

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет

---

# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ

Международная научно-практическая конференция

*29–30 апреля 2021 г.*

В 2 частях

Часть 1

Минск  
БНТУ  
2021

Редакционная коллегия:  
*А. М. Маляревич* (гл. редактор), *С. А. Иващенко* (зам. гл. редактора),  
*Н. А. Афанасьева* (зам. гл. редактора),  
*А. А. Дробыш, Т. Г. Леонтьева, В. М. Комаровская,*  
*Э. М. Кравченя, Т. В. Шершнёва*

В сборнике рассматриваются вопросы современного состояния инженерно-педагогического образования в Республике Беларусь, анализируются современные педагогические, методические и психологические задачи в системе профессионального образования и пути их решения. Представлены некоторые разработки в области техники и технологии новых материалов.

**ISBN 978-985-583-646-0**  
**ISBN 978-985-583-647-7 (Ч. 1)**

© Белорусский национальный  
технический университет, 2021

**СЕКЦИЯ  
ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ В СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

УДК 51(07.07)

**О МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ  
ВУЗЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**Воронович Г.Ж., к.т.н., доцент,  
Грекова А.В., старший преподаватель,  
Раевская Л.А., старший преподаватель**  
*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Обсуждаются вопросы математической подготовки студентов технического вуза в условиях вынужденного перехода к дистанционной форме обучения. Описывается опыт использования цифровых платформ в подготовке и проведении лекционных и практических занятий по курсу математики. Освещаются проблемы, препятствующие успешному усвоению студентами материалов курса.

Информационные образовательные технологии все чаще используются в повседневном образовательном процессе наравне с традиционными формами обучения. Они позволяют создать единую образовательную среду вуза [1–3].

В течение последнего календарного года с наступлением пандемии высшая школа вынуждена была перейти к расширению форм процесса обучения студентов, широко внедряя дистанционное обучение. В связи с этим все очные занятия, включая лекционные, практические и даже лабораторные, были перенесены в онлайн-среду. Преподаватели вынуждены были организовать учебный процесс посредством дистанционных технологий на основе различных способов доставки электронного контента и доступных инструментов коммуникации. Для этого широко использовались различные информационно-коммуникационные технологии, цифровые платформы, другие сервисы коммуникации (мессенджеры, каналы и др.).

В своей работе для создания электронного контента по курсу математики авторами широко использовались, в том числе и возможности платформы ютьюб-канала. Был записан цикл видеолекций по темам курса, который был рекомендован для изучения студентами не только в сетке расписания занятий, но и для повторного просмотра в случае необходимости лучшего понимания тем.

Для проведения лекционных занятий широко использовались также и возможности цифровой корпоративной платформы MS Teams. В этом случае к каждой лекции готовились презентации по темам, либо были использованы материалы электронных учебно-методических комплексов, разработанных на кафедре высшей математики ранее. Наличие таких комплексов сыграло позитивную роль в работе преподавателей в сложных условиях и помогло облегчить процесс подготовки и проведения всех видов занятий в дистанционном формате.

Для проведения практических занятий по курсу математики также был записан цикл видеоуроков по темам учебной программы, где подробным образом разбираются типовые задачи, объясняются основные методы и принципы их решения. Практические занятия в системе MS Teams проводились в виде встреч с использованием всех возможностей платформы: демонстрации подробных решений задач, решения задач на интерактивной доске и непосредственного решения задач с демонстрацией процесса с помощью дополнительных камер. Связь со студентами во время занятий осуществлялась и в чатах платформы, и с помощью аудио связи, и в мессенджерах, и по электронной почте, и с помощью других средств коммуникации. Студентам выдавались домашние задания по темам и индивидуальные задания в виде типовых расчетов. Для их выполнения они могли воспользоваться повторным просмотром видео на ютьюб-канале и записанным видео практических занятий на платформе. Кроме этого для выполнения типового расчета было записано консультационное видео с демонстрацией решений типовых заданий.

Таким образом, были созданы максимально благоприятные условия и возможности для общения студентов с преподавателем с целью наилучшего усвоения материала курса. И, казалось бы, все это должно было способствовать отличному усвоению программы и показать высокий результат успеваемости студентов. Однако желаемого результата получено не было.

Анализ причин невысоких результатов успеваемости студентов по математике привел авторов к выводу о наличии объективных аргументов, препятствующих полноценному усвоению материала, являющегося базовым для подготовки современных высококвалифицированных инженерных кадров. Приведем некоторые выводы по анализу сложившейся ситуации.

Процесс перехода в вузах на четырехлетнее обучение, результатом которого явилось для многих специальностей вуза сокращение и количества семестров изучения курса математики, и резкое сокращение учебных часов по дисциплине в целом не мог способствовать улучшению математической подготовки студентов, а следовательно, и общей фундаментальной подготовки. Преподаватель обязан донести, а студент усвоить тот же объем информации, что и до проведенных организационных мероприятий в вузах. И это за почти в два раза меньшее число часов! Это привело к чрезмерной перегруженности программы курса математики на отведенное число часов для изучения дисциплины. Студенты просто не в состоянии усвоить такой объем информации. Очевидно, проигнорирована научная оценка возможностей полноценного познания материала дисциплины среднестатистическим студентом технического вуза. Понятно, что назрела необходимость переработки учебным программ дисциплины практически по всем специальностям. С другой стороны, из учебных планов дисциплины дневной формы обучения полностью изъяты часы для консультаций студентов, для выполнения ими индивидуальных заданий (типовых расчетов), которые помогают студенту осознать уровень своей текущей подготовки по изучаемой теме и вовремя устранить при необходимости пробелы в знаниях путем самоподготовки и личного общения с преподавателем. Аргумент о возможностях самоподготовки студента без участия в этом процессе преподавателя не состоятелен. Чтобы понять и усвоить материал необходимо тесное общение студента с преподавателем. Кроме этого, учебными планами дисциплины ограничивается и текущий контроль знаний студентов. Предусмотренная максимум одна (а то и ни одной) контрольная работа в семестре не позволяет осуществить полноценный промежуточный контроль знаний студентов.

Такие же проблемы и у студентов заочной формы обучения. Например, учебные планы некоторых специальностей полностью лишили студентов-заочников консультаций по математике. Не стоит

обсуждать результаты усвоения материала и последствия такого образовательного процесса. Необходимо ввести в учебные планы студентов заочной формы обучения не только консультации, проводимые в вузе, но и онлайн-консультации с предоставлением часов в учебной нагрузке преподавателя, что позволит студенту-заочнику не чувствовать оторванность от преподавателя и учебного процесса, учитывая, что многие из них живут и работают на значительном удалении от БНТУ. И это далеко не полный перечень проблем, который отрицательно влияет на успеваемость студентов по математике и требует решения для улучшения фундаментальной подготовки будущих инженеров.

В нынешних условиях, сознавая свою ответственность в вопросе подготовки инженерных кадров, преподаватели по собственной инициативе пытаются решать некоторые поставленные вопросы самостоятельно. И одним из путей решения этих вопросов является, в том числе, создание качественного электронного контента для широкого использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе, что является существенной помощью студентам любой формы обучения в освоении учебного материала. Это требует от преподавателя дополнительных затрат по времени при подготовке к лекционным и практическим занятиям, что должно быть учтено в общем объеме рабочего времени. Кроме этого, для достижения образовательных целей, улучшения успеваемости по предмету преподаватели вынуждены проводить и другие учебные мероприятия: выдавать, проверять и принимать индивидуальные задания, проводить контрольные работы и тесты с целью промежуточного контроля знаний студентов. То есть пытаются решить описанные выше проблемы на своем уровне компетенции максимально возможными методами и способами. Это, конечно, приводит к существенному увеличению нагрузки на преподавателя. А учитывая факт того, что работа преподавателя становится почти полностью аудиторно-звонковой, такие дополнительные нагрузки на педагогов не могут длиться долго.

Очевидным является вывод о необходимости решения назревших проблем в математической подготовке инженерных кадров на университетском и даже республиканском уровне. И целью этой публикации является очередная попытка обратить внимание компетентных инстанций на решение этих вопросов.

## Список использованных источников

1. Исаченко А.Н. Некоторые вопросы дистанционного обучения / А.Н. Исаченко, Л.А. Раевская, А.М. Ревякин // VI Декартовские чтения «Декарт и современные формы трансляции научного знания»: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф., часть 1 (06-07 декабря. 2019, Москва, Зеленоград). – М.: МИЭТ, 2019. – С. 143–150.
2. Раевская Л.А. Возможности использования мультимедийных средств в современном математическом образовании студентов технического ВУЗа / Л.А. Раевская, В.И. Юринок // VIII Международная научно-техническая интернет-конференция «Информационные технологии в образовании, науке и производстве», 21-22 ноября 2020 года [Электронный ресурс] / БНТУ: сост. Е.В. Кондратёнок. – Минск: БНТУ, 2020. – С. 102–103.
3. Юринок В.И. Особенности и возможности дистанционного образования по математике в современных условиях / В.И. Юринок, Л.А. Раевская // Математическая подготовка в университетах технического профиля: непрерывность образования, преемственность, инновации: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / по общ. ред. Ю.И. Кулаженко – Гомель: БелГУТ, 2020. – С. 68-70.

УДК 378.14

### НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ SOFT SKILLS У СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

**Гончарова Е.П., к.п.н, доцент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Рассматриваются вопросы развития soft skills у студентов в условиях информатизации образования; выделяются философско-антропологический, социальный, образовательный, информационный и дидактический аспекты проблемы; анализируются особенности дистанционной формы обучения в контексте формирования надпредметных умений студента.

В последнее время в работах по профессиональной педагогике (А.М. Новиков, А.С. Патлина, Е.Д. Попова, И.И. Черкасова, М.А. Чошанов, Т.А. Яркова и др.) всё чаще встречается понятие soft skills, т.е. так называемые «мягкие» компетенции специалиста, призванные решать надпрофессиональные вопросы, касающиеся навыков межличностного взаимодействия и ведения переговоров, умений тайм-менеджмента и эмоционального интеллекта, знаний психологических основ убеждения (работодателя, клиента, партнёра, коллеги) и лидерства и т.д. [1]. Перечисленные качества способны вывести специалиста на уровень соответствия стратегическим задачам организации и перспективам карьерного роста [2].

Вместе с тем современное профессиональное образование сталкивается с целым рядом вопросов, препятствующим эффективной реализации soft skills в ходе подготовки студентов в вузе. Остановимся на объективных позициях, препятствующих развитию «мягких» компетенций будущего специалиста в ходе его обучения в высшей школе.

*Философско-антропологический аспект.* Конец XX столетия и начало XXI-го ознаменованы поисками путей сохранения духовной сущности человека в жёстких условиях всепоглощающего технократизма. Креативно-педагогическая цивилизация, обозначенная в работах этого периода по философии образования, провозглашает приоритет гуманизма и индивидуальной самореализации человека как главных целей обучения. Однако в условиях социальной цифровизации наметилось острое противоречие между целями образования и их практической реализацией.

Некоторые исследователи выражают беспокойство по поводу возможного появления «постчеловека», сущность которого базируется не на биосоциокультурной уникальности, а проектируется как воспроизведение неких антропоидов, вооружённых искусственным интеллектом [3]. Возникает вопрос, каким будет такой «постчеловек» и какими интеллектуальными, эмоциональными и экзистенциальными характеристиками он будет обладать? Опасность появления нового индивида усиливается, по мнению учёных, по причине невозможности не только спрогнозировать развитие искусственного интеллекта, но даже дать ему сколько-нибудь научно обоснованное определение с точки зрения физиологии, психологии, лингвистики и т.д. На сегодняшний день термин «искусственный интеллект» ис-

пользуется с весьма относительной и очень широкой понятийной коннотацией.

*Социальный аспект.* Современное общество значимо трансформировалось за последние 20-30 лет. Технический прогресс, наряду с очевидными преимуществами, привнёс в социум целый ряд изменений, негативно влияющих на человека. Так, например, социальные сети, «поглощающие» «львиную» долю времени почти всей студенческой молодёжи, вне всякого сомнения, имеют положительные стороны: облегчают и ускоряют общение, обмен материалами и т.д. Однако, с точки зрения психологов, социальные сети способствуют культивированию среди молодёжи таких отрицательных качеств, как зависть, озлобленность, желание ввести в заблуждение пользователей с помощью «постановочных» фото и пр.

Виртуальный формат существования человека как новая реальность общения, помимо удобства (хочу – участвую в беседе, не хочу – выхожу из сети в любой момент), таит в себе ряд опасностей, а именно: сводит к минимуму «живую» дискуссию, умение регулировать эмоциональный фон общения, навык аргументированного доказательства своей позиции («в живом эфире»), здесь и сейчас, а не в отложенной перспективе. Между тем эти умения и навыки составляют основу soft skills, так необходимых студенту – будущему профессионалу.

*Образовательный аспект.* Образование сегодня радикально пересматривает свои цели и ценности. Если полвека тому назад наполнение обучающегося знаниями как таковыми являлось главной целью образовательной системы (в авангарде – когнитивный компонент), то сегодня на первый план выходит развитие обучающегося (доминирует личностный компонент). Образовательная система как социальный институт обязана гибко и своевременно реагировать на запросы общества, которое меняется социально-экономически, технологически, духовно и т.д. В XXI веке устаревание знаний происходит столь стремительно, что требует от специалиста перманентного саморазвития и самообразования. Если научить этим качествам студента, то можно с большой долей вероятности утверждать, что такой молодой специалист будет обладать навыками конкурентоспособности, лежащими за пределами его узкопрофессиональных моторных умений. Не случайно авторитетные учёные С.Я. Батышев и А.М. Новиков в предисловии к 3-му изда-

нию учебника по профессиональной педагогике подчёркивают, что профессиональную подготовку специалиста нельзя сводить только к профтехобразованию (при этом базовые профессиональные знания и умения никоим образом не отрицаются) [4].

*Информационный аспект.* В условиях информационного общества в педагогической деятельности возникает вопрос о соотношении информации и знания. Некоторые исследователи склонны считать, что общим для информации и знания является знак, с помощью которого они транслируются. Очевидно, что романы, повести, стихи, чертежи, инструкции, доклады конференций и пр. одновременно могут являться и информацией, и знанием. Однако знание, с точки зрения некоторых учёных, может существовать и в невербальной зоне, быть интуитивным, неформализованным в знаки [3]. Особенность знаний (существующих на знаковых и других уровнях) в том, что они воспринимаются человеком как системой интеллекта, воли, эмоций, этических норм и т.д. Согласно А.Н. Леонтьеву, интериоризация, т.е. присвоение знаний осуществляется человеком в соответствии с его индивидуальностью (уровнем экзистенциальной сферы, способами и скоростью восприятия, мотивационными показателями, интеллектуальными потребностями, уровнями самооценки и тревожности и т.д.) [5]. Получение человеком знаний происходит путём «расколдовывания природы» (М. Вебер), методом проб и ошибок, в ходе социальных революций и т.д.

В образовательной системе важнейшее значение имеет научное знание, т.е. отличающееся от обыденного знания своей объективностью, эссенциальностью и системностью. Если говорить о студенте, то в ходе образовательной практики, т.е. в процессе интериоризации он присваивает знания, полученные из различных информационных источников. При этом количество информационного воздействия на студента вовсе не означает такого же объёма качества.

*Дидактический аспект.* Мощный информационный поток, доступный студенту, имеет ряд «слабых» сторон. Во-первых, лёгкая доступность информации может создать иллюзию такой же лёгкой сдачи экзамена или зачёта. Во-вторых, исследователями замечена возможная *симулякризация* знания, полученного студентом, т.е. неточное, а порой искажённое понимание информации, особенно в случае игнорирования учебных занятий и самоуверенной попытки

подготовиться к зачётному мероприятию самостоятельно, без учёта трактовки этого знания преподавателем.

В-третьих, *дистанционная* форма обучения, неизбежная в некоторых социальных ситуациях, требует новых умений и навыков как от студента, так и от преподавателя в превращении информации в знания. Образовательный процесс вбирает в себя несколько векторов взаимодействия системы «преподаватель – студент». Среди них, наряду с передачей собственно суммы каких-то предметных знаний, педагог одновременно транслирует и информацию воспитательного характера (как пользоваться источниками при ответе, когда и при каких обстоятельствах допустимо отключать звук и т.д.), а также некоторые социальные нормы (как себя вести в условиях дистанционного обучения перед камерой; в какой форме и когда уместно задавать вопросы преподавателю; возможно ли подключаться к занятию, находясь в общественном транспорте и т.д.). Очевидно, что «живое» общение педагога и обучающегося привносит в образовательный процесс свою эмоциональную ауру, возможность воздействовать на восприятие студента с помощью мимики и жестов, передавать «из уст в уста» социальный опыт поведения, считываемый студентами даже на подсознательном уровне.

Дистанционное обучение несколько обедняет палитру взаимного обогащения между обучаемым и обучающим, препятствует полноценной социализации студента. Но поскольку дистанционная форма передачи знаний уже прочно вошла в нашу жизнь, целесообразно подумать о новых вариациях взаимодействия в высшей школе в условиях дистанционного общения.

Таким образом, развитие *soft skills* у студентов в условиях информационного общества имеет несколько тенденций, требующих дальнейшей научной разработки.

### **Список использованных источников**

1. Черкасова, И.И. Формирование гибких навыков у студентов в условиях реализации профессионального стандарта педагога / И.И. Черкасова, Т.А. Яркова // Вестник Тюменского государственного университета. – Гуманитарные исследования. – 2016. – Т. 2. – № 4. – С. 222–234.

2. Зеер, Э.Ф. Теоретико-прикладные основания прогнозирования профессионального будущего человека / Э.Ф. Зеер, Э.Э. Сыманюк // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 98. – С. 1863–1869.

3. Малыхина, Г.И. Образование как константа формирования профессиональных и личностных компетенций / Г.И. Малыхина, В.И. Миськевич // *Высшее техническое образование: проблемы и пути развития: материалы X Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 26 ноября 2020 г. / Белорус. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники*. – Минск: БГУИР, 2020. – С. 154–159.

4. *Профессиональная педагогика: учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям / под ред. С.Я. Батышева, А.М. Новикова*. – 3-е изд., перераб. – М. : ЭГВЕС, 2009. – 456 с.

5. Леонтьев, А.Н. *Деятельность. Сознание. Личность / А.Н. Леонтьев*. – М. : Смысл, 2005. – 352 с.

УДК 535.076

## **ИЗУЧЕНИЕ КОЛЕБАНИЙ ПРИ ПОМОЩИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МЕТОДА**

**Драпезо Л.И., старший преподаватель**  
*Белорусский национальный технический университет*  
*Минск, Республика Беларусь;*

Аннотация:

Рассматриваемая тема «Изучение колебаний при помощи энергетического метода» является вспомогательным элементом при более глубоком изучении темы «Колебания» на факультативных занятиях, при подготовке учеников к олимпиадам, а также к вступительным экзаменам учеников 11-го класса.

В теории колебаний одна из основных задач – определить период малых колебаний механической системы. В школьном курсе, в основном, рассматриваются простые системы – математический маятник и пружинный маятник.

В основном, эти системы изучаются приведением второго закона Ньютона к уравнению, соответствующему уравнению гармонических колебаний:

$$x'' + \omega^2 x = 0, \quad (1)$$

где  $x''$  – вторая производная от  $x$  по времени.

Обычно такой метод вызывает трудности при рассмотрении сложных систем. На помощь приходит закон сохранения энергии. Для этого необходимо привести полную энергию системы к виду:

$$W = Ax^2 + B(x')^2, \quad (2)$$

где  $x$  – отклонение системы от положения;

$x'$  – первая производная от  $x$  по времени;

$$A = \frac{k_{\text{эф}}}{2}; B = \frac{m_{\text{эф}}}{2}, \Rightarrow W = \frac{k_{\text{эф}}}{2} x^2 + \frac{m_{\text{эф}}}{2} (x')^2 \quad (3)$$

Если в системе отсутствует трение или сопротивление, то  $W = \text{const}$ ;  $W$  – полная энергия системы. Значит  $W' = 0$  (производная по времени):

$$0 = m_{\text{эф}} x' x'' + k_{\text{эф}} x' x', \Rightarrow m_{\text{эф}} x'' + k_{\text{эф}} x = 0, \quad (4)$$

$$x'' + \frac{k_{\text{эф}}}{m_{\text{эф}}} x = 0, \Rightarrow \text{выполняется уравнение (1),}$$

$$\frac{k_{\text{эф}}}{m_{\text{эф}}} = \omega^2, \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k_{\text{эф}}}{m_{\text{эф}}}} \quad (5)$$

Для того чтобы показать, как применить энергетический метод, решим задачу.

### Задача 1

На рисунке 1 показано положение равновесия колебательной системы (математического маятника длиной нити  $l$ , пружинного маятника жесткостью  $k$  и массой груза  $m$ ). Определить период  $T$  малых колебаний системы.

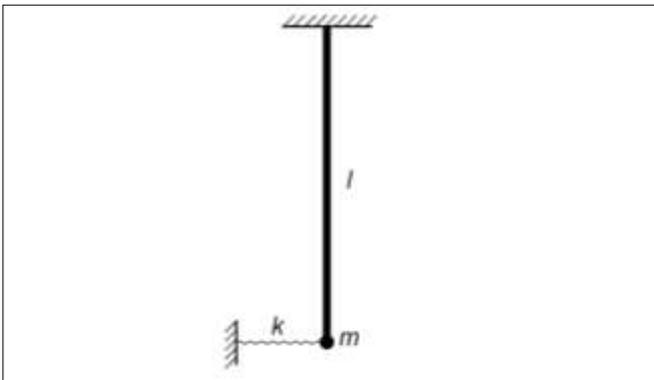


Рис. 1. Положение равновесия колебательной системы

### Решение

Пусть отклонение системы от положения равновесия описывается величиной  $x$  (рисунок 2).

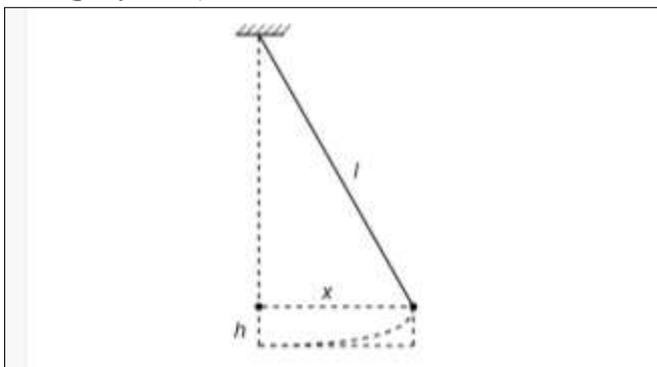


Рис. 2. Отклонение системы от положения равновесия

Полная механическая энергия системы равна

$$W = \frac{kx^2}{2} + m \cdot g \cdot h + \frac{m\vartheta^2}{2}, \quad (7)$$

т.к.  $\vartheta = x/l$ , то:

$$W = \frac{kx^2}{2} + m \cdot g \cdot h + \frac{m(x/l)^2}{2}, \quad (8)$$

выразим  $h$  (см.рис. 2):

$$h = l - \sqrt{l^2 - x^2}; \left( \sqrt{l^2 - x^2} = l - \frac{x^2}{2l} \right), \Rightarrow h = \frac{x^2}{2l},$$

уравнение (8) примет вид:

$$W = \frac{k \cdot x^2}{2} + m \cdot g \cdot \frac{x^2}{2l} + \frac{m}{2} \cdot (x/l)^2, \quad (9)$$

$$W = \left( k + \frac{m \cdot g}{l} \right) \cdot \frac{x^2}{2} + \frac{m(x/l)^2}{2}, \Rightarrow A = \left( k + \frac{m \cdot g}{l} \right) \cdot \frac{1}{2}, B = \frac{m}{2l}, \text{ тогда:}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{A}{B}}; T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{B}{A}} \quad (10)$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{ml}{kl + mg}} \quad (11)$$

### Задача 2

Каким станет период колебаний  $T$  этой системы, если пружину заменить резинкой, жесткость которой равна  $k$ ?

$$T = \frac{T_1}{2} + \frac{T_2}{2} \quad (12)$$

где  $T_1$  – период колебания при задействованной резинке (см. задачу 1).

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{ml}{kl+mg}} \quad (13)$$

где  $T_2$  – период колебания при недеформированной резинке, т.е. математического маятника.

$$T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow T = \pi \left( \sqrt{\frac{ml}{kl+mg}} + \sqrt{\frac{l}{g}} \right) \quad (14)$$

Таким образом, мы убедились в том, что энергетический метод изучения колебаний позволяет определять период колебаний сложных систем.

### Список использованных источников

1. Физика: пособие в 4 ч. / Т.И. Развина [и др.]; под ред. Т.И. Развиной. Минск: БГНТУ, 2007. – 304 с.
2. Физика: 3800 задач для школьников и поступающих в вузы. – М.: Дрофа, 2000. – 672 с.
3. Черноуцан, А.И. Физика: задачи с ответами и решениями / А.И. Черноуцан. – М.: КДУ, 2005. – 352 с.

УДК 622.83.023.4:624.121

## ДИСТОРТНОСТЬ В МЕТОДОЛОГИИ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ

**Зюзин Б.Ф., д.т.н., профессор, лауреат Премии  
Правительства РФ в области науки и техники,  
Мисников О.С., д.т.н., профессор, декан факультета  
природопользования и инженерной экологии  
Тверской государственной технической университет,  
Российская Федерация**

Аннотация:

Теория дистортности [1] относится к современным инновационным технологиям в методологии познания и естественнонаучного образования, реализуемых при решении задач машинного обучения с привлечением элементов искусственного интеллекта. Дистортность представляется, как универсальный метод оценки

критических состояний в природных средах и в системах искусственного интеллекта [2, 3].

Учение о методе науки составляет особую сферу научного знания – методологию.

Методология, в прикладном смысле, – это система (комплекс, взаимосвязанная совокупность) принципов и подходов научно-исследовательской деятельности, на которые опирается исследователь (ученый) в ходе получения и разработки новых знаний в рамках конкретной дисциплины: механике, физике, химии, биологии, информатики и других разделах науки.

При этом методология – это не просто учение о методах познания, но и преобразования действительности [6].

В учении об исходных основах познания анализируются и оцениваются те представления и взгляды, на которые исследователь опирается в процессе познания. Для определения этого знания предлагается использовать естественнонаучную теорию дистортности [1, 2, 4].

Само формирование теории дистортности является классическим примером применения канонических принципов методологии.

Теория дистортности, в настоящее время реализуется, как возможность в следующих сферах познания: математика и геометрия, физика, естествознание, природопользование, механика грунтов и горных пород, геология, пищевая промышленность, экономика и менеджмент, трибология, эзотерика, горное дело, техника и технология, музыка, физиология и медицина, биология и химия, педагогика, философия, экология, архитектура и строительство, искусство, космология, теория сложности, комплексная безопасность, качество образования и др. [1 – 6].

Машинное обучение относится к классу методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение в процессе применения решений множества сходных задач, построения алгоритмов, способных обучаться.

При этом многие методы тесно связаны с извлечением информации и интеллектуальным анализом данных [3].

Инновационное машинное обучение находится на стыке математической статистики, методов оптимизации и классических математических дисциплин.

Машинное обучение – не только математическая, но и практическая, инженерная дисциплина.

Чистая теория, как правило, не приводит сразу к методам и алгоритмам, применимым на практике.

Чтобы заставить их хорошо работать, приходится изобретать дополнительные эвристики, компенсирующие несоответствие сделанных в теории предположений условиям реальных задач.

Практически ни одно исследование в машинном обучении не обходится без эксперимента на модельных или реальных данных, подтверждающего практическую работоспособность метода.

На основании теории дистортности могут быть решены следующие типы основных задач машинного обучения:

- задача регрессии – прогноз на основе выборки объектов с различными признаками; задача классификации – получение категориального ответа на основе набора признаков;
- задача кластеризации – распределение данных на группы;
- задача уменьшения размерности – сведение большого числа признаков к меньшему (обычно 2–3) для удобства их последующей визуализации);
- задача выявления аномалий – отделение аномалий от стандартных случаев (оценка функциональных рисков).

Практически разработаны и формализованы оригинальные алгоритмы и вычислительные программы по статистическому анализу функциональной нелинейности, устойчивости экосистем, техногенной безопасности и оценке степени технологических рисков в природных, информационных, экономических и социальных процессах, а также объектов искусственного интеллекта.

Вещи существуют благодаря их взаимным отношениям и связям, и вся физика должна вытекать из единого требования, что её компоненты должны быть взаимосвязаны друг с другом и логически связанными в самих себе.

Взаимодействие – базовая философская категория, отражающая процессы воздействия объектов (субъектов) друг на друга, их изменения, взаимную обусловленность и порождение одним объектом других.

По сути, взаимодействие представляет собой разновидность опосредованной или непосредственной, внутренней или внешней связи;

при этом свойства любых объектов могут быть познанными или проявить себя только во взаимодействии с другими объектами [6].

Философское понятие взаимодействия, нередко выступая в роли интеграционного фактора, обуславливает объединение отдельных элементов в некий новый вид целостности, и, таким образом, имеет глубокую связь с понятием структуры.

Структурная система рассматривается как динамическая сеть взаимосвязанных событий. Ни одно из свойств какой-либо части этой сети не является фундаментальным: все свойства одной части вытекают из свойств других частей, и общая связанность взаимоотношений определяет структуру всей сети.

Математика является фундаментом для любой современной научной дисциплины. И ни для кого не секрет, что почти все методы современной науки о данных (включая машинное обучение) строятся на тех или иных математических вычислениях.

Многие из них являются критериями хорошего научного процесса: моделирование процесса (физического или информативного) путем исследования основных динамик; построение гипотез; тщательная оценка качества источника данных; количественная оценка неопределенности, касающейся данных и прогнозов; развитие навыка идентификации скрытой характеристики в потоке информации; четкое понимание ограниченности модели; (иногда) понимание математического доказательства и всей абстрактной логики, на которой строится доказательство.

Такой вид обучения (большая его часть) развивает способность мыслить не одними числами, а абстрактными математическими категориями (а также их свойствами и взаимосвязями).

В течение этих лет, по мере развития нового понятия, шло осознание его значения для мировосприятия, объяснения многих природных явлений и их представлений, связанных с нелинейным характером их поведения.

Как ни странно, обращаясь к предшествующим достижениям научной мысли, истории развития человечества, мы также находим много общего, порой относящегося к самым таинственным – сакральным областям нашего мироздания ...

Классический аппарат естествознания был создан, прежде всего, на линейной основе равным изменениям. Изменение одной независимой величины должно непременно отвечать пропорциональной

перемене в зависимой величине. И хотя примеров линейности нашего мира множество, вся природа, не укладывается в рамки пусть строгой и стройной, но, увы, идеальной схемы. Вне этих рамок – но ближе к реальности властвует нелинейность.

В последние десятилетия, и особенно в последние годы сильно возрос интерес к нелинейным явлениям в различных областях знаний. Достижения современной науки и техники невозможны без прочно вошедших в них нелинейных представлений [1]. На них базируется теория нелинейных колебаний и волн, теория динамических систем, теория катастроф, синергетика, современные представления об эволюции и диссипативных структурах. Работы в этом направлении вызвали в науке настоящую революцию, а в терминологии философов появились выражения «нелинейное мышление» и «нелинейная парадигма» [4].

### Список использованной литературы

1. Зюзин, Б.Ф. Дистортность – естественнонаучная теория / Б.Ф. Зюзин, В.А. Миронов // Монография. Тверь: ТвГТУ, 2019. – 176 с.

2. Зюзин, Б.Ф., Юдин, С.А. Дистортность – универсальный метод оценки инвариантов предельных состояний в естествознании / Непрерывная система образования «Школа – Университет». Инновации и перспективы. Сборник статей II-й Международной научно- практической конференции. Мн.: БНТУ, 2018. – С. 104–107.

3. Зюзин, Б.Ф. Теория дистортности в оценке IQ-фактора объектов искусственного интеллекта / Б.Ф. Зюзин, В.А. Миронов, Б.В. Палюх // Мягкие измерения и вычисления. Научный журнал. М.: ООО «Издательский дом «Научная библиотека», № 8 (9), 2018. – С. 78–82.

4. Зюзин, Б.Ф. Дистортность – парадигма научного познания / Б.Ф. Зюзин, В.А. Миронов, А.И. Жигульская // Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции: «Современные технологии и инновации». Тверь: ТвГТУ, 2020. – С. 65–70.

5. Зюзин, Б.Ф. Принятие решений по управлению безопасностью жизнедеятельности на основе теории дистортности / Б.Ф. Зюзин, Г.П. Виноградов, Ю.А. Воронин // Монография. Под редакцией профессора Б.Ф. Зюзина. Тверь: ТвГТУ, 2020, 176 с.

6. Зюзин, Б.Ф. Дистортность в методологии взаимодействия технологических машин с торфяной залежью / Б.Ф. Зюзин, А.И. Жигульская, С.А. Юдин // Монография. Тверь: ТвГТУ, 2021, 168 с.

УДК 378.147

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ СТУДЕНТОВ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ**

**Канашевич Т.Н., к.п.н., доцент**

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация.

В статье рассматриваются пути и средства управления эффективностью учебной деятельности студента технического университета при формировании профессиональной компетентности. Представлена соответствующая методика, приведен анализ результатов опытно-экспериментальной работы.

Грамотное управление во многом обеспечивает достижение успеха в реализации проекта, замысла, развитии предприятия, а также в осуществлении учебной деятельности. Проведенное нами комплексное исследование позволило не только выявить сущность, особенности, факторы, условия повышения эффективности учебной деятельности студентов при формировании их профессиональной компетентности, но и проверить предложенную методику управления эффективностью учебной деятельности. *Учебная деятельность* рассматривается нами как осознаваемая, целенаправленная, управляемая и контролируемая активность индивида по приобретению знаний, овладению умениями и способами деятельности. *Эффективной* мы считаем учебную деятельность, которая успешна и рациональна, то есть приводит к получению положительно оцениваемого образовательного продукта при оптимальных физических, интеллектуальных и временных затратах [1].

На основании теоретического анализа психолого-педагогической литературы (А.К. Анохин, А.Г. Балл, Н.А. Бернштейн, О.В. Григо-

раш, В.В. Давыдов, Е.И. Машбиц, С.Л. Рубинштейн, А.И. Турбилин, Д.Б. Эльконин и др.), ранее проведенных исследований и педагогического опыта определены *признаки учебной деятельности*:

- направленность на освоение знаний, убеждений, умений, способов действий, опыта;
- личностная значимость для исполнителя (обучающегося);
- присутствие волевого напряжения (усилия) при выполнении учебных действий;
- интеллектуальный характер, проявляющийся в связи с умственными действиями и образованием знаний, умений, опыта и т.п.;
- выраженность познавательной активности обучающегося;
- целостность – соблюдение всей последовательности этапов деятельности;
- ориентация на получение образовательного продукта (знаний, убеждений, умений, способов действий, опыта).

Студенческая учебная деятельность отличается *избирательностью, осознаваемой целенаправленностью, лично значимой профессиональной ориентированностью*. Для выявления условий эффективности учебной деятельности студента нами были изучены *внешние и внутренние факторы, влияющие на качество ее осуществления*, и определены наиболее значимые, среди которых внутренние:

- обучаемость как индивидуальная способность, выражающаяся в скорости и качестве усвоения человеком информации, представленной различными способами;
- особенности темперамента, сенсорных и перцептивных процессов, памяти, внимания, мышления;
- специальные способности индивида;
- сформированность адекватных представлений об окружающем мире, особенностях его социальной составляющей, наличие у обучающегося цели самореализации, профессиональной мечты;
- убежденность в целесообразности ее достижения, социальной и экономической значимости, а также наличие представлений о пути ее достижения, своего рода плана действий;
- сформированность умений организовывать, планировать и контролировать собственную деятельность.

К наиболее значимым *внешним факторам эффективности учебной деятельности студента* при формировании профессиональной компетентности нами определены:

- отношение общества к качеству образования как результату подготовки специалиста;
- востребованность специалистов на рынке труда, а также перспективы развития отрасли, возможности профессиональной реализации;
- высокий уровень развития системы образования.

С учетом выделенных внешних и внутренних факторов определены *педагогические условия*, соблюдение которых позволит качественно управлять эффективностью учебной деятельности студента при формировании профессиональной компетентности. Среди них:

- обеспечение убежденности студента в значимости и необходимости получения им собственного образовательного результата в данной области;
- стимулирование обучающегося к определению цели учебной деятельности;
- совместное со студентами составление плана действий и определение их рациональной последовательности при расчете на максимальный образовательный эффект;
- определение наиболее действенных способов, средств (в том числе и содержание) достижения поставленной цели, что будет стимулировать познавательную активность и обеспечит рациональность физических и интеллектуальных затрат;
- установление эталона образовательного результата, критериев и показателей его оценки;
- использование внешней оценки результатов, способов деятельности обучающегося.

Важным результатом исследования является определение *критериев и показателей эффективности учебной деятельности студентов*. К критериям нами отнесены подготовка по учебной дисциплине и динамика результатов ее изучения. Показателем подготовки по учебной дисциплине является уровень усвоения учебного содержания, который может быть недостаточным, обязательным, прикладным или творческим. Динамика результатов изучения учебной дисциплины характеризуется качеством изменений учеб-

ных достижений студентов на протяжении конкретного периода изучения учебного материала. Соотношение данных показателей позволяет определить уровень эффективности учебной деятельности студента: крайне низкий (при котором изучения учебного материала практически не происходит), низкий (обучение не соответствует реальным возможностям студентов), средний (учебные достижения стабильны при выраженном стремлении к получению новых знаний и умений), высокий (положительные результаты обучения при устойчивом стремлении к обучению и существенной познавательной активности) или необоснованно высокий (свидетельствует о значительной перегрузке студентов или о неадекватной оценке результатов учебной деятельности).

Для оценки эффективности учебной деятельности группы студентов нами предложен способ расчета соответствующего коэффициента и шкала для его интерпретации.

В соответствии с выделенными особенностями учебной деятельности студента нами предложены способы и инструменты педагогического воздействия при управлении ее эффективностью. К ним относятся:

- усиление воздействия на формирование профессиональной мотивации студентов, интенсификации их учебно-познавательной деятельности, формирования опыта осуществления различных видов профессиональных действий через усовершенствование *методической системы преподавания*;
- обеспечение вариативности построения образовательных траекторий, создаваемых с учётом уровневой и специализированной дифференциации содержания учебных дисциплин, и увеличению роли управляемой самостоятельной учебной деятельности студентов посредством внедрения *модульно-компетентностного обучения* [2, 3];
- повышение качества готовности студентов-первокурсников к *успешному усвоению учебного содержания* в новых условиях обучения;
- осуществление своевременной корректировки учебной деятельности студентов и ее результатов, через предупреждение неуспеваемости;
- систематическое оценивание уровня эффективности учебных достижений студентов посредством специально разработанного *диагностического инструментария*;

- предоставление расширенных возможностей осуществления качественной самостоятельной учебной деятельности обучающихся с помощью *интерактивного учебно-практического комплекса*.

Для реализации выделенных педагогических условий нами разработана методика управления эффективностью учебной деятельности студентов. Данная методика предполагает взаимодействие двух блоков: диагностического и стимулирующего. Взаимосвязь этих блоков обусловлена зависимостью выбора действий, ориентированных на повышение уровня эффективности учебной деятельности от ее актуального (имеющегося) уровня.

Для проверки выдвинутых теоретических положений нами был проведен ряд исследований в течение шести учебных лет при участии 3317 студентов, представителей профессорско-преподавательского состава и администрации университета – 29 человек. В ходе данных исследований экспериментальной проверке подвергся отдельно каждый из компонентов методики управления эффективностью учебной деятельности студентов при формировании профессиональной компетентности, что позволило объективно установить степень их влияния на качество осуществления обучающимися учебной деятельности. В процессе проведенной экспериментальной работы установлена не только эффективность предлагаемой методики, но и целесообразность ее целостного применения в образовательном процессе.

### **Список использованных источников**

1. Управление эффективностью учебной деятельности студентов / Т.Н. Канашевич [и др.]. – Минск : БНТУ, 2019. – 228 с.
2. Канашевич, Т.Н. Реализация модульно-компетентностного обучения в системе высшего технического образования / Т.Н. Канашевич, Н.В. Шведко // *Профессиональное образование*. – 2018. – № 4. – С. 3 – 10.
3. Канашевич, Т.Н. Условия реализации модульно-компетентностного обучения в системе высшего образования / Т.Н. Канашевич, Н.В. Шведко // *Педагогическая наука и образование*. – 2018. – № 4. – С. 54–61.

УДК 514.116(076.2)

## РЕШЕНИЕ ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ СО СЛОЖНЫМ АРГУМЕНТОМ КАК МЕТОД СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ О ФУНКЦИЯХ

**Ковалёнок Н.В.**, старший преподаватель,  
**Чернявская С.В.**, к.ф.-м.н., доцент  
*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь;*

Аннотация:

Рассматриваются тригонометрические уравнения со сложным аргументом, определяются критерии отбора решений на основе свойств тригонометрических функций. Представленный материал рекомендуется для изучения на факультативных занятиях по математике для учащихся 10 классов и при подготовке к вступительным испытаниям.

Решение тригонометрических уравнений с отбором корней традиционно является одной из наиболее сложных тем курса школьной алгебры, поскольку даже хорошо подготовленные школьники не всегда грамотно и аккуратно производят отбор корней по поставленному условию, оставляя посторонние или не досчитывая нужные корни. Чаще всего отбор корней они производят методом «слепого перебора», когда легко пропустить или наоборот, включить лишний корень в ответ. Что касается уравнений со сложным аргументом, то здесь трудности отбора решений в промежуточных выкладках усиливаются, поскольку учащимся неясен сам критерий, по которому нужно произвести отсев неограниченного, как им кажется, количества получившихся уравнений после первого применения формул корней. Поясним сказанное на простых примерах, где в уравнениях в той или иной степени сложности присутствует функциональное выражение в аргументе тригонометрической функции.

**Задача 1.** Решить уравнение  $\sin(\sin(\cos x - \sin x)) = 0$ .

**Решение.** Решая это уравнение как простейшее, получим, что  $\sin(\cos x - \sin x) = n\pi$ ,  $n \in \mathbf{Z}$ . Имеем бесконечное количество тригонометрических уравнений, поскольку правая часть будет принимать бесконечное количество значений. Произведем отбор возмож-

ных ее значений, исходя из ограниченности функции синус:  $-1 \leq \sin t \leq 1$ , тогда  $-1 \leq \pi n \leq 1$ , откуда  $n = 0$ .

Далее решаем уравнение  $\sin(\cos x - \sin x) = 0$ . Оно равносильно уравнению  $\cos x - \sin x = \pi k$ ,  $k \in \mathbf{Z}$  или уравнению  $\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = \frac{\sqrt{2}\pi k}{2}$ . Действуя аналогично предыдущему, замечаем, что значения  $k$  должны удовлетворять двойному неравенству  $-1 \leq \frac{\pi k}{\sqrt{2}} \leq 1$ , откуда  $k = 0$ .

Итак, остаётся решить уравнение

$$\sin\left(x - \frac{\pi}{4}\right) = 0, \text{ откуда } x = \frac{\pi}{4} + \pi m, m \in \mathbf{Z}.$$

Ответ:  $\frac{\pi}{4} + \pi m, m \in \mathbf{Z}$ .

Приведем еще ряд примеров с аналогичным подходом.

**Задача 2.** Решить уравнение  $\cos\left(\frac{2}{3}\pi\sqrt{\cos x}\right) = \frac{1}{2}$ .

**Решение.** Решая простейшее уравнение

$\cos z = \frac{1}{2}$ , где  $z = \frac{2}{3}\pi\sqrt{\cos x}$ , получаем

$$\frac{2}{3}\pi\sqrt{\cos x} = \pm \frac{\pi}{3} + 2\pi n, n \in \mathbf{Z}, \text{ откуда } \sqrt{\cos x} = \pm \frac{1}{2} + 3n,$$

$$n \in \mathbf{Z}.$$

В данном случае имеем бесконечное количество иррациональных уравнений с тригонометрической функцией. Поэтому, помимо ограниченности косинуса, учтем область допустимых значений квадратного корня, следовательно, будем иметь следующую систему ограничений:  $0 \leq \sqrt{\cos x} \leq 1$ , то  $0 \leq \pm \frac{1}{2} + 3n \leq 1$ . Произведем отбор решений. Неравенство  $0 \leq \frac{1}{2} + 3n \leq 1$  имеет целое решение  $n = 0$ , а неравенство  $0 \leq -\frac{1}{2} + 3n \leq 1$  не имеет решений в целых числах.

Итак,  $\cos x = \frac{1}{4}$  и  $x = \pm \arcsin \frac{1}{4} + 2\pi n, n \in \mathbf{Z}$ .

Ответ:  $x = \pm \arcsin \frac{1}{4} + 2\pi n, n \in \mathbf{Z}$

**Пример 3.** Решить уравнение  $\sin \frac{\pi \cos x}{\cos^2 x + 1} = 0$ .

**Решение.** Заметим, что в данном случае естественная область определения исходного уравнения - вся числовая ось. Решив простейшее тригонометрическое уравнение относительно функции синус, получим, что  $\frac{\pi \cos x}{\cos^2 x + 1} = \pi n, n \in \mathbf{Z}$ , откуда следует, что

$n \cos^2 x - \cos x + n = 0$ . Это уравнение является квадратным относительно  $\cos x$  (при  $n \neq 0$ ). Дискриминант уравнения равен  $1 - 4n^2$ . Рассмотрим, при каких значениях целочисленной переменной дискриминант будет неотрицательным. Целым решением неравенства  $1 - 4n^2 \geq 0$  является  $n = 0$ , подставив которое в уравнение, получим, что  $\cos x = 0$  и  $x = \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbf{Z}$ .

Ответ:  $\frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbf{Z}$ .

**Пример 4.** Решить уравнение  $\sin^2(1 - \cos x) = \cos^2(1 + \cos x)$ .

**Решение:** Применяя формулы понижения степени, приходим к уравнению  $\cos(2+2 \cos x) + \cos(2-2 \cos x) = 0$ , откуда, преобразуя сумму косинусов в произведение, получим

$$\cos(2 \cos x) = 0, \cos x = \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2}, n \in \mathbf{Z}.$$

Для нахождения возможных значений  $n$  рассматриваем двойное неравенство  $-1 \leq \frac{\pi}{4} + \frac{\pi n}{2} \leq 1$ , откуда  $n=0$  или  $n=-1$ , и  $|\cos x| = \frac{\pi}{4}$ .

Ответ:  $\pm \arccos \frac{\pi}{4} + \pi n, n \in \mathbf{Z}$ .

**Задача 5.** Решить уравнение  $\operatorname{tg}\left(\frac{1}{2} \pi \cos x\right) = \operatorname{tg}\left(\frac{1}{2} \pi \sqrt{\cos x}\right)$ .

**Решение.** Учитывая естественную область определения тангенса, для функции в левой части уравнения получим, что  $\frac{\pi}{2} \cos x \neq \frac{\pi}{2} + \pi n, \cos x \neq 1 + 2n$ . Решением данного неравенства является  $n = 0$ .

Аналогично для функции  $\operatorname{tg}\left(\frac{1}{2} \pi \cos x\right)$  приходим к неравенству  $\sqrt{\cos x} \neq 1 + 2n$ , откуда следует, что  $\cos x \neq 1$  при  $n=0$ .

Преобразуем исходное уравнение к виду  $\sin\left(\frac{1}{2} \pi \cos x - \frac{1}{2} \pi \sqrt{\cos x}\right) = 0$ , откуда  $\cos x - \sqrt{\cos x} = 2n, n \in \mathbf{Z}$ ; и далее получим:  $\sqrt{\cos x} = \frac{1 \pm \sqrt{1+8n}}{2}$ . Для определения допустимых значений  $n$  решим неравенства:  $0 \leq \frac{1 + \sqrt{1+8n}}{2} \leq 1$  и  $0 \leq \frac{1 - \sqrt{1+8n}}{2} \leq 1$ . Из первого неравенства следует, что  $n = 0$ . Но тогда  $\sqrt{\cos x} = 1, \cos x \neq 1$ . Второе неравенство приводится к виду  $-1 \leq -\sqrt{1+8n} \leq 1$ , выполнимое только при  $n = 0$ .

Итак, окончательно получаем, что  $\cos x = 0$ .

Ответ:  $\frac{\pi}{2} + 2\pi k, k \in \mathbf{Z}$ .

**Задача 6.** Решить уравнение  $\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} \frac{2x^2}{\pi} = 0$  на отрезке  $[0; \pi]$ .

**Решение.** Область определения уравнения:  $x \neq \frac{\pi}{2} + \pi k, k \in \mathbf{Z}$ ,  
 $x \neq \frac{\pi}{2} \sqrt{1+2n}, n \in \mathbf{N}$ .

После приведения к общему знаменателю в левой части получаем уравнение:

$$\sin \left( x + \frac{2x^2}{\pi} \right) = 0, \quad x + \frac{2x^2}{\pi} = \pi n, \quad n \in \mathbf{Z},$$

$$2x^2 + \pi x - \pi^2 n = 0, \quad D = \pi^2(1+8n), \quad n \in \mathbf{N}, \quad x_{1,2} = \frac{-\pi \pm \pi \sqrt{1+8n}}{4}.$$

Очевидно, что  $x_1 = \frac{-\pi - \pi \sqrt{1+8n}}{4} \notin [0; \pi]$

Найдём значения  $n$ , при которых  $x_2 = \frac{-\pi + \pi \sqrt{1+8n}}{4} \in [0; \pi]$ .

Решив двойное неравенство  $0 \leq \frac{-\pi + \pi \sqrt{1+8n}}{4} \leq \pi, n \in \mathbf{N}$ , получим  $n = 0, 1, 2, 3$ . При  $n = 0$   $x = 0$ , при  $n = 1$   $x = \frac{\pi}{2}$  – не входит в область определения уравнения. При  $n = 2$  имеем  $x = \frac{\pi}{2}(\sqrt{17}-1)$ , при  $n = 3$  корень уравнения  $x = \pi$ .

Ответ:  $0; \frac{\pi}{2}(\sqrt{17}-1); \pi$ .

**Задача 7.** Найти количество корней уравнения  $\sin(\sin x) = 0,8$  на интервале  $[0; 2\pi]$

**Решение.** Исследуем функцию  $f(x) = \sin(\sin x), D(f) = \mathbf{R}$ .

Нули функции:  $\sin x = \pi n$ . Значит, при единственном значении  $n = 0$   $x = \pi k; k \in \mathbf{Z}$ . Найдём производную функции, критические точки и исследуем знаки ее производной на интервале  $[0; 2\pi]$ . Критические точки найдем из условия:  $f'(x) = \cos x \cdot \cos(\sin x) = 0$ . Откуда  $x = \frac{\pi}{2} + \pi t, t \in \mathbf{Z}$  и  $\sin x = \frac{\pi}{2} + \pi l, l \in \mathbf{Z}$ . Заметим, что второе уравнение корней не имеет.

Причем  $x = \frac{\pi}{2}$  – точка максимума, а значит максимальное значение функции  $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \sin\left(\sin\frac{\pi}{2}\right) = \sin 1 \approx 0,8415$ ,  $x = 3\pi/2$  – точка миниму-

ма, а значит минимальное значение  $f\left(\frac{3\pi}{2}\right) \approx -0,8415$ . Изобразив график функции, заключим, что уравнение  $\sin(\sin x) = 0,8$  имеет два различных корня.

Приведенные примеры показывают необходимость уметь применять свойства не только тригонометрических, но и других элементарных функций для ориентирования в непривычной ситуации нестандартного тригонометрического уравнения, решение которого, тем не менее, не выходит за рамки школьной программы по математике.

### **Список использованных источников**

1. Математика для старшеклассников: методы решения М34 тригонометрических задач: пособие для учащихся учреждений, обеспечивающих получение общ. сред. образования / А.И. Азаров [и др.]. – Мн.: Аверсэв, 2005. – 448 с.

2. В.В. Ткачук, математика – абитуриенту. – 8-е изд., исправленное и дополненное. М.: МЦНМО, 2001. – 892 с.

УДК 519.72

## **НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕМЕЙСТВА КОДОВ БЧХ С(1,3)**

<sup>1</sup>Королёва М.Н., старший преподаватель,

<sup>2</sup>Липницкий В.А., д.т.н., профессор

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Военная академия Республики Беларусь,

Минск, Беларусь

Аннотация:

В статье описан полиномиально-норменный метод коррекции ошибок для кода С(1,3), который обладает большим потенциалом для коррекции широких классов ошибок.

Практически каждый представитель Земной цивилизации осознанно или неосознанно имеет отношение к БЧХ-кодам, обладая тем или

иным устройством сотовой связи. Все они относятся к типу цифровых и в обязательном порядке содержат декодеры – специализированные устройства синхронной борьбы с помехами и «шумами», которые могут препятствовать качественной передаче информации. На сегодняшний день все декодеры в системах индивидуальной сотовой связи базируются на одном и том же, ставшим уже классическим, линейном циклическом помехоустойчивом коде Боуза-Чоудхури-Хоквингема (БЧХ-коде)  $C(1,3)$  длины 31.

На самом деле под обозначением  $C(1,3)$  прячется бесконечная серия однотипных БЧХ-кодов. Отличаются они друг от друга, прежде всего, длиной  $n$ , то есть количеством бит в двоичном векторе информации, передаваемом за один такт работы «сотовика». Как правило,  $n = 2^m - 1$  и тогда БЧХ-код называют примитивным. В принципе,  $n$  может быть практически произвольным нечетным числом, но удовлетворяющим одному дополнительному условию:  $n > 2m$  для наименьшего натурального  $m$ , такого, что  $2^m - 1$  делится на  $n$ . Существование требуемого  $m$  гарантируется теоретико-числовой теоремой Эйлера. Если окажется, что равенство  $2^m - 1 = nq$  выполняется для наименьшего значения  $m$ , и при этом  $q > 1$  то БЧХ-код  $C(1,3)$  называется непримитивным.

Приведенные названия БЧХ-кодов объясняются видом проверочной матрицы этих кодов. Так, примитивный БЧХ-код длины  $n = 2^m - 1$  задается проверочной матрицей  $H = (\alpha^i, \alpha^{3i})^T, 0 \leq i \leq n - 1$ . Здесь  $\alpha$  – фиксированный элемент поля Галуа  $GF(2^m)$  из  $2^m$  элементов. На самом деле матрица  $H$  является двоичной прямоугольной матрицей порядка  $2m \times n$  поскольку каждый ее элемент  $\alpha^j$  как элемент поля  $GF(2^m) - m$  – мерного векторного пространства над своим минимальным подполем  $GF(2)$  – заменен столбцом из  $m$  координат этого вектора в базе  $\alpha^{m-1}, \alpha^{m-2}, \dots, \alpha, 1$ . У проверочной матрицы непримитивного БЧХ-кода элемент  $\alpha$  заменен на  $\beta = \alpha^q$  заведомо не примитивный.

Хорошо известно, что все примитивные БЧХ-коды  $C(1,3)$  имеют минимальное расстояние 5 и, следовательно, способны корректировать все ошибки весом 1,2 в общем количестве  $C_n^1 + C_n^2 = n(n + 1)/2$ . Корректируются они в декодерах систем сотовой связи решением в поле Галуа  $GF(2^5)$  квадратных уравнений методом Чэня, а по сути, переборным методом – последовательной подстановкой элементов

поля в уравнение. Ведь стандартные формулы корней квадратных уравнений в полях характеристики два, по-просту, неприменимы.

В непримитивных БЧХ-кодах  $C(1,3)$  минимальное расстояние может быть любым. Соответственно, они способны корректировать ошибки любой кратности. Но для коррекции таких ошибок названными кодами на сегодняшний день применимы лишь перестановочные, норменные методы и их модификации, разработанные белорусскими учеными в начале XXI века.

Одним из наиболее эффективных инструментов для обработки высокоскоростных систем передачи информации оказалась теория норм синдромов (ТНС) [6, 7], построенная на основе автоморфизмов БЧХ-кодов.

К автоморфизмам кодов с проверочной матрицей (1) относится циклическая подстановка  $\sigma$  действующая на каждый вектор  $\bar{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  по правилу:  $\sigma(\bar{x}) = (x_n, x_1, \dots, x_{n-1})$ . Очевидно, степени  $\sigma$  образуют циклическую группу  $\Gamma = \{\sigma, \sigma^2, \dots, \sigma^n = e\}$  порядка  $n$ . Здесь  $e$  – тождественная подстановка. Под действием  $\Gamma$  всякий вектор образует  $\Gamma$ -орбиту:

$$\langle \bar{x} \rangle = \{\bar{x}, \sigma(\bar{x}), \dots, \sigma^{v-1}(\bar{x})\} \quad (3)$$

для наименьшего положительного  $v$  с условием:  $\sigma^v(\bar{x}) = \bar{x}$ . Как правило,  $v=n$  (тогда  $\Gamma$ -орбиту называют полной), но иногда, возможно,  $v$  является делителем  $n$ . Любые две  $\Gamma$ -орбиты либо не пересекаются, либо совпадают.

Например, в любом коде векторы ошибок весом 1 образуют одну полную  $\Gamma$ -орбиту. Все  $C_n^2 = n(n-1)/2$  ошибки весом 2 в кодах нечетной длины  $n = 2\mu + 1$  делятся на  $\mu$  полных  $\Gamma$ -орбит:  $\bar{e}_{1,2} = \langle (110 \dots 0) \rangle$ ,  $\bar{e}_{1,3} = \langle (1010 \dots 0) \rangle$ ,  $\bar{e}_{1,(\mu+1)} = \langle (10 \dots 010 \dots 0) \rangle$

Пусть вектор-ошибка  $\bar{e}$  в БЧХ-коде с проверочной матрицей (1) имеет синдром  $S(\bar{e}) = (S_1, S_2, \dots, S_t)$ . Вычисления показывают, что

$$S(\sigma(\bar{e})) = (\alpha S_1, \alpha^3 S_2, \dots, \alpha^{2H-1} S_t) \quad (4)$$

Из формулы (4) следует, что спектр (множество) синдромов каждой  $\Gamma$ -орбиты имеет такую же циклическую структуру, как и сама  $\Gamma$ -орбита (формула (3), целиком дублируя ее.

Нормой синдрома  $S(\bar{e}) = (S_1, S_2)$  в БЧХ-коде  $C(1,3)$  называется величина  $N = N(S(\bar{e})) = S_2/S_1^3$  (см. [6] или [7]). Важнейшее

свойство норм синдромов вытекает из формулы (4):  $N = N(S(\sigma(\bar{e}))) = N(S(\bar{e}))$  Это означает, что норма синдрома одинакова для всех векторов-ошибок каждой отдельно взятой  $\Gamma$ -орбиты. Данный факт позволяет ввести следующее определение:

*Нормой  $N(J)$   $\Gamma$ -орбиты  $J$  называется норма синдрома любого вектора-ошибки из этой  $\Gamma$ -орбиты.*

Заметим, что нормы синдромов всех  $\Gamma$ -орбит декодируемой совокупности попарно различны. Приведенные факты послужили основой норменных методов коррекции ошибок [6, 7]. Мы их, однако, усилим применением еще одной серии автоморфизмов – циклотомических подстановок. Они являются степенями подстановки  $\varphi$ , действующей на кодах нечетной длины и переставляющей координаты  $i, 1 \leq i \leq n$ , векторов-ошибок по правилу:  $\varphi(1) = 1, \varphi(i) = 2i - 1$  если  $2i - 1 \leq n, \varphi(i) = 2i - 1 - n$ , если  $2i - 1 > n$  Циклическая группа, порожденная подстановкой  $\varphi$  имеет порядок  $m$ .  $\varphi$  вместе с циклической подстановкой  $\sigma$  порождают некоммутативную группу  $G$  порядка  $mn$ .

Каждая  $G$ -орбита состоит из  $\Gamma$ -орбит и имеет подобную на  $\Gamma$ -орбиты структуру:  $\langle \bar{e} \rangle_G = \{ \langle \bar{e} \rangle, \langle \varphi(\bar{e}) \rangle, \dots, \langle \varphi^{\lambda-1}(\bar{e}) \rangle \}$  для наименьшего положительного  $\lambda$  с условием:  $\varphi^\lambda(\langle \bar{e} \rangle) = \langle \bar{e} \rangle$ . Как правило,  $\lambda=m$  но иногда  $\lambda$  является делителем  $m$ . На синдромы циклотомическая подстановка действует так: если  $S(\bar{e}) = (S_1, S_2, \dots, S_t)$  то  $S(\varphi(\bar{e})) = (S_1^2, S_2^2, \dots, S_t^2)$  Аналогично изменяется и норма синдрома в коде  $C(1,3):N(\varphi(J))=N^2(J)$ . Следовательно, норменный спектр всякой  $G$ -орбиты  $J_G$ , то есть множество норм составляющих ее  $\Gamma$ -орбит, представляет собой множество  $T_\gamma$  всех сопряженных в поле Галуа  $GF(2^m)$  элементу  $\gamma = N = N(J)$  для произвольной  $\Gamma$ -орбиты  $J \in J_G: T_\gamma = \{ \gamma, \varphi(\gamma) = \gamma^2, \varphi^2(\gamma) = \gamma^4, \dots, \varphi^{\lambda-1}(\gamma) \}$ . Это множество корней полинома

$$p_\gamma(x) = (x - \gamma)(x - \gamma^2) \cdot \dots \cdot (x - \gamma^{\lambda-1}) = x^\lambda + a_{\lambda-1}x^{\lambda-1} + \dots + 1.$$

с коэффициентами из поля  $Z/2Z$ . По построению  $p_\gamma(x)$  должен быть неприводимым полиномом.

Полином  $p_\gamma(x)$  является полиномиальным инвариантом  $G$ -орбиты  $\langle \bar{e} \rangle_G$ . Его можно задавать набором двоичных  $\lambda+1$  коэффициентов этого полинома:  $(1a_{\lambda-1} \dots 1)$ . Теперь полиномиально-норменный метод коррекции ошибок для кода  $C(1,3)$  можно сформулировать следующим образом (детали см. в [11]).

Составляем список 1 образующих  $\Gamma$ -орбит ошибок декодируемой совокупности, список 2 синдромов образующих из списка 1, а также список 3 норм синдромов образующих. Все три списка структурируем по  $G$ -орбитам, на группы по  $m$  записей в каждой для соответствующих  $G$ -орбит. Таким образом, на виду остается в  $m$  раз меньшие списки: список 1' образующих  $G$ -орбит, список 2' их синдромов и список 3' норм синдромов, а также список 4 полиномиальных инвариантов  $G$ -орбит корректируемых ошибок.

Приняв очередное сообщение  $\bar{x}$ , вычисляем его синдром ошибок  $S(\bar{x}) = (S_1^*, S_2^*)$  и норму  $N^* = N(S(\bar{x}))$ , если  $S(\bar{x}) \neq \bar{0}$ . По вычисленной норме определяем неприводимый над  $Z/2Z$  полином  $p^*(x)$  с корнем  $N^*$ . Этот полином сравниваем с данными списка 4. Пусть  $p^*(x)$  совпадает с  $i$ -м полиномом списка 4. Разворачиваем в списке 3 полный набор норм  $\Gamma$ -орбит  $i$ -й  $G$ -орбиты. Пусть  $N^* = N_{ij}$ . Находим в списке 2 синдром  $S(\bar{e}_{ij}) = (S_1^{ij}, S_2^{ij})$ . Вычисляем частное  $S_1^*/S_1^{ij} = \alpha^k$ . Из формулы (4) следует, что в сообщении  $\bar{x}$  вектор-ошибка  $\bar{e}^* = \sigma^k(\bar{e}_{ij})$ . Тогда  $\bar{x} + \bar{e}^* = \bar{c}$  – истинное сообщение.

Все смартфоны и сотовые телефоны работают на коде  $C(1,3)$  длиной 31, исправляющем 365 векторов-ошибок. Мы изложили в деталях методику декодирования в 22 раза большего количества ошибок. Полиномиально-норменный метод обладает большим потенциалом для коррекции различных и широких классов ошибок.

Семейство БЧХ-кодов по-прежнему остаётся под пристальным вниманием теоретических исследований и практических приложений.

### Список использованной литературы

1. Липницкий В.А., Кушнеров А.В., Королёва М.Н. Свойства и параметры обобщённых кодов Боуза-Чоудхури-Хоквингема. // Весці Нацыянальнай акадэміі Беларусі. Серыя фізіка-матэматычных навук, 2020. Том 56, №2. – С. 157–165.
2. Шеннон, К. Работы по теории информации и кибернетике / К. Шеннон. – М.: ИЛ, 1963. – 732 с.
3. Хемминг Р.В. Коды с обнаружением и исправлением ошибок / Р.В. Хемминг. – М.: ИЛ, 1956. – 322 с.

4. Липницкий, В.А. Высшая математика. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: учебное пособие с грифом Минобр. РБ. – МН.: ВА РБ, 2015. – 228 с.

5. Мак-Вильямс, Ф.Дж. Теория кодов, исправляющих ошибки / Ф.Дж. Мак-Вильямс, Н.Дж.А. Слоэн. – М.: Связь, 1979. – 744 с.

УДК 796.012.62:615.851.85

## **ЙОГА В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНТОВ**

**Кузнецова Н.Г., к.п.н., доцент, Камышкайло И.Е.,  
ст.преподаватель, Кузьмицкая Е.А., ст.преподаватель**  
*Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

В настоящее время йога развивается как одна из разновидностей оздоровительной физической культуры. Йогой могут заниматься люди разного пола, возраста, физической подготовленности. В статье представлена общая характеристика йоги, рассмотрены особенности и принципы выполнения упражнений. Показана возможность использования упражнений йоги в физическом воспитании студентов.

Йога – оздоровительная система упражнений, разрабатываемая на протяжении тысячелетий и занимающаяся физическим, нравственным и духовным благополучием человека в целом [4].

Йога как оздоровительная система имеет пять ступеней, которые тесно взаимосвязаны между собой: хатха-йога, мантра-йога, аштанга-йога, силовая йога, йога Айенгара. Хатха-йога является физической составляющей йоги. Йога включает в себя: асаны (удержание определенной позы некоторое время), дыхательные упражнения, расслабление и медитацию [3, 4].

Отличительные особенности хатха-йоги:

- комплексное воздействие на организм;
- упражнения выполняются в медленном темпе, плавно;
- применяются упражнения растягивающего и скручивающего характера;

- расслабление всех мышечных групп в сочетании с диафрагмальным дыханием;
- преимущественное развитие гибкости, координационных и силовых способностей;
- психический акцент: стремление к осознанию связи «внешнего» и «внутреннего», осмысление упражнений [2].

Целью исследования явилось улучшение показателей физической подготовленности девушек 18–20 лет под влиянием упражнений йоги.

Организация исследования. Педагогический эксперимент проводился в Белорусском национальном техническом университете на кафедре физической культуры с сентября по май 2019 г. Экспериментальную группу (ЭГ), составили девушки 18–20 лет, студентки 1–2 курсов (n=27). В основной части занятий по физической культуре студентки занимались по разработанному комплексу упражнений йоги. Методика проведения занятий дифференцировалась в соответствии с возрастом, состоянием здоровья, показателями физической подготовленности студенток. Занятия йогой делились в соответствии с уровнем сложности и включали базовый уровень, начальный уровень, средний уровень, уровень повышенной сложности. Разработанный комплекс физических упражнений йоги способствовал поочередному, симметричному воздействию на организм занимающихся, сочетанию напряжения и расслабления мышц. Упражнения начинали выполнять с менее развитой части тела, затем переходили к более развитой, нагрузку увеличивали постепенно, от простых упражнений к более сложным. Упражнения обязательно выполнялись в правую и левую стороны. Разработанный комплекс строился таким образом, что в начале выполнялись физические упражнения в положении стоя, затем сидя и лежа. Каждое динамическое упражнение выполнялось по 8-10 раз, статическое удержание позы (асаны) длилось от 10 до 30 секунд. Примерный комплекс базовых упражнений йоги представлен на рисунке 1.

Упражнения йоги, главным образом, направлены на развитие таких физических качеств как гибкость, сила, двигательные-координационные способности. Поэтому нами были подобраны тесты, которые характеризуют проявление данных качеств: сгибание-

разгибание туловища за 1 минуту, сгибание-разгибание рук в упоре лежа, наклон вперед из положения сидя; проба Ромберга.



Рисунок 1. Комплекс физических упражнений «Приветствие солнцу»

Результаты исследования. Проведенный эксперимент выявил существенное улучшение показателей гибкости, силы мышц живота и координационных способностей (проба Ромберга) ( $p < 0,05$ ). Сила мышц рук увеличилась незначительно ( $p > 0,05$ ).

Гибкость определяется как способность человека выполнять движения с большой амплитудой [1, 5]. С возрастом происходит естественное ограничение подвижности во всех суставах, что обусловлено их формой и строением [1, 5]. Вместе с тем, использование средств йоги для развития гибкости у девушек 18–20 лет является эффективным.

При выполнении упражнений в полной мере соблюдались основные правила йоги: контроль над выполнением упражнений, контроль над дыханием, концентрация, точность, плавность, что содействовало достижению правильного, с технической точки зрения, выполнения упражнений. Кроме этого, в процессе освоения упражнений, обязательно давались методические указания, также способствующие достижению необходимой техники выполнения упражнений. Анализ движений при выполнении студентками упражнений

йоги заключался в работе всех мышечных групп, увеличении подвижности большого количества суставов.

Таким образом, результаты проведенного исследования показали, что йога как оздоровительная система может претендовать на инновационную образовательную технологию в образовательном процессе по физической культуре и способствует повышению показателей физической подготовленности девушек 18–20 лет.

### **Список использованных источников**

1. Алтер, М.Дж. Наука о гибкости / М.Дж. Алтер. – Киев: Олимпийская литература, 2001. – 421 с.

2. Теория и методика физического воспитания: в 2 т. / под ред. Т.Ю. Круцевич. – Киев: Олимпийская литература, 2003. – Т. 2: Методика физического воспитания различных групп населения / под ред. Т.Ю. Круцевич. – 2003. – 391 с.

3. Теория и методика физического воспитания: в 2 т. / под ред. Т.Ю. Круцевич. – Киев: Олимпийская литература, 2003. – Т. 1: Общие основы теории и методики физического воспитания / под ред. Т.Ю. Круцевич. – 2003. – 422 с.

4. Шафеева, А.Ш. Воспитание гибкости детей младшего школьного возраста средствами восточных оздоровительных гимнастик: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / А.Ш. Шафеева. – Челябинск, 2001. – 127 с.

5. Юсупова, Л.А. Эффект изометрических напряжений предварительно растянутых мышц в процессе развития активно-динамической гибкости в художественной гимнастике: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Л.А. Юсупова. – Минск, 1983. – 134 с.

УДК 51:378.147.3

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ БУДУЩЕГО ИНЖЕНЕРА: ПРОБЛЕМЫ И ИХ РЕШЕНИЯ**

**Чепелев Н.И., к.физ.-мат.н, доцент**

*Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Основной задачей университетов является подготовка высококлассных специалистов. Математика – не только сохранила «царскую» роль, сегодня она играет инновационную роль, на её основе строятся математические модели. Необходимо в инженерном образовании уделять больше внимания изучению математики, в учебные программы включать на это больше аудиторных часов, вводить спецкурс по дополнительным актуальным главам математики.

В условиях открытой экономики нужны специалисты, способные генерировать конкурентно способные решения. А таковыми могут быть только решения, полученные с помощью фундаментальных исследований и, в первую очередь, с помощью математики. Основу высокой профессиональной подготовки инженера составляет глубокая математическая подготовка. Известный французский математик Эмиль Борель писал: «Знание людей заслуживает слово «Наука» в зависимости от того какую роль в нём играет число» (т.е. математика). Без хорошей математической подготовки невозможно освоить как общетехнические дисциплины, так и специальные. Математика вооружает исследователя не только мощным аппаратом, но и умением отличить правдоподобные рассуждения от логически обоснованных, формирует привычку к точной и обстоятельной аргументации.

Содержание и форма математического образования инженера складывались столетиями и имеют особенности, которые зачастую отсутствуют при изучении других дисциплин. Наиболее существенными особенностями при преподавании математики для специалиста инженерного профиля являются:

1. Традиционно при изучении математики демонстрируется происхождение основных понятий, их механический и геометрический смысл.

2. Основные утверждения по математике проводятся с доказательством, иллюстрируются примерами и контрпримерами.

3. В математике достаточно много примеров подтверждающих, что здравый смысл и истина не всегда идентичны.

4. Важное место в курсе математики занимают теоремы существования, которые недооцениваются многими разработчиками проектов, что приводит к неразумной трате материальных и человеческих ресурсов.

Важнейшее требование к образованию будущего инженера – мобильность его возможностей и интересов. Опыт показывает, что эта проблема решается через усиление фундаментальной подготовки по математике и естественным наукам, а не через расширение списка изучаемых дисциплин. Таким образом, требования к математической подготовке инженеров неуклонно возрастают. К сожалению, тенденция изменения уровня математической подготовки школьников, студентов, будущих инженеров – противоположная. Это объясняется рядом причин.

В университет на технические специальности поступают студенты со слабой математической подготовкой. Это обусловлено, в первую очередь, слабой подготовкой по элементарной математике. В большинстве школ теоремы не доказываются, формулы не выводятся, преподаватели математики предъявляют слабые требования к знаниям учеников, что приводит к тому, что выпускники школ не умеет логически мыслить и обосновать свои действия. В Республике Беларусь поступление в университеты осуществляется с помощью централизованного тестирования. На технические специальности сдаются тесты по языку, математике и физике. Результаты тестирования оцениваются по стобалльной шкале. Абитуриент, поступающий на техническую специальность, набирает в основном не более 250 баллов из 400 возможных. Если из общего количества баллов вычесть средний балл аттестата и балл по языку, то на математику и физику остаётся по 30-40 баллов, что подтверждает слабую математическую подготовку абитуриента. Чтобы набрать 30 баллов по математике, абитуриенту достаточно решить всего 5-6 заданий теста, состоящего из 30 заданий, а можно просто угадать ответы на эти вопросы теста. В со-

ветское время положительная оценка на вступительном экзамене ставилась если абитуриент выполнял 2/3 заданий билета, а сейчас на технические специальности поступают абитуриенты с двадцатью баллами по предмету. Разность между баллом аттестата по математике и полученным баллом на тестировании достигает 40 баллов, не в пользу тестирования. В результате на технические специальности поступают абитуриенты, которые не только не могут сделать алгебраические и тригонометрические преобразования, но и плохо проводят вычисления. Преподаватели специальных дисциплин проводят занятия без использования аппарата высшей математики. В итоге получается, что диплом университета – документ, удостоверяющий, что у студента был шанс хоть чему-то научиться. Выпускникам университета не хватает приобретённых за время учёбу знаний. Придя на работу, дипломированный инженер слабо ориентируется своей специальностью. Приходится учиться заново, практически с нуля. Часть дипломированных специалистов вынуждены работать не по специальности – деньги государства потрачены напрасно. Большинство современных выпускников университетов имеют подготовку по математике гораздо худшую, чья во времена СССР, т.е. в прошлом столетии.

В настоящая время падает и престиж на профессию инженера. Этим и объясняется, что на технические специальности поступают не лучшие абитуриенты. В царской России инженер был уважаемым человеком, все перед ним снимали шапки. Инженер был всесторонне развитым, высоко эрудированным человеком. Зарплата инженера было десятки раз выше зарплаты рабочего. А что сейчас? Зарплата молодого специалиста-инженера в Беларуси меньше средней по республике. За эту зарплату он может ещё прожить один, а с семьёй он будет жить впроголодь. Поэтому у абитуриента нет мотивации на инженерные специальности. А если и поступает – то он часто не имеет стремления к активному участию в учебном процессе.

Подготовка будущего инженера зависит от организации учебного процесса. Очень важная составляющая учебного процесса – это продуманные учебные планы и программы, с обоснованным распределением лекционных и практических занятий, аудиторной и самостоятельной работы, промежуточного и итогового контроля знаний. Основа усвоения учебного материала по математике – индивидуальные домашние задания с достаточным объемом консультаций и защитой этих заданий в форме собеседования. Без достаточного объема

часов на индивидуальную работу со студентами, изучение математики невозможно. В советские времена на изучение математики отводилось 510 аудиторных часов. Математика изучалась пять семестров. В каждом семестре было две контрольные работы, две расчётно-графические работы и достаточное количество часов консультаций, что приучало студентов мыслить самостоятельно. А что сейчас? В связи с переходом в Республике Беларусь на четырехлетний срок обучения, объем аудиторных занятий по математике снизился до 200-300 часов. Все консультации с учебной нагрузки сняли, оставили одну консультацию перед экзаменом. Из самостоятельной работы студентов оставили либо одну контрольную работу, либо одну расчётно-графическую. Все эти решения делают более слабой математическую подготовку будущего инженера. Американский физик-теоретик, один из основателей химической термодинамики, Гиббс Д.У. был очень замкнутым человеком и обычно молчал на заседаниях ученого совета университета, в котором он преподавал. На одном из заседаний совета, когда решался вопрос о том, уделять ли в новых программах больше часов на математику или на иностранные языки, он не выдержал и произнёс речь: «Математика – это язык!»

Действительно, математика – это язык расчётов, язык моделирования, язык прогнозирования, язык всего того, что необходимо современному инженеру. Некоторые преподаватели выпускающих кафедр говорят, что могут изложить учебный материал, используя только элементарную математику, а некоторые считают, что вообще нет смысла изучать математику, поскольку всё есть в компьютере. Считаем, что такие идеи и действия приведут только к тупиковой ситуации. Современный инженер является не только инженером, но и экономистом. Ему необходимо знать и экономико-математические и статистические методы, чтобы более оптимально решать поставленные задачи.

Изучение математики не только вооружает будущего инженера аппаратом преобразования мира, но и формирует характер специалиста-творца.

Можно ли что-то изменить, улучшить в математической подготовке будущего инженера? Для этого нужно решить ряд непростых задач. Одной из основных задач является поднятие престижа профессии инженера. Это приведет к поднятию конкурса при поступлении на инженерные специальности и приведет в университет одарённых

абитуриентов. Второй не менее важной задачей является поднятие уровня школьной математической подготовки. Нужно в средней школе вернуть классы с более глубокой математической подготовкой. Не лучшую роль в отборе абитуриентов играет и система централизованного тестирования. Нужно предоставить университетам самим проводить вступительные экзамены. Необходимы преобразования и организации учебного процесса в самих университетах, такие, как увеличение часов на изучение высшей математики, чтение спецкурсов по дополнительным главам математики, уделение большего внимания на самостоятельную работу студентов. Всё перечисленное выше позволит поднять уровень математического образования будущего инженера и поспособствует подготовке конкурентоспособного специалиста, способного решить важнейшие задачи, стоящие перед человечеством: энергетическую – создание управляемого термоядерного синтеза; экологическую – сохранение природы; социальную – исследование социальной эволюции систем общества, способное дать исторический прогноз, произвести инжиниринг развития человечества.

УДК 514.742:378.147.091.3

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ИЗУЧЕНИИ  
МАТЕМАТИКИ В СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ  
НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «ВЕКТОРЫ»**

<sup>1</sup>Чернявская С.В., к.ф.-м.н., доцент,

<sup>2</sup>Зейфман И.С., учитель высшей категории

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>ГУО «СШ№144»

Минск, Республика Беларусь

Аннотация:

Рассматривается проблема преемственности преподавания математики в средней и высшей школе на примере изучения темы «Векторы». Определяются наиболее существенные трудности и нестыковки школьной и вузовской программ, приводится пример применения векторного метода.

Обучение математике в средней и высшей технической школе – сложный, многоуровневый процесс, состоящий из целого ряда этапов. Эффективность усвоения математических знаний в значительной степени зависит от условий, которые позволят осуществить преемственную связь между этими этапами, обеспечить целостность, непрерывность и единство образовательного процесса. Взаимодействие между школой и вузом должно быть направлено на обеспечение плавного перехода от одного уровня математической подготовки к другому и должно соответствовать тем основным задачам, которые призвано решать современное непрерывное математическое образование. Одной из обязательных составляющих успешного обучения становится обеспечение преемственности в курсе математики средней и высшей школы, которая проявляется в целях, содержании, формах организации и методах обучения. Преемственность может интерпретироваться, например, как связь между различными предметами в процессе обучения, или как использование полученных ранее знаний при дальнейшем изучении того же самого предмета, или как постоянство и единообразие требований, предъявляемых учащимся при переходе с одного образовательного уровня на другой. Но во всех этих случаях преемственность понимается как некоторая связь нового со старым, получение возможности решить новые задачи на основе синтеза предыдущих и вновь полученных знаний, умений и навыков. Преемственность в обучении должна в первую очередь обеспечить единый подход к содержанию изучаемого материала в курсе средней и высшей школы. Это означает непрерывное развитие предметно-содержательного наполнения курса, создание на каждом этапе базы для изучения предмета на более высоком уровне за счет расширения и углубления тем для изучения, путем обеспечения «сквозных» линий в содержании, повторений, пропедевтики, использования принципов концентричности и цикличности в организации содержания учебных программ и межпредметных связей.

Проиллюстрируем сказанное на примере изучения одной из важных тем школьного и вузовского курса математики. Тема «Векторы» изучается на уроках геометрии в 10 классе, и получает свое продолжение в разделе «Векторная алгебра» путем ее углубления, расширения и обобщения для случая  $n$ -мерных пространств. Рассмотрим, как именно осуществляется содержательная преемствен-

ность в изучении данной темы в школе и ВУЗе, с какими существенными проблемами сталкиваются студенты из-за определенных нестыковок и логических разрывов при изложении основ теории векторов в школе.

Известно, что школьное определение вектора как направленного отрезка получает свое продолжение в качестве одного из определений в курсе высшей математики. В вузовской методике преподавания, однако, преобладает множественный подход. Вектор – это не что-то единичное, конкретное, а нечто всеобъемлющее, множество, класс. Направленных отрезков существует бесконечное количество, а вектор, который они все представляют, – один. В этом существенное отличие вузовского подхода от школьного. В школьном курсе основное внимание уделяется изучению векторов на плоскости и в пространстве, а также линейным преобразованиям векторов, заданных геометрически. Определенное внимание придается рассмотрению векторно-координатного метода в решении алгебраических и геометрических задач в двумерном или трехмерном пространстве. В вузе же эта тема углубляется и расширяется, а за ней следуют большие тематические блоки «Прямая на плоскости», «Прямая и плоскость в пространстве», которые нельзя в должной мере освоить без повторения и более глубокого изучения векторной алгебры. В вузовском курсе существенный упор делается на детализацию темы «Операции над векторами», вводятся понятия коллинеарности и компланарности, линейной зависимости и независимости векторов. Это – новый материал, а его усвоение является хорошим подспорьем в дальнейшем. В курсе аналитической геометрии студенты знакомятся с линейной зависимостью (независимостью) системы векторов на примерах двух- и трёхмерного пространства, в то время как позже, в курсе алгебры, размерность пространства окажется в общем случае больше трёх. Проверая систему векторов на линейную зависимость, студенты попутно актуализируют свои умения решать системы линейных уравнений. Опираясь на линейную независимость векторов, учащиеся подводят к определению базиса пространства. Понятие базиса является одним из основополагающих понятий аналитической геометрии и векторной алгебры. В курсе векторной алгебры изучается, в основном, базис плоскости и трёхмерного пространства, затем – базис из  $n$  векторов. В школьном курсе базис вообще не изучается, его заменяют понятием прямоугольной системы координат на плос-

кости или в пространстве, состоящей из двух или трех попарно перпендикулярных координатных осей с отмеченными на них единичными отрезками. При этом ничего не говорится о том, почему именно двух координатных прямых на плоскости и трех в пространстве достаточно для однозначного определения местоположения точки, существенно ли требование взаимной перпендикулярности координатных осей и возможны ли другие координатные системы, более удачно описывающие положение точки или линии. Несмотря на то, что в школьном курсе геометрии векторам уделяется определенное внимание, студенты-первокурсники часто не видят на чертеже сумму или разность, не могут прочесть чертёж, хотя и могут сложить или вычесть отдельно предложенные им векторы. Выразить один вектор через данные представляет для них определенную трудность. Ещё труднее, как им кажется, найти координаты вектора, взяв за базисные эти данные векторы, хотя задача, по сути, уже решена, и осталось приложить минимум усилий. Всё это проистекает от недостаточно проработанной школьной базы и затруднений в понимании того, что координаты вектора это не только разность координат конца и начала направленного отрезка, а ещё и коэффициенты разложения вектора по базисным векторам. Далее в курсе высшей математики рассматриваются три важнейших произведения векторов: скалярное, векторное и смешанное. Со скалярным произведением учащиеся вуза уже в некоторой степени познакомились в школе, поэтому теперь идёт повторение материала с его углублением. Здесь ограничиваются скалярным произведением в двумерном и трёхмерном пространствах, однако в курсе алгебры в дальнейшем студенты возвращаются к скалярному произведению, но уже в многомерных пространствах. Два других типа произведений векторов - совершенно новый материал для студентов. При изучении темы «Векторное произведение» они встречаются со знакомыми со школы задачами о нахождении площади параллелограмма и треугольника, для решения которых теперь достаточно вычислить определитель третьего порядка, независимо от вида треугольника, длин его сторон и величин углов. При изучении смешанного произведения решается одна из базовых задач стереометрии о вычислении объема параллелепипеда и пирамид, что, вообще говоря, является непростым заданием в школьном курсе. Если раньше для вычисления объемов и площадей фигур требовалось применять достаточно большое количество знаний и демонстриро-

вать уверенные навыки владения материалом, то теперь достаточно знать только координаты всех вершин многогранника, а сами пространственные фигуры вовсе не нужно изображать на чертеже. Кроме того, можно легко вычислить площадь любой грани пирамиды, найти высоту пирамиды, расстояния от точек до плоскостей и до прямых в пространстве, углы между ребрами и гранями, используя свойства скалярного, векторного и смешанного произведения. Мы считаем, что данный материал нужно включить для изучения на школьном факультативе, поскольку он дает важный инструмент решения стереометрических задач, как правило, вызывающих затруднения у школьников. В качестве примера приведем традиционную задачу на нахождение угла между прямой и плоскостью.

**Задача.** На рёбрах  $AB$ ,  $AD$  и  $AA_1$  куба  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  отмечены точки  $K$ ,  $L$  и  $M$  так, что  $AK : KB = 1 : 2$ ,  $AL : LD = 1 : 3$ ,  $AM : MA_1 = 1 : 4$ . Найдите угол  $\alpha$  между прямой  $AC_1$  и плоскостью  $KLM$ .

**Решение.** Примем точку  $A$  за начало системы координат, координатные оси направим по рёбрам куба, взяв рёбра за единичные отрезки. Определим координаты вершин куба:  $A(0;0;0)$ ,  $B(1;0;0)$ ,  $D(0;1;0)$ ,  $A_1(0;0;1)$ ,  $C_1(1;1;1)$ ,  $K\left(\frac{1}{3}; 0; 0\right)$ ,  $L\left(0; \frac{1}{4}; 0\right)$  и  $M\left(0; 0; \frac{1}{5}\right)$ .

Уравнение плоскости  $KLM$  имеет вид  $ax + by + cz + d = 0$ , а поскольку координаты точек  $K$ ,  $L$  и  $M$  удовлетворяют данному уравнению, то, подставив их координаты в него и решив полученную систему уравнений относительно  $a, b, c$ , запишем уравнение плоскости  $KLM: 3x + 4y + 5z - 1 = 0$ , причем вектор  $\vec{N}(3; 4; 5)$  является нормальным (перпендикулярным) вектором данной плоскости. Прямой  $AC_1$  параллелен вектор  $\vec{AC}_1(1; 1; 1)$ . Находим:

$$\vec{N} \cdot \vec{AC}_1 = 3 \cdot 1 + 4 \cdot 1 + 5 \cdot 1 = 12, |\vec{N}| = \sqrt{\vec{N} \cdot \vec{N}} = \sqrt{3^2 + 4^2 + 5^2} = 5\sqrt{2},$$

$$|\vec{AC}_1| = \sqrt{\vec{AC}_1 \cdot \vec{AC}_1} = \sqrt{1^2 + 1^2 + 1^2} = \sqrt{3}, \sin \alpha = \frac{12}{5\sqrt{6}} = \frac{2\sqrt{6}}{5} \text{ и}$$

$$\alpha = \arcsin \frac{2\sqrt{6}}{5}.$$

### Список использованных источников

1. Латотин, Л.А. Математика, 10 класс / Л.А. Латотин, Б.Д. Чеботаревский, И.В., Горбунова // Адукацыя і выхаванне. – 2013.

УДК 51:378.147.091.313

**О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ  
В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ  
«МАТЕМАТИКА» СТУДЕНТОВ В ВЫСШИХ  
ТЕХНИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЯХ ОБРАЗОВАНИЯ**

**Якимович В.С., к.п.н., доцент**

**Кленовская И.С. старший преподаватель**

*Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Рассматривается вопрос важности использования профессионально-ориентированных задач в процессе обучения дисциплины «Математика» студентов в высших технических учреждениях образования. В статье уточняется сущность таких понятий как «прикладная задача» и «профессионально-ориентированная задача». Выделены некоторые основные функции профессионально-ориентированных задач.

На современном этапе модернизации система образования все больше и больше повышает требования к качеству профессиональной подготовки будущих инженеров, добиваясь получить после окончания высшего технического учреждения высококвалифицированного, компетентного в своей области молодого специалиста. В высших технических учреждениях образования учебная дисциплина «Математика» не только отвечает за математическую подготовку будущих специалистов, но и является фундаментом для изучения других общеобразовательных, инженерных и специальных дисциплин.

При подготовке будущих инженеров в Белорусском национальном техническом университете процессу изучения математики отводится значительное место. Полученные знания по различным разделам дисциплины «Математика» являются основополагающими для дальнейшего успешного изучения специальных и технических дисциплин, таких как: теоретические основы электротехники, теория электропривода, системы автоматизированного проектирования и т.д.

Традиционная практика обучения высшей математики приводит к тому, что многие студенты не осознают значимости получаемых знаний, не видят связи между изученными разделами и другими дисциплинами.

Анализ учебно-методической литературы показал, что существуют различные подходы к определению понятия «прикладная задача». Среди них, на наш взгляд, заслуживает внимания определение А.А. Столяра, который описал прикладную задачу следующим образом: «Когда в какой-нибудь области науки (не математики), техники или практической деятельности возникает задача, она не является математической по своему содержанию. Это задача физическая, биологическая, химическая, техническая и т.д. Когда же хотят такую задачу решать математическими средствами, ее называют прикладной (по отношению к математике)» [2, С. 48].

Приведенное определение являются методологически оправданным, но в большей мере носит описательный характер, чем конструктивный. В этой связи для методики обучения математики наиболее интересным, с нашей точки зрения, является определение Н.А. Терешина [3], который под прикладной задачей понимает задачу, поставленную вне математики и решаемую математическими средствами.

Взяв за основу определение «прикладной задачи» Н.А. Терешина, постараемся разобраться в понятийно-терминологической сущности словосочетания «профессионально-ориентированная задача».

Изучив точки зрения на понятие «профессионально-ориентированная задача», мы пришли к выводу, что на современном этапе это понятие не получило окончательного теоретического обоснования и требует более подробного рассмотрения его философских, методологических и теоретических основ. В большинстве исследований нет четкого разделения понятий профессиональной и прикладной направленности. Как правило, использован термин «прикладная задача», в то время как зачастую при этом имеют в виду «профессионально-ориентированную задачу».

По нашему мнению, наиболее соответствующим феномену «профессионально-ориентированная задача» является определение Н.В. Скоробогатовой [1], которая под профессионально-ориентированной задачей понимает некоторую абстрактную модель реальной проблемной ситуации прикладного характера в профессиональной сфере

деятельности, сформулированной в вербальной, знаковой или образно-графической форме и решаемой математическими средствами.

Проведя анализ современной учебно-методической и справочной литературы, посвященной проблеме использования профессионально-ориентированных задач в процессе обучения дисциплины «Математика» студентов, мы установили, что под профессионально-ориентированной задачей в высших технических учреждениях образования понимается задача, условие и требование которой определяют модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной сфере деятельности будущего инженера, а исследование этой ситуации осуществляется средствами математики.

Говоря о использовании профессионально-ориентированных задач в процессе обучения нельзя не уделить внимание их функциям. В учебно-методической и справочной литературе данный вопрос рассмотрен достаточно полно, среди основных функций профессионально-ориентированных задач выделены следующие:

- развитие профессиональной мотивации;
- выявление и актуализация механизмов интеграции математических и специальных знаний;
- совершенствование навыков самоконтроля и рефлексии поведения;
- формирование интеллектуальной восприимчивости, гибкости, подвижности мысли как проявлений творческого мышления студентов.

Резюмируя выше сказанное при решении профессионально-ориентированных задач у студентов не только формируются и развиваются знания умения и навыки по применению основных понятий математики, но и умение пространственное мыслить, умение анализировать и оценивать по определенным критериям изученные явления, процессы, объекты.

Однако на практических занятиях по высшей математике решению профессионально-ориентированных задач уделяется крайне мало времени. Существует ряд причин, препятствующих внедрению в процесс обучения такого рода задач. Это связано, во-первых, с тем, что многие специальности на первой ступени высшего образования в Белорусском национальном техническом университете перешли на четырёхлетнее обучение и преподавателю не хватает времени для их решения в рамках учебного процесса. Во-вторых,

в учебниках и учебно-методических пособиях по высшей математике профессионально-ориентированные задачи по инженерному профилю присутствуют в не большом количестве, причем их уровень сложности у существующих задач достаточно высок, что порой затрудняет работу слабо подготовленных студентов. В-третьих, сложившаяся практика преподавания курса высшей математики не всегда позволяет преподавателям гибко реагировать на изменившиеся требования и включать в учебный процесс профессионально-ориентированные задачи.

Выходом из сложившейся ситуации, на наш взгляд, может быть:

1) корректировка программы с увеличением часов на изучение учебной дисциплины «Математика», которые позволили бы преподавателям максимально внедрить в процесс обучения профессионально-ориентированные задачи;

2) использование преподавателями в процессе обучения математики информационно-коммуникативных средств, таких как Google Класс; проведение дополнительных консультаций посредством платформы Zoom, Microsoft Teams; применение пакетов прикладных программ Mathcad, Matlab и Mathematica позволяющих автоматизировать математические и инженерно-технические расчёты, тем самым способствуя расширению сферы их применения в научных и инженерных исследованиях;

3) создание базы видеоматериалов по обучению решению профессионально-ориентированных задач различных разделов программного курса высшей математики;

4) построение процесса обучения математики студентов осуществлять на основе развития умственных способностей, сообразительности, умения быстро схватывать обстановку и принимать решения с использованием компьютерных технологий, а не на зубрежке, бездумном заучивании учебного материала, тем самым позволяя расширить уровень развития творческого мышления, культурный кругозор обучаемых;

5) максимальное привлечение студентов к внеаудиторной самостоятельной деятельности, которая подразумевает не самообразование обучающегося по собственному произволу, а систематическую, управляемую преподавателем самостоятельную деятельность, за счет организации индивидуального подхода при выполнении расчетно-графических работ, включающих профессионально-ориентированные

задачи, оформленных в специальные рабочие тетради для самостоятельного обучения: студент по своему желанию выбирает для решения простые или более сложные задачи, но в меньшем количестве, причем количество задач базового уровня, которое должен решить каждый студент необходимо выбрать таким образом, чтобы обеспечить ему крепкие и качественные знания в дальнейшем.

### **Список использованных источников**

1. Скоробогатова, Н.В. Наглядное моделирование профессионально-ориентированных задач в обучении математике студентов инженерных направлений технических вузов: дис. канд. пед. наук / Н.В. Скоробогатова. – Ярославль, 2006. – 183 с.
2. Столяр, А.А. Педагогика математики / А.А. Столяр. – Мн: Вышэйшая школа, 1986. — 414 с.
3. Терешин, Н.А. Прикладная направленность школьного курса математики / Н.А. Терешин. – М. :Просвещение, 1990. – 96 с.

# ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ: ФОРМЫ, МЕТОДЫ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

УДК 378.091

## НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

**Исаченко А.Н., к.ф.-м.н., доцент,**  
*Белорусский государственный университет*  
*Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Рассматриваются практики применения дистанционного обучения с использованием сетевой образовательной платформы «eUniversity» и системы дистанционного обучения «Moodle», а также вопросы качества учебного материала, размещаемого в системах дистанционного обучения. Указаны пути повышения качества контента с использованием инструментария, заложенного в системах дистанционного обучения.

Использование дистанционных форм обучения имеет достаточно большую историю. В Белорусском государственном университете ещё в 2005 году внедрена сетевая образовательная платформа (СОП) «eUniversity» - комплекс программных средств для дистанционного обучения на дневной, вечерней, заочной формах, как студентов, так и слушателей курсов повышения квалификации и переподготовки [1]. Достоинством системы является её функционал, разработанный под структуру вуза и достаточный для выполнения основных действий по дистанционному обучению, интуитивно понятный интерфейс.

Опыт эксплуатации СОП «eUniversity» показал её эффективность для подготовки и размещения учебных материалов, автоматического формирования учебных групп, регистрации студентов и слушателей, проведения тестирования, определения заданий. Вместе с тем система не располагает возможностями представления учебных материалов файлами любого формата (видео, аудио), и не даёт возможности проведения видеоконференций. Тем не менее, СОП «eUniversity» сыграло свою роль в формировании у преподавателей навыков и опыта использования дистанционного обучения, создания и размещения в системе

дистанционного обучения учебных материалов, тестов с различными по форме группами вопросов, заданий требуемой сложности. У преподавателей появились методики разработки учебных материалов, проведения тестирования и проверки заданий при использовании дистанционного обучения [2-4]. Многие учебные материалы были перенесены из СОП «eUniversity» в другие системы дистанционного обучения или послужили основой для разработки нового контента.

С 2006 года наряду с СОП «eUniversity» в БГУ используется система дистанционного обучения (СДО) «Moodle». Обладая широким функционалом, система позволяет решать практически все задачи, возникающие при применении дистанционного обучения. Одним из преимуществ системы является большое число интернет-источников описания системы, а так же развитая справочная система, что значительно упрощает её изучение и применение.

Отметим, что преподаватели БГУ активно используют и другие системы для обеспечения дистанционного обучения (сервисы видеотелефонной связи Google Meet и Zoom, корпоративную платформу Microsoft Teams), которые по классификации не являются СДО, но дают возможность реализовать функции дистанционного обучения.

В принципе, можно перечислить не менее десятка СДО, представленных на рынке, в том числе и бесплатно распространяемых, с перечислением их достоинств и недостатков. Но любая СДО является лишь, в той или иной степени развитым, инструментом для предоставления возможности получения доступного, качественного и эффективного образования. Поэтому основное требование в дистанционном образовании, вне зависимости от выбранной СДО, является качество учебного контента, размещаемого в системе.

Зачастую, в силу нехватки времени на разработку уникального учебного материала, преподаватель заимствует из интернет-источников уже имеющийся материал, либо берёт его за основу разрабатываемого контента. При этом при создании контента, выбираются те функции и инструментари СДО, с помощью которых разработка и создание учебного материала осуществляются проще и быстрее. Это приводит к засорению системы примитивными учебными материалами, дублирующими уже имеющиеся в интернете разработки.

Оценка качества учебного материала требует серьёзного внимания. Основными требованиями являются актуальность, достоверность, грамотность, правильная подача учебного материала. Наилучшим спо-

собом оценки качества учебного контента является его рецензирование специалистами предметной области, к которой относится созданный контент. Нужно использовать также заложенные в СДО возможности, реализующие функции контроля качества учебного материала.

Так в СДО «Moodle» имеется несколько модулей, которые могут быть задействованы для оценки качества учебного материала с точки зрения обучаемого. Модуль «Опрос» в рамках конкретного курса позволяет сформулировать к студентам (обучаемым) один-единственный вопрос и предложить широкий выбор возможных ответов. При этом цель опроса - узнать мнение студентов. В контексте качества учебного материала, например впечатление о работе с курсом, наличие ошибок в материале, удобство представления материала, правильность последовательности изучаемых тем. Модуль «Обратная связь» позволяет создать преподавателю анкеты, используя различные типы вопросов, включая множественный выбор, да/нет или ввод текста. Обратная связь, при соответствующей настройке, может быть анонимной. Данный модуль можно использовать для оценки качества курсов и определения действий для улучшения их содержания. Модуль «Форум» позволяет участникам общаться в асинхронном режиме. Сообщения форума могут оцениваться преподавателями или студентами. Форум, наряду с опросом, может быть использован для обсуждения содержания курса и качества его учебных материалов. Наконец, мнение по поводу учебных материалов курса студенты могут обсуждать в чатах СДО.

СДО «Moodle» также формирует развёрнутый отчёт по результатам прохождения теста с включением различных статистических параметров, автоматически рассчитываемых системой. Анализ статистических параметров позволяет преподавателю выявить некорректные или неудачные вопросы в тесте и откорректировать или заменить их.

### **Список использованных источников**

1. Исаченко А.Н. Применение системы дистанционного обучения на факультете прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета / А.Н. Исаченко // Современные информационные компьютерные технологии: сб. научных статей / Гродненский гос. ун-т им. Янки Купалы: – Гродно, 2006. – С. 195–201.
2. Исаченко А.Н. Инструментальная и информационная поддержка курса «Исследование операций» / А.Н. Исаченко, Л.А. Раевская //

Современные информационные технологии и ИТ-образование: сб. избранных трудов VIII Международной научно-практической конференции; под ред проф. В.А. Сухомлина. – М.: ИНТУИТ.РУ, 2013. – С. 203–208.

3. Исаченко А.Н. Некоторые вопросы дистанционного обучения / А.Н. Исаченко, Л.А. Раевская, А.М. Ревякин // VI Декартовские чтения «Декарт и современные формы трансляции научного знания»: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., часть 1 (06-07 декабря. 2019, Москва, Зеленоград). – М.: МИЭТ, 2019. – С. 143–150.

4. Исаченко А.Н. Уровень подготовки абитуриентов и особенности преподавания математики в техническом вузе / А.Н. Исаченко, Л.А. Раевская, А.М. Ревякин // VI Декартовские чтения «Декарт и современные формы трансляции научного знания»: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., часть 2 (06-07 декабря. 2019, Москва, Зеленоград). – М.: МИЭТ, 2019. – С. 23–28.

УДК 378.147

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА  
«УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ В СФЕРЕ ИТ»  
В РАМКАХ ПРОГРАММЫ MASICT**

**Комраков В.В., к.т.н., доцент**

**Курочка К.С., к.т.н., доцент**

*Гомельский государственный технический университет им. П.О.Сухого  
Гомель, Республика Беларусь*

Аннотация:

Рассматривается организация преподавательской работы в рамках курса «Управление проектами в сфере информационных технологий», проводимого международной командой преподавателей и студентов второй ступени при реализации проекта MASICT» (Modernisation of Master Curriculum in Information Computer Technologies).

В Гомельском государственном техническом университете имени П.О. Сухого в 2019 году на кафедре «Информационные технологии» стартовал международный проект MASICT» (Modernisation of

Master Curriculum in Information Computer Technologies) [1]. На рисунке 1 представлены логотипы программы и проекта.



Рис. 1. Логотипы программы и проекта

Целью проекта является совместное развитие навыков разработки программного обеспечения (hard skills) и гибких навыков (soft skills). Последние навыки очень нужны вчерашним выпускникам ВУЗов для адаптации на рабочем месте, успешном участии в рабочем процессе и общем повышении эффективности их работы.

В рамках курса «Управление проектами в сфере информационных технологий» проводились лекционные и практические занятия по методологии SCRUM [2] для студентов второй ступени специальности 1-40 80 04 «Информатика и технологии программирования». При этом осуществлялось два набора на этот курс - в марте-апреле 2020 года и сентябре-декабре 2020 года. Координатором курсов выступал Копенгагенский университет информационных технологий (г. Копенгаген, Дания). Значительные усилия при создании курса были приложены профессором этого университета Марией Паасиварой и рядом других преподавателей. При этом были подготовлены значительные материалы для проведения лекционных занятий. Для проведения практических занятий были приглашены сотрудники иностранных ИТ-компаний, которые выступали в роли консультантов, тренеров, и продакт-оунеров. При этом со стороны ИТ-компаний были представлены для разработки небольшие реальные проекты, имеющие практическую значимость. Выбор проектов с точки зрения объема и сложности выполнения осуществлялся с целью обеспечения разработки программного обеспечения и документации командой студентов в течение трех месяцев.

С белорусской стороны участвовали следующие ВУЗы-партнеры проекта MaCICT:

- Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники;
- Полоцкий государственный университет;

- Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого;

- Брестский государственный технический университет;

- Гродненский государственный университет им. Янки Купалы.

Были сформированы несколько команд разработчиков, состоящих из студентов белорусских ВУЗов. Причем в каждую команду входили студенты из различных ВУЗов. Общение с иностранными преподавателями и работниками ИТ-компаний проводилось на английском языке.

Результатом работы являлась отработка гибких навыков по взаимодействию внутри команды разработчиков, а также с представителями иностранных ИТ-компаний, в том числе с учетом таких современных вызовов, как временное прекращение работы над проектом в связи с прохождением медицинской комиссии или лечением от вирусных заболеваний.

#### **Список использованных источников**

1. Сайт проекта MACICT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.macict.eu](http://www.macict.eu). – Дата доступа: 24.03.2021.

2. Руководство по Scrum [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://scrumguides.org/>. – Дата доступа: 25.03.2021.

УДК 057.8

### **МОДЕЛЬ ПОДГОТОВКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ**

<sup>1</sup>**Кравченя Э.М., к.ф.-м.н., доцент,**

<sup>2</sup>**Козел Р.Н., к. пед.н., доцент**

*<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Республика Беларусь*

*<sup>2</sup>Белорусский государственный педагогический университет  
им. М.Танка*

Аннотация:

В статье рассматриваются возможности дистанционного обучения как одной из форм получения образования. Составлена модель дистанционного обучения студентов в техническом вузе, которая

обеспечивает высокое качество подготовки профессионально-педагогических кадров на I и II ступенях высшего образования.

Дистанционное обучение является одной из форм получения образования, наряду с очной и заочной, при которой в образовательном процессе используются лучшие традиционные и инновационные методы, средства и формы обучения, основанные на компьютерных и телекоммуникационных технологиях. Основу образовательного процесса при дистанционном обучении составляет целенаправленная и контролируемая интенсивная самостоятельная работа обучаемого, который может учиться в удобном для себя месте, по индивидуальному расписанию, имея при себе комплект специальных средств обучения и согласованную возможность контакта с преподавателем по телефону, электронной и обычной почте, а также очно, при которой все или большая часть учебных процессов осуществляются с использованием современных информационных или телекоммуникационных технологий при территориальной разобщенности преподавателя и обучающихся [1].

На текущий момент существует несколько моделей реализации дистанционного обучения на уровне специального образования. Администрации и педагогическому коллективу учебного заведения, выбирая тот или иной вариант организации обучения, следует руководствоваться следующим: организовать доступную для всех участников образовательного процесса модель дистанционного обучения, способствующую наиболее комфортному и эффективному освоению образовательных программ подготовки профессионально-педагогических кадров на I и II ступенях высшего образования на основе использования средств дистанционного обучения.

Рассматривая различные варианты модели подготовки профессионально-педагогических кадров в современном вузе [2-4], нами предложена следующая модель дистанционного обучения (рисунок 1).

Данная модель предусматривает регулярное посещение студентам учебной платформы, на которой преподавателем проводятся лекции, ведется постоянная оценка работы всех студентов.

Процесс перманентного обмена между преподавателем и студентом учебными материалами, домашними заданиями и результатами в чате, по электронной почте или каким-то другим способом, без личного контакта.

Самостоятельность студента, свобода выбора времени и места учебы, выбор даты начала курса и экзамена осуществляется с помощью заданий, вопросов и структурированного учебного материала.

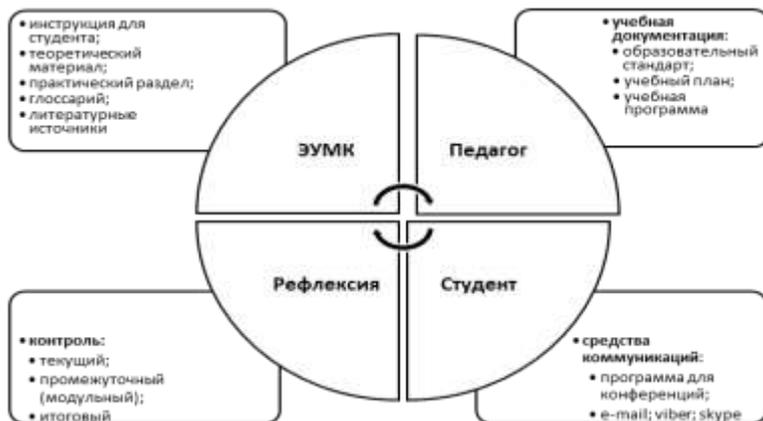


Рис. 1. Модель дистанционного обучения

Для обеспечения эффективной работы данной модели необходимо выполнение следующих условий:

- надежная система связи;
- студенты должны быть дисциплинированными, иметь способности к самообучению;
- в разработке учебного материала должны принимать участие высококвалифицированные преподаватели-разработчики;
- наличие подготовленных преподавателей, способных дать быструю и квалификационную оценку работы студента;
- возможность дополнения личными встречами, отдельными лекциями.

Основными целями предложенной модели подготовки профессионально-педагогических кадров в техническом вузе на расстоянии являются следующие:

- дать возможность обучающимся совершенствоваться, пополнять свои знания в различных областях в рамках действующих образовательных программ;
- получить диплом об образовании, ту или иную квалификационную степень на основе результатов соответствующих экзаменов;

- обеспечить высокое качество подготовки профессионально-педагогических кадров на I и II ступенях высшего образования на основе использования средств дистанционного обучения в техническом университете.

### **Список использованной литературы**

1. Кравченя, Э.М. Информационные и компьютерные технологии в образовании / Э.М. Кравченя. – Минск: БНТУ, 2014. – 94 с.

2. Полат, Е.С. Модели дистанционного обучения. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://hr-portal.ru/article/modeli-distantsionnogo-obucheniya-polat-es>. – Дата доступа: 20.03.2021.

3. Модели обучения в дистанционном образовании. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studwood.ru/2177938/pedagogika/modeli\\_obucheniya\\_distantsionnom\\_obrazovanii](https://studwood.ru/2177938/pedagogika/modeli_obucheniya_distantsionnom_obrazovanii). – Дата доступа: 20.03.2021.

4. Дистанционная модель обучения студентов современного вуза на базе электронной образовательной среды. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=33931>. – Дата доступа: 20.03.2021.

УДК 378.018.43:378.4(73)

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ДИСТАНЦИОННОГО И СЕТЕВОГО ОБУЧЕНИЯ В РЕГИОНАЛЬНОМ ЦЕНТРЕ АМЕРИКАНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

**Немкевич И.В., к.и.н, доцент**

*Гомельский государственный университет им. Франциска Скорины  
Гомель, Республика Беларусь*

Аннотация:

Данная статья знакомит с конкретной моделью реализации сетевого обучения и дистанционных его форм в практике работы регионального филиала одного из американских университетов. Сетевое и дистанционное обучение позволяют университету GVSU повысить уровень охвата своими образовательными услугами, лучше учитывать региональные потребности, а также эффективно задействовать локальные возможности.

Модернизация высшей школы направлена на подготовку кадров нового поколения, соответствующих запросам современного информационного общества. Целью реформирования является повышение качества высшего образования, ориентация его на быстро меняющиеся потребности рынка труда, эффективное использование ресурсов образовательных организаций, обеспечение конкурентоспособности вузов в глобальном образовательном пространстве [1, с. 3]. Одним из условий достижения этой цели является внедрение таких инновационных для отечественной практики организационно-образовательных моделей и технологий, как сетевые и дистанционные формы обучения. Поскольку соответствующие организационно-образовательные модели давно и широко используются ведущими зарубежными вузами, изучение накопленного ими опыта представляется полезным для менеджеров отечественной высшей школы и академической общестственности. Данная статья знакомит с конкретной моделью реализации сетевого обучения и дистанционных его форм в практике работы филиала одного из американских университетов.

Государственный университет Грэнд-Вэлли (GVSU), основной кампус которого расположен в городе Грэнд-Рэпидс, является одним из ведущих университетов американского штата Мичиган. Созданный на основе скромного провинциального колледжа в середине прошлого столетия, сегодня университет обучает около 25 тысяч студентов и представлен на западе штата четырьмя кампусами и тремя региональными центрами. Свою миссию GVSU видит в том, чтобы обучать студентов умению формировать свою жизнь, свою профессиональную карьеру и те и сообщества, в которых они живут. Студентов готовят к способности критически мыслить и развивать потенциал своих знаний в соответствии с потребностями их работодателей и сообществ. Выпускников GVSU отличает высокий уровень трудоустройства: 95% из них трудоустроены либо продолжают учебу для получения более высоких академических степеней. Примечательно и то, что они, как правило, остаются в своем штате и вносят вклад в жизнь местных сообществ: 86% работающих выпускников трудоустроены в Мичигане.

Региональный центр университета GVSU в городе Траверс Сити был создан в 1995 году в соответствии с договором о партнерстве с местным Колледжем Северо-Западного Мичигана (NMC) и работает на площадях одного из его корпусов. В удобно расположенном

вне основного кампуса колледжа корпусе находится Университетский центр колледжа NMC, который включает наряду с Региональным центром университета Грэнд-Вэлли представительства еще шести университетов штата. Такое партнерство позволяет университетам обеспечить устойчивое пополнение контингента своих студентов, а колледжу – предложить своим абитуриентам ясную и наиболее удобную для них перспективу продолжения образования по магистерским и докторским программам университетов. Кредиты, полученные студентами за изучение отдельных дисциплин в местном колледже, засчитываются при изучении университетских программ. Очевиден и выигрыш участников сетевого сотрудничества в более эффективном использовании находящихся в собственности организаций образования оборудования и инфраструктуры.

Создание региональных филиалов позволило Государственному университету Грэнд-Вэлли не только приблизить образовательные услуги к потенциальным их потребителям и сделать их для них более доступными, но также и эффективно специализировать ассортимент этих услуг в соответствии с локальными потребностями. Город Траверс Сити является крупнейшим лечебно-оздоровительным кластером региона с ощутимой потребностью в работниках здравоохранения и социального обслуживания. Именно этим обусловлен выбор академических программ университета GVSU, которые переданы для реализации Региональному центру в Траверс Сити. Предложение программы подготовки бакалавров в области здравоохранения (Grand Valley State University's Allied Health Sciences program) подкрепляется прогнозом государственного Бюро Трудовой Статистики об ожидаемом до 2026 года росте занятости в службе здравоохранения северного Мичигана на 18%. А магистерская программа подготовки ассистентов врачей (Grand Valley State University's physician assistant studies program) реализуется в регионе с прогнозом роста занятости для данной категории работников на 37% в этот же период времени.

Сетевая форма также позволяет университету обеспечить максимальную высокую степень практикоориентированности подготовки специалистов, поскольку Региональный центр в Траверс Сити подключает к ней расположенные в городе многочисленные клиники и учреждения социального обслуживания. А для потребителя образовательных услуг немаловажными факторами являются такие преимущества Регионального центра GVSU, как самый низкий

в штате уровень оплаты обучения, возможность получения финансовой помощи и даже удобная и доступная парковка возле корпуса Университетского центра NMC.

Региональный центр университета GVSU в Траверс Сити проводит индивидуальное консультирование студентов по всем вопросам получения искомой степени, переводу ранее заработанных академических кредитов, подбору подходящих вариантов обучения, схем и графиков учебного процесса, а также организует групповые ориентации для начинающих обучение. В дополнение к программам университета и обучению в клиниках Центр предлагает формы повышения квалификации, курсы продолженного (непрерывного) образования и возможности профессионального сертифицирования. Перечень предоставляемых студентам услуг включает: консультации специалистов; финансовую поддержку; тьюторство; библиотечное обслуживание; обучение навыкам написания резюме и других официальных документов; услуги службы поддержки людей с ограниченными физическими возможностями, службы помощи в трудоустройстве, а также службы поддержки ветеранов вооруженных сил.

Главной функцией филиала является очное обучение местных студентов по академическим программам университета GVSU. Факультеты и институты университета обеспечивают при этом учебно-методическую сторону процесса: учебные программы, преподавательский состав, методические пособия, комплектация кабинетов и лабораторий. Региональный же филиал обеспечивает учебный процесс организационно-методически: аудиторный фонд, функционирование оборудования, проведение он-лайн занятий, организация работы со студентами. В 2019-2020 учебном году в Региональном центре университета GVSU в Траверс Сити проходили обучение 78 студентов по двум программам бакалавриата: Allied Health Sciences, B.S. (реализуется с 2016 года) и Liberal Studies, B.A. or B.S. (реализуется более 20 лет). Занятия для них включали очные (57%), гибридные (30%) и различные формы он-лайн занятий (13%). По магистерским программам GVSU обучалось 66 человек. 39 из них занимались по программе подготовки ассистентов врачей, остальные изучали курсы социальной работы (9 человек), лидерства в области образования (9 человек) и программу подготовки специалистов для хосписов и паллиативного ухода.

Отметим и такие направления деятельности Регионального центра, как содействие студентам и выпускникам в устройстве на работу в местных учреждениях и бизнесах, сотрудничество с клубами и иными объединениями выпускников университета, проведение региональных публичных культурно-образовательных мероприятий.

В офисе регионального филиала на условиях полной занятости работают три сотрудника университета (директор, офис-менеджер и координатор работы со студентами), которым помогают два работника неполной занятости, нанимаемые филиалом (в том числе и из местных студентов). Штатными работниками филиала являются также четыре преподавателя, представляющие подразделения университета, реализующие его академические программы в Траверс Сити. Работа штатных сотрудников финансируется университетом централизованно. В материальном обеспечении своей работы филиал автономен, получая от университета самостоятельный бюджет для учебно-организационной, представительской и культурно-образовательной деятельности в регионе, а также для оплаты участия сотрудников в различных мероприятиях по повышению их квалификации.

Таким образом, функционирование регионального филиала позволяет университету GVSU повысить уровень охвата своими образовательными услугами за счет обеспечения более удобного к ним доступа. Сетевое и дистанционное обучение позволяют при этом лучше учесть региональные потребности, а также эффективно задействовать локальные возможности.

### **Список использованных источников**

1. Болонский процесс как путь модернизации системы высшего образования Беларуси / С.С. Ветехин [и др.]; науч. ред. А.В. Лаврухин. – Минск: Медисонт, 2014. – 68 с.

УДК 37.091.212.2:004

## **К ВОПРОСУ О ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ И НЕКОТОРЫХ СПОСОБАХ ЕГО ВНЕДРЕНИЯ В ОЧНЫЙ КУРС ПОДГОТОВКИ К ЦТ**

**Осипович В.Л., старший преподаватель**

*Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Рассматривается разница между дистанционным обучением и обучением «онлайн», анализируются положительные и отрицательные аспекты дистанционной системы, выявленные в результате опроса слушателей ИИФОиМО, обосновывается целесообразность внедрения некоторых методов и приемов дистанционного обучения в очный курс подготовки к централизованному тестированию.

Основной формой получения образования является очная, которая, согласно «Кодексу Республики Беларусь об образовании», предполагает «постоянное личное участие обучающегося в регулярных учебных занятиях и аттестации, организуемых учреждением образования». Однако в современных реалиях важную роль играет приобретение знаний, умений и навыков в результате взаимодействия преподавателя и обучающегося на расстоянии, то есть дистанционное, или удалённое, обучение, осуществляемое главным образом с использованием информационно-коммуникационных технологий. В настоящее время в педагогике нет единого толкования термина «дистанционное обучение». Бесспорным признается лишь факт, что оно протекает вне аудитории без непосредственного, то есть физического, контакта участников учебно-воспитательного процесса. В качестве других его важнейших характеристик отмечаются отсутствие привязки к месту и времени, а также отсутствие жесткого расписания, что дает возможность заниматься по собственному графику.

Многие исследователи ставят знак равенства между дистанционным обучением и обучением в режиме «онлайн» (от английского on-line, что буквально переводится «на линии, подключенный, соединенный») и обозначает режим непосредственного подключения

к сети, когда связь между взаимодействующими системами не прерывается). На наш взгляд, такой подход не совсем оправдан. Дистанционное обучение - более широкое понятие, которое может включать в себя в том числе и онлайн-занятия, организуемые в режиме реального времени посредством интернет-соединения и позволяющие получить обратную связь. И если дистанционное обучение представляет собой форму получения образования, то режим «онлайн» - один из способов реализации данного формата.

Несмотря на положительные моменты дистанционного обучения, в числе которых гибкость данной системы, экономия времени, комфортные условия для занятий, изучение материала в индивидуальном темпе с возможностью его многократного повтора при необходимости за счет постоянного доступа к образовательным ресурсам, многие учащиеся, по результатам проведенного анкетирования, предпочитают очную форму получения знаний и формирования умений и навыков. 60% опрошенных слушателей подготовительного отделения и вечерних курсов ИИФОиМО указывают на то, что при очном формате занятий, когда есть установленное расписание, им легче распределить свое время и организовать учебную деятельность. Кроме того, 30% респондентов ссылаются на быструю расфокусировку внимания вне аудитории и затруднения, связанные прежде всего с восприятием информации, что обусловлено отсутствием «живой» коммуникации с преподавателем. По этой же причине многие говорят о большей субъективности в оценивании знаний при удаленном обучении. Тем не менее полностью отказаться от дистанционного формата слушатели не готовы, так как его интерактивная составляющая повышает мотивацию, активизирует познавательную деятельность.

По нашему убеждению, в такой ситуации целесообразным будет сочетание очного курса с некоторыми методами и приемами дистанционного обучения. В их ряду, в первую очередь, следует назвать использование образовательных видеороликов, которые могут содержать объяснение наиболее сложных тем курса, ответы на часто задаваемые вопросы, методические рекомендации. Это создаст у обучающихся иллюзию присутствия преподавателя, что особенно полезно тем из них, кому для лучшего усвоения материала необходимо вербальное общение, зрительный контакт. Кроме того, работать с видеороликами можно в любое удобное для себя время в комфорт-

ной, спокойной обстановке. Есть возможность просмотреть материал несколько раз, при необходимости сосредоточиться на определенных моментах, воспользоваться функцией «пауза», что не доступно при работе в аудитории. С психологической точки зрения, такие ролики, совмещающие текст, звук, картинку, цвет, хорошо иллюстрируют материал, делают его запоминающимся и доступным, задействовав разные виды памяти (зрительную, слуховую, ассоциативную) и повышая тем самым продуктивность учебной деятельности.

При подготовке к централизованному тестированию, на этапе закрепления знаний и формирования умений и навыков, эффективным элементом дистанционного обучения, сочетающимся с аудиторными занятиями, может стать выполнение интерактивных тестов, созданных, например, с помощью сервиса «Google формы». Интерактивные тесты позволяют учащимся быстро оценить свои знания, получив мгновенный «фидбэк» (обратную связь), так как «Google формы» дают возможность включать в тесты комментарии как к правильным, так и к неправильным ответам. Выполнение тестов в онлайн-режиме, по сравнению с тестами на бумажных носителях, позволяет сэкономить время, стимулирует интерес к учебе.

При организации дистанционного обучения большое внимание уделяется работе с электронными учебно-методическими комплексами (УМК), которые можно также применять и в очном курсе, например, для контролируемой самостоятельной работы обучающихся. Данные комплексы, содержащие как теоретические сведения, так и материал для отработки и совершенствования практических навыков (вопросы, упражнения, тесты), дают возможность включить обучающихся в активную познавательную деятельность, а также способствуют индивидуализации обучения, позволяя выполнять задания разного уровня сложности и в собственном темпе в соответствии с подготовленностью учащихся. УМК могут выступать и средством контроля, что особенно важно при подготовке к централизованному тестированию и другим формам вступительных испытаний, так как обучающиеся видят свой уровень знаний, а также имеющиеся пробелы. Именно о недостатке контролирующего компонента говорят учащиеся, оценивая сложности дистанционного обучения.

Интегрирование некоторых методов и приемов дистанционного обучения в очный курс помогает избежать негативных моментов удаленного формата как такового, реализовать принципы доступно-

сти и равного доступа к получению образования, сформулированные в «Кодексе Республики Беларусь об образовании», а также способствует осуществлению индивидуального подхода в обучении, развитию интереса к предмету и мотивации, активизации познавательной деятельности.

### **Список использованных источников**

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании.
2. Егорова, Т.В. Словарь иностранных слов современного русского языка / Т.В. Егорова. – Москва: Аделант, 2014.

УДК 378.14

## **ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ: ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ**

**Слепнёва Л.М., к.х.н., доцент,  
Горбунова В.А., к.х.н., доцент,**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Даётся краткая история возникновения дистанционного образования. Приводится сравнение дистанционного образования с очным и заочным обучением. Анализируется опыт использования программы Microsoft Teams при обучении студентов. Рассматривается методика проведения дистанционных занятий по химии, а также формулируются проблемы, возникшие в ходе работы по дистанционной форме образования. Даны предложения по усовершенствованию работы on-line.

Общеизвестно, что современное дистанционное образование предполагает общение преподавателя и студента на расстоянии, с использованием современных технических средств коммуникации: персональных компьютеров, ноутбуков и даже смартфонов, и возможностью связи с Интернетом. Пока методисты думают о том, что есть дистанционное образование, можно ли назвать его

новой формой обучения либо это только технология, практики апробируют педагогические методики: разрабатывают программы дистанционного обучения, подбирают специальную методическую литературу, составляют экзаменационные вопросы и т.д.

Дистанционное образование в современном виде является развитием более старых форм заочного обучения, которое возникло впервые в Лондонском университете и предполагало связь между преподавателем и студентом посредством почты. Позднее в США одновременно с развитием технологий связи стали разрабатываться новые методы, которые заключались в разработке радиокурсов для студентов, а позднее и телевизионных курсов. Первый в мире университет дистанционного образования был открыт в 1969 году в Великобритании [1]. Новый импульс технологии дистанционного образования получили с возникновением Интернета. Интернет дает возможность доступа к записанным учебным видеокурсам лекций, материалам для домашнего задания, тестам и т.д. в любое удобное время. Многие университеты стали разрабатывать и предлагать образовательные программы on-line курсов, а студенты оценили привлекательные стороны и преимущества дистанционного образования.

Дистанционное образование имеет ряд преимуществ по сравнению с очной формой обучения. Это отсутствие временных затрат на дорогу к месту учебы, самостоятельное планирование своего рабочего дня, возможность занятий в удобное время. Тем не менее, дистанционное обучение требует от студента большей собранности, дисциплины, умения работать с литературой, усваивать учебный материал самостоятельно и правильно организовывать свое время. От заочного образования дистанционное отличается возможностью регулярной и более тесной связи студента с преподавателем по Интернету.

Белорусский национальный технический университет одним из первых начал разрабатывать программы on-line образования. Решение об организации на базе факультета информационных технологий и робототехники Международного института дистанционного образования (МИДО) было принято Советом Белорусской государственной политехнической академии 31 марта 2000 года (протокол № 3 от 31.03.2000). Ряд вузов Беларуси также пошли по этому пути, предлагая дистанционное образование, в том числе БГУИР, БГЭУ, БГУ, БГТУ, ПГУ, ГГУ им. Франциска Скорины и др. [2].

Однако в этом году в связи с пандемией дистанционные методы образования пришлось применять факультетам и специальностям, которые ранее не предполагали эту форму обучения, что создало определенные трудности как для преподавателей, так и для студентов. Подавляющее большинство преподавателей признает преимущества аудиторных занятий перед дистанционными, тем не менее, иногда сложившиеся обстоятельства не оставляют выбора, и тогда встает вопрос, как сделать метод дистанционного образования максимально эффективным. У преподавателей появилась дополнительная нагрузка, состоящая в том, что в короткие сроки пришлось адаптировать или полностью переделывать привычное методическое обеспечение под условия передачи необходимой информации в электронном виде. Особенность дистанционной работы в условиях самоизоляции состоит в том, что, по существу, она занимает промежуточное положение между заочным и очным обучением. Традиционное дистанционное образование предполагает свободный выбор времени занятий, в то время как дистанционное обучение, вынужденно практикуемое во время пандемии, не отменяет расписания очных занятий и требует присутствия студентов в сети в определенное время, согласно расписанию. Лишение обучающегося одного из важных преимуществ дистанционного образования - свободного распорядка, оставляет требование умения работать более самостоятельно с текстом учебника. По отзывам студентов, изложение материала на лекции в аудитории более понятно, чем та же лекция в on-line режиме.

В современном дистанционном образовании используются различные программы, позволяющие проведение видеосвязи: Zoom, Skype, Microsoft Teams. Microsoft Teams, являясь одной из наиболее популярных программ для организации видеоконференций, предоставляет большие возможности для организации дистанционного обучения. Она позволяет осуществлять видеосвязь и вести видеозапись, вести список присутствующих с фиксацией времени подключения и выхода из программы, осуществлять звонки, назначать время собрания и многое другое. Программа Microsoft Teams оказалась очень удобной в проведении занятий и получила много положительных отзывов от преподавателей, хотя произошло это не сразу. Далеко не у всех первоначально было необходимое оборудование, обеспечивающее возможность устойчивой связи с Интернетом, а также необходимые навыки работы с платформой Microsoft

Teams. В целом преподаватели справились с возникшими вопросами, хотя изначально навыки компьютерной работы были разные.

Использование программы Microsoft Teams дает возможность легко связываться с преподавателем в Чате, однако поскольку студенты задавали вопросы в любое время суток, эта возможность быстро превратилась в стресс для преподавателя. Понадобилось некоторое время для выработки самоконтроля и согласования своего рабочего графика с потребностями студентов.

Поскольку каждая дисциплина требует своего подхода и использует свои методики преподавания, мы остановимся на химии. В учебные планы по дисциплинам «Химия», «Органическая химия», «Физическая и коллоидная химия» включены лекции, практические занятия, лабораторные работы, а также экзамены или зачеты.

На дистанционных лекционных занятиях в качестве основы лектора использовали ЭУМК по химии, добавляя или сокращая материал по необходимости. Материал лекции помещался во вкладку «Учебные материалы» и был доступен для предварительного ознакомления без возможности редактирования. Преподавателями использовались два методических приема. В первом от студента требовалось обязательное написание конспекта по тексту лекции. Во втором лектор читал лекцию с подробным объяснением, при этом усвоение материала проверялось на решении домашних задач по теме. Некоторые преподаватели активно пользовались возможностью обратной связи, предоставляемой программой, задавая вопросы по ходу лекции произвольно выбранному студенту с возможностью участия всех студентов в обсуждении ответа. Таким приемом можно было проверить не только присутствие студента на лекции, но и степень вовлеченности его в процесс. Не секрет, что, формально присоединившись к команде, студент мог фактически не быть на связи. Удобно также было использование встроенного графического планшета «Доска», где можно было писать уравнения и формулы по ходу лекции.

На практических занятиях решались задачи по теме. Правильность решения проверялась по фотографиям с обсуждением ошибок. Студенты могли прислать фотографии в Чат, либо в такие вкладки как «Файлы» или «Публикации». Преподаватели размещали фотографии с решениями задач на своем экране, что позволяло всем студентам видеть решение, дополнять или исправлять свои варианты решения, если они были неправильны. Студентам, при-

славшим в числе первых правильное решение, зачислялись дополнительные бонусы.

На дистанционных занятиях студенты пользовались как домашними компьютерами, так и смартфонами. Чтобы повысить коммуникативную эффективность некоторые преподаватели пользовались функцией Microsoft Teams «Голосовой звонок». Однако не у всех студентов, особенно в деревнях и небольших поселках, сохранялась устойчивая связь с Интернетом во время всего занятия. Это часто происходило, если студенты выходили в Интернет по технологии беспроводной локальной сети Wi-Fi. У большинства студентов были микрофоны, но некоторые из них на вопросы преподавателя отвечали письменно в Чате, что «преподавателя они слышат, на занятии присутствуют, но ответить через микрофон не могут». Это затрудняло общение, потому что переписка в Чате занимает гораздо больше времени, чем устный разговор.

Дистанционное образование подходит не для всех специальностей. Химия связана с лабораторными работами и при дистанционном образовании в условиях самоизоляции лабораторные работы проводятся теоретически и засчитываются с условием сдачи оформленного отчета. Это сводит лабораторную работу к формальному выполнению. На наш взгляд было бы полезно заменить дистанционные лабораторные работы лекционными и практическими занятиями, с тем, чтобы после снятия карантина, проводить лабораторные работы в специально оборудованных для этого лабораториях с использованием химических реактивов и необходимого оборудования.

### **Список использованных источников**

1. The Open University [Электронный ресурс], UK, 2021. – Режим доступа: <http://www.open.ac.uk/> (дата обращения: 01.03.2021).

2. Пивнева К. Адукар [Электронный ресурс], Минск, 2020. – Режим доступа: <https://adukar.by/news/abiturientu/distancionnoe-obuchenie/> (дата обращения: 01.03.2021).

УДК 811.161.1'243:378.147.091.313:62

## **MICROSOFT TEAMS. ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМА ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ВУЗЕ**

**Станкевич Н.П., старший преподаватель**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Рассматриваются актуальные практические вопросы применения онлайн-платформы Microsoft Teams, посредством которой можно осуществлять онлайн занятия для обучения иностранному языку. В статье определены преимущества использования данной платформы в целях организации дистанционного обучения по иностранному языку для студентов различных специальностей в вузе.

В связи с пандемией COVID-19 вузам не только в Беларуси, но и за рубежом пришлось более активно переходить на обучение в удаленном доступе. Такие глобальные кризисы, особенно если они плохо прогнозируемы, создают много сложностей и неопределенностей. Однако одновременно с этим часто открываются новые возможности [1]. В настоящее время предоставлено несколько платформ для онлайн-обучения, таких как Zoom, Moodle или Microsoft Teams. Каждое учебное учреждение, будь то университет, школа или колледж, выбирает для себя наиболее удобный вариант дистанционного обучения. Благодаря чему настраивается единая информационно-образовательная среда, где продолжается образовательный процесс, но уже в Интернет-пространстве. Одним из таких информационных ресурсов для преподавателей БНТУ стала платформа Microsoft Teams, с помощью которой можно вполне эффективно обучать студентов иностранному языку.

Microsoft Teams – сервис, который является частью облачной платформы Office365, позволяющий организовать онлайн обучение, совместную работу и взаимодействие между студентами и преподавателем, оставаясь при этом на связи 24/7. Office365 является веб-ориентированным программным обеспечением, то есть программой, позволяющей просматривать на дисплее компьютера информацию из Интернет сети после установки на компьютер пользователя. Группы

(виртуальные классы), документы, задания и тесты, создаваемые пользователем (преподавателем) сохраняются на специальном сервере. Это одно из ключевых преимуществ программы, так как доступ к введенным данным может осуществляться с любого компьютера или мобильного устройства с Интернетом, при этом доступ защищён паролем.

Microsoft Teams является корпоративной платформой, которая позволяет преподавателю организовать командную работу, общаться в чате, совместно со студентами редактировать файлы, писать заметки и назначать встречи в виде онлайн-занятий. Обучение с помощью платформы Microsoft Teams обладает рядом следующих преимуществ: отсутствие временных и географических границ, быстрый обмен и гибкость в работе с информацией. Обучение иностранному языку с использованием новых информационных технологий способствует изменению отношения обучающихся к учебному процессу, что помогает более эффективно организовать их самостоятельную учебную работу.

Концентрация на обсуждении и рефлексии уже заранее прочитанного или проделанного, кейс-метод, симуляции, проектная работа – все, это погружает студента не в пассивно-воспринимающую, а в активную деятельную позицию, так как во время онлайн-занятий студенты должны не только слушать, но активно участвовать в процессе обучения, это ключевое отличие дистанционного занятия от аудиторного занятия в стенах вуза [2].

С помощью платформы Microsoft Teams можно существенно упростить создание и распространение заданий безбумажным способом, а также адаптировать процесс обмена файлами между преподавателем и студентом. В процессе изложения материала, преподаватель имеет возможность отвечать на вопросы студентов, как в чате, так и непосредственно с помощью видео-и аудиотрансляций. Преподаватель имеет постоянный зрительный контакт со студентами, что важно при обучении иностранному языку, даже если оно проходит дистанционно, так как ведущим компонентом содержания дисциплины «Иностранный язык» является обучение всем видам речевой деятельности для формирования иноязычной коммуникативной компетенции у студентов.

Одно из самых важных преимуществ Microsoft Teams состоит в том, что эта платформа сочетает в себе основные нужные сервисы

для обучения иностранному языку, что позволяет преподавателю и обучающемуся эффективно взаимодействовать онлайн.

Календарь – сервис для планирования встреч, событий и дел. Он позволяет задавать время встречи, создавать повторяющиеся мероприятия, устанавливать напоминания, а также приглашать участников (студентов) для выполнения заданий.

Команды – виртуальные классы, которые создает преподаватель и куда приглашает студентов для совместной работы, предоставляя студентам доступ к необходимым учебным материалам, который он загружает или прикрепляет в виде файлов, ссылок или заданий.

Используя встроенную функцию «Задания» в Microsoft Teams, преподаватель может назначать на обозначенное время и проверять индивидуальные и групповые задания, а также следить за успеваемостью каждого студента, оставляя комментарий к выполненному заданию.

С перемещением занятий в онлайн-пространство, доступ к настоящей доске утратился, но, благодаря приложению, есть возможность использовать интерактивную онлайн-доску. Данная функция встроена в приложение, и позволяет легко переключаться между демонстрацией экрана и доской, помогая доходчиво объяснять материал студентам.

На платформе предусмотрен и встроенный чат, существенно облегчающий работу преподавателя. Здесь студент может задать вопрос и сюда же он может предоставить работу для оценки преподавателем. Благодаря чату есть возможность писать каждому в отдельности сообщения или общаться со всеми участниками одновременно. Мобильные приложения, доступные для устройств iOS и Android, позволяют пользователям делать фотографии и прикреплять их к заданиям, обмениваться файлами из других приложений и получать доступ к информации в автономном режиме.

По ссылке, представленной преподавателем, студенты могут переходить к другим онлайн сервисам, одним из таких являются Quizlet и Microsoft Forms.

Quizlet – это онлайн-инструмент, с помощью которого преподаватель предлагает студентам освоить необходимую лексику по заданной теме, используя флеш-карты. Карточки преподаватель может найти в базе данных или создать свой собственный интерактивный материал, добавив к ним картинки и аудиофайлы. Приложение позволяет прослушивать произношение слов на иностранном языке

или записывать собственные аудиофайлы для озвучивания карточек. Студентам нужно только перейти по ссылке и выполнить упражнения на запоминание этого материала. В режиме заучивания студент может создать свой индивидуальный план обучения, основанный на овладении материалом данного модуля, одновременно отслеживая свои успехи в обучении.

Microsoft Forms – онлайн приложение, с помощью которого преподаватель может создавать тесты для контроля знаний по той или иной теме. Благодаря этому приложению преподаватель может быстро оценить успехи обучающихся и организовать обратную связь в режиме реального времени с помощью тестов, которые он сам создает и назначает своей группе. Преподаватель может создавать тесты с вопросами, на которые требуется обязательный ответ, добавлять комментарий или пояснения, а также показывать оценки и отзыв после завершения теста, что позволяет сделать учебный процесс более интерактивным.

Microsoft Teams – современный инструмент для организации дистанционного обучения, который позволяет в режиме реального времени обеспечить доступ ко всем электронным материалам и заданиям, даже если обучающийся отсутствовал на занятии. Кроме того, данная платформа предоставляет возможность обмениваться всеми необходимыми учебными материалами, делая весь процесс обучения иностранному языку более интересным, мобильным и интерактивным, что очень важно в современной методике обучения.

Таким образом, предлагаемый подход к организации обучения иностранному языку с использованием онлайн-платформы Microsoft Teams не только продолжает ранее сложившиеся традиции обучения иностранному языку с использованием технических средств, но и расширяет их за счет использования принципиально новых возможностей платформы, дополняя и совершенствуя методический материал, настроенный не только на работу в аудитории, но и на работу по новым технологиям, в режиме онлайн.

### **Список использованных источников**

1. Сорокина, Л.Н. Дистанционное обучение: настоящее и будущее / Л.Н Сорокина // Столыпинский вестник. – 2020. – № 2. – С. 415.

2. Нуреев, Бурат. Будущее образования в онлайне: как поменяются лекции, студенты и педагоги [Электронный ресурс] / Б. Нуреев – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/education/>. – Дата доступа: 13.03.2021.

УДК 378.147

## **ПРАКТИКА ОРГАНИЗАЦИИ УДАЛЕННЫХ ЗАНЯТИЙ СО СТУДЕНТАМИ ЗАОЧНОГО ОБУЧЕНИЯ**

**Суханова С. Г., к.п.н., доцент**

*Хабаровский институт инфокоммуникаций (филиал) ФГБОУ ВО  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций  
и информатики» Хабаровск, Российская Федерация*

Аннотация:

В статье рассмотрена практика проведения лекций по высшей математике со студентами заочного обучения. Указаны технические характеристики оборудования и описано программное обеспечение для проведения трансляций, дан анализ преимуществ и недостатков разных форм проведения видеолекций.

Система высшего образования во всем мире впервые получила значительный вызов, связанный с распространением новой коронавирусной инфекции, введение практически повсеместно локдауна и самоизоляции. Преподаватели высшей школы были вынуждены в ограниченные сроки осваивать дистанционные методики ведения занятий, работы с аудиториями и проверки знаний студентов.

Переход на дистанционное обучение в России произошел практически одномоментно и требовал оперативного решения ряда методических и технических задач. В Хабаровском институте инфокоммуникаций (ХИИК СибГУТИ) для проведения удаленных занятий использовались бесплатные платформы такие как «Zoom Meetings», видеохостинг «YouTube», «Skype», «Free Conference», «TrueConf Online» и другие .

Опишем опыт проведения лекционных занятий по математике со студентами заочного обучения. В качестве формы занятий была выбрана трансляция (стриминг). При проведении данных занятий было решено использовать программное обеспечение OBS studio для

формирования потока видео с последующей передачей потока на платформу «YouTube». Для настройки оборудования использовался Team Viewer

OBS studio («Open Broadcaster Software») – это бесплатная программа на русском языке для записи видео и стримов на «Twitch», «YouTube», «GoodGame», «Hitbox».TV и любые другие [1]. Программа позволяет быстро переключаться между сценами, показывать изображение с веб-камеры, транслировать экран компьютера. «Team Viewer» пакет программного обеспечения для удаленного контроля компьютеров, обмена файлами между управляющей и управляемой машинами, видеосвязи и веб-конференций [2]. «Team Viewer» работает на различных операционных системах.

Опишем некоторые методические аспекты подготовки и проведения лекционных занятий удаленного доступа.

Для реализации условий развития у обучающихся системного видения окружающего мира при создании модели занятия проводился анализ предметной области высшей математики для выявления содержательно-образовательных и мировоззренческих возможностей дисциплины [3, с 102-104]. При анализе выделены дидактические единицы темы, сформулированы цели изучения теории на тактическом уровне и предполагаемые результаты развития студентов. Учебные цели представлены уровнями усвоения и качествами знаний. Мировоззренческие цели – по составу «дерева цели» выбранной нравственной категории с информационным, мотивационным и операционным аспектами. Профессионально-управленческие цели формулируются согласовано предыдущим, операционный аспект позволяет сделать вывод о развитии профессиональных способностей и отметить динамику становления самовоспитания студента.

Данная форма проведения занятий требует большой предварительной подготовки. Необходимо подготовить презентацию по теме занятий, тщательно подобрать примеры и задачи, иллюстрирующие теоретический материал и обязательно выбрать задания для самостоятельной работы студентов. В презентации для анализа примеров можно использовать «пустые строки», которые будут заполняться уже во время трансляции.

При проведении лекций (стрима) для повышения внимания студентов и акцентирования некоторых важных фактов можно использовать такие функции текстовых редакторов, как выделение текста,

изменение цвета текста, изменение размера шрифта и др. После окончания стрима материалы лекции размещаются в ЭИОС ХИИК для свободного доступа студентов, ссылка на трансляцию размещается на сайте ХИИК в разделе Расписание.

Так как внешние обстоятельства (эпидемиологическая ситуация) и технические возможности резко менялись, лекционные занятия проводились в различных форматах. Первые занятия проводились в здании института с использованием маркерной доски, далее стали использоваться трансляция презентаций или документов, сопровождаемые голосовыми пояснениями. Следующим этапом стало проведение занятий удаленно из дома. Естественно использовать для визуализации доску не было возможности, поэтому для наглядности использовались презентации. Вначале была попытка проводить лекции в виде трансляций, в связи с техническими сложностями несколько раз менялось оборудование. Но плохое качество и частое прерывание стриминга привело к необходимости использовать запись лекций с последующим размещением на платформе «YouTube». Более подробно используемое оборудование, программное обеспечение и комментарии описаны в таблице 1.

Таблица 1. Формы проведения видеолекций.

| Этапы                              | Тип оборудования                  | Характеристик оборудования  |
|------------------------------------|-----------------------------------|---|
| <b>Трансляция<br/>ХИИК СибГУТИ</b> | Ноутбук HP ProBook G6 450         | Процессор AMD Ryzen 5 3500U<br>Процессор, частота 2.1 ГГц (3.7 ГГц, в режиме «Turbo»)<br>Количество ядер процессора – четырехъядерный<br>Оперативная память 8192 Мб, DDR4, 2400 МГц<br>Тип графического процессора – интегрированный<br>Графический процессор AMD Radeon Vega 8 |
|                                    | Проводной интернет                | ПАО «Ростелеком», GPON, скорость 10Мб/с   |
|                                    | Веб-камера Logitech WebCam C270HD | Разрешение (видео) 1280x720<br>Интерполированное разрешение в мегапикселях (фото) 3 млн. пикс.<br>Подключение USB 2.0   |

|                           |                           |   |
|---------------------------|---------------------------|---|
| <b>Трансляция<br/>дом</b> | Нетбук Aspire one 722     | оснащен 1 ГГц процессором AMD C-60, видеокартой Radeon HD6250, 11.6-дюймовым экраном с разрешением 1366*768 пикселей, с двумя стереодинамиками  |
|                           | Беспроводной Интернет     | ПАО «Ростелеком», MetroEthernet, скорость 100Мб/с   |
| <b>Трансляция<br/>дом</b> | Нетбук Aspire one         | оснащен 1 ГГц процессором AMD C-60, видеокартой Radeon HD6250, 11.6-дюймовым экраном с разрешением 1366*768 пикселей, с двумя стереодинамиками  |
| <b>Трансляция<br/>дом</b> | Проводной интернет        | ПАО «Ростелеком», MetroEthernet, скорость 100Мб/с   |
|                           | Ноутбук HP ProBook 450 G6 | Процессор AMD Ryzen 5 3500U<br>Процессор, частота 2.1 ГГц (3.7 ГГц, в режиме «Turbo»)<br>Количество ядер процессора – четырех-ядерный<br>Оперативная память 8192 Мб, DDR4, 2400 МГц<br>Тип графического процессора - интегрированный<br>Графический процессор AMD Radeon Vega 8 |
|                           | Проводной интернет        | ПАО «Ростелеком», MetroEthernet, скорость 100Мб/с   |
| <b>Запись<br/>дом</b>     | Ноутбук HP ProBook        | Процессор AMD Ryzen 5 3500U<br>Процессор, частота 2.1 ГГц (3.7 ГГц, в режиме «Turbo»)<br>Количество ядер процессора – четырех-ядерный<br>Оперативная память 8192 Мб, DDR4, 2400 МГц<br>Тип графического процессора - интегрированный<br>Графический процессор AMD Radeon Vega 8 |
|                           | Проводной интернет        | ПАО «Ростелеком», MetroEthernet, скорость 100Мб/с   |

Из материалов таблицы можно сделать следующие очевидные выводы:

- Качество трансляции напрямую зависит от технических характеристик оборудования, типа доступа к интернет-технологиям.

- При проведении удаленных занятий не всегда есть возможность использовать доски, этот недостаток можно устранить, если использовать графические планшеты или подобное оборудование.

- При проведении трансляций возможны различные сбои, несмотря на характеристики оборудования.

- Недостатком использования формы занятия в виде записи является отсутствие возможности обратной связи со студентами, которая возможно при проведении трансляции в YouTube с помощью чата.

Выделим преимущества трансляции при проведении удаленных лекционных занятий по сравнению с использованием записи таких занятий:

- четкое соблюдение расписания занятий;

- возможность контролировать количество присутствующих студентов;

- существование обратной связи.

Эти преимущества являются существенными для студентов очного обучения. Но, если рассматривать проведение занятий со студентами заочного обучения, то использование записи для лекций стало более востребованным. В ХИИК большое количество студентов – заочников являются военнослужащими. Во время самоизоляции многие из них не имели доступа к информационным технологиям постоянно. Кроме того, выше было отмечено влияние на качество формирования потока видео доступа к интернет-технологиям, эта же причина влияет на качество приема такого потока.

В заключении следует отметить, что проведение дистанционных занятий стало вынужденной мерой и не может заменить очного занятия в полной мере. Однако применение описанных методик возможно, как часть образовательной программы для студентов заочного обучения в случае невозможности их явки на сессию по различным уважительным причинам, а так же для повторения уже изученного материала.

## Список использованных источников

1. Обзор программы OBS studio [Электронный ресурс]. URL: <https://studio-obs.ru/> (дата обращения: 19.03.2021)
2. Teamviewer [Электронный ресурс]. URL: <https://www.teamviewer.com/ru> (дата обращения: 19.03.2021)
3. Суханова, С.Г., Дворянкина, Е.К. Становление духовно-нравственной культуры будущих инженеров в системе обучения вуза средствами математики: Монография / С.Г. Суханова, Е.К. Дворянкина. – Новосибирск: ФГОБУ ВПО «СибГУТИ», 2011. – 115 с.

УДК 378.01:54

### ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА КУРСАХ ИНТЕНСИВНОЙ ПОДГОТОВКИ К ЦЕНТРАЛИЗОВАННОМУ ТЕСТИРОВАНИЮ ПО ХИМИИ

**Тригорлова Л.Е.,** заведующий кафедрой,  
**Лузгина Н.Н.,** старший преподаватель  
*Витебский государственный ордена Дружбы народов  
медицинский университет  
Витебск, Республика Беларусь*

Аннотация:

В статье рассматриваются основные особенности организации и учебно-методическое обеспечение курса интенсивной подготовки (экспресс-курса) абитуриентов к централизованному тестированию по химии на основе использования очно-заочной формы обучения. Представлены возможности использования электронно-образовательной среды.

Подготовка учащихся к централизованному тестированию (ЦТ) – это серьезное испытание, требующее прочных знаний по предмету, большого напряжения сил и серьезной подготовки. Помимо традиционной подготовки абитуриентов на дневном подготовительном отделении, вечерних и заочных подготовительных курсах на кафедре химии факультета довузовской подготовки Витебского государственного медицинского университета впервые организованы курсы интен-

сивной подготовки к ЦТ абитуриентов из отдаленных регионов Витебской области.

На этапе разработки курса были определены учебные цели и задачи курса, определены средства организации учебного процесса, способы взаимодействия с обучаемыми.

Для реализации этой формы обучения коллективом кафедры разработано учебно-методическое обеспечение, позволяющее эффективно организовать самостоятельную работу, осуществлять обратную связь «преподаватель-слушатель» и непрерывный контроль за работой каждого обучающегося, что делает учебный процесс полностью управляемым. Учебно-методическое обеспечение включает:

- учебный план, который представлен в таблице 1;

Таблица 1 – План организации учебного процесса

| № | Виды работ           | Количество занятий |
|---|----------------------|--------------------|
| 1 | Практические занятия | 12                 |
| 2 | Контрольные работы   | 12                 |
| 3 | Онлайн-занятия       | 12                 |
| 4 | Экзамен              | 1                  |
| 5 | Консультация         | 1                  |

- методические рекомендации по выполнению всех видов и форм учебной деятельности;
- электронный курс в системе дистанционного обучения;
- дидактический материал для проведения практических занятий и онлайн-консультаций.

Построение образовательного процесса представляет собой интеграцию аудиторной и внеаудиторной учебной деятельности с использованием технологии как традиционного, так и дистанционного обучения при наличии самоконтроля учащегося. Содержание изучаемого материала соответствует Программе вступительных испытаний по учебному предмету «Химия» для лиц, имеющих общее среднее образование для получения высшего образования I степени или среднего специального образования.

Для обеспечения учебно-методического сопровождения управляемой самостоятельной работы используется система дистанционного обучения (СДО) Moodle. Самостоятельная работа включает в себя подготовку к практическим занятиям, которая предусматривает изучение теоретического материала с использованием презентаций лекционного материала в PowerPoint, конвертируемых в

формат HTML5 при помощи программы iSpring Suite, выполнение упражнений различного уровня сложности, интерактивных тестов, решение типовых расчетных задач. Справочно-информационные материалы (таблицы, схемы, глоссарий), размещенные в СДО, позволяют слушателям углубить и обобщить знания.

Для данной категории учащихся предусмотрено проведение практических занятий один раз в неделю продолжительностью 3 академических часа. На занятии осуществляется актуализация полученных знаний, разбираются наиболее сложные вопросы, основную часть занятия занимает практическая деятельность по применению знаний в ходе выполнения тестов, упражнений, решения задач. Отрабатываются алгоритмы выполнения химических расчетов, формируются навыки выполнения тестовых заданий различного уровня сложности. Особое внимание уделяется решению различных типов задач, посредством чего обеспечивается более глубокое и полное усвоение материала и вырабатываются умения самостоятельно применять приобретенные знания.

Сокращенное время на изучение учебного материала создает необходимость делать его изложение предельно кратким, логичным. Мы считаем, что наиболее эффективный метод систематизации материала курса химии основан на его логико-графическом структурировании. С этой целью преподаватели кафедры используют различные формы структурирования учебного материала (опорные конспекты, кластеры, логико-графические схемы, логико-смысловые модели, ментальные карты), что лежит в основе его эффективного усвоения. Для интенсификации процесса усвоения содержания материала применяются мультимедийные презентации, которые позволяют реализовывать принцип наглядности, экономить время, облегчают процесс запоминания изучаемого материала. Для получения информации о степени усвоения учебного материала слушателями во время занятий преподаватели пользуются приложением Plickers.

Важнейшей формой самостоятельной работы и оценки сформированности знаний и умений учащихся являются контрольные работы, адаптированные по содержанию и структуре к заданиям педагогических тестов ЦТ. Контрольные работы состоят из двух частей. Первая часть включает 28 тестовых заданий закрытого типа (часть А) с 5 различными вариантами ответа на каждый поставленный вопрос, из которых необходимо выбрать один правильный. Вторая часть включает

16 заданий открытого типа (часть В), ответом на которые является некоторое число, слово, последовательность. Оценка за контрольную работу представляет собой процент правильно выполненных заданий от их общего числа. Выполненную контрольную работу по электронной почте слушатели высылают на кафедру. Преподаватели оперативно проверяют их и высылают правильные ответы с комментариями и решениями. Таким образом, еще до начала следующего занятия слушатели могут проверить свои знания и откорректировать их, подготовить конкретные вопросы, которые они зададут преподавателю на занятии. На практическом занятии проводится анализ контрольной работы, разбираются более типичные ошибки, проводится коррекция знаний и изучается новая тема. В период подготовки к практическим занятиям и выполнения контрольной работы проводятся онлайн-занятия в виде видеоконференций, с использованием программного обеспечения Zoom. Во время проведения таких занятий слушатели имеют возможность задать вопросы, уточнить непонятные им моменты при изучении нового материала, выполнения контрольной работы. Zoom дает возможность проиллюстрировать рассказ преподавателя презентацией, видеоопытами, рисунками.

Итогом обучения на курсах в непосредственной преддверии вступительных испытаний является экзамен на базе кафедры, организационно и методически удовлетворяющий требованиям проведения ЦТ.

Таким образом, организация учебного процесса на курсах интенсивной подготовки на основе очно-заочной формы обучения с использованием электронных образовательных ресурсов позволит слушателям подготовиться и успешно сдать централизованное тестирование по химии.

Мы надеемся, что, системно изучая теоретический материал, добросовестно выполняя контрольные работы, тщательно анализируя замечания преподавателей, внимательно изучая предлагаемые решения задач, контролируя и корректируя свои знания, абитуриент обязательно добьется успеха.

УДК 37.016:514

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИЕМОВ КОНСТРУИРОВАНИЯ  
И КОНСТРУКТИВНЫХ ДЕЙСТВИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ  
РАЗЛИЧНЫХ КОНТЕКСТОВ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР  
ПРИ РЕШЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

**Тухолко Л.Л., к.п.н, доцент,**

**Карневич О.Н., старший преподаватель**

*Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка, Минск, Республика Беларусь*

Аннотация.

Предлагается способ разрешения проблемы повышения эффективности обучения решению стереометрических задач, отличных от типовых, состоящий в применении системы эвристических указаний, базирующихся на использовании приёмов конструирования и конструктивных действий, направленных на создание различных контекстов для выявления связей между данными и искомыми величинами.

В работах [1, 2] подчеркивается, что геометрические конструкции выполняют контекстную функцию, состоящую в предоставлении конструкцией контекста для выявления свойств геометрических фигур и отношений между ними, зачастую определяя способ решения задачи, но обобщенные приемы нахождения таких конструкций не раскрываются, основные рекомендации по использованию дополнительных построений даются для курса планиметрии.

Проведенный в работе [1] анализ структуры процесса решения конструктивной задачи позволил выработать систему обобщенных эвристических указаний для решения геометрических задач, основанную на применении приемов конструирования и конструктивных действий, направляющих мыслительную деятельность учащихся по созданию различных контекстов одной и той же геометрической фигуры (конструкции).

В случае, если после выяснения условия и требования задачи, выполнения схематического чертежа и его анализа с целью установления связей между данными и искомыми элементами, учащимися сделан вывод о том, что для данной геометрической конструкции

нет возможности применить известные ранее способы или методы решения задач, им предлагаются следующие вопросы:

- Как изменить данную геометрическую конструкцию, чтобы установить связи между данными и искомыми элементами?

- Можно ли реконструировать какую-либо опорную геометрическую конструкцию, содержащую данную конструкцию? (Тетраэдр, например, можно рассмотреть в контексте куба).

- Можно ли доконструировать (переконструировать) данную геометрическую конструкцию? (Например, наклонную призму можно разбить ортогональным сечением на два многогранника, из которых составляется прямая призма).

- Как можно изменить состав, расположение и способы соединения элементов конструкции для того, чтобы разрешить противоречие, мешающее решить задачу известным способом или методом? (Например, расположить конструктивные элементы внутри, вне, в пересечении; симметрично, ассиметрично; в одной или различных плоскостях; параллельно или под различными углами; заменить какую-либо фигуру равновеликой).

Рассмотрим пример организации деятельности учащихся по решению задачи, не являющейся типовой.

*Задача.* Точки  $E$  и  $M$  – середины рёбер  $BB_1$  и  $D_1C_1$  прямоугольного параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  соответственно. Вычислите объём пирамиды  $EAMC$ , если  $AD = 1$ ,  $AB = 2$ ,  $AA_1 = 3$ .

Анализ условия задачи показывает, что использование формулы вычисления объёма пирамиды затруднительно в связи со сложностью нахождения высот этой пирамиды. Задаваясь вопросом о том, как изменить данную геометрическую конструкцию, чтобы установить связи между данными и искомыми элементами, учащиеся, как правило, предлагают найти её объём как разность объёмов параллелепипеда и дополнения пирамиды до параллелепипеда, разбив это дополнение на части (рисунок 1). При этом получается довольно громоздкое решение.

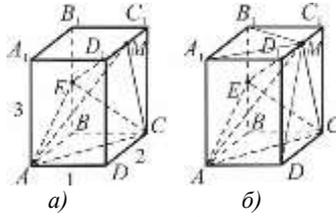


Рис. 1. Иллюстрация приема разбиения конструкции на части

1 способ.

$$1) V_{AEMC} = V_{ABCD A_1 B_1 C_1 D_1} - (V_{MAA_1 B_1 E} + V_{MEB_1 C_1 C} + V_{MADC} + V_{MAA_1 D_1 D} + V_{EABC}), V_{ABCD A_1 B_1 C_1 D_1} = AD \cdot AB \cdot AA_1 = 6.$$

$$2) V_{MAA_1 B_1 E} = \frac{1}{3} S_{AA_1 B_1 E} \cdot A_1 D_1 = \frac{1}{3} \frac{(AA_1 + B_1 E) \cdot A_1 B_1}{2} \cdot A_1 D_1 = \frac{3}{4}.$$

$$3) V_{MEB_1 C_1 C} = \frac{1}{3} S_{EB_1 C_1 C} \cdot A_1 D_1 = \frac{1}{3} \frac{(CC_1 + B_1 E) \cdot B_1 C_1}{2} \cdot MC_1 = \frac{3}{4}.$$

$$4) V_{MADC} = \frac{1}{3} S_{ADC} \cdot DD_1 = \frac{1}{3} \frac{AD \cdot DC}{2} \cdot DD_1 = 1.$$

$$5) V_{MAA_1 D_1 D} = \frac{1}{3} S_{AA_1 D_1 D} \cdot MD_1 = \frac{1}{3} AD \cdot AA_1 \cdot MD_1 = 1.$$

$$6) V_{EABC} = \frac{1}{3} S_{ADC} \cdot DD_1 = \frac{1}{3} \frac{AB \cdot BC}{2} \cdot BE = \frac{1}{2}.$$

$$7) V_{AEMC} = 6 - \left( \frac{3}{2} + \frac{3}{4} + 1 + 1 + \frac{1}{2} \right) = \frac{5}{4}.$$

После решения задачи первым способом учитель предлагает найти другой способ решения, уменьшив количество рассматриваемых многогранников. Задаваясь вопросом о том, как пере-конструировать или доконструировать данную конструкцию, учащиеся приходят к мысли, что данную пирамиду можно дополнить до другой пирамиды, например,  $ХЕСА$ , рассмотрев её с основанием  $ХЕС$ , которое лежит в плоскости грани  $ВСС_1B_1$  параллелепипеда (рисунок 2, а – в).

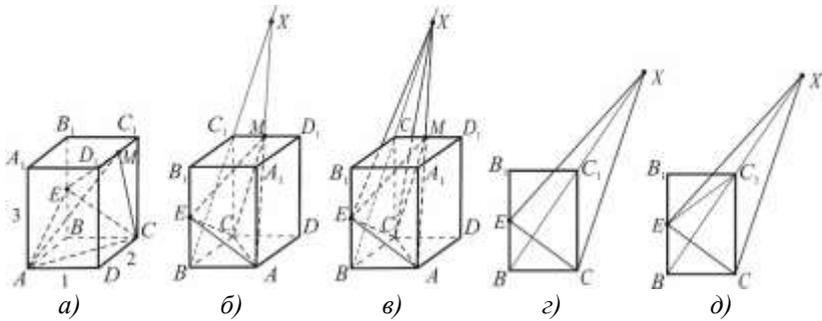


Рис. 2. Иллюстрация приема доконструирования

2 способ.

1) Пусть  $X = AM \cap BC_1$  (прямые  $AM$  и  $BC_1$  лежат в плоскости, заданной параллельными прямыми  $AB$  и  $D_1C_1$ , и не параллельны).

$$2) V_{AEMC} = V_{AEXC} - V_{MEXC} = \frac{1}{3} S_{EXC} \cdot AB - \frac{1}{3} S_{EXC} \cdot \frac{AB}{2} = \frac{1}{6} S_{EXC} \cdot AB.$$

3)  $\Delta BXA \sim \Delta C_1XM$ , так как  $AB \parallel D_1C_1$ , следовательно,  $\frac{XC_1}{XB} = \frac{MC_1}{AB} = \frac{1}{2}$ .

$$4) S_{EXC} = (S_{BEX} + S_{BCX}) - S_{BEC} = (2 S_{BEC_1} + 2 S_{BCC_1}) - S_{BEC} = (2 S_{B_1EC_1} + 2 S_{BCC_1}) - S_{BEC} = (2 \cdot \frac{1}{2} \cdot B_1E \cdot B_1C_1 + 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot BC \cdot CC_1) - \frac{1}{2} \cdot BE \cdot BC = \frac{15}{4}$$

(медианы  $EC_1, CC_1, C_1E$  разбивают каждый из треугольников  $BEX, BCX, BB_1C_1$  соответственно на два равновеликих треугольника, рисунок 2, г, д).

$$5) V_{AEMC} = \frac{1}{6} S_{EXC} \cdot AB = \frac{1}{6} \cdot \frac{15}{4} \cdot 2 = \frac{5}{4}.$$

Такое решение не выглядит более рациональным, поэтому учащимся предлагается найти ещё один способ решения задачи, заменив данную пирамиду равновеликой ей пирамидой.

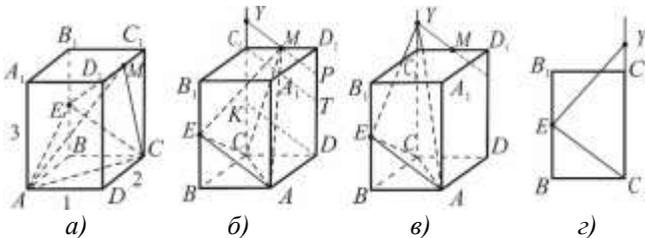


Рис. 3. Иллюстрация приема переконструирования

### 3 способ.

1) Построим  $MP \parallel AE$ ,  $P \in DD_1$  (рисунок 3, а, б). Пусть  $MP \cap CC_1 = Y$ , тогда  $C_1Y = \frac{1}{4}CC_1$  ( $DK \parallel AE$ ,  $K$  – середина отрезка  $CC_1$ ;  $C_1T \parallel KD$ ,  $T$  – середина отрезка  $DD_1$ ;  $D_1P = \frac{1}{2}D_1T$  по признаку средней линии треугольника  $C_1D_1T$ ;  $C_1Y = D_1P$ , т.к.  $\Delta C_1MY = \Delta D_1MP$ ).

2)  $V_{AEMC} = V_{AEYC}$ , так как основание пирамид общее, а высоты, проведённые из вершин  $M$  и  $Y$  равны, поскольку  $YM \parallel (AEC)$ .

$$3) V_{AEYC} = \frac{1}{3} S_{CEY} \cdot AB = \frac{1}{3} \frac{CY \cdot BC}{2} \cdot AB = \frac{1}{3} \cdot \frac{1,25 \cdot CC_1 \cdot BC}{2} \cdot AB = \frac{5}{4}.$$

Как показывает практика, абитуриенты и студенты, владеющие описанными в данной работе приемами конструирования, более успешно справляются с решением геометрических задач, не являющихся типовыми.

### **Список использованных источников**

1. Тухолко, Л.Л. Развитие конструктивной деятельности учащихся при обучении стереометрии : монография / Л.Л. Тухолко. – Минск : БГПУ, 2019. – 248 с.
2. Карневич, О.Н. Типология учебных контекстов при обучении геометрии / О.Н. Карневич // Матэматыка. – 2018. – № 6. – С. 3–14.

**СЕКЦИЯ  
ПРОФИОРИЕНТАЦИОННАЯ РАБОТА  
В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

УДК 347.454.1

**НОВОЕ В ТЕРМИНОЛОГИИ В ТРУДОВОМ  
ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ**

**Гудель В.В., старший преподаватель**

*Белорусский государственный университет информатики  
и радиоэлектроники, Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Данная статья посвящена изменениям в трудовом законодательстве Республики Беларусь. 18 июля 2019 года был принят Закон Республики Беларусь который внес существенные изменения в Трудовой кодекс. В данной статье более детально рассматриваются изменения в отдельных определениях понятий. Проведен сравнительный анализ прежних дефиниций и нынешних таких, как квалификация, должность служащего, профессия рабочего. Показаны различия в подходах.

Высшее техническое образование связано с подготовкой работников, которые в дальнейшем будут работать в экономике, а именно выполнять трудовые обязанности по определенной должности, специальности, квалификации у конкретного нанимателя согласно заключенному трудовому договору. В связи с этим немаловажное значение, как в трудовом законодательстве понимаются отдельные термины, связанные с конкретизацией выполняемой работником работы. С 28 января 2020 года вступили в силу изменения и дополнения в Трудовой кодекс Республики Беларусь (далее – ТК), согласно которым, в частности, были внесены изменения, затронувшие некоторые легальные дефиниции, например такие, как «квалификация», «должность служащего» (ранее «должность»), «профессия рабочего» (ранее «профессия»). Сразу нужно отметить, что указание в последних двух определениях на «служащего» и «рабочего», представляется, излишним потому, что термин «должность» традиционно употреблялся применительно к служащим, а термин

«профессия» – в отношении рабочих (например, Единый квалификационный справочник должностей служащих и Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих). Проведем сравнительный анализ прежних дефиниций и нынешних. Начнем с определения понятия «квалификация». Прежняя формулировка была следующей: «квалификация – уровень общей и специальной подготовки работника, подтверждаемый установленными законодательством видами документов (аттестат, диплом, свидетельство и др.)». Нынешняя формулировка такова: «квалификация – признание освоенных знаний, умений и полученного опыта, необходимых для осуществления трудовой деятельности, подтвержденное установленными законодательством видами документов». Если ранее в определении содержалось, что квалификация – уровень общей и специальной подготовки работника, подтверждаемый документом, то сейчас это признание знаний, умений и опыта, подтвержденное документом. Представляется, что действующий подход более оправдан, так как наличие установленного законодательством вида документа (ими могут быть аттестат, диплом, свидетельство или другой) является подтверждением признания у работника освоенных знаний, умений и полученного опыта. Применительно дефиниции «профессия рабочего» (ранее «профессия») можно отметить следующее. Прежнее определение «профессия – род трудовой деятельности, требующий определенных знаний и навыков, приобретаемых путем обучения и практического опыта» практически ничем не отличается от нынешнего по сути («профессия рабочего – род трудовой деятельности, требующий знаний и навыков по определенной совокупности работ, регламентированных Единым тарифно-квалификационным справочником работ и профессий рабочих»). В прежней редакции термин «должность» определялся как «служебное положение работника, обусловленное кругом его обязанностей, должностными правами и характером ответственности». Действующее определение сформулировано следующим образом: «должность служащего – род трудовой деятельности в соответствии со служебным положением, должностными обязанностями, определенными на основании Единого квалификационного справочника должностей служащих либо иных актов законодательства». Как и в случае дефиниции «профессия рабочего» характерным признаком является указание на «род трудовой

деятельности» (наблюдается подобие в этом), а также схожим является указание на справочник (только в данном случае на Единый квалификационный справочник должностей служащих). Благодаря этому справочнику определяются должностные обязанности работника. Изменения коснулись и других определений в ТК, например, отдельно закреплена в ст. 1 дефиниция важного понятия «трудовая функция» (это обязательное условие трудового договора, поэтому должно содержаться в любом соглашении), прежде данный термин раскрывался в ст. 19. Согласно новому определению: трудовая функция – работа по одной или нескольким должностям служащих (профессиям рабочих) с указанием квалификации в соответствии со штатным расписанием, должностной (рабочей) инструкцией, технологическими картами и другими документами (ст. 1 ТК).

УДК 331.548-057.875:378.147.091.214

## **ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ**

**Лыкова И.А.,** начальник отдела профориентационной работы,  
**Шилан Е.Н.,** педагог-психолог 2 категории,  
**Бутрим А.Ю.,** педагог-психолог  
*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Рассматриваются нюансы организации и проведения профориентационной работы с обучающимися в период пандемии. Показана необходимость модернизации и адаптации уже существующих форм работы к дистанционной коммуникации и онлайн среде. Представлен опыт профориентационной деятельности в Белорусском национальном техническом университете.

Изменение привычного уклада, социальное дистанцирование, режимы изоляции и переменных ограничений – это лишь малая часть явных последствий пандемии Covid-19. Образ жизни в новых условиях, резкое внедрение правил и норм влекут за собой перемены во всех сферах, в том числе и в подходе к профориентационной работе.

Профессиональная ориентация – это комплекс научно обоснованных мероприятий, направленных на подготовку обучающихся к выбору профессии. Более 70% школьников не знают, чем хотят заниматься в будущем, и около 25–30% выпускников вузов работают не по специальности, что является показателем важности своевременной качественной профориентации. Работа проводится с учётом особенностей личности и социально-экономической ситуации на рынке труда, с акцентом на оказание помощи молодёжи в профессиональном самоопределении и трудоустройстве. Профориентация старшеклассников является одним из важнейших факторов успешного выбора будущей профессии. Целью профориентационной работы является выработка у школьников сознательного отношения к этому процессу, результаты которого закладывают фундамент дальнейшего профессионального пути и карьерного роста. Комплексный подход к организации профориентационной работы позволяет школьникам в будущем стать успешными, состоявшимися людьми, мотивированными на эффективную самореализацию в выбранной сфере деятельности.

Ситуация, связанная с распространением вирусной инфекции Covid-19, наложила свой отпечаток на ведение профориентационной работы в Белорусском национальном техническом университете, но не отменила текущих потребностей абитуриентов в качественном информировании о мире специальностей и специализаций, нюансах поступления и обучения. В сложившейся ситуации стандартный план профориентационной деятельности пришлось пересмотреть и расширить спектр возможностей дистанционного диалога с абитуриентами. Привычные оффлайн мероприятия были успешно адаптированы под онлайн возможности. А работе с ресурсами в сети было уделено еще более пристальное внимание.

В Белорусском национальном техническом университете профориентационная работа рассматривается как часть непрерывной подготовки старшеклассников к будущей профессиональной деятельности. Для того чтобы молодой человек мог совершить свой профессиональный выбор осознанно, его надо научить анализу всего спектра альтернатив, возможностей и путей реализации своих интересов, склонностей, способностей. Решаем эту задачу мы через проведение индивидуальных и групповых профориентационных консультаций. А с недавнего времени и посредством онлайн тестиро-

вания, с возможностью оказания дистанционной консультативной поддержки по результатам исследования.

Индивидуальное профориентационное консультирование – это высокоэффективная форма работы, которая способствует определению психологических, личностных характеристик старшеклассника с помощью разноплановых психодиагностических методов и методик с целью оптимального удовлетворения его профессиональных интересов и запросов при выборе будущей профессии. Результаты компьютерной диагностики носят рекомендательный характер и могут выступать основой для дальнейшего профессионального выбора. Каждый учащийся получает результаты диагностики на руки в печатном виде, по итогам тестирования проводится пояснительная беседа с педагогом-психологом. Индивидуальное консультирование проводится на базе Института интегрированных форм обучения и мониторинга образования Белорусского национального технического университета.

Групповое профориентационное консультирование – форма работы, оказывающая поддержку в принятии обоснованного решения при выборе дальнейшего профессионального пути, на основе результатов диагностического тестирования. Консультирование проводится одновременно с несколькими учащимися.

В этом году стало актуальным проведение профориентационного онлайн тестирования, которое позволяет в любое удобное время, с любого устройства (с возможностью доступа к сети интернет) пройти первичную диагностику и наметить пути профессионального становления. Комплекс онлайн консультирования включает в себя три профориентационных теста, позволяющих определить свой профессиональный тип личности, узнать свои склонности, определить направление. Полученные результаты способствуют осознанному выбору будущей профессиональной сферы, профиля обучения, учебного заведения.

Профориентационная работа в вузе является важнейшим фактором, обеспечивающим привлечение абитуриентов. С целью поддержания активной и эффективной коммуникации со школьниками создан «Кабинет абитуриента», который регулярно обновляет актуальную информацию обо всех новостях и событиях в университете.

Создание проектов, которые позволяют школьникам знакомиться с различными профессиями, набирает популярность среди про-

фориентационных активностей. Белорусский национальный технический университет на каникулах становится площадкой для проведения инновационных мероприятий «Стань студентом БНТУ на один день» и «Каникулы в БНТУ». Лекционно-практические занятия позволяют старшеклассникам на один день погрузиться в атмосферу вуза и посетить профильные занятия, которые проходят в форме интерактивных мастер-классов.

Представители университета принимают участие в региональных профориентационных мероприятиях с использованием платформы ZOOM. Дистанционный формат видеоконференций позволяет сохранить взаимодействие вуз-абитуриент, с возможностью в режиме реального времени выступающим поделиться актуальной информацией, а слушателям задать интересующие вопросы. Для схожих целей с успехом применяются возможности социальных сетей и популярных мессенджеров.

Одним из самых ярких профориентационных мероприятий является «День открытых дверей БНТУ», который в связи с условиями, которые диктует современная реальность, теперь имеет и онлайн аналог. Дни открытых дверей в онлайн-режиме организовывались для будущих абитуриентов и их родителей, чтобы подробно рассказать о каждом факультете и университете в целом с возможностью задавать вопросы по любой теме в чате трансляции.

Эффективная профориентация и при выборе вуза, и при построении карьеры приводит к экономии времени, даёт возможность быстрее приобрести необходимый опыт и знания. Адекватность выбора и уровень освоения профессии влияют на все стороны и общее качество жизни.

УДК 37.018.54(476)

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ  
ПРОФИОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ В УО «ГРОДНЕНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Никитина Н.В., ст. преподаватель,  
Баркова Н.Г., ст. преподаватель,  
Пугач В.Н., маркетолог**

*УО «Гродненский государственный аграрный университет»*

**Аннотация:**

Популяризации образования, полученного в сельскохозяйственных вузах способствует созданная система непрерывного агрообразования, важным звеном которой являются профильные классы аграрной направленности. При этом важным элементом повышения престижности деятельности в аграрном секторе для молодежи является профориентационная работа, которая осуществляется университетом и с каждым годом модернизируется и адаптируется под запросы современного абитуриента.

Основная стратегическая цель учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» (далее УО ГГАУ) сводится к поддержанию и непрерывному повышению статуса одного из ведущих учебных и научных аграрных центров, осуществляющего свою деятельность в западной части Республики Беларусь, где высокое качество образования рассматривается как главный показатель конкурентоспособности. Для достижения этой цели в университете ежегодно разрабатываются программы качества, которые содержат цели в области качества, описание внешних и внутренних факторов, влияющих на деятельность университета и основные направления реализации стратегии развития вуза, а также дают оценки рисков и возможностей [3].

К примеру, в 2020 году риск уменьшения объема профориентационной работы, несмотря на неблагоприятные факторы внешней среды, оценивался как минимальный и варьировал от 2 до 4 баллов. Соответственно, решением руководства вуза определено, что риск с таким уровнем является приемлемым и мероприятия по воздействию на риск не осуществлялись.

Но необходимо понимать, что выбор университета потенциальным абитуриентом определяется не только четкой стратегией вуза, качеством профориентационной работы, проходными для поступления баллами, перечнем специальностей, по которым проводится подготовка, но и позицией университета в международном рейтинге. На место вуза и его весомость в международном рейтинге значительное влияние оказывает вовлеченность учебного заведения и его участие в различного рода, проектах и программах. Поэтому данное направление является одним из важнейших в деятельности УО ГГАУ. Университет в настоящее время активно реализует следующие программы:

- проект Erasmus+ в области высшего образования – FOSTERC / Содействие развитию компетенций в белорусском высшем образовании. Основной целью FOSTERC является усиление использования инновационных принципов и подходов к преподаванию и обучению в белорусских вузах для улучшения результатов обучения выпускников;

- проект TEMPUS «Реформа высшего образования по биотехнологии: разработка и усовершенствование стандартов и учебных планов по подготовке бакалавров и магистров»;

- проект TEMPUS «Безопасность человека (окружающая среда, качество питания, здравоохранение и общество) на территориях, загрязненных радиологическими и ядерными веществами во время Чернобыльской катастрофы». Координатор проекта – Университет Кордовы (Испания);

- проект «Программа обмена «Университет фермеров» (FUEP), который был одобрен Шведским институтом. Партнерами проекта являются международная организация BERAS International (Швеция), Балтийский фонд (Литва), университет имени А. Стульгинскиса (Литва) и учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». Целью данного проекта является организация прохождения производственной практики студентами УО ГГАУ на органических фермах в Швеции, а в перспективе – исцеление Балтийского моря от этерификации, сохранение биологического разнообразия, а также минимизация выбросов парниковых газов.

Учитывая, что многие современные школьники интересуются различными направлениями экотематики, участвуют в различных конкурсах и олимпиадах, то изложение информации на профориентационных встречах о проектной международной деятельности

университета может стать решающим фактором при выборе университета.

Традиционная профориентационная работа в УО ГГАУ ведется путем информирования абитуриентов о возможностях университета посредством размещения информации в печатных изданиях, сайте университета, социальных сетях. Последние три года факультет довузовской подготовки начал активно использовать различные виды и формы анкетирования абитуриентов, что позволило выявить, какими характеристиками учебного заведения руководствуются при поступлении абитуриенты, а также узнать, как они оценивают существующий имидж УО ГГАУ.

Основной целью проведенного нами исследования было определение доминирующих факторов, влияющих на выбор школьников при определении высшего учебного заведения; факторов, формирующих отношение абитуриентов к вузу, а также элементов определяющих имидж УО ГГАУ в глазах потенциальных первокурсников. В анкетировании приняли участие учащиеся 10–11 классов школ города Гродно и Гродненского района, выпускные классы профиля «Агрокласс», всего выборкой было охвачено 150 человек. Среди опрошенных было 90 юношей и 60 девушек, что составляет 60% и 40% соответственно. Все опрошенные находились в возрастной группе от 16 до 18 лет.

В результате обработки первичных анкет было установлено, что 40% школьников отдали предпочтение получению информации о вузе при встрече с преподавателями. Проведение «дней открытых дверей» положительно оценили 19,8% опрошенных, а размещению информации в интернете отдали предпочтение только 18,8%. Соответственно прямой коммуникационный процесс и преподаватели, как носители имиджа вуза, были более интересны для школьников, чем виртуальная информация.

В анкете респондентам также предлагалось ответить, на вопрос «На что Вы в первую очередь, ориентируетесь при выборе высшего учебного заведения для продолжения образования?». Вариант ответа «советы родственников и друзей» отметило наибольшее количество опрошенных школьников – 38%, поскольку многие из ближайшего окружения опрошенных закончили УО ГГАУ и, в настоящее время, являются востребованными специалистами и успешными людьми. Еще 24% респондентов выбрали «наличие

интересующей их специальности», 20% – «стоимость обучения», 14% – «престиж учебного заведения» и 4% – «месторасположение учебного заведения».

Одним из нестандартных направлений популяризации аграрных специальностей является поступление в УО ГГАУ с 2020 года выпускников аграрных классов по результатам собеседования, т.е. без вступительных испытаний. Но должно соблюдаться обязательное условие: оценки в аттестате не должны быть ниже 7 баллов по предметам профильных испытаний. Также условием является обучение в рамках целевой подготовки специалистов. Поступить без экзаменов можно на ряд специальностей, включая экономические, агрономические, зоотехнические, ветеринарные специальности в соответствии с Постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 6 июля 2020 г. № 30 «О зачислении без вступительных испытаний абитуриентов, прошедших обучение в профильных классах аграрной направленности» [1, 2].

Также школьникам был задан вопрос о том, насколько они заинтересованы в поступлении в УО «Гродненский государственный аграрный университет». Оказалось, что 42% опрошенных учеников однозначно планируют поступать в этот вуз, оставшиеся 58% поступят в университет, если не смогут поступить в другие учреждения высшего образования.

Таким образом, репутация и сложившийся имидж университета находят отклик и понимание у современных абитуриентов. Проведенное исследование подтверждает, что имидж вуза формируется как для решения стратегических, так и тактических задач, он динамичен и соответствует тенденциям в современном образовательном пространстве. В ходе исследования установлено, что целевая аудитория придерживается высокого мнения о возможностях УО «ГГАУ». Привлекательным является как лояльность, так и раскрытие граней личности обучаемого в процессе обучения, соответственно деятельность вуза становится более понятной конечному потребителю образовательной услуги, и как следствие, более востребованной.

### **Список использованных источников**

1. Государственная программа «Образование и молодежная политика» на 2016 – 2020 годы [Электронный ресурс]. – 2016. – Ре-

жим доступа: <http://www.government.by/upload/docs/file2b2ba5ad88b5b0eb.PDF>. – Дата доступа: 17.03.2021

2. Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 6 июля 2020 г. № 30 «О зачислении без вступительных испытаний абитуриентов, прошедших обучение в профильных классах аграрной направленности». – 2020 [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: [https://pravo.by/upload/docs/op/W22035617\\_1595278800.pdf](https://pravo.by/upload/docs/op/W22035617_1595278800.pdf). – Дата доступа: 17.03.2021

3. Пугач В.Н., Дорошкевич И.Н. Роль имиджа и системы менеджмента качества УО «Гродненский государственный аграрный университет» в формировании ключевых факторов успеха, II Международное книжное издание стран Содружества Независимых Государств «Лучший молодой ученый – 2020», Казахстан, Нур-Султан 2020 – С. 46–50.

УДК 330.34; 331.5; 338.45; 338.47

## **НОВЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ РОЛИ НА РЫНКЕ ТРУДА В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ**

**Поболь А.И., к.э.н., доцент**

*Белорусский государственный университет,  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация.

Рассматривается тенденция растущей специализации ИТ профессий, изучается семейное древо профилей ИКТ специалистов Европейского комитета по стандартизации СЕН с опорой на стандарт EN 16234-1, выделяются роли с особой значимостью для цифровизации и экономической трансформации предприятий на системном уровне, уровне бизнес-процессов предприятия, уровне работы с рынком и управленческих компетенций.

### **Развитие потребностей рынка труда для цифровой экономики**

Высокие темпы развития отрасли информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) и, соответственно, быстро эволюционирующие потребности рынка в знаниях и умениях ИТ специ-

алистов являются сегодня объективной мировой закономерностью технологического развития. Эта закономерность связана с другой – растущее проникновение информационных технологий во все сферы деятельности человека, – что требует большего объема работ в ИКТ-секторе, большего их разнообразия с учетом специфики задач, решаемых в традиционных секторах экономики силами ИТ, и, следовательно, большей специализации труда в ИКТ секторе. Соответственно, везде в мире возникает потребность в более практико-ориентированной подготовке кадров для цифровой экономики [1].

Тенденция роста специализации в сфере ИКТ, как и связанные с этими закономерностями искажения рынка труда и необходимость гармонизированного описания компетенций специалистов в Беларуси проявляются в полной мере.

Рассмотрим наработки, которые сформировались в Европейском союзе совместными более чем десятилетними усилиями производственных и торговых предприятий, вузов и ИТ компаний для гармонизации словаря профессиональных ролей в цифровой экономике. Они опираются на **Европейскую систему электронных компетенций** (EN 16234-1) [2], которая содержит описание компетенций, необходимых и применяемых на рабочем месте в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Семинаром Европейского комитета по стандартизации CEN было разработано описание профилей **30 профессиональных ролей ИКТ специалистов** [3]. Это набор типичных ролей, выполняемых специалистами ИКТ в любой организации, охватывающих в совокупности полный бизнес-процесс ИКТ.

Современное поле деятельности для различных типов специалистов, работающих в сфере ИКТ, систематизировано в «семейном древе профессиональных ИКТ ролей» (рисунок 1). Выделяется семь семейств ролей – улучшение процессов; бизнес; технические; проектирование; разработка; сервис и оперирование; поддержка, – в рамках которых выделяются специфические профессиональные роли в сфере ИКТ.



Рис. 1. Семейное древо европейских профилей ИКТ специалистов

Источник: перевод на основе [3].

Для каждой из профессиональных ролей имеется детальная характеристика, включающая следующие элементы: краткое описание деятельности, миссия, основные задачи, требуемые электронные компетенции (согласно классификации eCF), показатели достижения успеха (KPI), за которые отвечает данный профессионал. В описание роли также включено описание практических результатов, за достижение которых ответственен данный профессионал, в исполнении которых он участвует, которые использует как исходные для своей работы, принимая их от других профессиональных ролей. Эти роли описаны как технологически нейтральные, не зависящие от конкретных технологий, пригодные к адаптации в случае необходимости.

Важная характеристика данного инструмента – он включает не только роли, требующие образования по техническим специальностям (специалист по информационной безопасности, специалист по сетям, эксперт DevOps), но и роли на стыке дисциплин (цифровой педагог, руководитель по обеспечению качества). Три роли выделены для специалистов, работающих с данными – ключевым сырьевым ресурсом цифровой экономики – специалист по данным, администратор данных, исследователь данных (ученый по данным).

Важное место в семейном древе занимают специалисты с системным видением как на техническом уровне (архитектор систем), так и на уровне специфических бизнес-процессов предприятия (архитектор предприятия) и уровне работы с рынком (цифровой консультант) и управленческими компетенциями (лидер цифровой трансформации).

Последние четыре роли имеют принципиальное значение для того, чтобы вести за собой цифровизацию и соответствующую экономическую трансформацию предприятий, поэтому рассмотрим их подробнее.

*Архитектор информационных систем* планирует, проектирует и интегрирует компоненты системы ИКТ, включая оборудование, программное обеспечение и услуги. Его миссия - проектировать, интегрировать и внедрять сложные технические решения в области ИКТ, обеспечивающие актуальность процедур и моделей для разработки и их соответствие общим стандартам; отслеживать новые технологические разработки и применять их при необходимости; обеспечивать лидерство технологического проектирования.

*Архитектор предприятия* непосредственно работает на предприятии, знает специфику его производственных, обеспечивающих, управленческих процессов, и разрабатывает и поддерживает целостную архитектуру бизнес-процессов и информационных систем. Его миссия - поддерживать целостную перспективу стратегии организации, процессов, информации, безопасности и ИКТ активов; связывать миссию, стратегию и бизнес-процессы с ИТ-стратегией. Архитектор предприятия гарантирует, что проектные решения интегрируются последовательно, эффективно и устойчиво в соответствии с цифровыми стандартами предприятия.

*Цифровой консультант* поддерживает понимание того, как цифровые технологии повышают ценность бизнеса. Его миссия – осуществлять мониторинг технологий для информирования заинтересованных сторон о существующих и новых технологиях и их потенциале для повышения стоимости бизнеса; поддерживать идентификацию потребностей и решений для достижения стратегических целей бизнеса и информационных систем.

*Лидер цифровой трансформации* обеспечивает руководство для реализации стратегии цифрового преобразования организации. Его миссия – стимулировать культурные изменения и создавать цифровые возможности для предоставления инновационных бизнес-моделей и процессов.

Перевод всех описаний 30 профессиональных ролей в сфере ИКТ на русский язык подготовлен в рамках проекта МТП «Содействие формированию повестки и институциональных предпосылок для укрепления цифровых компетенций в Беларуси, Украине и Грузии» (код проекта SEC004 / 2019 / WG2 / 01, донор - ЕС через Секретариат Руководящего комитета Форума гражданского общества Восточного партнерства, РН 2/19/001009 от 16.07.2019) научно-технологической ассоциацией «Инфопарк» (руководитель проекта в Беларуси – А.И.Поболь), и передан широкому кругу заинтересованных организаций в Беларуси в рамках проведенной фокус-группы, круглого стола и семинара для HR-директоров банков, включая министерства, НИИ, ассоциации, университеты и частные образовательные центры.

Данные профили являются гибким инструментом для профессионального развития в сфере ИКТ. Освоение данных профилей будет содействовать развитию высшими учебными заведениями образовательных программ для современных потребностей экономики; лучшему пониманию рынка ИКТ-специалистов предприятиями всех отраслей промышленности; повышению их квалификации в соответствии с развивающимися потребностями рынка.

### **Список использованных источников**

1. The impact of new technologies on the labour market and the social economy [Electronic resource] // European Parliamentary Research Service. – EPRS, 2018. – 64 p. – Mode of access: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/614539/EPRS\\_STU\(2018\)614539EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/614539/EPRS_STU(2018)614539EN.pdf).

2. The European e-Competence Framework (e-CF) version 3.0: A common European framework for ICT Professionals in all industry sectors [Electronic resource] // The CEN workshop on ICT Skills, 2014. – 53 p. – Mode of access: [http://ecompetences.eu/wp-content/uploads/2014/02/European-e-Competence-Framework-3.0CENCWA16234-1\\_2014.pdf](http://ecompetences.eu/wp-content/uploads/2014/02/European-e-Competence-Framework-3.0CENCWA16234-1_2014.pdf).

3. European ICT professional role profiles [Electronic resource] // The CEN workshop on ICT Skills, 2018. – 41 p. – Mode of access: [http://www.ecompetences.eu/wp-content/uploads/2018/05/CWA\\_Part\\_1\\_EU\\_ICT\\_professional\\_role\\_profiles.pdf](http://www.ecompetences.eu/wp-content/uploads/2018/05/CWA_Part_1_EU_ICT_professional_role_profiles.pdf).

**К ВОПРОСУ О ПОВЫШЕНИИ МОТИВАЦИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ В АВИАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИХ  
УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ**

**Юхневич С.Д., курсант 5 курса,**

**Тарасюк В.Г., м.т.н.,**

**Сивицкий В.Н., к. филол.н., доцент**

*Учреждение образования «Белорусская государственная  
академия авиации», Минск, Республика Беларусь*

Аннотация.

В статье рассматривается проблематика организации учебного процесса в авиационном учреждении образования. Описывается концепция сотрудничества различных авиационных организаций, имеющая главными целями обеспечить высокий уровень учебного процесса путем повышения заинтересованности курсантов в освоении выбранных специальностей, а также расширить базу знаний и навыков в области применяемых в авиационной отрасли технологий, в том числе инновационных.

В вопросе эффективной подготовки авиаспециалистов первоочередным аспектом является проблема формирования заинтересованности курсантов в получаемой специальности, что особенно важно на начальном этапе обучения. Практика показывает, что большинство абитуриентов и курсантов первого курса не имеют четкого представления об авиационной отрасли, авиатехнике, истории авиации. Однако для многих из них новая область – авиация – представляет несомненный интерес. Иногда имеет место потеря обучающимися энтузиазма (в отдельных случаях – вплоть до полного нежелания) в освоении выбранной профессии.

Авторами предлагается к рассмотрению концепция сотрудничества авиационных учебных заведений с авиационными организациями в целях совершенствования учебного процесса и развития научно-исследовательской работы курсантов (далее – НИРК). В качестве примера анализируется взаимодействие в образовательной сфере учреждения образования «Белорусская государственная академия авиации» (далее – БГАА) и учебно-спортивного учреждения

«Минский аэроклуб имени дважды Героя Советского Союза С.И. Грицевца» Республиканского государственно-общественного объединения «Добровольное общество содействия авиации, армии и флоту Республики Беларусь» (далее – МАК ДОСААФ).

В целом направление межорганизационного партнерства уже открыто: на данный момент в МАК ДОСААФ для курсантов БГАА проводятся экскурсии и учебная практика. Предлагаемая авторами модель партнерства предусматривает активное взаимодействие структурных подразделений: Курсантского научного общества (далее – КНО) БГАА и Музея авиационной техники (далее – МАТ) МАК ДОСААФ; в том числе в рамках КНО БГАА – задействование двух его направлений «Экспериментальные исследования деталей с помощью аддитивной технологии и установление зависимостей механических свойств изделий от режимов» (далее – ЭИД) и «Социогуманитарные проблемы в авиации» (далее – СППА).

По направлению ЭИД КНО БГАА осваиваются следующие технические практики: 3D-моделирование, 3D-печать, 3D-сканирование (перспективные для авиационной отрасли аддитивные технологии); исследование механических характеристик материалов, металлографические исследования. Применение курсантами БГАА приобретенных в КНО умений и навыков возможно в МАТ МАК ДОСААФ в процессе реставрации экспонатов – изделий АТ. Рассмотрим несколько примеров.

Пример № 1: изготовление макетов оборудования, представляющего повышенную опасность для человека. Состав авиационного оборудования (далее – АО) многих экспонатов МАТ МАК ДОСААФ предусматривает наличие радиоизотопных индикаторов оледенения РИО-3. Ввиду повышенного радиоактивного излучения, эти приборы не должны быть установлены на экспонатах музея. Для сохранения технической аутентичности экспонатов предлагается 3D-моделирование и изготовление (3D-печать) макетов РИО-3 из АБС-пластика. Для выполнения работы курсантам необходимо:

- изучить конструкцию и состав АО экспонатов МАТ МАК ДОСААФ;
- найти и изучить техническую литературу по конкретному оборудованию – РИО-3;
- произвести 3D-моделирование изделия;
- изготовить макеты изделия методом 3D-печати;

- исследовать механические свойства изготовленных макетов (в данном случае, для определения значения момента затяжки крепежных элементов при монтаже макетов на ЛА);

- смонтировать макеты изделия на экспонаты летательных аппаратов.

При проведении этих операций прорабатываются важные направления образовательного процесса: детальное ознакомление курсантов БГАА с конструкцией и оборудованием различных летательных аппаратов, при этом курсантами приобретаются знания по различным специальностям: в данном случае: «Техническая эксплуатация авиационного оборудования (приборное и светотехническое оборудование)» и «Техническая эксплуатация воздушных судов и двигателей»; работа с технической литературой; освоение основ аддитивных технологий: 3D-моделирования и 3D-печати; проведение экспериментально-исследовательской работы в области материаловедения и механики материалов; монтажно-демонтажная практика на АТ, работа с инструментом.

Пример № 2: реставрация кабин экспонатов ЛА. Некоторые экспонаты МАТ МАК ДОСААФ имеют далеко не полную комплектность, как например, экспонат учебно-тренировочного самолета Як-18. Реставрация экспоната требует наличия широкой номенклатуры элементов арматуры кабины: рукоятей для ручек управления самолетом, рычагов управления двигателем, кранов выпуска и уборки шасси и посадочного щитка и др. Методика изготовления этих изделий описана в примере № 1.

Пример № 3: реставрация элементов планера ЛА. На экспонате самолета Як-18 МАТ МАК ДОСААФ отсутствуют элероны, изготовление которых по необходимой технологии не представляется возможным в условиях МАК ДОСААФ или БГАА. Специалистами МАТ МАК ДОСААФ предлагается следующая стратегия реставрации:

- определение геометрических размеров и типа профиля крыла и элеронов самолета Як-18 по технической документации на данный тип ЛА;

- определение типа и геометрических размеров лонжеронов элеронов;

- создание чертежей (или 3D-моделей) лонжеронов элеронов;

- изготовление из металла (или 3D-печатью АБС-пластиком) лонжеронов элеронов;

- определение геометрических размеров (хорд) нервюр элеронов с помощью силовой схемы самолета;
- определение геометрических размеров профиля (с помощью справочника аэродинамических профилей) для каждой нервюры элеронов;
- создание 3D-моделей нервюр элеронов (с учетом имеющихся чертежей или 3D-моделей лонжеронов, на которые будут крепиться нервюры, и предварительно разработанного метода крепления);
- изготовление нервюр элеронов из АБС-пластика методом 3D-печати;
- сборка силового набора элеронов;
- обшивка элеронов;
- монтаж элеронов на экспонат самолета.

В контексте вышеперечисленных примеров также является актуальным изготовление с помощью аддитивных технологий различных комплектующих изделий АТ небольших размеров, например, электростатических разрядников, часто отсутствующих на экспонатах АТ.

При выполнении такой работы курсанты приобретут умения и навыки в области проектирования, конструирования, изготовления и ремонта АТ. Посредством ознакомления со специальной литературой и с различной АТ курсанты будут, кроме того, вовлечены в изучение истории авиации – как в техническом плане, так и в социогуманитарном: метаморфозы авиационных конструкций, данные практического применения различных технических решений, а также, в более широком смысле, – исторические аспекты развития авиации. Полученные знания и практические навыки благотворно скажутся на развитии курсантов как будущих авиационных специалистов различных направлений деятельности, повысят уровень общей эрудиции и технической грамотности.

Представленная концепция межорганизационного сотрудничества в образовательной сфере ставит перед собой следующие цели:

1. Повышение мотивации курсантов в обучении, развитие интереса к осваиваемым специальностям и к авиации в целом.
2. Поднятие теоретической и практической подготовки курсантов, а также НИРК на качественно новый уровень.

Еще одна задача, достижение которой планируется в ходе реализации данной программы, сугубо прикладная – детальная реставрация экспонатов МАТ МАК ДОСААФ.

Важно также отметить, что воспитательную работу с учащейся молодежью в МАТ МАК ДОСААФ не предполагается ограничивать профориентационными мероприятиями с курсантами и студентами. В музее накоплен богатый опыт экскурсионной работы с учащимися школ, гимназий, лицеев и колледжей, при этом при проведении экскурсий активно пропагандируется авиационная отрасль. Дальнейшим развитием такой профориентации может быть вовлечение учащихся в научную практикоориентированную деятельность совместно с членами КНО БГАА.

Кроме того, целесообразным будет участие курсантов, студентов и учащихся общеобразовательных учреждений в самостоятельной экскурсионной работе. Этот аспект обеспечит укрепление базы теоретической подготовки курсантов авиационного вуза, а также позволит последним развивать коммуникативные навыки.

Данная концепция предлагается к рассмотрению представителям всех учреждений образования.

**СЕКЦИЯ  
ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ.**

УДК 001. 895

**ЦИФРОВЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ КАК  
СУБЪЕКТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Бондарь Т.Е. к.э.н., доцент.**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Рассматривается проблема функционирования современного человека в высокотехнологичной среде. Обращено внимание, что эта данность кардинально меняет требования к преподавателям, которые должны привить обучающимся инновационные навыки и знания. Показана важность и практическая значимость цифрового статуса преподавателя для повышения качества образовательного процесса.

Сегодняшняя миссия образования – всестороннее личностное развитие, подготовка каждого человека к успешной жизни и деятельности в высокотехнологичной социокультурной среде в условиях нарастающей сложности, непрерывных изменений и неопределенности. Выполнение этой миссии, в первую очередь предполагает кардинальное изменение требований к преподавателям, формирование у них новых умений и навыков. В последние годы применялись несколько терминов для описания этих новых навыков и умений. Наиболее востребованными и содержательными являются термины: «цифровая грамотность», «цифровая компетентность».

Понятие «цифровая грамотность» преподавателя предполагает его способность эффективно выполнять задачи в цифровой среде. «Цифровая среда» означает информацию, представленную в числовой форме и в основном представленную через электронно-вычислительные машины, а «грамотность» включает в себя способность читать и интерпретировать мультимедиа, воспроизводить данные и изображения с помощью цифровых манипуляций, а также

оценивать и применять новые знания, полученные из цифровой среды. При характеристике цифровой грамотности за основу, как правило, берут определение ООН, согласно которому «цифровая грамотность – это способность безопасно и надлежащим образом управлять, понимать, интегрировать, обмениваться, оценивать, создавать информацию и получать доступ к ней с помощью цифровых устройств и сетевых технологий для участия в экономической и социальной жизни» [1].

Цифровая грамотность состоит из пяти цифровых навыков [2]:

- фотовизуальные навыки («чтение» инструкций из графических дисплеев);

- навыки воспроизведения (использование цифрового воспроизведения для создания новых значимых материалов из существующих);

- навыки ветвления (построение знаний из нелинейной, гипертекстовой навигации);

- навыки информации (оценка качества и достоверности информации);

- социально-эмоциональные навыки (понимание «правил», преобладающих в киберпространстве, и применение этого понимания в онлайн-коммуникации);

- навык мышления в реальном времени (способность обрабатывать и оценивать большие объемы информации в режиме реального времени).

Понятие «цифровая компетентность» преподавателя включает в себя совокупность профессиональных и личностных качеств, необходимых для успешной педагогической деятельности. Развитие профессиональной компетентности – это развитие творческой индивидуальности, восприимчивости к педагогическим инновациям, способностей адаптироваться в меняющейся педагогической среде. К основным составляющим профессиональной компетентности преподавателя относятся[3]:

- 1) интеллектуально-педагогическая компетентность – умение применять знания, опыт в профессиональной деятельности для эффективного обучения и воспитания, способность педагога к инновационной деятельности;

- 2) коммуникативная компетентность – значимое профессиональное качество, включающее речевые навыки, навыки взаимодействия с окружающими людьми, экстраверсию, эмпатию;

3) информационная компетентность – объем информации педагога о себе, коллегах, обучающихся;

4) рефлексивная компетентность – умение педагога управлять своим поведением, контролировать свои эмоции, способность к рефлексии, стрессоустойчивость.

Следовательно, под компетентностью подразумевается – обладание человеком соответствующей компетенцией, включающей его личностное отношение к ней и предмету деятельности. Компетенция – личностные и межличностные качества, способности, навыки и знания, которые выражены в различных формах и ситуациях работы и социальной жизни. Компетенции являются структурными компонентами компетентности.

В специальной литературе можно встретить и иное толкование совокупности профессиональных компетенций преподавателя [4, с. 169].

Наиболее широкую и основательную трактовку цифровых профессиональных компетенции педагога дает Европейская модель цифровых компетенций для педагогов Digital Competence of Educators (DigCompEdu). Она включает в себя 22 цифровых компетенции и выделяет шесть направлений их формирования [5]. Рассмотрим их.

Первое направление – создание цифровой профессиональной образовательной среды для эффективного профессионального взаимодействия. Это направление охватывает компетенции, направленные на взаимодействие всех субъектов образовательного процесса посредством цифровых технологий. Оно также включает способность преподавателя к рефлексии, анализу собственной педагогической деятельности с применением цифровых технологий и непрерывное профессиональное развитие в сфере использования цифровых ресурсов и инструментов.

Второе направление – поиск и создание цифровых образовательных ресурсов и формирование условий для их совместного использования, что предполагает способность педагога производить отбор цифровых ресурсов, адаптировать их под нужды своих студентов, создавать свои цифровые ресурсы и обеспечивать к ним безопасный доступ.

Третье направление – использование цифровых инструментов в образовательном процессе. Оно включает в себя компетенции

преподавателя, как фасилитатора образовательного процесса, то есть, человека, обеспечивающего успешную групповую коммуникацию.

Четвертое направление – стратегии использования цифровых инструментов для эффективного оценивания. Педагогу необходимо умение критически оценивать и анализировать данные активности студентов и обеспечивать эффективную своевременную обратную связь с использованием цифровых технологий.

Пятое направление – использование цифровых инструментов для расширения образовательных возможностей обучающихся на основе дифференцированного подхода и принципа индивидуализации и персонализации образовательного процесса, его умением вовлечь студентов в образовательный процесс, обеспечив их самореализацию.

Шестое направление – сопровождение педагогом процесса развития цифровой компетентности обучающихся. Это направление характеризуется компетенциями, связанными с информационной и медиа-грамотностью педагога, способностью эффективного взаимодействия в профессиональном сообществе, отбора информации и ресурсов в цифровой среде, решение возникающих проблем, связанных с использованием цифровых технологий.

Следует особо отметить, что в любой компоновке профессиональные компетенции преподавателя являются важнейшими вехами в его индивидуальной траектории развития. Но самое главное – цифровая компетентность преподавателя позволит ему уйти от знаниевой модели образования (когда преподаватель передает, транслирует студентам знания, накопленные человечеством) к компетентностной модели (когда преподаватель учит студента познавать мир). Компетентностная модель делает акцент на формировании и развитии личности обучающегося, его мышления, на его социализацию в цифровой образовательной среде в процессе активного учебного взаимодействия и совместной деятельности по созданию нового знания. Она способствует развитию у студентов такого важного качества мыслительной культуры, как системного мышления, которое позволит будущим специалистам приобрести умение критически осмысливать проблемы, принимать решения из ряда альтернатив, самостоятельно находить новые решения в нестандартных ситуациях, умение выступать перед аудиторией, кратко и ясно формулировать свою мысль, аргументировать свою точку зрения.

Современный преподаватель должен выступать в роли творца и носителя образовательных инноваций и одновременно в роли модификатора, обеспечивающего их внедрение в образовательный процесс.

### **Список использованных источников**

1. Новости ООН. Цифровая грамотность. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.un.org/en/> – Дата доступа: 05.03.2021.

2. Обучение цифровым навыкам. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://obzory.hr-media.ru/cifrovye> – Дата доступа: 05.03.2021.

3. Профессиональная компетентность педагога. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.informio.ru/publi> – Дата доступа: 05.03.2021.

4. Зайцева Л.Г., Заболоцкая М.В. К проблеме компетенций педагога в среде цифрового образования. Материалы XI международной научно-практической конференции «Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость. – Минск: БГЭУ. – 2018. – 575 с.

5. Владыко. А.В. Компетенции педагога для эффективной работы в цифровой образовательной среде Стратегии развития социальных общностей, институтов и территорий : материалы VI Международной научно-практической конференции (Екатеринбург, 27-28 апреля 2020 г.) : в двух томах. – Издательство Уральского университета: Екатеринбург , 2020. – Т. 1. – С. 263–266.

УДК 378.2

## МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ РАСЧЕТА ПЛАСТИН ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ

**Вербицкая О.Л., к.т.н., доцент,**

**Шевчук Л.И., к.т.н., доцент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

В настоящее время МКЭ широко используется в программных комплексах для расчета конструкций, что требует правильной подготовки исходных данных и построения расчетных моделей. Это возможно, если инженер понимает саму технологию метода конечных элементов и процесс выполнения расчета. В статье рассмотрены все этапы получения решения по методу конечных элементов.

На базе этого метода разработаны компьютерные программы, имеющие мировую известность – *Lira, Monomax, Scad, Stark, Arm, Ansys*. Однако, для правильного использования этих программ при расчете конструкций, требуется понимание тех математических действий, которые они выполняют, то есть саму технологию метода конечных элементов [1, 2]. Особенно это важно при подготовке исходных данных и выборе расчетной схемы (модели) конструкции.

Нами разработана методика преподавания раздела сопротивления материалов и теории упругости, где детально рассматривается технология выполнения этапов расчета методом конечных элементов. Для возможности лучшего изучения каждой математической операции предусмотрено выполнение расчета пластины, состоящей из двух конечных элементов (рис. 1).

Наличие только двух конечных элементов в численной модели пластины позволяет выполнять вычисления вручную с использованием калькуляторов. Для контроля действий составлена компьютерная программа *Fantom*.

В качестве исходных данных принимаются: толщина пластины  $t$ , размеры конечного элемента  $a$  и  $b$ , нагрузка  $F$ , коэффициент Пуассона  $\nu$ , модуль упругости  $E$ .

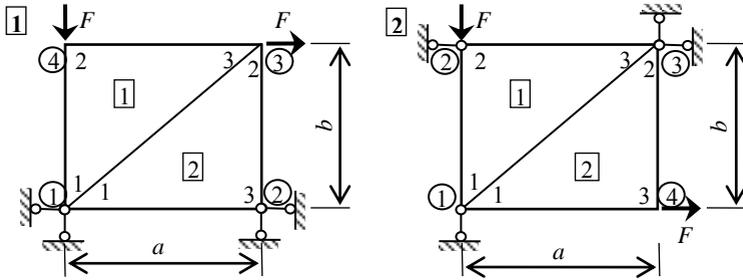


Рис. 1. Расчетные схемы прямоугольных пластин

Технология метода конечных элементов рассматривается поэтапно.

1) Выделяется первый из двух конечных элемента (рис.2) и определяются координаты его узлов.

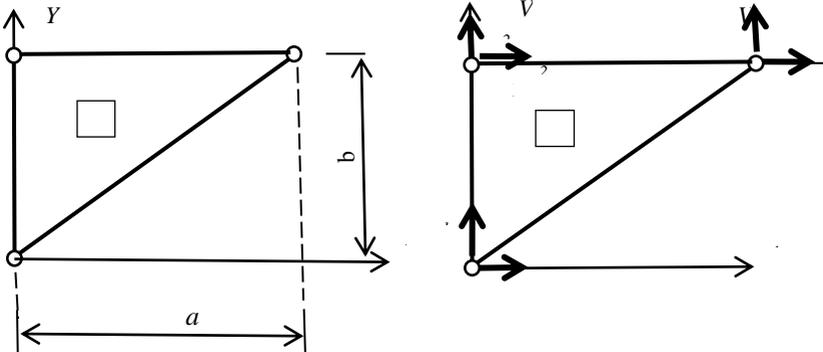


Рис. 2. Первый конечный элемент и перемещения его узлов

$$x_1 = 0; \quad x_2 = 0; \quad x_3 = a;$$

$$y_1 = 0; \quad y_2 = b; \quad y_3 = b.$$

(1)

2) Вычисляются геометрические параметры первого конечного элемента

$$b_1 = y_2 - y_3; \quad c_1 = x_3 - x_2;$$

$$b_2 = y_3 - y_1; \quad c_2 = x_1 - x_3;$$

$$b_3 = y_1 - y_2; \quad c_3 = x_2 - x_1.$$

(2)

3) Вычисляется площадь первого конечного элемента

$$\Delta = \frac{1}{2}(y_3 - y_1)(x_3 - x_1) \quad (3)$$

4) Определяются элементы геометрической матрицы  $\bar{B} = [\bar{B}_1, \bar{B}_2, \bar{B}_3]$

$$\bar{B}_1 = \begin{bmatrix} b_1 & 0 & c_1 \\ 0 & c_1 & b_1 \end{bmatrix}; \quad \bar{B}_2 = \begin{bmatrix} b_2 & 0 & c_2 \\ 0 & c_2 & b_2 \end{bmatrix}; \quad \bar{B}_3 = \begin{bmatrix} b_3 & 0 & c_3 \\ 0 & c_3 & b_3 \end{bmatrix} \quad (4)$$

5) Формируется матрица физических коэффициентов

$$\bar{D} = E \begin{bmatrix} 1 & \nu & 0 \\ \nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-\nu}{2} \end{bmatrix} \quad (5)$$

6) Матрица первого конечного элемента, представляется в виде девяти подматриц как клеточную матрица

$$\bar{K}_1 = \begin{bmatrix} \bar{K}_{11} & \bar{K}_{12} & \bar{K}_{13} \\ \bar{K}_{21} & \bar{K}_{22} & \bar{K}_{23} \\ \bar{K}_{31} & \bar{K}_{32} & \bar{K}_{33} \end{bmatrix} \quad (6)$$

7) Находятся элементы подматриц  $K_{ij}$ , используя следующую индексацию и значения

$$\bar{K}_{ij} = \gamma \bar{B}_j^T \bar{D} \bar{B}_i \Delta = \frac{tE}{4\Delta(1-\nu^2)} \begin{bmatrix} b_i & 0 & c_i \\ 0 & c_i & b_i \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & \nu & 0 \\ \nu & 1 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{1-\nu}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_j & 0 \\ 0 & c_j \\ c_j & b_j \end{bmatrix} \quad (7)$$

Аналогичные действия следует выполнить и для второго конечного элемента и получить его матрицу жесткости.

8) Затем следует составить вектор узловых сил, который обычно задается проекциями на координатные оси. Для рассматриваемого случая вектор узловых сил представлен в следующем виде

$$\bar{F} = \gamma [0, 0, 0, 0, F, 0, 0, F]^T \quad (8)$$

9) Для объединения матриц жесткости всех конечных элементов требуется расширить их до порядка равного удвоенному количеству узлов всей конечно-элементной системы. В рассмотренном случае

до порядка равного восьми. В результате получена объединенная матрица жесткости конечно-элементной модели  $\bar{K}_0$

10) Затем формируется система уравнений равновесия

$$\bar{K}_0 \cdot \bar{V} = \bar{F} \quad (9)$$

11) Те узлы, которые расположены на абсолютно жестких опорах, не могут перемещаться. На рассматриваемой схеме (рис. 1) это первый и второй узел. Поэтому уравнения, соответствующие этим узлам необходимо исключить из системы уравнений. В результате получена уплотненная система уравнений (10).

$$\bar{K}_* \cdot \bar{V}_* = \bar{F}_* \quad (10)$$

12) Решив это матричное уравнение, получена уплотненный вектор узловых перемещений

$$\bar{V}_* = [U_3 \quad V_3 \quad U_4 \quad V_4]^T \quad (11)$$

13) Разуплотняем вектор узловых перемещений, учитывая, что на опорах они равны нулю

$$\bar{V} = [0 \quad 0 \quad 0 \quad 0 \quad U_3 \quad V_3 \quad U_4 \quad V_4]^T \quad (12)$$

14) Из полученного вектора перемещения всей модели выделяются перемещения узлов первого и перемещения узлов второго элемента.

$$V_{k1} = [U_1 \quad V_1 \quad U_3 \quad V_3 \quad U_4 \quad V_4]^T; \quad V_{k2} = [U_1 \quad V_1 \quad U_2 \quad V_2 \quad U_3 \quad V_3]^T \quad (13)$$

15) Составляется матрица, связывающая вектор перемещений и вектор напряжений в первом конечном элементе. При этом используются параметры для первого конечного элемента  $b_1, c_1, b_2, c_2, b_3, c_3$ .

$$\bar{T}_1 = \frac{E}{2\Delta(1-\nu^2)} \begin{bmatrix} b_1 & \nu c_1 & b_2 & \nu c_2 & b_3 & \nu c_3 \\ \nu b_1 & c_1 & \nu b_2 & c_2 & \nu b_3 & c_3 \\ \frac{1-\nu}{2} c_1 & \frac{1-\nu}{2} b_1 & \frac{1-\nu}{2} c_2 & \frac{1-\nu}{2} b_2 & \frac{1-\nu}{2} c_3 & \frac{1-\nu}{2} b_3 \end{bmatrix} \quad (14)$$

16) Перемножив матрицу  $T_1$  на вектор узловых перемещений первого конечного элемента получим вектор напряжений в пределах первого конечного элемента

$$\bar{\sigma}_{k1} = \bar{T}_1 \bar{V}_{k1} = \begin{bmatrix} \sigma_x & \sigma_y & \tau_{xy} \end{bmatrix}^T. \quad (15)$$

17) Аналогичные действия выполняются и для второго конечно-го элемента

$$\bar{\sigma}_{k2} = \bar{T}_2 \bar{V}_k = \begin{bmatrix} \sigma_x & \sigma_y & \tau_{xy} \end{bmatrix}^T. \quad (16)$$

18) Далее, зная напряжения в конечных элементах, можно используя какую-либо теорию прочности проверить прочность материала конструкции.

### **Список использованных источников**

1. Зенкевич, О. Метод конечных элементов в технике / О. Зенкевич. – М.: Мир, 1975. – 540 с.
2. Секулович М. Метод конечных элементов / М. Секулович. – М.: Стройиздат, 1993. – 664 с.

УДК 372.853

## **ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО ФИЗИКЕ ЧЕРЕЗ РЕШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННЫХ ГРАФИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

**Глебович В.И., учитель физики**

*ГУО «Гимназия №1 имени академика Е.Ф. Карского г. Гродно»  
Гродно, Республика Беларусь*

Аннотация:

В статье рассматриваются преимущества использования качественных задач с графическим содержанием при проведении порочного контроля на учебных занятиях по физике. Представлен пример проверочной работы по теме «Равнопеременное прямолинейное движение» для 9 класса, состоящей только из качественных задач с графическим содержанием.

В настоящее время, за счет увеличения наполняемости классных коллективов, учителя сталкиваются с проблемой оценивания учащихся на учебных занятиях. Это касается и учителей физики. Для фронтальной проверки усвоения учебного материала учителя физи-

ки часто используют физические диктанты, тесты, устный опрос. Использование самостоятельных работ при поурочном контроле позволяет получить объективную информацию о качестве учебно-познавательной деятельности учащихся и их учебных достижениях.

Проверить глубину полученных учащимися знаний помогает использование в самостоятельных работах заданий качественного характера. Большим дидактическим потенциалом обладают качественные задачи, в которых объектом исследования является график зависимости физических величин. Кроме наглядности такие задачи позволяют оценить уровень понимания сущности физического процесса, активизируют мыслительные процессы учащихся и позволяют уйти от неосмысленного подбора формул под данные задачи [1].

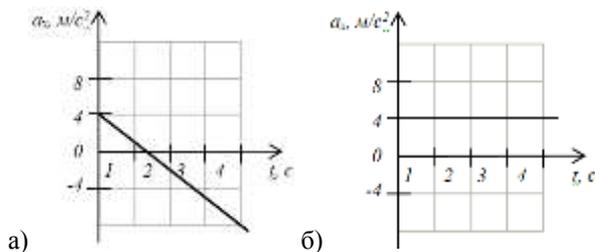
Рассмотрим пример проверочной работы для 9 класса, состоящей из качественных задач с графическим содержанием. В таких задачах необходимо по графику определить соответствующие значения физических величин, которые отложены на осях координат, записать уравнение, описывающее физический процесс. Решение задачи может включать и косвенное определение значений неизвестной физической величины либо сравнение нескольких представленных графиков зависимостей физических величин.

#### *Проверочная работа по теме*

#### *«Равнопеременное прямолинейное движение»*

1. Материальная точка движется равноускоренно. Из представленных на рисунке 1 графиков выберите график проекции ускорения материальной точки, движущейся вдоль оси  $Ox$ , если проекция ускорения  $a_x = 4 \frac{m}{c^2}$ .

$$a_x = 4 \frac{m}{c^2}$$



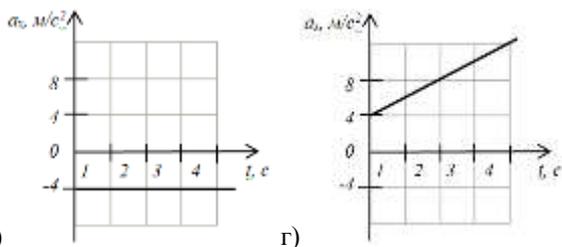


Рис. 1. Графики проекций ускорения материальной точки, движущейся вдоль оси  $Ox$

Ответ: б).

2. Два тела движутся вдоль оси  $Ox$ . На рисунке 2 представлены графики зависимости проекции скорости движения тел от времени. Определите проекции начальной скорости каждого тела и момент их встречи.

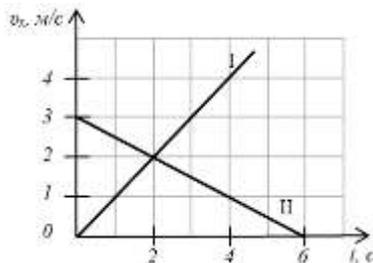


Рис. 2. Графики зависимости проекции скорости движения двух тел от времени

Ответ:  $v_{0x1} = 0$ ,  $v_{0x2} = 3 \text{ м/с}$ ,  $t_в = 2 \text{ с}$ .

3. На рисунке 3 даны графики зависимости проекции скорости от времени  $v_x(t)$  двух тел. Во сколько раз отличаются ускорения этих тел.

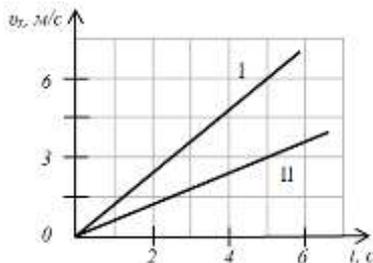


Рис. 3. Графики зависимости проекции скорости движения двух тел от времени

Ответ: в 2 раза.

4. Два тела движутся вдоль оси  $Ox$ . На рисунке 4 представлены графики зависимости проекции скорости движения тел от времени. Запишите уравнение проекции скорости для каждого тела.

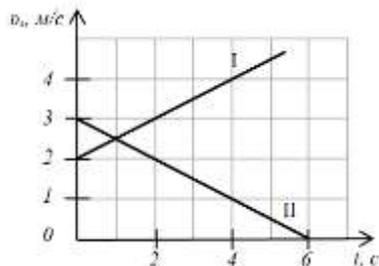


Рис. 4. Графики зависимости проекции скорости движения двух тел от времени

Ответ:  $v_{x1} = 2 + 0,5t$  (м/с),  $v_{x2} = 3 - 0,5t$  (м/с).

5. На рисунке 5 представлены графики движения двух тел вдоль оси  $Ox$ . Чем отличаются движения этих тел? Чему равны проекции на ось  $Ox$  начальных скоростей движения тел? Какие координаты будут иметь эти тела через промежуток времени  $\Delta t = 20,0$  с от начала движения? Встретятся ли эти тела?

Ответ:  $v_{0x} = 0$ ,  $x_1 = 400$  м,  $x_2 = -400$  м.

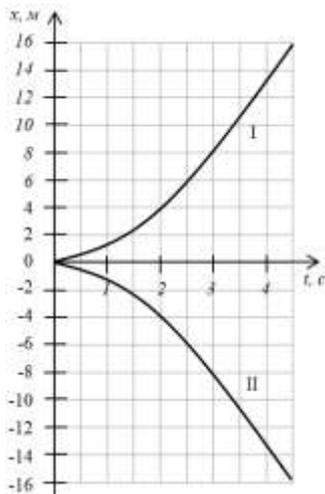


Рис. 5. Графики движения двух тел вдоль оси  $Ox$

Использование качественных задач, содержащих графики зависимости физических величин, при проведении поурочного контроля позволяет за короткое время оценить у всех учащихся глубину усвоения и понимания изученного материала, и исключают формальный подход. В процессе решения таких задач учащиеся учатся анализировать графики зависимости физических величин. Но следует учесть, что решение задач такого рода зависит не только от предметных знаний по физике, но и от межпредметных знаний физики с математикой.

### **Список используемых источников**

1. Глебович, В.И. Интерактивные качественные задачи по физике с графическим содержанием / В.И. Глебович // Профессиональное развитие педагогов в контексте цифровизации образования : материалы научно-практической конференции с международным участием, посвященной 80-летию Минского областного института развития образования, Минск, 16-20 ноября 2020 г. / Минский областной институт развития образования ; редкол.: И.П. Кондратьева (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2020. – С. 92–95.

УДК 378.147:001.895

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕЙМИФИКАЦИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА И МОТИВАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Гаевская Д.Л., старший преподаватель**

*Витебский государственный ордена Дружбы народов  
медицинский университет,  
Витебск, Республика Беларусь*

Аннотация: в статье представлен опыт организации учебного процесса с использованием геймификации и привлечения современных образовательных технологий на этапе довузовской подготовки. Приводятся примеры использования игровой механики и её элементов для повышения интереса и мотивации слушателей к учебной деятельности.

Проблема формирования и развития учебной мотивации была и остается одной из актуальнейших для системы образования. Без пробуждения интереса и формирования устойчивой мотивации к учебно-познавательной деятельности освоение знаний не произойдет.

Задачи, стоящие перед преподавателями кафедры химии факультета довузовской подготовки (ФДП) Витебского государственного медицинского университета, включают в себя не только передачу образовательного контента, но и повышение уровня учебной мотивации, стимуляцию интереса к получению новых знаний слушателями. Эти задачи позволяет решить «геймификация».

Под геймификацией большинство авторов понимают использование игровых элементов и методов игрового дизайна в неигровых контекстах; применение подходов, характерных для компьютерных игр для неигровых процессов с целью привлечения пользователей и повышения их вовлеченности в решение прикладных задач [1]. Феномен игровой технологии заключается в том, что являясь развлечением, разрядкой, она способна перерасти в обучение, в творчество, в моделирование человеческих отношений. Многие включают в это понятие исключительно игровые механики, но, на наш взгляд, сюда относятся и самые разнообразные инструменты, позволяющие улучшить взаимодействие с обучающимися. При использовании геймификации мы не ставим задачу создать полноценную игру, а только используем определенные игровые фрагменты.

Идею применения игровых технологий, активно распространяемую в наше время, нельзя назвать абсолютно новой. О ней говорил в прошлом столетии выдающийся русский педагог и писатель К.Д. Ушинский, который рекомендовал делать учебный процесс менее монотонным за счет добавления игр и интересных упражнений.

Мы считаем, что эффективная реализация геймификации в образовательном процессе невозможна без комплексного использования различных современных образовательных технологий, поэтому в учебный процесс на кафедре внедряются новые образовательные технологии, как, например, модульно-рейтинговая система. Содержание учебного предмета «Химия» разделено на блоки (модули), а их изучение представлено в виде различных видов деятельности (выполнение тестов, упражнений, интерактивных лекций, контрольных работ, тематических тестирований, зачета, экзамена), за которые начисляются определенные баллы (очки). Все результаты учебной

деятельности слушателей в итоге отражаются в электронном журнале созданном при помощи облачных технологий Google Docs. При обучении используется система накопительной оценки, на основании которой формируется итоговый рейтинг слушателей. Рейтинг – это популярный элемент игры, используемый в геймификации.

Формированию эвристических умений слушателей способствует технология смешанного обучения, а именно «Перевернутый класс». Суть данной технологии заключается в том, что основное содержание учебного материала слушатели изучают дома. На практических занятиях происходит разбор непонятных моментов изученного теоретического материала и его отработка. Это может происходить в виде групповой работы, различных дискуссий, соревнований и прочее. Одним из инструментов геймификации, который применяется на практических занятиях, является веб-сервис Kahoot. Данный сервис позволяет создать игру-викторину, опрос или разместить перечень задач, решение которых регламентировано временными рамками. Сначала запускается регистрация. Слушатели со своих смартфонов или планшетов входят на сайт [kahoot.it](http://kahoot.it), вводят сгенерированный преподавателем код викторины и свое имя. Когда все готовы, начинается игра. Преподаватель со своего компьютера проецирует на экран вопросы и ответы к ним. А гаджеты у слушателей превращаются в пульта для ответов. В зависимости от уровня сложности размер вознаграждения за правильно выполненное задание будет разный. Учебная задача превращается в мини-соревнование, где количество получаемых баллов зависит от правильности и скорости ответа. Есть таблица лидеров, показывающая, кто набрал больше всего баллов. Опрос превращается в азартную игру.

На кафедре активно реализуются возможности информационно-коммуникационных технологий для создания электронно-коммуникационной среды, основу которой составляют электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК) по химии. В ЭУМК информация представлена в различных формах (тексты, аудио- и видеоролики, презентации, анимации и пр.). Созданная виртуальная среда является «игровым» пространством для слушателей.

При модернизации и геймификации ЭУМК используются e-learning технологии, в частности онлайн-сервис [LearningApps.org](http://LearningApps.org). Данный портал позволил разработать электронные интерактивные задания, свою собственную коллекцию материалов по различным

разделам химии с использованием предложенных шаблонов: викторины, кроссворды, игры с буквами на составление слов, пазлы и многое другое. Данные упражнения применяются для повторения и закрепления ранее изученного материала, отработки умений, навыков учебной деятельности, осуществления самоподготовки [2]. Такие задания делают стандартный курс более интересным, мотивируют слушателей, повышают их вовлеченность в решение поставленных задач.

Созданные ЭУМК позволяют вынести часть обучения в режим online, за рамки академических часов. Организация игрового процесса в виртуальной образовательной среде развивает у слушателей навыки работы с различными компьютерными приложениями[3].

Таким образом, геймификация – это некая механика или набор инструментов, позволяющий разнообразить учебный процесс и привнести в него не только развлекательную составляющую, но и учебную, социальную и мотивационную[4].

### **Список использованных источников**

1. Никитин, С.И. Геймификация, игрофикация, играизация в образовательном процессе // Молодой Ученый. – 2016. – № 9. – С. 1159–1162.

2. Гаевская, Д.Л. Дистанционное обучение на этапе довузовской подготовки / Д.Л. Гаевская // Методология и технологии довузовского образования: материалы III междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 21–22 нояб. 2019 г. / ГрГУ им. Я. Купалы; ред.-кол.: И.А. Корлюкова (гл. ред.) [и др.]. – Гродно : ГрГУ, 2019. – С. 8–10.

3. Мерзлякова, О.П. Геймификация в образовании: возможности и перспективы реализации // Шаг в науку: сборник материалов II междунар. науч.-практ. конф., Грозный, 22 октяб. 2019 г. / Чеченский государственный педагогический университет: состав.: И.С. Хажуев, А.Х. Яхьяева. – Грозный, 2019. – С. 230–234.

4. Панкратова, М. Геймификация в образовании: когда обычный курс становится квестом [Электронный ресурс] / М. Панкратова. – Режим доступа: <https://trends.rbc.ru/trends/education/5de6699e9a79470c5d2b2a8f>. – Дата доступа 26.03.2021.

УДК 377.352

## МЕЖДУНАРОДНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ КЛАССИФИКАЦИИ И СТАНДАРТИЗАЦИИ РАБОЧИХ ПРОФЕССИЙ И СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В СИСТЕМЕ ПТО

Дирвук Е.П., канд.пед.н., доцент

Афанасьева Н.А., канд.техн.н., доцент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация: рассматривается международный и отечественный опыт классификации и стандартизации профессий и специальностей системы профессионально-технического образования. Акцентируется внимание на возможность использования при этом специфической терминологии «совмещение профессий», «смежные профессии», «несмежные профессии», «группа родственных профессий», «профессии узкого профиля» или «профессии широкого профиля».

Уже на заре человеческой цивилизации наиболее популярными и актуальными в *примитивных человеческих сообществах* была деятельность, связанная с охотой, рыболовством, военными навыками и т.д., поддерживающими данный *архаичный* уклад жизни его представителя – *homo sapiens* (человека разумного) – и направленный на удовлетворение его базовых потребностей (обеспечение водой и продуктами питания, продолжение рода, производство простейших жилищ и укрытий, безопасность жизнедеятельности и др.) [1, с.14].

Период последующей *сельскохозяйственной революции* был связан в наибольшей степени с культурой возделывания земли, животноводством, выращиванием леса, ручной обработкой древесины и древесных материалов и т.д. (*идеал того времени – homo faber – человек умелый в примитивных сельскохозяйственных технологиях с использованием ручного труда и труда прирученных животных*) [1, с.14].

Возникновение городов в Европе и длительное, на протяжении нескольких веков, развитие городской европейской цивилизации сначала способствовало выделению и обособлению отдельных ремесел (*полупрофессиональный, фрагментарный, ремесленный тип культуры*), а затем их постепенной систематизации и оформлению в виде первых перечней рабочих профессий. Активное развитие науки и *промышлен-*

**ная революция** в конце XIX – начале XX века обеспечили возможность более интенсивного развития городской цивилизации, быстро вытеснившей и заместившей ручной труд машинным (*профессиональный тип культуры*). Интересы человеческого сообщества в этот период были обращены в сторону таких новых отраслей экономики как горнодобывающая промышленность, металлообработка, военная промышленность, легкая промышленность, химическая промышленность, транспорт, торговля и общественное питание, народное образование и др. Последнее потребовало существенных изменений в подходах к системе профессионального образования населения (попытки модернизации возникшей в средние века массовой классно-урочной системы Я.А. Коменского и заимствования ее основных подходов и принципов, создание первых научных систем организации производственного обучения в условиях специально создаваемых государством учреждений профессионального образования). Идеалом того времени стал *homo habilis* – человек умелый в профессиональном и житейском плане [1, с. 15].

Вторая половина XX – начало XXI века была ознаменована стремлением к уменьшению издержек производства за счет уменьшения количества работающих путем совмещения отдельными работниками смежных родственных профессий (станочник широкого профиля). Появление затем компьютерных систем и активное их проникновение буквально во все сферы экономики (*экранный тип культуры*) потребовало кардинального пересмотра и этого перечня рабочих профессий и должностей служащих с учетом прогнозов в актуальности данных профессий в ближайшей и отдаленной перспективе, а также возможностей существующей системы учреждений профессионального образования обучать данным профессиям.

Тотальная цифровизация (**цифровая революция**) всего современного уклада жизни человечества (идеал *homo Deus* – человек Бог), существенное увеличение объемов продукции, расточительно потребляемой населением, ее короткий жизненный цикл уже привели к тому, что многие известные *ручные* и *машинные* профессии стали повсеместно замещаться *новыми* профессиями *экранный типа* («оператор станков с программным управлением», «оператор автоматических и полуавтоматических линий станков и установок», «наладчик станков и манипуляторов с программным управлением», «мехатроник», «оператор машинного доения», «оператор заправочных станций», «оператор по добыче нефти и газа», «оператор по диспетчерскому обслуживанию

лифтов», «диспетчер по грузоперевозкам» и др.). Названная выше тенденция совмещения профессий сегодня проявила себя также в виде появления новых нормативных документов в сфере профессионального образования – образовательных стандартов [1, с. 15–16].

Прежде чем говорить о них, следует провести ретроспективный анализ опыта в данной области, сложившегося у нас в стране и за рубежом.

В международной практике имеется опыт классификации профессий и групп профессий. **International Standard Classification of Occupations (ISCO-88)** устанавливал 4 уровня квалификации: 1 – профессии неквалифицированного труда; 2 – операторы и сборщики установок, машин, квалифицированные рабочие ручного труда, квалифицированные рабочие сельского хозяйства и рыбных промыслов, работники сферы обслуживания и торговли, административный персонал; 3 – техники и другие группы технических профессий; 4 – специалисты [2].

Во многих республиках бывшего Союза Советских Социалистических Республик (СССР) с 1968 года действовал **Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих (ЕТКС)**, содержащий тарифно-квалификационные характеристики (ТКХ) профессий рабочих, разработанные на каждый квалификационный разряд (класс, категорию) с учетом специфики и сложности выполняемых работ.

В 2009 году был издан самый важный и определяющий для всей системы профессионального образования нормативный документ – **Общегосударственный классификатор Республики Беларусь «Специальности и квалификации» (ОКРБ)**, который с того момента претерпел большое количество изменений и дополнений. Метод кодирования объектов классификации в нем – серийно-порядковый (буквенно-цифровой).

Учитывая имеющийся в Беларуси опыт работ и возможности, которые предоставляются образовательными учреждениями, благодаря гибкой и легко перестраиваемой структуре специальностей и квалификаций, известный белорусский исследователь М.В. Ильин выделил 4 основные направления возможного совмещения (интеграции) рабочих квалификаций в учебных планах учреждений ПТО:

1. Группирование квалификаций в пределах одной специальности (например, из специальности 3-36 01 54 «Механическая обработка металлов на станках и линиях» выбрана группировка: 3-36 01 54-55 – токарь, 3-36 01 54-56 – фрезеровщик, 3-36 01 54-57 – шлифовщик).

2. Группирование квалификаций из разных специальностей одного профиля и направления образования (например, 3-36 01 53-55 – слесарь-ремонтник и 3-36 01 51-55 – электросварщик ручной сварки).

3. Группирование квалификаций из специальностей разных направлений образования одного профиля (например, 3-91 02 31-57 – фотограф и 3-86 01 01-51 – социальный работник).

4. Группирование квалификаций из специальностей разных направлений образования и разных профилей образования (например, 3-70 02 53-55 – столяр, 3-46 01 51-56 – станочник деревообрабатывающих станков, 3-15 02 01-56 – резчик по дереву и бересте) [3, с. 140].

В данной системе кодирования уместно использование терминов: «совмещение профессий», «смежные профессии», «несмежные профессии» (С.Я. Батышев) и «группа родственных профессий», «профессии узкого профиля» или «профессии широкого профиля» (Н.И. Думченко).

Если рабочая профессия (квалификация) связана с выполнением не какой-то отдельной (узкой) части технологического процесса (3-36 01 54-58 «Токарь-расточник»), а комплекса этих частей или всего процесса, то ее следует отнести к рабочим квалификациям (профессиям) широкого профиля (например, 3-36 01 54-54 «Станочник широкого профиля» и др.).

*Совмещение профессии (квалификации)* – это овладение рабочим смежными с его основной квалификацией в пределах одной профессии (специальности) или новыми профессиями и применение их в своей повседневной профессиональной деятельности [1, с.23].

*Группа родственных профессий (квалификаций)* – это совокупность ряда рабочих квалификаций, объединенных общностью содержания, средств и предметов труда, сходством технологических процессов, а также общностью научно-технических, экономических, и организационных основ производства. К ним относятся, например, рабочие квалификации: 3-36 01 54-53 «Оператор станков с ЧПУ», 3-36 01 54-55 «Токарь», 3-36 01 54-56 «Фрезеровщик», 3-36 01 54-57 «Шлифовщик» и др. [1, с.23].

В производственных условиях конкретного предприятия или организации может иметь место также совмещение смежных и родственных профессий.

*Смежные профессии (квалификации)* – это все родственные профессии, которые по своему местонахождению в цепи производственного процесса соприкасаются друг с другом через сам объект труда (например, *токарь-фрезеровщик, токарь-шлифовщик, фрезеровщик-шлифовщик* или *маляр-штукатур, каменщик-штукатур, штукатур-облицовщик-плиточник* и др.).

*Несмежные (вторые) профессии* – это неродственные профессии, не взаимосвязанные в цепи одного технологического процесса, не обусловленные им. Совмещение таких профессий имеет место, как в пределах структурного подразделения (цеха, отдела, комбината бытового обслуживания населения и т.д.) предприятия областного или районного центра, агрогородка (*продавец-кассир-парикмахер-визажист* и т.д.), так и за его пределами (например, *водитель-кассир* и т.д.) [1, с.24].

### **Список использованных источников**

1. Дирвук, Е.П. Организационно-методические основы профессионального обучения: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение» (по направлениям) / Е.П. Дирвук. – Минск: БНТУ, 2020. – 134 с.

2. International Standard Classification of Occupations (ISCO-88) International Labour Office. – Geneva, 1990. – 459 p.

3. Ильин, М.В. Проектирование содержания профессионального образования: теория и практика / М.В. Ильин; кол. авт. Министерство образования Республики Беларусь, Республиканский институт профессионального образования. – Минск: РИПО, 2002. – 339 с.; табл.

УДК37.013.2

## **РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ КАК ДЕТЕРМИНАНТА ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА**

**Дерман И.Н., старший преподаватель**  
*Белорусский национальный технический университет*  
*Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Рассматриваются особенности профессионально-педагогической культуры преподавателя вуза, ее взаимосвязь с инновационной активностью и способы развития рассматриваемых феноменов.

Современная система образования имеет тесную связь с культурой, так как в процессе образования человек осваивает культурные ценности. Содержание образования основывается на материальном и духовном наследии страны, знаниях из разных отраслей науки и практики человека. Преподаватель выступает хранителем и транслятором культурных ценностей, которые он творчески трансформирует и переосмысливает в условиях меняющегося мира.

Учебно-воспитательный процесс в наше время немислим без инновационных стратегий. В связи с этим современный преподаватель рассматривается как человек, непосредственно создающий и воплощающий новаторские идеи. Образовательная практика требует от преподавателя не только узкоспециальных, предметных знаний, но и знаний в области педагогики и психологии, технологии обучения и воспитания.

Говоря об профессионально-педагогической культуре преподавателя вуза, мы подразумеваем наивысшие проявления его личных и профессиональных качеств. Развитие профессиональной культуры преподавателя неразрывно идет с обогащением его педагогической культуры. Такой прогресс возможен при глубоком осмыслении феномена культуры, принятии гуманистической парадигмы в качестве доминанты обучения, усилении нравственного совершенствования всех участников образовательного процесса [1].

Исследователи выделяют основные показатели профессионализма преподавателя: фундаментальность подготовки по ведущему

предмету и общей педагогике; языковая культура и речевая грамотность; функциональная грамотность и деловая компетентность; честность и ответственность за результаты своей деятельности; пробуждение в воспитанниках любви к жизни, познанию, культуре и истории [2].

Белорусский исследователь культуры профессионально-педагогической деятельности Л.Л. Молчан отмечает, что внедрение инноваций и новых технологий в учебных заведениях часто не дают ожидаемых результатов. Причину такой ситуации она видит в невысоком уровне педагогической и технологической культуры, когда педагог не умеет выделить главное и второстепенное в содержании обучения. При высоком же уровне сформированности педагогических умений преподаватель оперирует учебными компетенциями студентов для развития их мышления и деятельности [3].

Современной высшей школой накоплен богатый педагогический опыт, который зачастую не берется на вооружение, так как у многих преподавателей не сформирована потребность в его изучении и применении, они не видят необходимости в анализе собственного педагогического опыта и опыта своих коллег.

Инновационная активность преподавателя вуза означает разработку и внедрение нового, передового в массовую практику, чтобы сделать образовательный процесс более прогрессивным. Результатом же инновационной активности должно быть использование теоретических и практических новшеств в процессе преподавания. Что же определяет, будет ли преподаватель использовать новые образовательные технологии в своей работе или нет, какие условия могут побудить педагога заняться инновациями? Исследователи внедрения инноваций в образовательный процесс называют два основных условия: инновационная направленность преподавателя и создание в вузе определенной инновационной среды.

Инновационная направленность включает совокупность мотивов и ценностей, определяющих инновационный характер профессионально-педагогической деятельности; стремление к достижению вершин профессионального мастерства, обогащению инновационного опыта; осознание значимости инновационных процессов в образовательной практике. Психологическая установка на развитие личности студентов и саморазвитие преподавателя как личностно-необходимое [4]. Инновационная направленность находит выраже-

ние в трудоспособности, высоком уровне мотивации достижения и мобильности, в потребности самореализации.

Инновационная активность педагогических кадров нам нужна для решения ряда насущных задач: потребность в создании самобытной высококачественной системы высшего образования, необходимость обновления методологии и технологии организации учебно-воспитательного процесса в вузе, возможность конкурировать и бороться за студента на рынке образовательных услуг.

Преподаватель с развитой профессионально-педагогической культурой способен проявить готовность к саморазвитию, осознать значимость инновационной деятельности, проявить заинтересованность в инновациях и готовность к инновационной деятельности. Перечисленные выше личностные характеристики выражают проявление инновационной активности преподавателей вуза и составляют «инновационный потенциал» субъекта образовательного процесса. Все это помогает обеспечить достижение главной цели внедрения педагогической инновации – подготовка высококвалифицированного специалиста в вузе.

Развитие интереса педагога к применению инноваций в учебном процессе, предполагающее творческую самореализацию личности, означает обогащение его профессионально-педагогической культуры. Это ценностное отношение преподавателя к инновационной педагогической деятельности можно считать одним из условий формирования его профессионально-педагогической культуры. Такой прогресс возможен при глубоком осмыслении феномена культуры, принятии гуманистической парадигмы в качестве доминанты социокультурного процесса, усилении нравственного совершенствования всех участников образовательной практики. Инновационная активность будет дополнять профессиональную компетентность преподавателя, его профессионально-ценностные ориентации и методические технологии.

### **Список использованных источников**

1. Кондаленко, Л.К. Культура образования: методологические аспекты: пособие / Л.К. Кондаленко. – Мн.: БГПУ, 2004. – 83 с.
2. Киселева, Л.С. Инноватика в научно-педагогической деятельности / Л.С. Киселева – Москва : Проспект, 2017. – 144 с.

3. Молчан, Л.Л. Культура профессионально-педагогической деятельности / Л.Л. Молчан. – Минск.: РИПО, 1999. – 95 с.

4. Фильченкова, И.Ф. Методология и технологии вовлечения в инновационную деятельность преподавателей вуза: дис. ... доктора педагог. наук: 13.00.08 / И.Ф. Фильченкова. – Калининград, 2018. – 377 с.

5. Краснова, М.А. Связь современного образования и культуры / М.А. Краснова // Актуальные вопросы современной педагогики : мат. I Междунар. науч. конф. – Уфа : Лето, 2011. – С. 28–30.

УДК 372.861.4

## **ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ЭВРИСТИЧЕСКОГО ИНТЕРНЕТ-ЗАНЯТИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА»**

**Дюбкова-Жерносек Т. П., канд. мед. наук, доцент**  
*Белорусский государственный университет*  
*Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Обобщается роль эвристического обучения в развитии у студентов – потенциальных пассажиров способности к активным действиям по спасению жизни при опасном происшествии на тоннельном эскалаторе. Результатом выполнения открытого (эвристического) задания является создание каждым обучающимся материализованного продукта собственной учебной деятельности и развитие внутренних изменений в виде эволюции его личностных качеств, опыта, знаний в исследуемой области реальности.

Анализ результатов подготовки различных категорий населения, включая обучающихся учреждений высшего образования страны, к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера свидетельствует о необходимости изменения парадигмы образования в области формирования культуры безопасности жизнедеятельности с акцентом на личностно-развивающий аспект и широкое использование современных информационно-коммуникационных технологий. В последние годы среди практико-

ориентированных подходов к обучению пристальное внимание привлекает эвристическое обучение, направленное на творческую самореализацию обучающихся, выдвижение ими креативных идей и создание собственных образовательных продуктов. Материализованный продукт собственной учебной деятельности обучающегося следует рассматривать в неразрывной связи с его внутренними изменениями – «личностными качествами, которые проявились, формировались и развивались в его деятельности» [1, с. 258]. Основным содержательный элемент эвристического обучения – открытое задание, разработка которого осуществляется в соответствии с определенными требованиями [2, с. 13].

Цель работы – определить роль эвристического обучения в развитии у обучающихся – потенциальных пассажиров способности к активным действиям по спасению жизни при опасном происшествии на эскалаторе.

Настоящая статья является результатом участия автора в дистанционной программе повышения квалификации «Методика обучения через открытие: как обучать всех по-разному, но одинаково», организованной в Белорусском государственном университете в рамках реализации проекта «Педагогическая мастерская online-обучения: опыт БГУ» (май-июнь 2020).

Эвристическое интернет-занятие проводилось со студентами первого курса факультета международных отношений БГУ в рамках изучения темы «Обеспечение безопасности услуг по пассажирским перевозкам на транспорте общего пользования. Порядок действий пассажиров при опасных происшествиях» типовой учебной программы «Безопасность жизнедеятельности человека». Ключевая идея авторской методической разработки заключается в формировании культуры безопасности жизнедеятельности обучающихся путем создания ими материализованных продуктов учебной деятельности в исследуемой области реальности и изменений их личностных качеств в процессе эвристического обучения. Основные задачи интернет-занятия включают создание условий для самостоятельного «конструирования» студентами знаний о влиянии различных видов опасности на жизнь и здоровье пассажиров при происшествии на тоннельном эскалаторе, формирование основы для повышения коммуникативной компетентности обучающихся путем онлайн-обсуждения образовательных продуктов, содействие осмы-

слению ими собственной деятельности, усвоению способов ее осуществления и анализу результатов. На подготовительном этапе формулируются основные цели педагога по отношению к индивидуальной самореализации обучающихся при изучении данной темы. Целеполагание студента осуществляется путем постановки базисной триады вопросов «что? как? почему?».

Эвристическое интернет-занятие проводится в несколько этапов. На первом этапе преподаватель размещает открытое задание для обучающихся на Образовательном портале (LMS Moodle). К теме прикрепляются учебные материалы, в которых отсутствует готовое решение задания, излагаются критерии оценивания предметного и коммуникативного образовательных продуктов. Ниже приводится текст открытого (эвристического) задания для изучения реального объекта действительности.

### **«Полет в неизвестность»**

*Безопасность пассажиров метрополитена на спуске и подъеме эскалатора обеспечивается автоматизированной системой. Однако при увеличенном пассажиропотоке тоннельный эскалатор может быть источником повышенной опасности.*

*Представьте себя на месте одного из пассажиров, стоящего на верхних ступенях тоннельного эскалатора длиной 53 м, работающего на спуск. Левая и правая стороны ступеней на всем протяжении лестничного полотна заполнены людьми. На фоне перегрузки эскалатор внезапно увеличивает скорость и быстро устремляется вниз. Аварийный тормоз и блокировочные устройства не срабатывают. Стоящие на ступенях пассажиры теряют равновесие и катятся по наклонной плоскости вниз, падая друг на друга. Возникает угроза жизни людей.*

*Предложите свой вариант перечня действий пассажира, необходимых для спасения. Обоснуйте его и оформите в виде текста (до 2 страниц).*

Второй этап заключается в сравнении предметного образовательного продукта обучающегося с его культурно-историческим аналогом – «Правилами пользования эскалатором», размещенными на официальном сайте Минского метрополитена (указывается ссылка). Преподаватель обращает внимание студентов на выявление совпадений и различий между материализованным продуктом собственной учебной деятельности и его культурно-историческим аналогом. На

следующем этапе с помощью инструмента «Форум» организуется онлайн-обсуждение предметных образовательных продуктов, размещенных на Образовательном портале в виде прикрепленных файлов. Каждый студент должен принять участие в обсуждении не менее трех образовательных продуктов. На поступившие вопросы необходимо дать аргументированные ответы. По результатам обсуждения студенты самостоятельно выбирают оптимальный перечень действий, необходимых для спасения в критической ситуации, связанной с опасным происшествием на тоннельном эскалаторе. В процессе создания материализованного продукта собственной учебной деятельности, сравнения его с культурно-историческим аналогом и субъективными образовательными продуктами других студентов происходят изменения их личностных качеств, эволюция опыта и знаний в исследуемой области реальности.

Завершающий рефлексивно-оценочный этап интернет-занятия включает осознанное осмысление обучающимся собственной учебной деятельности, усвоение способов ее осуществления, оценивание результатов, анализ успехов и трудностей. Ниже приводится фрагмент рефлексии студентки Исаковой В., подтверждающий эволюцию ее личностных качеств (познавательных, креативных, мировоззренческих и др.) в процессе обучения.

«Вначале одной из наибольших трудностей для меня было незнание устройства эскалатора. Это влияло на быстроту принятия решения и характер действий, необходимых для спасения. Для того чтобы разрешить эту проблему, я смотрела в Интернете фотографии, изучала устройство и принцип работы эскалатора. Я все больше погружалась в ситуацию, пыталась представить ее в деталях, задавала себе вопросы (как я могу обезопасить себя, какие предметы гардероба у меня есть, могу ли я использовать их для спасения, какие из них надо снять, например, туфли на каблуках, длинный шарф, чтобы предотвратить травмы или хотя бы снизить риск неблагоприятного исхода). Я почерпнула для себя очень много новой информации и приобрела много новых знаний, они быстро структурировались в определенную систему на фоне моего эмоционального состояния и огромного желания выжить. В процессе выполнения этого задания я развила в себе не только образное, но и логическое мышление, научилась мыслить критически, анализировать свои поступки и мысли, чтобы совершать только необходимые действия

для спасения своей жизни. Так получилось, что в тот день, когда я прочитала задание, мне предстояла поездка в метро. Пока я ехала на эскалаторе, думала о том, что я могла бы предпринять, оказавшись в этой критической аварийной ситуации. Я осматривала балюстраду, светильники, ступени эскалатора, предполагала мои возможные действия, отвергая или принимая их. В какое-то мгновение пришло осознание, что поездка на эскалаторе стала таким обыденным действием, что вовсе не задумываешься о безопасности. Я заметила, что большое количество людей увлечено в процессе движения прочтением информации в своих гаджетах сотовой связи, многие из них не держатся за поручни. Благодаря этому заданию я вдруг поняла, что эскалатор – это не просто удобное приспособление для перемещения, это то место, где от пассажира требуются особое внимание и бдительность. Данное обстоятельство крайне важно при массовом скоплении людей. В случае внезапной аварии может возникнуть паника, а это главный враг в любой чрезвычайной ситуации. Выполнение открытого задания побудило меня пересмотреть привычное для многих поведение на эскалаторе, избрав приоритетом собственную безопасность».

**Заключение.** Эвристическое интернет-занятие является эффективной формой организации практических занятий по теме «Обеспечение безопасности услуг по пассажирским перевозкам на транспорте общего пользования. Порядок действий пассажиров при опасных происшествиях» типовой учебной программы «Безопасность жизнедеятельности человека». Результатом выполнения открытого задания «Полет в неизвестность» является создание каждым обучающимся внешнего материализованного продукта собственной учебной деятельности (субъективного образовательного продукта) и эволюция его личностных качеств, знаний и опыта в исследуемой области реальности. Рефлексия отражает эти внутренние изменения, происходящие в процессе эвристического интернет-занятия. Образовательная продукция в виде внешнего и внутреннего компонентов лежит в основе формирования культуры безопасности жизнедеятельности студентов – потенциальных пассажиров транспорта общего пользования.

## Список использованных источников

1. Хуторской, А.В. Педагогика : учебник для вузов. Стандарт третьего поколения / А.В. Хуторской. – СПб. : Питер, 2019. – 608 с.
2. Король, А.Д. Как разработать эвристическое задание / А.Д. Король // Народная асвета. – 2014. – № 3. – С. 13–15.

УДК 37.013

### К ВОПРОСУ О ПЕДАГОГИЧЕСКОМ СОПРОВОЖДЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ

**Екимова С.Г. к.п.н., доцент**

**Шульженко Н.В., к.с.н., доцент**

*Педагогический институт ФГБОУ ВО «Тихоокеанский  
государственный университет» Хабаровск, Российская Федерация  
Хабаровский институт инфокоммуникаций (филиал) ФГБОУ ВО  
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций  
и информатики» Хабаровск, Российская Федерация*

Аннотация:

В статье рассматриваются вопросы организации работы по профессиональному самоопределению студентов, факторы, влияющие на их профессиональное самоопределение.

Актуальной в настоящее время является проблема профессионального самоопределения студентов в связи с тем, что она связана с реализацией потребности молодежи в поиске своего смысла жизни, выборе профессии, самореализации личности в его дальнейшей профессиональной деятельности.

Рассмотрим, как организована работа вуза по профессиональному самоопределению студентов. Основа этой деятельности – государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования, учебные планы, программы специальностей, и вся система социально-воспитательной работы, действующая в вузе. Нам импонирует точка зрения А.В. Казакевич, который рассматривает понятие «педагогическое сопровождение

профессионального самоопределения студентов» как «...совместную деятельность педагогов и студентов, ориентированную на оказание поддержки в адаптации, помощь в интеграции студентов в едином коллективе академической группы, курса, факультета, вуза; содействие социальным инициативам студенческой молодежи, помощь в формировании профессиональной мотивации в достижении поставленных профессиональных целей, построения проекта дальнейшего профессионального пути в контексте их жизни, помощь в трудоустройстве» [2]. Мы не можем не согласиться с точкой зрения автора, что эффективность педагогического сопровождения профессионального самоопределения студентов во многом будет зависеть от содержания учебных дисциплин с направленностью на развитие их ценностно-мотивационной сферы будущей профессиональной деятельности, проведения специальных курсов по вопросам профессионального самоопределения; формирование профессионально значимых личностных качеств личности, образующих профессиональные компетенции.

Но мы должны учитывать и тот факт, что прежде, чем студент придет в учебное заведение, педагогическое сопровождение его профессионального самоопределения будет проходить намного раньше: в школе, в семье, в общении со сверстниками, на секции, где занимается и т.д. Таким образом, формирование профессиональных интересов и склонностей происходит у будущего студента намного раньше и зависит от многих факторов:

1. Уровень и характер развития умственных, физических качеств молодого человека. Определяя учебное заведение, в котором он собирается учиться, необходимо обращать внимание на его физические возможности и умственные способности: сможет ли «осилить» программу обучения в вузе, если слабое здоровье и одни «удовлетворительные» оценки в аттестате.

2. Определенную роль играет и семья, которая обеспечивает адекватную установку, внешние и внутренние условия для выбора профессии. Учитываются финансовые возможности семьи, если ребенок не сможет поступить на бюджет, родители должны будут оплачивать обучение. При этом необходима психологическая поддержка родителями своего ребенка, а также уважение права ребенка на выбор вуза и будущей специальности.

3. Пример родителей тоже может служить определенным ориентиром в выборе профессии. Например, мама успешна, хорошо зарабатывает, ей нравится коллектив, в котором она работает, и она может устроить ребенка после окончания вуза на свое предприятие.

4. Еще одним не менее важным фактором при выборе профессии являются ценностные ориентации и морально-нравственные установки самого студента.

Ценность – это то, что не безразлично для человека, то, что играет определенную роль (положительную или отрицательную) в его жизнедеятельности. Это детерминанты, определяющие жизненный выбор человека. М.С. Каган, характеризуя понятие «ценности», подчеркивал, что: «они (ценности) выражают значение объекта для субъекта, они не безличны, они усваиваются переживанием, а не логическим пониманием и запоминанием» [3]. Ценности проживаются человеком, переживаются, входят во внутренний мир человека в ходе его жизнедеятельности, поэтому система позитивных ценностей лежит не вне человека, а в нем самом. Через понятие «ценности» он выбирает свою позицию по отношению к предмету или феномену с учетом способности данного предмета удовлетворять его потребности.

По М. Шелеру, ценности можно только чувствовать, и человек обладает неограниченной способностью чувствовать их [5]. От этой способности и зависит полнота мира и его наличных ценностей. Совокупность важнейших для человека ценностей, сформированных и закрепленных человеком в процессе его становления и развития, создает систему ценностных ориентаций, которая является показателем социально и индивидуально зрелой, самостоятельной личности.

Опрос, проведенный среди первокурсников различных направлений обучения педагогического института ТОГУ, показал, что они плохо представляют свое будущее, жизненные и профессиональные перспективы. При этом все хотят иметь высокооплачиваемую работу, чтобы можно было решить жилищный вопрос, купить машину, получить второе высшее образование или пройти переподготовку для профессионального и карьерного роста и чувствовать себя человеком обеспеченным. Решение одних витальных потребностей уже недостаточно.

К сожалению, мы можем констатировать, что современная экономическая ситуация в стране заложила некий коммерческий потенциал в профессиональную деятельность человека. Происходит поиск себя в условиях капиталистической системы под маской демократических основ. Сегодня одними профессиональными смыслами счастлив не будешь.

Говорим одно, делаем другое, вокруг видим третье, где реалии не совпадают с нашими ожиданиями. Современный мир стал намного прагматичнее. По мнению Е.П. Ермолаевой «этот прагматический аспект ориентирован, с одной стороны, на анализ соотношения иерархии личностных ценностей и ценностных ориентаций в профессии, а с другой – соотнесение жизненных запросов с потенциалом удовлетворения их в рамках выбранной профессии» [1, с. 28]. «Человек разрывается между иерархией личностных ценностей, удовлетворенностью содержательной стороной профессии, любовью к ней и вместе с тем понимает несоответствие жизненных запросов потенциалу их удовлетворения в рамках данной профессии» [4, с. 28].

Поэтому у многих молодых людей после окончания вуза и получения профессии нет устойчивой жизненной мотивации, из-за чего происходит частая смена места работы. Как следствие, мы наблюдаем снижение интереса и падение престижа к педагогическим трудам и ряду других специальностей, работающих в системе «человек - человек».

Изменения, которые произошли в России за последние 20 лет, привели к тому, что поменялось и отношение молодых людей к труду. Изменилась мотивация. В СССР воспитывалось ценностное отношение к труду и нигде не работающий человек считался туенядцем по принципу «кто не работает, тот не ест», подвергался осуждению обществом. Современные выпускники школ во многом видят в труде неприятную обязанность или необходимость зарабатывать на реализацию своих потребностей. То есть, труд уже не есть твоя прямая обязанность, в связи с чем возникает противоречие, при котором высокие требования самой профессии не соответствуют социальному статусу и ее материальной стороне, либо реального престижа в обществе, так как, по словам Е.В. Федосенко, «в современном российском обществе престижна та профессия, которая обеспечивает высокий материальный уровень, а не та, которая

обладает высоким морально-нравственным содержанием» [4, с. 26]. Например, профессия учителя, даже по оценке самих учителей, считается альтруистической и абсолютно не престижной, как и профессия социального работника. Очень гуманистична, необходима, но студенты, получившие хорошее гуманитарное образование по данной специальности, стараются найти себе другое, более оплачиваемое и более престижное место работы.

Таким образом, мы говорим о педагогическом сопровождении профессионального самоопределения студентов как о важнейшей проблеме, пути решения которой необходимы не только для самого студента, но и для будущего всей страны. Также отмечаем, что для того, чтобы изменить ситуацию в лучшую сторону и дать определенные нравственно-мотивационные ориентиры студентам, необходимо нацелить их на самореализацию в профессии и через профессию. Важно развивать их личностно-профессиональные качества, необходимые в данной профессиональной деятельности, прививать студентам веру в избранность своего дела и своего места в нем. Еще обучаясь в вузе, через квазипрофессиональную деятельность, например, добровольчество, прививать навыки общественно-полезной деятельности, стремление к самосовершенствованию в своем деле, к получению новых знаний, самообразованию и саморазвитию на протяжении всей жизни. Развивать у студентов наставничество и стремление передавать свой опыт и нравственную позицию другим людям.

### **Список использованных источников**

1. Ермолаева Е.П. Психология социальной реализации профессионала / Е.П. Ермолаева. – М: Институт психологии РАН, 2008.– 442 с.
2. Казакевич А.В. Педагогическое сопровождение профессионального самоопределения студентов аграрного вуза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.allbest.ru/>
3. Каган М.С. Философская теория ценности / М.С. Каган. – СПб.: ТОО ТК «Петрополис», 1997. – 205 с.
4. Психология самореализации профессионала / Под науч. ред. Е.В. Федосенко – СПб.: Речь, 2012. – 157 с.
5. Шелер, М. Положение человека в космосе / М. Шелер. – М.: Прогресс, 1988. – 348 с.

## ИННОВАЦИОННОЕ БИЗНЕС-ОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ КРЕАТИВНОЙ ЭКОНОМИКИ

<sup>1</sup>Илюкович А.А., к.э.н., доцент,

<sup>2</sup>Леднёва И.А., к.э.н., доцент

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный экономический университет»,

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный экономический университет»,  
Минск, Республика Беларусь

Аннотация:

Определен профессиональный портрет менеджера креативной экономики. Рассматриваются задачи и пути развития белорусского бизнес-образования с целью подготовки высококвалифицированных менеджеров для работы в условиях современной рыночной экономики.

Анализируя опыт и тенденции развития промышленно развитых стран можно сделать вывод, что начинается эпоха креативной экономики, которая обуславливает изменение всей системы взаимоотношений между обществом и бизнесом, поскольку высокая добавленная стоимость создается за счет креативных идей во взаимодействии с информационно-коммуникационными технологиями и инновационными знаниями. Области экономики, где создается высокая добавленная стоимость, стали смещаться из сфер труда и капитала (индустриальная экономика) в сферу креативных идей и передовых технологий (креативная экономика). Многие ученые и управленцы-практики считают, что формируется новый стиль управления – креативный, при котором вырисовывается следующий портрет менеджера:

- развитое аналитическое мышление;
- умения выявлять суть проблем и находить пути их решения;
- высокий уровень профессиональной подготовки;
- владение инструментарием социально-психологического управления людьми;
- хороший уровень коммуникабельности;
- достойная креативно-интеллектуальная подготовка.

Решение проблемы формирования когорты креативных менеджеров – это задача белорусского бизнесобразования. Прежде всего определим различия между экономическим образованием и бизнес-образованием.

Бизнес-образование – это образовательная деятельность по подготовке профессиональных менеджеров, которые выполняют функции управления на предприятиях и любых других субъектах хозяйствования, работающих в условиях рыночной экономики. Современный руководитель должен обладать не только организаторским талантом, но и соответствующим для топ-менеджера образованием. Быть успешным управленцем – означает непрерывно приобретать новый опыт, уметь применять на практике получаемые знания. В решении этих задач помогает бизнес-образование.

Экономическое образование направлено на подготовку специалистов для экономических служб субъектов хозяйствования и специальных организаций типа финансовых, аудиторских, банковских, статистических и др. [1].

Очевидно, что нужны новые подходы к подготовке менеджеров, особенно топ-менеджеров, для креативной экономики. Перед бизнес-образованием стоит задача формирования личности специалиста, способного не просто усвоить знания, но и креативно мыслить, генерировать новые идеи, максимально быстро адаптироваться к изменению внешней среды и быть полезным и эффективным в современном социуме. Как следствие от преподавателя требуется гораздо больше активности и, главное, творчества. Участие преподавателя в дискуссиях может принимать разнообразные формы, но они ни в коем случае не должно стать навязыванием своего мнения слушателям. Основная функция преподавателя – не являться «истиной» в последней инстанции, а выступать организатором продуктивного образовательного процесса, создавая условия для творческой самореализации обучающихся и осуществления рефлексии совместной образовательной деятельности. Для подготовки профессиональных менеджеров активно используются тренинговые системы (деловые игры), теоретической основой которых является имитационное моделирование. Участники деловых игр приобретают навыки самостоятельно переносить полученные теоретические знания в область реальных производственных отношений. Качество деловой игры зависит от того, насколько модель отражает реальную

экономическую ситуацию. В списке инновационных технологий лидируют дискуссии: им предпочтение отдают 90% респондентов; деловые игры 75%; кейсы 63%; использование мультимедиа 60%; проблемная лекция, эвристический семинар 55%; мозговой штурм 15% и т.д. [2].

Весьма перспективным и полезным представляется будущее потратал “Методология, содержание, практика креативного образования” ([www.didact.bsu.by](http://www.didact.bsu.by)), который призван продвигать в жизнь инновационные технологии обучения. Реализация миссии современного университета требует развития эвристических качеств личности преподавателя, способного действовать в ситуации неопределенности, когда нет заранее готовых шаблонов, умеющего создавать условия для индивидуальной образовательной траектории каждого студента, способствовать выявлению, раскрытию и реализации потенциала обучающихся.

Таким образом, можно сделать вывод, что традиционные образовательные модели особенно хороши при изучении естественных и технических наук, менее приемлемы в сфере гуманитарного образования и не подходят к бизнес-образованию. Белорусская система высшего образования славится своей фундаментальностью, т.е. глубиной теоретической базы, целостностью и широтой охвата, где авторитету преподавателя отводится ключевая роль. В бизнес-образовании нужны инновационные модели обучения и преподаватели-профессионалы современного уровня, прежде всего практики. Действующая модель: послушно сидящий слушатель и красиво, умно излагающий преподаватель – не работает. Новая модель обучения строится на иных целях, методах и средствах обучения и в ее основе лежит активная деятельность, которая реализуется людьми, обладающими современными компетенциями и освоившими передовые образовательные технологии. Цель бизнес-образования - сформировать личность, способную к креативному мышлению и действиям в условиях неопределенности и риска. Необходимо сформировать среду, в которой обучаемый сам становится порождением знаний, необходимых ему. Общение с преподавателями-практиками и получение навыков по решению конкретных задач из реальной жизни в условиях белорусской экономической модели – вот цель, которую ставят подавляющее большинство специалистов, выбирая бизнес-школу для своего обучения.

## Список использованных источников

1. Илюкович, А.А., Леднёва, И.А. Бизнес-образование для малого и среднего бизнеса / И.А. Леднёва, А.А. Илюкович // Иппокрена. – 2019. – № 2. – С. 97–105.
2. Аксенова, М.А. Система инновационных образовательных технологий в вузе: цели, задачи, опыт внедрения / М.А. Аксенова, М.А. Гурина, О.Ю. Усачева // Преподаватель XXI век. – 2018. – № 2. – С. 81–92.

УДК 355.237

### **ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ**

**Кравченя Э.М. канд.физ.-мат.н., доцент**

*Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

В статье рассматриваются этапы развития педагогических технологий. Рассмотрены элементы проектирования единого образовательного пространства и структуры подготовки педагогического потенциала учебного заведения, которые позволят решить вопросы с разработкой педагогических технологий подготовки профессионально-педагогических кадров.

Понятие педагогической технологии в системе образования претерпело несколько этапов: от первоначального представления о педагогической технологии как об обучении с помощью современных средств обучения до представления о педагогической технологии как о систематичном и последовательном внедрении на практике заранее спроектированного учебно-воспитательного процесса, т.е. педагогическая технология предлагает наиболее прогрессивные пути обучения. Проектирование педагогической технологии заключается в разработке алгоритмов воздействия на деятельность участников педагогического процесса путём выделения в процессе обучения этапов, представленных в виде особой последовательности процедур и опе-

раций, выполнение которых соответствует поставленным целям и обеспечивает достижение предполагаемых результатов [1].

На современном этапе представляется интересным проектирование педагогических технологий подготовки профессионально-педагогических кадров в техническом университете на основе использования средств дистанционного обучения.

Внедрение в образование информационно-коммуникационных технологий, организация единого образовательного пространства (ЕОП) на базе современных компьютерных технологий необратимым образом изменяют сам педагогический процесс, его содержательную, организационную и методическую основы (рисунок 1).



Рис. 1. Модель организации единого образовательного пространства

Если информационное пространство образуется в результате жизнедеятельности всего человечества и достаточно консервативно к изменениям, то информационная среда создается усилиями учебной деятельности преподавателей. Они определяют содержание программы дисциплины, выбор учебно-методической литературы, методы преподавания, стиль общения и т.д. (рисунок 2).



Рис. 2. Структура педагогического потенциала учебного заведения

Все это составляет педагогический потенциал учебного заведения и предполагает разработку теоретико-методологических основ использования средств дистанционного обучения в процессе подготовки профессионально-педагогических кадров в техническом университете.

Таким образом, нами составлена модель единого образовательного пространства (рисунок 1) и структура педагогического потенциала учебного заведения (рисунок 2), которые позволят решить вопросы с разработкой педагогических технологий подготовки профессионально-педагогических кадров не только в техническом университете.

### **Список использованных источников**

1. Кравченя, Э.М. Педагогические технологии: подходы к проблеме / Э. М. Кравченя // Весці БДПУ. – 2005. – № 1. – С. 3–6.

УДК 159.9:378

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ТВОРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**Кривцова А.А., преподаватель**

*Белорусский национальный технический университет*

Аннотация:

Статья посвящена важности формирования практических навыков у слушателей подготовительных вечерних курсов. Рассмотрена цепочка преемственности учреждений образования и какое место в ней занимает институт Интегрированных Форм Обучения и Мониторинга Образования. Современный метод преподавания творческих дисциплин.

Институт Интегрированных Форм Обучения и Мониторинга Образования имеет большой опыт в подготовке слушателей творческих специальностей. Многолетняя традиция обучения будущих архитекторов, архитекторов – дизайнеров, а также специалистов по новым направлениям (промышленный дизайн, дизайн автомобиль-

ного транспорта) показывает о необходимости формировать практические навыки путем развития творческого мышления. Время показывает, что творческая деятельность не является прерогативой только для специальности архитектора. Это и ландшафтный дизайн, и дизайн транспортных средств, и дизайн производственного оборудования, и благоустройство территорий, и дизайн интерьеров. Т.е. существует огромное количество форм деятельности человека, где необходим творческий подход. Творческий подход не только раскрывает индивидуальные способности, но выявляет личностный потенциал, формируя гармонично развитого члена общества, уверенного в своих возможностях и дальнейшей карьере. Это позволяет выпускникам нашего ВУЗа работать в любых проектных институтах страны, заниматься частным предпринимательством.

Учебный процесс связан не только с передачей и усвоением знаний, но и с практическими задачами формирования навыков творческой деятельности [1]. Формирование навыков творческого мышления связано со сложным многолетним процессом обучения. Это не считая факта, что лучшие представители профессии обучаются в течении всей своей жизни. Безусловно, творческие способности лучше всего развивать с детства. Существует много образовательных учреждений, позволяющие давать последовательное обучение ребенку в процессе его взросления. От художественных школ и кружков логичным продолжением творческого образования становятся специализированные лицеи, гимназии, колледжи. Например, лицей при БНТУ, архитектурно-строительный колледж, художественный колледж им. А.К. Глебова и др. Таким образом, получается преемственность образовательных учреждений, ведущих человека по пути творческого развития в виде цепочки, центральным звеном которой служит институт Интегрированных Форм Обучения и Мониторинга Образования.

Благодаря творческим дисциплинам у слушателей развивается такой необходимый для работы инструмент, как объемно-пространственное мышление. Известно, что за этим скрывается умение решать композиционные задачи, связанные с соподчинением дополнительных элементов главному, выделением общих закономерностей, пользоваться разнообразными приемами, такими как метр и ритм, симметрия и асимметрия, нюанс и контраст и т.д. Что позволяет творчески мыслить и лучше решать поставленные задачи,

главная из которых – создание гармоничной среды, образа, эстетических концепций, не забывая согласования с конструкциями или функциональным зонированием, т.е. умение связать между собой красоту и пользу. Изучение творческих дисциплин помогает будущему студенту-архитектору увереннее рисовать с натуры и по представлению [2].

Рождение советской белорусской архитектуры дало толчок к появлению в середине XX в. целой плеяды преподавателей БНТУ, создавших свою архитектурную школу. Взаимодействие архитектурных школ современности позволяет сублимировать бесценный опыт крупнейших и старейших архитектурных школ Москвы, Санкт-Петербурга, Варшавы. Улучшение методики преподавания, увеличение материальной базы, обмен опытом, развитие компьютерных технологий – привело к современным методам обучения. При этом обучение ручной графики, умение владеть графическим мастерством не становится устаревшей и ненужной методикой. Компьютерная графика и моделирование всегда будет способом решения поставленных задач. Современный метод образования может включать в себя путь от традиционного обучения рисованию к современным технологиям.

В современном образовании благодаря не сложным компьютерным программам учащиеся могут формировать геометрические объемы, меняя их пропорции и местоположение в виртуальном пространстве. Одна из таких компьютерных программ Google Sketch Up помогает слушателям объединить простые геометрические формы и увидеть их в пространстве. Такое компьютерное моделирование так же помогает быстрее развить объемно-пространственное мышление [3].

Как видим, формирование практических навыков у слушателей вечерних подготовительных курсов крайне нужная и важная часть обучения, которая облегчает дальнейшее обучение, творческий и профессиональный путь будущему студенту высшего учебного заведения. Успешное усвоение творческих навыков и умение их применять позволяет выпустить высококвалифицированных специалистов.

## Список использованных источников

1. Лойко, Е.К. Формирование навыков креативного мышления у студентов при изучении философии, логики: конспект лекций для студентов всех специальностей / А.И. Лойко [и др.]; под общ. ред. А.И. Лойко. – Минск: БНТУ, 2015. – 80 с.
2. Лаврецкий, Г.А. Объемно-пространственная композиция из геометрических тел: учебно-методическое пособие для поступающих на специальности 1-69 01 01 «Архитектура», 1-69 01 02 «Архитектурный дизайн», 1-37 05 01 «Дизайн гусеничных и колесных машин», 1-36 21 01 «Дизайн производственного оборудования»: в 3 ч. Ч. 1: Граненые геометрические тела / Г.А. Лаврецкий, И.Н. Ожешковская, И.А. Чижик. – Минск: БНТУ, 2015. – 118 с.
3. Кривцова, А.А. Использование современных компьютерных технологий в развитии объемно-пространственного мышления у слушателей подготовительных курсов = The use of modern computer technologies in the development of volume-space thinking in listeners of preparatory courses and students / А.А. Кривцова // Непрерывная система образования «Школа – университет». Инновации и перспективы: сборник статей IV Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию БНТУ, Минск, 29-30 октября 2020 г. / Белорусский национальный технический университет; редкол.: О.К. Гусев, Н.А. Афанасьева, Е.К. Костюкевич. – Минск: БНТУ, 2020. С. 207–209
4. Ожешковская, И.Н. Объемно-пространственная композиция из геометрических тел: учебно-методическое пособие для поступающих на специальности 1-69 01 01 «Архитектура», 1-69 01 02 «Архитектурный дизайн», 1-37 05 01 «Дизайн гусеничных и колесных машин», 1-36 21 01 «Дизайн производственного оборудования»: в 3 ч. Ч. 2: Граненые геометрические тела / И.Н. Ожешковская, Г.А. Лаврецкий, И.Н. Чижик. – Минск: БНТУ, 2018. – 93 с.

УДК 517.958:004(072)

**ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-  
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ  
ПРЕПОДАВАНИИ КУРСА УРАВНЕНИЯ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ НА ФАКУЛЬТЕТЕ  
ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ БГУ**

**Козловская И. С., к. физ.-мат. н, доцент,  
Белорусский государственный университет  
Минск, Республика Беларусь;**

Аннотация:

Рассматривается методика и проблемы организации преподавания курса Уравнения математической физики на факультете прикладной математики и использованием современных информационных технологий. Основное внимание уделено разумному и творческому сочетанию классических методов обучения и новых разработок в области информационных технологий.

На кафедре компьютерных технологий и систем факультета прикладной математики и информатики Белорусского государственного университета большое внимание уделяется интерактивному обучению, так как оно предполагает взаимодействие и взаимовлияние равноправных субъектов педагогического общения, осуществляемого с целью совместного поиска истины. Такой подход к обучению требует пересмотра методических возможностей, используемых в условиях университета, форм организации учебной деятельности.

Конечно, одной из наиболее традиционных форм обучения студентов является лекция. Зародившись еще в древние времена и окончательно оформившись в выступлениях первых профессоров с кафедр университетов раннего средневековья, лекция как вид обучения, по существу, не изменилась и до наших дней: это монолог, передающий слушателям определенную информацию, идеи, представляющие для них познавательный интерес. Однако, сегодня и к лекциям можно относиться по-другому, особенно при наличии компьютерной и проекционной техники: читать их более эффективно, динамично и экономно.

Прежде всего для курса Уравнения математической физики создан электронный учебно-методический комплекс на основе мультимедийных технологий, который Белорусским государственным университетом депонирован в депозитарном фонде сигнальных экземпляров депонированных документов и зарегистрирован в нем ее документ научно-методического обеспечения высшего образования. Библиографическое описание и аннотация настоящего издания размещены на сайте БГУ в разделе «Депонирование в БГУ» и опубликованы в «Журнале Белорусского государственного университета. Математика. Информатика. 2021, № 2». Копия документа размещена в Электронной библиотеке БГУ по адресу: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/257012>. Этот программный комплекс включает учебные, научные и методические материалы, методику изучения дисциплины средствами информационно-коммуникационных технологий. ЭУМК обеспечивает условия для осуществления эффективной учебной деятельности. Основными элементами ЭУМК являются типовая и учебная программа дисциплины Уравнения математической физики, теоретический раздел, практический раздел и раздел контроля знаний.

В математической физике решение многих задач осуществляется громоздкими трудоемкими математическими методами. Применение вычислительной техники просто необходимо при численном решении рассматриваемых задач, чтобы обеспечить проникновение элементов научных исследований в учебный процесс, привлечь примеры практического применения методов изучаемых дисциплин. Студенты должны не только сами составлять программы при решении изучаемых задач, но и экспериментировать с готовыми программными средствами открытого типа. В этом направлении открываются широкие перспективы для использования мощных математических пакетов Mathcad, MatLab, Mathematica. Поэтому на кафедре компьютерных технологий и систем большое внимание уделяется и решению такой проблемы, как помощь современных средств компьютерной математики в более глубоком понимании студентами изучаемых ими классических математических тем. В рамках учебного курса «Уравнения математической физики» проводится работа по приобщению студентов к средствам современной компьютерной математики. В качестве базового инструментария выбран пакет Mathematica, являющийся на данный момент,

по-видимому, наиболее мощным средством в своем классе программ и сочетающий в себе развитые механизмы численных расчетов, средств символьной математики и визуализации результатов. Непосредственно в рамках поддержки курса «Уравнения математической физики» студентам предлагается для изучения и самостоятельной разработки темы и примеры, базирующиеся на изучаемом ими материале, среди которых, можно отметить такие, как классификация уравнений с частными производными, расчеты, связанные с методами решения задачи Коши для уравнений гиперболического и параболического типа и методом разделения переменных для начально-краевых задач в областях различного типа и т. д. Важной задачей представляется разработка студентами дифференциальных моделей, описывающих различные физические, биологические и экономические процессы. Возможность проведения студентами численных экспериментов, визуализация результатов, разработка и реализация тех или иных моделей повышают интерес студентов к учебному курсу, способствуют более глубокому пониманию изучаемого ими материала, вводят в мир современных компьютерных математических технологий.

Очень своевременным и эффективным в последнее время оказалось внедрение системы дистанционного обучения на базе организованной в БГУ LMS Moodle. Созданный на этом образовательном портале курс «Уравнения математической физики» содержит как общий блок, так и отдельно блок для чтения лекций и блок для ведения практических занятий для каждого преподавателя. Каждый блок прежде всего несет информативный характер, представляя данные о преподавателе и различных методах взаимосвязи со студентами, ссылки на программы и необходимую литературу, различные базы данных, а также позволяет сделать текущие объявления. Широко использованы коммуникационные возможности системы, такие как чат, форум. Во время пандемии активно использовался такой ресурс, как видеоконференция, позволяющий качественно читать лекции по курсу и вести практические занятия. Система позволяет проверить посещаемость, выдать задание и оценить полученные ответы, представить всевозможные презентации и вести активный диалог со студентами. Во время экзаменационной сессии в полном объеме использовался такой элемент курса как тестирование. В целом этот образовательный ресурс позволил поддержать

высокий уровень преподавания курса Уравнения математической физики.

Но не смотря на гибкость, доступность в любой точке местонахождения и экономию времени при дистанционном обучении, следует отметить что проведение практических занятий в аудитории с опытным преподавателем позволяет развить исследовательские способности у студентов, дать толчок для зарождения новых идей, а при чтении лекций сказывается неоценимый эффект личного общения. Поэтому использование информационно-коммуникационных технологий только в совокупности с профессионализмом и богатым научным опытом преподавателей позволит пройти все этапы математического моделирования, начиная с создания модели, ее исследования, заканчивая вычислительным экспериментом и создаст все условия для подготовки высококвалифицированных и творчески мыслящих специалистов.

УДК 378.1

**СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА В КУРСЕ «ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

**Колос И.К., к. б. н., доцент**

**Томашева Е.В., к. б. н., доцент**

*Гродненский государственный аграрный университет*

*Гродно, Республика Беларусь*

Аннотация:

В статье рассматривается модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов инженерно-технологического факультета на примере изучения предмета «Органическая химия». Показана необходимость формирования у студентов навыков работы по самостоятельному овладению материалом.

Сегодня перед ВУЗом стоит задача выпустить не просто профессионала, обладающего рядом знаний в области выбранной специальности, но и всесторонне развитую личность, способную находить выход из нестандартных ситуаций, творчески подходить к ре-

шению поставленных задач. Как показывает практика, спектр педагогических технологий разнообразен – это и использование электронных средств, мультимедийных лекционных материалов, ролевых игр, тестирования, кейс-технологий. В ВУЗах применяют различные технологии, но не все они могут быть реализованы в полной мере. Причиной тому, по нашему мнению, являются специфика учебного предмета, статус учебного заведения, творческий потенциал педагога, материально-методическая обеспеченность ВУЗа.

В своей статье мы хотим остановиться на модульно-рейтинговой технологии организации учебного процесса, согласно которой знания и умения студентов по предмету оцениваются в рейтинговых баллах [1] и на примере изучения тем курса органической химии показать, как можно построить занятия со студентами.

Изучение данного предмета у студентов инженерно-технологического факультета, согласно плана, осуществляется на первом курсе в течение двух семестров. При формировании и построении тем данного курса мы руководствовались следующими дидактическими принципами – фундаментальность, системность, научность, междисциплинарные связи, ориентированность на самообразование студентов.

На примере разработанного нами модуля «Простые кислородсодержащие органические соединения» мы хотели показать, как можно организовать студентов, при этом максимально вовлекая их в самостоятельную и творческую работу.

Любой модуль начинается с лекционного материала. Данный модуль включает 6 часов лекций по темам «Спирты», «Фенолы», «Простые эфиры» и 6 часов лабораторных занятий. С целью интенсификации образовательного процесса нами активно используются компьютерные технологии – презентации лекций. Для создания дидактически активной среды, которая бы способствовала продуктивной познавательной деятельности студентов, мы предлагаем ребятам подготовить к лабораторным занятиям сообщения на темы «Спирты и их производные как функциональные добавки в пищевой промышленности», «Эфиры и пищевая промышленность» и другие. Задания носят необязательный характер, но при этом студенты предупреждаются о включении оценки за данное творческое задание в суммарный рейтинг. Максимальное количество баллов за данный вид задания – 10. Студентам раздаются методические реко-

мендации по составлению сообщений, в которых прописываются критерии оценки.

Отслеживание результатов обучения и оценка знаний студентов является составной частью образовательного процесса [2] и поэтому задача следующего этапа - выявление наиболее проблемных вопросов с точки зрения понимания и усвоения темы дисциплины. Для этого студенты получают разноуровневые тестовые задания (на «4-5», «6-7», «8-10» баллов). Каждый из обучаемых имеет возможность выбрать наиболее приемлемый для себя тест, а при успешном выполнении задания более низкого уровня может перейти к решению заданий более высокого уровня, как и при невозможности справиться с тестом выбранного уровня перейти к заданиям более низкого уровня [3]. Тесты на 4-5 баллов содержат задания, которые не требуют практических навыков. На данном этапе студентам предлагается выбрать правильные определения, понятия (спирты – это...; гидроксильная группа – это...; выберите формулы одноатомных спиртов, первичных спиртов, несимметричных эфиров и др.). Второй уровень помимо определений содержит вопросы, требующие применения теории в практическом выполнении задания (дайте название соединениям, осуществите превращение, укажите продукты той или иной реакции). Тесты на 8-10 баллов требуют от студентов умения применения теоретических знаний на практике (решение расчетных задач, задач на определение качественного состава вещества, сравнение реакционной активности органических веществ как одного, так и разных гомологических рядов). Такая форма контроля позволяет не только учесть уровень знаний студентов с учетом индивидуальные особенности, но и выявить пробелы в области знаний у ребят с целью коррекции дальнейшей работы.

Следующим этапом закрепления теоретического материала является коллективная лабораторная работа. Студенты делятся на группы, каждая группа получает свое задание. В лабораторной работе предлагается с помощью качественных реакций определить вещества в пробирках. Например, в пронумерованных пробирках находятся следующие вещества: фенолфталеин, глицерин, пирокатехин, резорцин, метанол, глюкоза. С помощью реактивов – 0,1н раствор хлорида железа (III), 0,1н раствор гидроксида натрия, 0,1н раствор сульфата меди (II) установить, какое из предложенных веществ находится в каждой из выданных пробирок. Работа оформля-

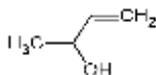
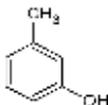
ется согласно методическим указаниям, где прописаны и критерии оценки. Максимальный балл за работу – 10.

Следующий этап – это выполнение индивидуальной домашней работы. Преподаватель предлагает студентам, согласно результатам предыдущих работ, соответствующий уровень дифференцированного домашнего задания. Примеры разноуровневых домашних заданий:

Задания на 4-5 балла:

1. Изобразите структурные формулы: 2-фенилэтанола, глицерина, пропин-2-ол-1, метилэтилового эфира.

2. Дайте название веществам по систематической номенклатуре ИЮПАК:



3. Фенолят можно получить взаимодействием фенола и:

а) KCl;      б) KOH;      в) K;      г) KNO<sub>3</sub>.

1) а, б, в;      2) б, г;      3) б, в;      4) а, в, г.

Задания на 6-7 баллов:

1. Какой продукт образуется при дегидратации ментола (2-изопропил-5-метилциклогексанола) в присутствии серной кислоты? Запишите уравнение реакции. По какому правилу происходит отщепление молекулы воды?

2. Расположите указанные ниже соединения в порядке увеличения кислотных свойств: фенол, *n*-нитрофенол, 3-метилпропанол-2, этанол. Запишите уравнения реакции, иллюстрирующих кислотность соединений, принадлежащих классу фенолов.

3. При внутримолекулярной дегидратации предельного одноатомного спирта и последующем взаимодействии образовавшегося алкена с хлором было получено 59,4 г дихлорида. Обе реакции протекают с количественным выходом. Каково строение исходного спирта, если известно, что при действии на такое же количество спирта избытком натрия может выделиться 6,72 дм<sup>3</sup> водорода?

Задания на 8-10 баллов:

1. При дегидратации пропанола-1 и пропанола-2 образуется один и тот же алкен. Проведите реакцию дегидратации этих спиртов и объясните, какой из них предпочтительнее использовать для получения данного алкена.

2. Напишите схему реакции окисления пирокатехина. Какие реагенты используют в этом случае? Назовите продукт реакции.

3. Определите строение ароматического соединения  $C_7H_8O_2$ , которое при нагревании с концентрированной HI образуется иодистый метил и соединение  $C_6H_6O$ , дает голубое окрашивание с хлоридом железа (III), растворяется в водном растворе гидроксида натрия, может быть получено в результате гидролиза продукта диазотирования *o*-метоксианилина. Запишите все уравнения реакций.

Изучение каждого модуля заканчивается коллоквиумом, форма которого может быть разной (зачет, контрольная работа), оценивается в 10 баллов. Итоговая оценка по модулю определяется как сумма всех этапов. Максимальное количество баллов за данный модуль составляет 80 баллов (выполнение 2 тестовых работ, 1 – творческое задание, 3-домашние работы, 1- лабораторная работа и коллоквиум).

Предлагаемый подход к оценке знаний студентов, на наш взгляд, поможет сформировать глубокое понимание данной темы и возможность использовать полученные навыки в дальнейшей работе, а также приучить студентов к самостоятельному овладению знаниями.

### **Список использованных источников**

1. Корвяков, В.А. Модульно-рейтинговая технология в формировании самообразовательной деятельности студентов / В.А. Корвяков // Средн. проф. образование. – 2008. – № 6. – С. 67–69.

3. Яковлева, И.М. Модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов / И.М. Яковлева // Вестник КГУ. – 2010. – № 3. – С. 147 – 149.

3. Tamashova A.V. Visualization as a component of the educational process in the course of analytical chemistry for students of technological specialties / A.V. Tamashova, T.G. Kudyrko // Chemistry Bulgarian Journal of Science Education. – 2019. – Vol. 28, № 5. – P. 574–582.

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ**

**Молохович М.В., к.э.н.**

*Белорусский государственный университет  
Минск, Республика Беларусь*

### Аннотация:

Статья посвящена исследованию инновационных методов, способов и средств подготовки специалистов экономического профиля. Изучена специфика обучения студентов экономических специальностей, предопределяющая выбор инструментов педагогического воздействия. Обоснован современный инструментарий подготовки будущих специалистов, направленный на повышения уровня их компетенции и развитие профессиональных качеств.

В современном мире эффективность функционирования национальной экономики зависит от множества факторов среди которых особое место отводится качеству подготовки специалистов для ее отраслей и подкомплексов. Ведь даже наличие необходимых ресурсов, средств и технологий при отсутствии высококвалифицированных кадров не сможет обеспечить предприятию эффективное функционирование и конкурентоспособность. Только в комплексе данные факторы способны привести к улучшению деятельности хозяйствующих субъектов, способствуя тем самым развитию экономики отраслей, регионов и государства в целом. В этой связи исследование проблем повышения качества подготовки специалистов экономического профиля, в том числе и за счет применения инновационных технологий обучения, приобретает особую актуальность.

На сегодняшний день экономические специальности являются одними из наиболее востребованных среди выпускников белорусских школ, что создает определенный конкурс при поступлении в высшие учебные заведения экономического профиля и впоследствии формирует контингент обучающихся, обладающий высоким уровнем своего развития. Изначально заложенный в них интеллектуальный потенциал служит основой для подготовки высококвалифицированных специалистов, соответствующих требованиям вре-

мени и обладающих способностью принимать правильные решения в условиях непрерывно изменяющейся внешней среды. Однако, наличие определенного объема знаний и способностей вовсе не означает достижение студентами в процессе обучения высокого уровня профессионализма. Причин такого неблагоприятного развития ситуации можно назвать достаточно много, но среди них все же особо следует выделить неправильный подход к организации учебного процесса и, в частности, необоснованный выбор форм, средств и методов обучения, а также утрату студентами мотивации к изучению предусмотренного материала и совершенствованию своих профессиональных качеств в следствие недостаточного внимания педагогов к особенностям их индивидуального развития. Что бы этого не случилось нужно постоянно пересматривать практику организации учебной деятельности, повышать уровень профессионального мастерства преподавателей, а также использовать инновационные технологии, формы и средства обучения.

Выбор тех или иных подходов к организации учебной деятельности и инструментария непосредственной работы со студентами во многом определяется спецификой их будущей работы и требованиями, предъявляемыми к подготовке специалистов для различных сфер экономической деятельности. Так, на сегодняшний день экономическое образование представлено широким перечнем специальностей, в рамках каждой из которых имеется определенное деление по специализациям, учитывающим особенности функционирования и развития отдельных отраслей народного хозяйства. Данные особенности предопределяют специфику деятельности специалистов, ее видовую направленность и формируют тот перечень знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать. Ведь ни для кого не секрет, что работа бухгалтера на сельскохозяйственном и строительном предприятиях несколько различна, точно также как отличается и работа маркетолога на предприятиях пищевой и химической промышленности и т.д. Однако, несмотря то, что содержание изучаемого материала при подготовке тех же бухгалтеров или маркетологов для промышленности, аграрного сектора экономики и других ее отраслей будет существенно отличаться, общие требования к их обучению все же будут одинаковыми. Исходя из этого в качестве важного фактора, накладывающим отпечаток на выбор средств и методов подготовки специалистов экономического профиля, а также на саму организацию

учебного процесса, следует рассматривать и квалификацию, которая будет им присвоена и которая включает в себе специфические требования к профессиональным качествам выпускников вузов. Например, всем известно, что основным видом деятельности экономиста является работа с цифрами, документами и расчетами, а потому его основными качествами должны стать точность, скрупулезность, высокая скорость решения поставленных задач, умение работать с огромными массивами данных, владение специальным программным обеспечением и методиками расчетов, хорошее знание законодательства и т.д. Совершенно другой будет деятельность менеджера, который больше чем какой-либо иной специалист экономической сферы ориентирован на работу с людьми. Его основными профессиональными качествами должны быть коммуникабельность, умение быстро реагировать на изменения ситуации, принимать решения в условиях нехватки информации либо наоборот ее чрезмерного избытка, выбирать из имеющихся альтернатив и брать на себя ответственность. Конечно же, формирование этих качеств возможно лишь в случае их врожденного присутствия в характере человека. Ведь отсутствие аналитического склада ума, усидчивости и целеустремленности в первом случае, так же как и отсутствие коммуникабельности и общительности – во втором, невозможно компенсировать высоким качеством преподавания изучаемых дисциплин, как невозможно компенсировать и отсутствие личного интереса к выбранной сфере деятельности. В какой-то мере их можно развить, но только при условии заинтересованности и плодотворного сотрудничества всех участников образовательного процесса и, в первую очередь, обучаемого и педагога [1]. Тем не менее правильный выбор технологий подготовки специалистов способен принести ощутимый эффект и значительно повысить качество образовательного процесса.

Как показало проведенное исследование на выбор средств и методов подготовки специалистов оказывает существенное влияние не только специфика экономического образования, но и изменения, происходящие в последние годы в экономике, да и в целом жизни общества. Цифровая трансформация обуславливает потребность все более активного внедрения в практику учебной деятельности информационно-коммуникационных технологий, изменяя не только форму подачи информации, взаимодействия студентов и преподавателей, но и формат организации образовательного процесса. Как

следствие наиболее инновационными и эффективными технологиями подготовки всех без исключения специалистов экономического профиля становятся технологии дистанционного и онлайн-обучения, при которых получение знаний происходит вне аудитории, не требует личного общения преподавателя и студента и не зависит от их местонахождения. Ценность данных форм обучения во много обусловлена тремя основными причинами. Во-первых, темп современной жизни заставляет многих студентов совмещать работу и обучение, что гораздо проще организовать дистанционно, изучая необходимый материал в удобное для них время. Во-вторых, непрерывное ужесточение требований к уровню квалификации специалистов приводит к потребности практически непрерывного обучения, что, по сути, невозможно осуществлять в очном формате. В третьих, форс-мажорные обстоятельства в виде различных эпидемий и пандемий могут потребовать быстрой перестройки на удаленный режим обучения, что требует определенных навыков работы с образовательными ресурсами как от студентов, так и от преподавателей. Что касается непосредственных видов инновационного обучения, то наиболее перспективными и значимыми из них являются сетевые и телевизионно-спутниковые технологии, а также кейс-обучение.

Суть сетевых технологий состоит в том, что студент самостоятельно изучает предусмотренный учебной программой материал, размещенный в Интернет-среде, а его общение с преподавателями и одногруппниками осуществляется также через Интернет, посредством электронной почты, чатов и т.д. Образовательные ТВ-технологии предполагают использование интерактивного телевидения и состоят в обучении с помощью видеолекций, вебинаров и виртуальных практических занятий [2]. И наконец кейс-технологии, при которых студенты получают все необходимые для изучения того или иного курса материалы и работают самостоятельно, обращаясь к преподавателю лишь по мере необходимости консультации, а также отчитываясь о проделанной работе. При этом консультации могут проводиться в любом формате: от встреч в учебных аудиториях до онлайн-консультирования. То же самое касается и контроля полученных знаний.

Рассмотренные выше технологии представляют собой наиболее общие инновационные формы подготовки специалистов. Но каждая из них имеет множество разновидностей, набор которых может су-

щественно отличаться и зависит от контингента обучаемых, уровня их подготовки, заинтересованности в результатах учебной деятельности и изучаемого курса. Однако, здесь следует отметить, что несмотря на всю значимость и инновационность, данные технологии способны дать положительный эффект только в случае работы с высокомотивированными студентами нацеленными на самообучение и саморазвитие. Как правило, такими являются люди, получающие второе и последующее высшее образование или проходящие переподготовку с целью получения возможности занимать определенную должность или продвижения по службе. Что касается обучающихся на первой ступени высшего образования, то в этом случае гораздо больший эффект способны дать инновационные методы интерактивного обучения, направленные не только на развитие профессиональных качеств студентов, но и на формирование их личностных характеристик.

#### **Список использованных источников**

1. Молохович, М.В. Развитие познавательных способностей студентов экономических специальностей: способы и средства / М.В. Молохович // Высшая школа: проблемы и перспективы: сборник материалов XIV Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 29 нояб. 2019 г. – Минск: Акад. управления при Президенте Респ. Беларусь, 2019. – С. 150–153.

2. Молохович, М.В. Роль вебинаров в повышении качества подготовки экономистов / М.В. Молохович // Тенденции инновационного развития инженерно-педагогического образования: сб. науч. ст.: в 2 ч. / УО МГВРК; под ред. С.Н. Анкуды. – Минск, 2014. – Ч. 2. – С. 104–105.

УДК 811.161.1:367.335

## ИЗУЧЕНИЕ СЛОЖНЫХ ПРЕДЛОЖЕНИЙ С РАЗНЫМИ ВИДАМИ СВЯЗИ В ШКОЛЕ И ВУЗЕ

**Савицкая И.В., канд. филол. наук, доцент**  
*Белорусский национальный технический университет*  
*Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Статья посвящена проблеме изучения структурно-семантической организации сложных предложений с разными видами связи. Выделяется ряд особенностей, которые отличают такие структуры от других сложных предложений, определяется их место в синтаксической системе современного русского языка.

При изучении сложных предложений в практике преподавания языка как в средней, так и в высшей школе больше внимания обычно уделяется минимальным структурам. В большинстве случаев это двухкомпонентные сложные предложения (сложно-сочиненные, сложноподчиненные и бессоюзные), т.к. объединение двух предикативных единиц достаточно полно отражает их грамматическую природу и структурные особенности. Однако в современном русском языке широко функционируют конструкции, которые состоят из трех и более предикативных частей. В таких предложениях части объединяются при помощи разных комбинаций союзной (сочинительной, подчинительной) и бессоюзной связи. Традиционно их называют сложными предложениями с разными видами связи: *Для меня было все тогда новым, много в сердце теснилось чувств, а теперь даже нежное слово горьким плодом срывается с уст* (С.А. Есенин); *И случилось то, что случается со всеми: Колька полюбил* (В. Шукшин).

Такие предложения самые объемные по структуре; они помогают передавать максимально сложную информацию и свидетельствуют об уровне развития языка человека, о его способности описывать явления действительности в их взаимозависимости и взаимосвязи. Отсюда в практике средней и особенно высшей школы параллельно с термином «сложные предложения с разными видами связи» используются как синонимы и термины «сложные комбинированные предложения», «предложения комбинированной структуры».

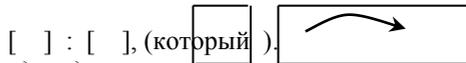
Предложение комбинированной структуры как сложное предложение обладает всеми его общими признаками: системой синтаксических отношений и связей, структурной целостностью, многосложностью семантики. Это делает их единицами одной системы – системы сложных предложений. Однако комбинированная конструкция – более сложное образование по сравнению с двухкомпонентным сложным предложением; она имеет ряд специфических особенностей, подробно описанных в работах Г.Ф. Гавриловой, Г.Ф. Калашниковой, Р.П. Уханова [1, 2, 3].

При изучении таких предложений обучаемые в первую очередь должны осмыслить отличительные особенности таких предложений. К ним относятся: наличие минимум трех предикативных частей; многомерность структуры; возможность предикативного усложнения; характер синтаксической связи между предикативными частями и блоками; сложность семантической структуры и семантико-синтаксических отношений между предикативными частями и блоками.

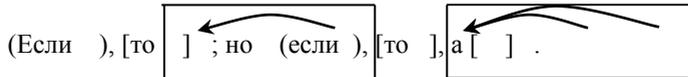
Во время изучения предыдущих тем синтаксиса учащиеся усвоили, что в зависимости от того, какой связью связаны части, сложные предложения делятся на сложносочиненные, сложноподчиненные и бессоюзные; все они имеют минимум две части. Грамматическим же признаком сложных предложений с разными видами связи является наличие минимум трех предикативных частей: *А вьюга на дворе разыгрывалась (1), мелким снегом в окна сыпало (2), и по временам даже свет лучины вздрагивал и колебался (3)* (В.Г. Короленко); *В хуторе хлопали закрываемые ставни (1), от вечерни, крестясь, спешили старухи (2), на плацу колыхался серый столбище пыли (3), и отягощенную внешней жарою землю уже засевали первые зерна дождя (4)* (М. Шолохов).

Выделяя части комбинированных предложений, осознавая их границы и виды связи, школьники и студенты должны обязательно понимать их смысл, понимать, для чего и как образованы такие конструкции. Выполняя такую работу, они убеждаются, что одна из наиболее важных особенностей сложных предложений с разными видами связи – многомерность их структуры. Такие предложения в большинстве случаев имеют уровни членения – внешний (логико-синтаксический) и внутренний (структурный). Так, части сложного предложения с разными видами связи часто объединяются в смыс-

ловые блоки, которые по своей структуре аналогичны простому или сложному предложению. В зависимости от того, какая связь является ведущей, предложения комбинированной структуры приближаются по своему грамматическому значению к сложно-сочиненным, сложноподчиненным и сложным бессоюзным предложениям. Так, достаточно составить схему, чтобы наглядно осмыслить это явление. Например, в предложении *Наташа тотчас же узнала невысокого молодого человека в белом мундире: // это был Болконский, который показался ей очень помолодевшим, повеселевшим и похорошевшим* (Л.Н. Толстой) можно выделить два смысловых блока, связанных между собой бессоюзной связью; первый блок имеет структуру простого предложения, второй – сложноподчиненного. Схема:



Предложение *Если лето дождливо, то роскошная растительность сохраняет свою свежесть до начала июля и достигает великолепных размеров; // но если июль сух, то к концу его травы начинают сохнуть, а ковыль начинает развивать понемногу свои пуховые нити* (С.Т. Аксаков) состоит из двух смысловых блоков, связанных между собой сочинительной связью; первый блок по структуре – сложноподчиненное предложение, второй блок – сложноподчиненное предложение с созависимой придаточной частью. Схема:



Важная особенность предложений с разными видами связи – возможность их предикативного усложнения. Как правило, в конструкциях с бессоюзной связью (с однотипными частями) и сочинительной типа *В садах за пожарщищем недвижимо стояли деревья, листва многих порыжела от жары, и обилие румяных яблок стало виднее* (М. Горький) можно увеличить количество частей без изменения модели. Это обусловлено тем, что в таких сложных предложениях предикативные части включаются одна за другой как относительно равноправные и образуют незамкнутое (открытое) перечисление явлений, событий. Поэтому такие предложения не имеют уровней членения, т.е. в них предикативные части в блоки не объединяются.

В конструкциях, которые имеют уровни членения, наблюдается иерархия семантико-синтаксических отношений. Так, в предложении *Каждый день дул страшный ветер, // а за ночь на снегу образовывался твердый, льдистый налет наста, по которому заяц пробежал, не оставляя следов* (А.И. Куприн) на внешнем уровне членения отношения между блоками – сопоставительные, они главные. На внутреннем уровне наблюдаются определительные отношения; они выявляются внутри второго блока и являются вторичными.

Таким образом, при изучении сложных предложений с разными видами связи преподавателю необходимо ориентировать учащихся, в первую очередь, на осознание строения таких конструкций, а также их семантики, интонации, смысла. Кроме того, необходимо, чтобы обучаемые хорошо усвоили и отношения между частями, умели составлять синонимичные предложения на основе первоначального варианта, и наконец, правильно ставить знаки препинания. Следовательно, при изучении таких структур необходимо предлагать обучаемым задания на расчленение целого предложения на отдельные части и блоки, осмысление состава частей, их роли и места в предложении; на выявление видов и средств связи между частями, а также упражнения на анализ, сравнение и сопоставление разных сложных предложений по функции, структуре и значению.

Чрезвычайно полезными будут, на наш взгляд, упражнения на составление схем предложений, а также соответствующих предложений по предложенным схемам. Графические средства на занятиях при изучении сложных предложений с разными видами связи обязательны, т.к. они отображают структуру синтаксической единицы, связь всех ее частей и др. Для сложного предложения с разными видами связи наиболее подходят, на наш взгляд, линейные (горизонтальные) схемы, которые передают не только количество, но и последовательность размещения частей, знаки препинания между ними. Горизонтальные схемы более просты в исполнении, чем вертикальные, позволяют делать их уже в процессе чтения предложения, а также более точны в постановке задач, если необходимо не только составить схему определенного предложения, но и составить предложение по предложенной схеме. Кроме того, такие схемы помогают усвоению моделей разных конструкций.

Как видим, сложные предложения с разными видами связи занимают свое место в синтаксической системе современного русского языка. Их специфика заключается в том, что они имеют многоуровневую структуру; между отдельными предикативными частями возникают комплексные структурные связи, которые отсутствуют в двухкомпонентных сложных предложениях. Изучение этих конструкций в школе и вузе открывает неограниченные возможности для усовершенствования языка и развития оперативной памяти как школьников, так и студентов.

### **Список использованных источников**

1. Гаврилова, Г.Ф. Усложнённое сложное предложение в русском языке / Г.Ф. Гаврилова. – Ростов-на-Дону: Изд-во Ростовского ун-та, 1979. – 229 с.
2. Калашникова, Г.Ф. Многокомпонентные сложные предложения в современном русском языке / Г.Ф. Калашникова. – Харьков: Вища школа, 1979. – 159 с.
3. Уханов, Г.П. Сложные полипредикативные (многокомпонентные) предложения: учебное пособие / Г.П. Уханов – Калинин: Изд-во Калининского университета, 1981. – 88 с.

УДК 004.9

### **КВЕСТ-ТЕХНОЛОГИЯ КАК СРЕДСТВО ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ**

**Ю.Н. Синкевич, учитель информатики**  
*Государственное учреждение образования*  
*«Гимназия № 37 г. Минска»*

Аннотация:

Рассматриваются проблемы обеспечения качества образования, развитие познавательного интереса при изучении учебного предмета «Информатика». Показана возможность повышения мотивации через геймификацию обучения посредством использования квест-технологии.

Современное образование ориентировано на развитие личности. Однако учащиеся не всегда могут ориентироваться в динамично развивающемся информационном пространстве, извлекать необходимые данные и факты, продуктивно использовать их в своей работе.

В обучении информатике выстраивание персональной образовательной деятельности для каждого учащегося, управление ею, является самостоятельной методологической проблемой. Каждый учащийся осуществляет учебную деятельность со своей скоростью, в своем индивидуальном темпе. Учебный материал подбирается таким образом, чтобы обучение соответствовало возрастным и психологическим особенностям, не опережал развития учащихся и соответствовал некоторым усредненным нормам. Дифференциация, индивидуализация и выбор направления обучения – важные процессы, которые должны в полной мере соответствовать личностным и индивидуальным особенностям развития учащихся.

В своей педагогической деятельности я использую современные образовательные технологии деятельностного типа. Одной из таких технологий является квест-технология [1].

Основой любого квеста является метод проблем. Такое обучение основано на получении учащимися новых знаний при решении теоретических и практических задач в создающихся для этого проблемных ситуациях. Привлечение же учащихся к созданию образовательных квестов предполагает вовлечение их в проектную деятельность.

Веб-квест является примером организации интерактивной образовательной среды. Образовательный веб-квест – это сайт в Интернете, с которым работают обучающиеся, выполняя ту или иную учебную задачу. Образовательный квест включает в себя набор проблемных заданий с элементами ролевой игры, для выполнения которых требуются какие-либо ресурсы, и в первую очередь, ресурсы Интернета [3].

На учебных занятиях по информатике мною разработаны квесты с использованием QR-кодов. С помощью QR-кодов можно закодировать практически любую информацию, представленную в разных форматах:

- текстовую информацию по заданной теме;
- ссылку на видеофрагмент, аудиозапись, рисунки;
- ответы на вопросы;
- ссылку на интернет-викторину;
- ссылку на образовательную площадку, интерактивное задание;

- ссылку на онлайн-доску или совместный документ, презентацию.
- Структура образовательного квеста содержит:
- введение, в котором прописывается сюжет, роли;
  - задания, содержащие этапы, вопросы, ролевые задания;
  - порядок выполнения, в котором отражены начисление бонусов и штрафов;
  - оценку, условия получения итоговых результатов и призов.

Многочисленны разработаны квесты с использованием QR-кодов по следующим темам:

- Поиск в сети Интернет (9 класс);
- История развития ЭВМ (7 класс);
- История информатики в лицах (10 класс).

Образовательный квест направлен на применение или отработку знаний, умений и навыков, имеет поисковый характер.

Ниже приведен пример маршрутного листа квеста с использованием QR-кодов по теме «Поиск в сети Интернет» (рисунок 1). Одним из важных шагов при составлении квеста является Инструкция, благодаря которой учащиеся выполняют сам квест.

Задания веб-квеста необходимо четко формулировать и они должны иметь познавательную ценность. В данном примере учащиеся формируют понятия и начальные сведения о возможностях поиска в сети Интернет, закрепляют новые понятия по организации поиска в сети Интернет, а также отрабатывают умения работать в сети Интернет, находить информацию с помощью различных технологий поиска.

После выполнения центрального задания веб-квеста, учащиеся должны продемонстрировать умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность, формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе представления и защиты работы [3].

Для формирования учебного контента веб-квеста и в целях активизации познавательной деятельности многими используются следующие интерактивные ресурсы:

- Edpuzzle (<https://edpuzzle.com/>) – позволяет сделать любое видео интерактивным;
- PearDeck (<https://www.peardeck.com/googleslides>) – превращает обычную презентацию в интерактивную;

- Wizer (<http://app.wizer.me/>) – интернет-платформа для создания интерактивных рабочих листы с широким спектром типов заданий;
- Quizizz (<https://quizizz.com/>) – сервис для создания веселых многопользовательских викторин;
- LearningApps (<https://learningapps.org/>) – сервис для использования и создания интерактивных приложений.

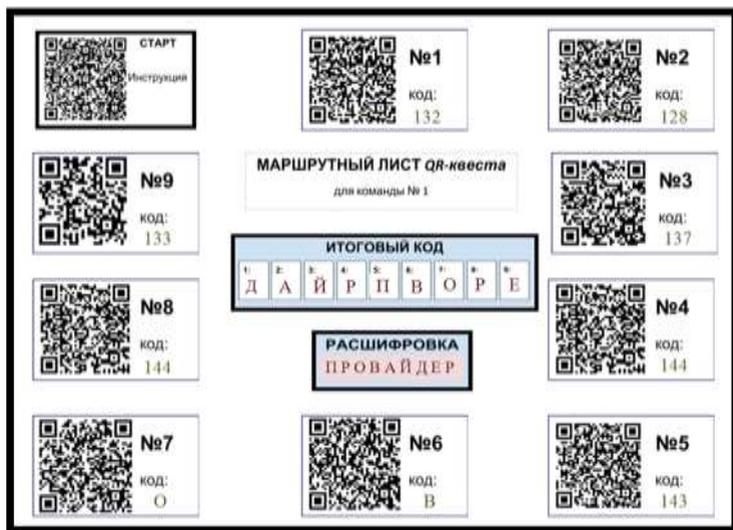


Рис. 1. Маршрутный лист квеста «Поиск в сети Интернет»

Образовательный квест позволяет решать следующие задачи: вовлечение каждого учащегося в активный познавательный процесс, развитие интереса к учебному предмету, формирование навыков исследовательской деятельности, умений самостоятельной работы с информацией, расширение кругозора, мотивации, воспитание ответственности за выполнение задания и формирование навыков работы в команде.

Работа над веб-квестом способствует развитию:

- информационных компетенций;
- самообразованию;
- умению работать в команде;
- навыку публичных выступлений.

Вовлечение учащихся в данную форму работы позволяет сочетать аналитическое, творческое и проектное мышление. Еще одно важное значение квестов – возможность реализации межпредметных связей. Квесты обладают также и высоким ресурсным педагогическим потенциалом и являются наиболее перспективной технологией формирования информационной культуры учащегося и подготовки к профессиям будущего [2].

### **Список использованных источников**

1. Каравка, А.А. Урок-квест как педагогическая информационная технология и дидактическая игра, направленная на овладение определёнными компетенциями / А.А. Каравака // Мир науки. – 2015. – №3. – С. 20. 8.
2. Крупнова, Е.И. Квест-технологии как актуальные формы обучения на уроках / Е.И. Крупнова // Образование: Традиции и инновации материалы XI международной научно-практической конференции. – 2016. – С.164–167.
3. Матвеева, Н.В. Ролевая игра и веб-квест: новый взгляд на традиционный метод / Н.В. Матвеева // Среднее профессиональное образование. – 2014. – №4. – С. 45–47.

УДК 37.06

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

**О.М. Старикова, к. пед. н., доцент,**

**С.Г. Масько, к. ф. н., доцент**

*ГУО «Минский государственный институт развития образования»  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Рассматриваются проблемы цифровых образовательных технологий. Анализируются особенности воспитательных процессов в новых исторических условиях. Рассматриваются достоинства и недостатки использования интернета в образовании.

Необходимость трансформации современной системы образования объясняется целым рядом объективных причин. К ним относятся постоянное увеличение объема научных знаний, используемых в производстве, развитие логистики, усложнение процесса приема правильных управленческих решений в условиях рыночной экономики и т.д.

Принципиально новой в последнее время проблемой, оказавшей существенное влияние на изменения во всех сферах жизни общества, стала вирусная пандемия. Именно она становится причиной появления дистанционного образования и, как следствие, развитие инновационных образовательных технологий и методик преподавания.

Все более востребованной становится цифровая среда, базирующаяся и вырастающая из традиционных образовательных систем.

При всей объективности данного процесса он несет в себе как положительные, так и отрицательные составляющие. Именно это не позволяет рассматривать развитие цифровой образовательной среды как некой универсальной панацеи, потенциально способной исключить все проблемы системы образования в целом.

Классическое образование предполагает достижение минимум двух взаимосвязанных целей:

- *Межпоколенческая трансформация знаний, ценностей, норм и т.д.* Именно это является основой социальной стабильности при непрерывном историческом развитии общества.

- *Развитие внутреннего духовного и интеллектуального мира.* Это предполагает постоянный выход за пределы уже имеющегося собственного внутреннего мира. А этого невозможно достичь, не имея навыков самостоятельного мышления.

Если достижение первой цели возможно, как в рамках классической педагогики, так и цифровой образовательной среды, то с решением второй задачи все гораздо сложнее.

Любое интеллектуальное напряжение требует больших энергетических затрат, осуществляемых человеческим мозгом. А базовый фундаментальный инстинкт самосохранения, который определяет существование индивида как живой самоорганизованной системы, требует не тратить ее на то, без чего можно прожить дольше во времени и пространстве. Как следствие, необходимы внешние по

отношению к человеку стимулы, заставляющие его думать, т.е., развивать свой интеллект.

В системе образования, помимо классических оценок знаний, получаемых школьником на уроках или студентом на экзаменах в ВУЗе, важнейшим является талант педагога, понимаемый как умение продемонстрировать «внутреннюю красоту» своей учебной дисциплины. А это можно сделать только при личном контакте в системе «учитель-ученик». Эмоциональная составляющая при подаче учебного материала не менее важна, чем внутренняя логика изучаемой дисциплины. Это неизбежно.

Известно, что мы получаем информацию из внешнего мира на уровне эмоционального восприятия и только затем переводим ее в сферу рационально-критического осмысления. Особенность развития нашего мозга такова, что его участки, отвечающие за «рацию», формируются уже в зрелом возрасте. Следовательно, у учащейся молодежи преобладает эмоциональное восприятие окружающего мира.

В результате возникает объективная проблема контроля за усвоением собственно знаний по учебным дисциплинам, получаемым дистанционным путем. Как следствие, требуются научные методические разработки в соответствующих областях педагогической науки.

Проблема усугубляется еще и тем, что с глобализацией интернета увеличивается количество развлекательных его составляющих. Большую часть времени нахождения в сети молодежь отводит играм, что объективно приводит, во-первых, к формированию игровой зависимости, а, во-вторых, к ослаблению усилий, направленных на развитие собственного интеллекта с помощью цифровых технологий.

Преимущественное использование игр в интернете ведет к задержке социального и эмоционального развития, что все в большей степени приобретает медицинский характер. Инфантильность и нежелание (неумение) брать на себя ответственность за свои поступки, а, значит, и за свое будущее объективно приводит у молодежи к желанию спрятаться от «жизни».

С развитием интеллекта в условиях дистанционного обучения проблема еще более усложняется. С одной стороны, интернет открывает новые, по сути, безграничные возможности получения информации, а, с другой, уменьшает потребность в индивидуальных интеллектуальных усилиях, которые необходимо затратить на получение

знаний. Как следствие, молодежь идет по пути наименьшего сопротивления, стремясь избегать интеллектуального напряжения.

Частично эту проблему решает тестирование, но, к сожалению, оно заставляет учителей и учащихся ориентироваться на формализованный результат итогов сдачи тестов, а не на формирование умения самостоятельно мыслить, и, как следствие, принимать жизненно важные решения. Скорость эмоционально-психологического взросления, а, значит, и социализации, уменьшается.

Может быть, стоит увеличить объем он-лайн общения, что, в свою очередь, вызывает новые проблемы. Современные педагогические теоретики и практики не отрицают необходимость увеличения индивидуальной работы. Более того, подобные требования к учителям все более выдвигаются на передний план. Но это автоматически требует пересмотра объема учебной нагрузки преподавателей и соответствующей оплаты их труда.

При расширении объема использования цифровых (компьютерных) образовательных технологий в системе образования в целом неизбежно сокращение эмоциональных контактов между преподавателями и учащимися со всеми вытекающими из этого проблемами, которые требуют дальнейшего осмысления.

Все вышесказанное приводит к выводу о том, что перед педагогической наукой в целом, и учеными, занимающимися особенностями дистанционного образования, в частности, встают все новые проблемы. Причем, они носят не «надуманный характер», а определяются проблемами самой жизни. Усложнение экономического уклада общества, возрастание скорости принятия управленческих и производственных решений неминуемо ведет к изменениям в сфере науки и образования.

### **Список использованных источников**

1. Лосик, Г.В. Психология сознания человека и цифровые технологии / Цифровое общество как культурно-исторический контекст развития человека: сб. науч. статей / под общ. ред. Р.В. Ершовой. – Коломна, 2016. – 248–253.

2. Наливайко, О.О., Андреева, В.Л. Особенности использования дистанционных технологий для повышения качества образовательного процесса / Современные проблемы естествознания в науке

и образовательном процессе: материалы конференции, г. Минск: БГПУ, 2021.– С.26-29.

3. Шашок, В.Н. Инновационные цифровые ресурсы для самообразования педагогов учреждений дошкольного образования / Современные тенденции в дополнительном образовании взрослых: материалы V Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 23 окт. 2020 г. – Минск : РИВШ, 2020. – С. 256–260

4. Щелкова, Т.В. Дистанционное обучение в условиях коронакризиса: современный тренд или вынужденная мера / Социологическое прочтение настоящего и контуры будущего : материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 19 нояб. 2020 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: А. Н. Данилов (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2020. – С. 131–133.

УДК 519.624

## **СУЩНОСТЬ И АСПЕКТЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ**

**Чепелева Т.И., к.т.н., доцент,**

**Чепелев С.Н., аспирант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь;*

**Аннотация:**

Рассмотрены модули учебного процесса очного и заочного форм обучения студентов в нынешних условиях: эпидемиологии, стремительного роста информационных технологий, перестройки школьного фундаментального образования, формирования профессионального и научного направления. Представлена модификация рейтинговой системы учебного процесса для получения контрольной оценки знаний студентов.

Эпидемиологическая обстановка в РБ, безусловно, отразилась на учебном процессе. К дистанционному обучению студентов ни все и преподаватели были готовы. Нужно было в экстремально короткие сроки изучить и уметь пользоваться такими платформами, как MS TEAMS, ZOOM, LMS MOODLE, SAKAI, BLUEJEANS и др. Некоторые вузы используют сразу несколько систем. Нужно было

подготовить соответствующие методические пособия к практическим и лекционным занятиям в виде презентаций, или документов WORD и проводить занятия таким образом, чтобы они ничем не отличались от аудиторных. Подача учебного материала должна соответствовать учебным программам и индивидуальному плану преподавателя.

Современный студент обязательно имеет новейший сотовый телефон, ноутбук. Платформа MS TEAMS или другая установлена не только в ноутбуке, но и в сотовом телефоне студента, что весьма удобно для работы. Студент может прослушивать лекцию или практическое занятие, находясь не только дома, но и в пути, или в аудитории. Т.е. можно таким образом использовать дистанционное частичное, по отдельному предмету, обучение, например, в случае болезни преподавателя. Преимуществом дистанционного обучения является и тот факт, что проверка контрольных работ, экзаменационных может проводиться открыто, в присутствии всех студентов, не отключая их от используемой системы обучения. Студент видит правильность, справедливость поставленной оценки ему и в сравнении с другими студентами.

Платформа MS TEAMS или другая очень удобна для проведения консультаций со студентами как очного, так и заочного форм обучения. Связь со студентами организовывается с использованием параллельно сотовых мобильных телефонов студентов, общегрупповых VIBER, TELEGRAM, электронных почт. Следует заметить, что студент может и не записывать лекционную информацию, а прослушивать, или отдельные делать записи, но великолепно владеть материалом, проработав его вперед, ныне достаточно имеется учебной и методической литературы. Лекции студентам заочного отделения отчитываются в сессию, количество часов выделяются деканатами.

Важным фактором в работе студента-заочника является выполненная им самостоятельно контрольная семестровая работа. Согласовав предварительно с деканатом заочного отделения, студенты могут отправить контрольные работы на электронную почту преподавателя фотографиями примеров и задач единым файлом в WORD. Замечания по контрольной работе преподаватель может так же отправить фотографиями на электронную почту студента, или на VIBER, TELEGRAM группы. Таким образом автоматически появ-

ляется систематическая связь преподавателя и студента. Замена контрольных работ на бумажном носителе электронным, значительно ускоряет и время, и качество выполненной студентом контрольной работы.

Немалую роль играет в учебном процессе рейтинговая оценка знаний студента. Гибкость рейтинговой системы учебного процесса для получения контрольной оценки знаний студентов дневного отделения проявляется в нескольких аспектах. Это могут быть различного рода модификации опросов студентов:

- Письменный опрос студентов на каждом практическом занятии с помощью контрольной работы на 10-15 мин.

- Устный опрос студентов по домашним заданиям, как и по типовому расчету, выясняя понимание теоретического материала при решении ими примеров и задач.

- Устный опрос студентов на лекционном занятии. Преподаватель вызывает студента по своему выбору, проходя по рядам аудитории.

- Тестовый письменный диктант – опрос студентов как на лекционном, так и на практическом занятии, короткий вопрос и быстрый ответ студента – это могут быть формулы, короткие решения примеров с записью.

- Устный поочередной опрос 4-х студентов у доски, вызывая последовательно по 4 чел.

- Письменный опрос по 2-4 студента с записью на доске.

- Письменный опрос студентов с помощью 3-х контрольных работ по 20 минут каждая в семестре.

- Письменный опрос студентов с помощью проведенных контрольных работ и типовых расчетов согласно индивидуальному плану преподавателя.

- Опрос студентов на промежуточных коллоквиумах по отдельным разделам изучаемой дисциплины.

Учебный процесс требует от преподавателя не только превосходного знания излагаемого материала, но и знание смежных дисциплин. Развить мышление студента – основная задача каждого преподавателя и далее трансформировать в профессиональное сознание, для создания чего требуется напряженная мыслительная работа. Творческий интеллектуальный научный потенциал студента значительно развивают электронные образовательные ресурсы. Их

использование открывает многообразие возможностей посредством современных компьютеров и телекоммуникаций достичь решения поставленных задач.

Карточную систему контрольных работ удобно заменить алгоритмизацией примеров и задач. Алгоритмизацию примеров и задач можно использовать также для домашних заданий, самостоятельной работы, типовых расчетов студентов. Для этого в примеры и задачи вводятся подходящие смыслу параметры, и нет необходимости для контроля знаний студентов составлять 30 вариантов примеров и задач согласно изучаемой дисциплины.

Важно правильно организовать учебный процесс в начале семестра. Для этого на электронный адрес студентов в первые дни семестра преподавателем отсылается список используемой литературы, вопросы к экзамену, необходимые таблицы, конспект лекций, сборники примеров и задач, план семестровых занятий. В начале первого семестра желательно отправить на электронную почту группы студентам используемые формулы школьной программы, например, тригонометрические, логарифмические, алгебраические и графики основных функций, формулы решений квадратных уравнений.

Огромную роль играет научно-исследовательская деятельность студента при выборе и овладении им выбранной профессии. Для этого студентам предлагается научная реферативная работа, подготовка докладов к научно-практическим конференциям, публикации их научных статей, что значительно повышает уровень познавательной мотивации. Студент – он же будущий специалист и должен владеть стройным аппаратом науки, чтобы в дальнейшем стать профессионалом, образцовым, грамотным руководителем с высоким интеллектом и интеллигентностью, чтобы руководство вуза всегда гордилось таким специалистом. Поскольку молодежь – главный интеллектуальный потенциал государства, поэтому весьма важен вклад каждого преподавателя на каждом лекционном, практическом занятии, а также полученный студентом объем научных знаний.

УДК 371.3

## **ВНЕДРЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ НА УРОКАХ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И ЗДОРОВЬЯ**

**Шпак О.С., учитель,**

*Лицей Белорусского национального технического университета  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Рассматривается применение одной из инновационных образовательных технологий предусматривающих повышение роли самостоятельной учебно-познавательной деятельности. Анализируется эффективность использования проектной технологии при аттестации учащихся на уроках физической культуры и здоровья.

В настоящее время мы можем наблюдать становление новой системы образования, где в процессе занятий физической культурой учащиеся должны овладеть не только двигательными умениями и навыками, но и в полной мере теоретическими знаниями в таких областях как: двигательные способности человека, методика организации и проведения самостоятельных занятий, ведение здорового образа жизни, олимпизм и олимпийское движение. [1, 2]

Стоит отметить, что несмотря на достаточно большой объем теоретического материала, количество часов на его изучение и контроль очень ограничен. В соответствии с учебной программой на весь учебный год на изучение данного раздела отводится всего два часа. [1] В связи с этим складывается ситуация, при которой изучением теоретического материала учащиеся вынуждены заниматься самостоятельно, при чем, уровень знаний должен быть достаточно высоким и соответствовать программным требованиям аттестации. Так же следует отметить возникшую необходимость в глубоких знаниях после введения предметной олимпиады по физической культуре и здоровью, которая впервые была проведена в Республике Беларусь в 2018/2019 учебном году.

Таким образом перед современным учителем стоит задача не просто определить уровень теоретических знаний, но и создать все условия для осознанного, самостоятельного изучения дисциплины.

Цель исследования: Определить эффективность и необходимость использования проектной технологии на уроках физической культуры и здоровья при изучении теоретических основ знаний.

Материалы и методы исследования. Для вовлечения максимального количества учащихся в процесс самостоятельного изучения теоретического материала, учителями лицея БНТУ была опробована, а затем успешно внедрена на уроках физической культуры и здоровья проектная технология. Учащимся было предложено два варианта аттестации по разделу «Знания» на выбор. Первый вариант предполагал устный ответ по теоретическому материалу, предложенному учителем. Именно такой вариант аттестации предлагается в программных требованиях. Второй вариант- самостоятельное или групповое изучение и анализ информации по заданной теме, с созданием готового продукта в виде проектной работы, раскрывающей наиболее интересные аспекты с ее последующей защитой.

Работа проходила как в группах и индивидуально.

По разделу «Олимпизм и олимпийское движение» учащимся предлагается оформление проекта в виде демонстрационных материалов, в которых должна прослеживаться эволюция развития того или иного вида спорта или определенного спортсмена на олимпийских играх.

По разделу «Методика самостоятельных занятий и самоконтроль» было предложено оформить проектную работу в виде разработки «Дневника самостоятельных занятий». Следует отметить, что в течении всего времени работы над проектом учащийся тесно контактирует с учителем.

Результаты и их обсуждение. Внедрение проектной технологии на уроках физической культуры и здоровья начато учителями лицея БНТУ в 2016/2017 учебного году. Стоит отметить, что из четырех предложенных программой тем по разделу «Знания» для выполнения проектов учащихся заинтересовали только две выше изложенные. По таким темам как «Двигательные способности человека» и «Здоровый образ жизни» учащимся легче отвечать устно или проходить тестирование по материалу, разработанному учителем. В течении четырех лет удалось увеличить количество учащихся занятых в проектной деятельности с 30% до 80% учащихся.

Внедрение проектной технологии в учебную деятельность позволило решить ряд задач не только образовательного, но и воспитательного характера:

- создать условия для развития таких аналитических способностей учащихся, как умение анализировать, сопоставлять, сравнивать, обобщать познавательные объекты, делать выводы;

- создать условия для развития памяти, внимания, воображения;

- содействовать формированию самостоятельной познавательной деятельности;

- содействовать развитию умений осуществлять рефлексивную деятельность;

- способствовать развитию культуры взаимоотношений при работе в парах, группах, коллективе.

Заключение: Анализируя полученные результаты исследования, можно сделать вывод о том, что использование проектной технологии на уроках физической культуры и здоровья, гармонично дополняет традиционную классно-урочную систему обучения и способствует полной и своевременной аттестации учащихся по разделу знания.

### **Список использованных источников**

1. Учебная программа по учебному предмету «Физическая культура и здоровье» для X класса учреждений образования, реализующих образовательные программы общего среднего образования с русским языком обучения и воспитания, утвержденной постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 19.06.2020 № 140 (базовый уровень)

2. Новицкий, П.И. Проблемы теоретической подготовки учащихся общеобразовательных школ по предмету «физическая культура и здоровье» / П.И. Новицкий, Т.В. Чепелева, В.И. Павроз // Наука – образованию, производству, экономике: материалы XX(67) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов, Витебск, 12-13 марта 2015 г.: в 2 т. / Вит. гос. ун-т ; редкол.: И.М.Прищепа (гл. ред.) [и др.] – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2015. – Т. 1. – С. 360–361.

**СЕКЦИЯ  
НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ.**

УДК 621.52

**АГРЕГАТИРОВАНИЕ ЖИДКОСТНОКОЛЬЦЕВЫХ  
ВАКУУМНЫХ НАСОСОВ**

**Бабук В.В., ст. преподаватель,**  
*Белорусский национальный технический университет*  
*Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

В данной статье рассматривается способ понижения остаточного давления за счёт агрегатирования жидкостнокольцевого вакуумного насоса газоструйным эжектором.

Жидкостнокольцевые машины широко применяются в различных отраслях промышленности благодаря их конструктивной простоте, безотказности в работе и способности изотермически сжимать газожидкостные смеси без загрязнения их маслом. Наиболее часто жидкостнокольцевые машины используются в различных технологических процессах, в том числе для сжатия инертных, агрессивных и легковоспламеняющихся газов. В ряде производств они являются единственно приемлемым типом машин, например, когда требуется обеспечить безмасляный вакуум с абсолютным давлением до 10-20 кПа [1].

Жидкостнокольцевые вакуумные насосы создают относительно низкий вакуум, что ограничивает их применение. Достижимый в них вакуум определяется давлением насыщенных паров и ограничивается пределом до 3-5 кПа. На практике за счет внутренних протеканий газа и иных потерь предельно достижимое давление несколько больше.

Понизить остаточное давление в вакуумной системе возможно за счет агрегатирования жидкостнокольцевого вакуумного насоса газоструйным эжектором, который будучи подключенным к входному патрубку жидкостнокольцевого насоса не только может обеспечить снижение остаточного давления в откачиваемом объеме до 0,1 кПа, но и повысить впускное давление жидкостнокольцевого

насоса. Необходимость повышения впускного давления обусловлено тем, что, например, при снижении давления до 1,7 кПа и температуре воды в жидкостном кольце 15 °С, она закипает, и производительность насоса резко падает.

Следует отметить, что режим работы газового эжектора должен быть адаптирован к режиму работы жидкостнокольцевого насоса. Оптимальным является эжектор, который при заданном давлении сжимаемого газа обеспечивает максимально возможный объемный расход откачиваемого газа [2].

Производительность системы «вакуумный насос - предвключенный эжектор» в значительной степени зависит от значений свободных параметров. Поэтому в процессе оптимизации необходимо найти такие их значения, при которых производительность системы будет максимальной. В этом случае фактически задаются определенная степень повышения давления в эжекторе и перепад полных давлений. Для каждой пары этих параметров находятся отношения площадей, объемных расходов и коэффициента эжекции. По значениям этих величин могут быть построены графические зависимости [1].

За характеристику жидкостнокольцевого вакуумного насоса принимается зависимость объемной производительности сжимаемого газа от создаваемого вакуума, а характеристика предвключенного эжектора является непосредственным ее продолжением. Поэтому желательно обе эти характеристики совместить на одном графике [1].

### **Список использованных источников**

1. Райзман И.А. Жидкостнокольцевые вакуумные насосы и компрессоры. – Казань: 1995. – 258 с.
2. Васильев Ю.Н. Теория сверхзвукового эжектора с цилиндрической камерой смешения / Лопаточные машины и струйные аппараты. – М.: Машиностроение, 1967. – Вып.2. – С.171–234.

УДК 621.762.4

## **РАЗОГРЕВ САДКИ В УСТАНОВКАХ ИОННОГО АЗОТИРОВАНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ТИПА**

<sup>1</sup>**Босяков М.Н., к.ф.-м.н, доцент,**

<sup>2</sup>**Куделич А.Ю.**

*<sup>1</sup>ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси»*

*Минск, Республика Беларусь;*

*<sup>2</sup>Институт подготовки научных кадров НАН Беларуси*

*Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Цель работы и ее актуальность – анализ режимов разогрева садок деталей различной массы при ионно-плазменной химико-термической обработке (ХТО).

Используемое в промышленности ионное азотирование в плазме тлеющего разряда пульсирующего тока по сравнению с печным, имеет несколько основных преимуществ, это, в первую очередь, значительное сокращение общего времени процесса за счет уменьшения времени нагрева и охлаждения садки и исключения промежуточных технологических операций по активации поверхности деталей, что обеспечивает высокую экономичность метода, связанную с повышением коэффициента использования электроэнергии и сокращением расхода насыщающих газов.

Большинство современных промышленных установок ионного азотирования имеют рабочие камеры с так называемой «холодной» стенкой, охлаждаемой водой и расположенными внутри теплозащитными экранами из листового металла (см. рисунок 1а).

Разогрев садки в таких установках осуществляется тлеющим разрядом. Мощность разряда, необходимая для поддержания нужной температуры садки на стадии выдержки, определяется геометрическими размерами камеры и системой теплоизоляции, т.е. тепловыми потерями камеры. Теплоизоляция таких камер, как правило, экранная, но иногда и комбинированного типа, когда, например, на основании камеры и на крышке колпака имеется дополнительно волокнистый теплоизоляционный материал. Остывание садки происходит в вакууме.

Другой тип установок с так называемой «горячей» стенкой, когда на стенках дополнительно имеются нагреватели сопротивления, расположенные либо внутри, либо снаружи основной стенки (см. рисунок 1б).

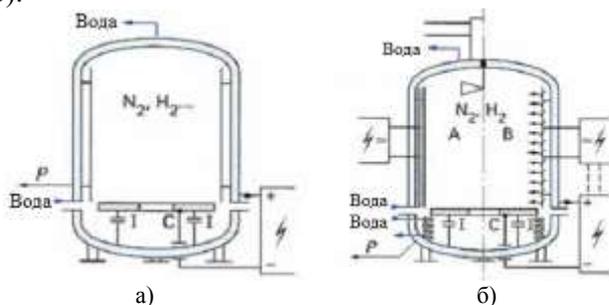


Рис. 1. Схематическое изображение камеры с «холодными» (а) и «горячими» (б) стенками

В установках с горячими стенками нагрев садки деталей комбинированный – частично излучением от стенок, а частично тлеющим разрядом. Цикл разогрева садки в таких установках начинается с разогрева стенки камеры и детали нагревается от стенки до температуры 200-300°C, а далее, при достижении в камере определенного вакуума, зажигается разряд и происходит комбинированный нагрев. По истечению заданного времени выдержки нагрев стенок отключается. Скорость охлаждения определяется геометрией деталей и плотностью загрузки, и ее можно регулировать путем выбора метода охлаждения – например, в камеру подается азот до давления порядка 0,7-0,8 атм. и включается вентилятор, расположенный внутри камеры, а также вентиляторы снаружи камеры. В некоторых специальных случаях целесообразно проводить охлаждение в плазме, причем в данном случае можно задавать нужный темп охлаждения.

Уравнение баланса энергии в тлеющем разряде при ионном азотировании имеет следующий вид [1,2]:

$$cm \frac{dT}{dt} = P_{\text{нагр}} - P_{\text{охл}} \quad (1)$$

где  $dT/dt$  – темп разогрева садки, °C/c,  $P_{\text{нагр.}} = jU_{\text{кпп}}$  - мощность, идущая на нагрев катода-садки - это удельная мощность, здесь  $j$  – плотность тока  $A/m^2$ , а  $U_{\text{кпп}}$  – катодное падение потенциала, В,  $c$  – теплоемкость стали, Дж/кг·град,  $m$  – масса садки, кг. Как прави-

ло, величина  $U_{кпп}$  составляет значение от 80 до 90 % приложенного к электродам напряжения в зависимости от давления и состава плазмообразующего газа и для оценки можно использовать среднее значение – 0,85. Если умножить произведение  $jU_{кпп}$  на площадь садки  $S$ , то получим мощность, которую получает деталь в процессе нагрева в разряде:

$$P_{нагр.} = j \times U_{кпп} \times S. \quad (2)$$

Таблица 1. Скорость разогрева садки деталей в зависимости от соотношения  $S/m$

| $\Delta T, ^\circ C$ | $V_1, ^\circ C/мин$ |       |       |       |       |
|----------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|
|                      | $S/m=0,022$         | 0,023 | 0,072 | 0,006 | 0,002 |
| 20-100               | 1,78                | 2,5   | 2,3   | 1,4   | 1,7   |
| 100-200              | 3,23                | 2,7   | 3     | 1,9   | 1,4   |
| 200-300              | 3,13                | 2,78  | 4     | 1,85  | 1,37  |
| 300-400              | 2,17                | 1,82  | 2,05  | 1,85  | 1,14  |
| 400-500              | 1,54                | 1,09  | 1,43  | 1,7   | 0,58  |
| 500-450              | 1,3                 | 0,51  | 0,84  | 1,3   | 0,4   |

По мере повышения температуры деталей тепло с их поверхности посредством излучения передается либо на стенку камеры (в установках с «горячими» стенками) или на теплозащитный экран камеры с «холодными» стенками, либо на соседнюю деталь. Таким образом, темп разогрева детали согласно уравнению (1) будет определяться уравнением:

$$dT/dt = j \times U_{кпп} \times S / c \times m - P_{охл.} / c \times m \quad (3)$$

В таблице 1 представлены результаты анализа стадии разогрева деталей с различным соотношением параметра  $S/m$  для температурного интервала  $20^\circ C - 540^\circ C$ .

Как следует из представленных в таблице 1 данных, независимо от параметра  $S/m$  в диапазоне от 20 до  $300^\circ C$  разогрев садки происходит с достаточно приемлемой скоростью, затем, по мере повышения температуры и уменьшения параметра  $S/m$ , наблюдается замедление, причем оно коррелирует с величиной  $S/m$ . Следовательно, в случае обработки деталей с достаточно малым значением  $S/m$  (0,002 и менее), более целесообразной будет конструкция камеры с дополнительными нагревателями (см. рисунок 2). Это будет более

эффективным, нежели увеличение мощности плазмогенератора, поскольку при повышении мощности тлеющего разряда будет наблюдаться повышенное дугообразование, что замедляет темп разогрева и приводит к повреждению поверхности детали (см. рисунок 2).

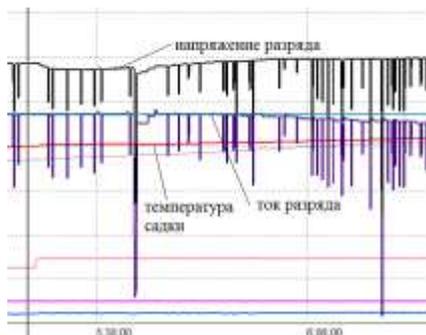


Рис. 2. Графический протокол процесса разогрева садки

### Список использованных источников

1. Босяков М.Н., Козлов А.А. Энергетические и газодинамические характеристики установок ионного азотирования промышленного типа. Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя фізіка-тэхнічных навук. 2018. Т. 63, № 3. – С. 342–350.

УДК 621.785.5

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ПРОЦЕССА ИОННОЙ ЦЕМЕНТАЦИИ

<sup>1</sup>Босяков М.Н., к.ф.-м.н. доцент,

<sup>2</sup>Грицук А.А., аспирант

<sup>1</sup>ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси»

*Минск, Республика Беларусь;*

<sup>2</sup>Белорусский национальный технический университет,

*Минск, Республика Беларусь*

Аннотация.

В статье рассматриваются основные параметры процесса ионно-плазменной цементации на установке промышленного типа. Показана взаимосвязь расхода науглероживающего газа – метана и электрических характеристик тлеющего разряда.

В настоящее время наряду с ионно-плазменным азотированием интенсивно развивается другое направление плазменной ХТО – ионная цементация, являющаяся энергосберегающей технологией в условиях серийного производства.

Ионно-плазменная цементация (ИПЦ) – это высокотемпературная химико-термическая обработка (температура процесса 900-1020 °С) деталей в тлеющем разряде в камере, имеющей внутри муфель, нагреваемый радиационным способом, обеспечивающая диффузионное насыщение поверхностного слоя углеродом при давлении 300-1500 Па. Закалка после науглероживания может проводиться либо после подстуживания садки до температуры закалки, либо с повторного нагрева.

В основе ионной цементации лежит метод активации электрическим тлеющим разрядом газовой среды, состоящей из смеси газов: аргон, водород, азот и углеродсодержащего газа (метан, ацетилен, пропан-бутан) и обрабатываемой поверхности, в то время как при газовой цементации образование углерода в объеме печи происходит вследствие термической диссоциации оксида углерода СО, одного из компонентов эндогаза.

Общая идеология процесса ионной цементации такова: обрабатываемые детали являются катодом, к которому подводится отри-

цательное пульсирующее напряжение, а через камеру прокачивается углеродсодержащая газовая смесь при необходимом расходе, который зависит от температуры процесса и площади деталей, подвергаемой насыщению углеродом. Между катодом - деталями и анодом - стенками заземленной газоразрядной камеры (либо муфелем) формируется тлеющий разряд.

Подача углеродсодержащего газа может быть либо непрерывно, либо циклически, что создаёт условия для сочетания стадий активного насыщения и диффузионного выравнивания. Чередующееся науглероживание при повышенной активности атмосферы и диффузионное выравнивание приводит к более глубокому проникновению углерода, меньшей его концентрации на поверхности и, как следствие, более плавному распределению концентрации и, соответственно, твердости в диффузионном слое. Установлено, что при ионной цементации скорость формирования науглероженного слоя более чем в два раза превышает таковую при газовой цементации [1,2].

Технологическими факторами процесса ионной цементации являются:

- температура садки;
- температура муфеля камеры;
- давление в камере;
- расход рабочих газов – аргона, водорода и углеродсодержащего газа (метана, пропан-бутана или ацетилена);
- доля углеродсодержащего газа в составе газовой смеси и алгоритм его подачи: непрерывно или циклически;
- длительность шагов – стадий насыщения с подачей углеродсодержащего газа и стадий диффузионного рассасывания;
- электрические параметры тлеющего разряда – ток и напряжение.

Следует отметить, что мощность разряда устанавливается автоматически для обеспечения заданной температуры процесса 930 °С и зависит от температуры муфеля и степени загрузки камеры. Варьируя температуру муфеля, который нагревается посредством резистивного нагревателя, можно задавать различную электрическую мощность разряда, определяющую химическую активность газовой среды.

Изменение параметров процесса в зависимости от давления в камере представлено на рисунке 1. Как следует из представленных данных, электрические параметры разряда при постоянном давлении в камере зависят от расхода метана, при этом расходы водоро-

да, аргона и азота были неизменными. Это может быть обусловлено тем, что при увеличении доли метана в составе газовой смеси, вследствие его диссоциации в разряде, образуется дополнительно молекулярный водород, который начинает вносить решающий вклад в состав газовой смеси, тем самым формируя вольт-амперную характеристику тлеющего разряда.

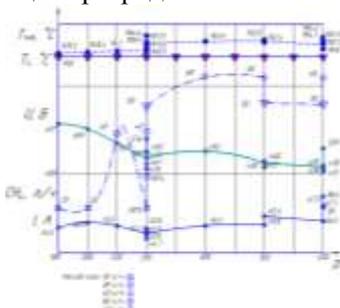


Рис. 1. График процесса ИПЦ

Таким образом, с учетом вышеперечисленных особенностей процесса ионной цементации, наиболее эффективно ее можно использовать в следующих случаях:

- для формирования глубоких (3-10 мм) цементованных слоев, что позволит минимум в два раза сократить длительность процесса науглероживания и в существенной степени сэкономить электроэнергию и расход насыщающей среды;
- при науглероживании изделий из никельсодержащих сталей, закалку которых обычно проводят с повторного нагрева; при этом сокращается как время науглероживания, так и время остуживания садки в случае использования системы ускоренного охлаждения;
- при науглероживании изделий, на которых впоследствии проводится не объемная, а ТВЧ-закалка отдельных частей деталей проявляется такой же положительный эффект, как и при цементации изделий из никельсодержащих сталей.

### Список использованных источников

1. Левин, Е.А. Ионная цементация как перспективный метод поверхностного упрочнения деталей машин / Е.А. Левин, А.В. Курганов, А.В. Зубаков, Ф.Ф. Гадельшин. – Оренбург, 2017. – С. 95–99.

2. Босяков, М.Н. Пути совершенствования технологии изготовления крупногабаритных тяжелонагруженных колец подшипников для большегрузных автосамосвалов «БЕЛАЗ» / М.Н. Босяков, В.В. Былицкий, В.В. Рудый, И.Л. Поболь. // VIII МНТК Современные методы и технологии создания и обработки материалов. – Кн. 2. – Минск: ФТИ НАН Беларуси, 2016. – С. 42–49.

УДК 621.941.1

## **СЛОЖНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ КИНЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ СТРУЖКОДРОБЛЕНИЯ НА ТОКАРНЫХ СТАНКАХ**

**Данильчик С.С., к.т.н, доцент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Рассмотрены причины, препятствующие широкому использованию кинематических методов стружкодробления на токарных станках в производстве. К ним относятся увеличение шероховатости обработанных поверхностей, необходимость конструктивных изменений станка или использования специальных устройств для стружкодробления, сложность настройки оборудования на требуемые параметры колебаний.

К кинематическим методам стружкодробления относятся методы, основанные на периодическом выключении подачи режущего инструмента или заготовки, изменении величины и направления подачи, что приводит к прерывистому резанию и разделению сливной стружки на отдельные элементы. К таким методам относятся широко освещенные в научной литературе дискретное, релаксационное и вибрационное резание [1-3].

Однако реализация кинематических методов стружкодробления связана с некоторыми сложностями. Прежде всего, они не обеспечивают высокого качества обработанной поверхности. Так дискретный и релаксационный методы стружкодробления, основанные на периодическом прекращении или реверсе подачи инструмента, приводят к

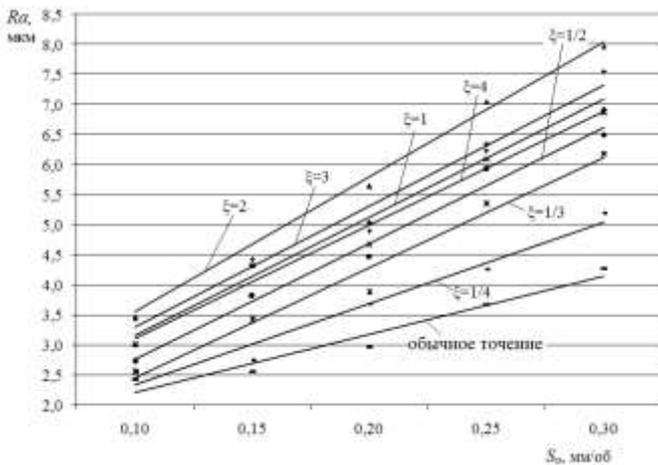
периодическому уменьшению толщины среза вплоть до нулевого значения. В эти моменты существенно снижаются радиальная составляющая силы резания и связанные с ней упругие деформации технологической системы, что приводит к образованию рисок на обработанной поверхности деталей и увеличению ее шероховатости. Исследования, проведенные Богословским Н.В. и Иващенко Т.И., позволили установить, что шероховатость поверхности, полученной дискретным и релаксационным методами точения, достигает  $Ra$  5–10 мкм, а при обработке резцом с зачистной кромкой –  $Ra$  2,7–3,2 мкм [4]. Кроме того, эти методы применимы для обработки заготовок диаметром не более 170 мм, иначе длина элементов дробленой стружки будет превышать оптимальные размеры [1]. Периодический разгон и торможение суппорта станка, имеющего большую массу и силы инерции, может привести к преждевременному износу станка [2].

Вибрационное точение также сопровождается периодическим изменением толщины среза, максимальное значение которой вдвое больше, чем при обычном точении, что опять же приводит к увеличению шероховатости [3].

На основе вибрационного резания разработано точение с асимметричными колебаниями инструмента, которое характеризуется не только частотой и амплитудой колебаний, но и коэффициентом асимметрии цикла колебаний

$$\xi = \frac{T_{\text{вр}}}{T_{\text{отв}}}, \quad (1)$$

где  $T_{\text{вр}}$  и  $T_{\text{отв}}$  – время, используемое на врезание инструмента в заготовку в направлении подачи и на отвод, соответственно, в течение каждого цикла колебательного движения [5]. При этом коэффициент асимметрии  $\xi$  может быть больше или меньше единицы. В случае, когда  $T_{\text{вр}}=T_{\text{отв}}$ , мы имеем вибрационное резание. Точение с асимметричными колебаниями инструмента позволяет уменьшить максимальную толщину среза. С увеличением асимметрии цикла колебаний инструмента она уменьшается, что в свою очередь может способствовать снижению шероховатости обработанной поверхности. На рисунке 1 представлен график зависимости шероховатости от величины подачи при обработке стали 45. Обработка производилась на минимальной для каждой из подач амплитуде колебаний инструмента, обеспечивающей дробление стружки.



$v=70$  м/мин,  $t=1,5$  мм

Рис. 1. Графики зависимости шероховатости от подачи

Исследования показали, что, например, при точении стали 45 (подача  $S_o=0,1-0,3$  мм/об, скорость резания  $v=70$  м/мин, глубина резания  $t=1,5$  мм) с коэффициентом асимметрии  $\xi=1/4$  шероховатость поверхности уменьшается на 25–30% по сравнению с вибрационным точением ( $\xi=1$ ), при обработке стали ШХ15 ( $S_o=0,075-0,26$  мм/об,  $v=118$  м/мин,  $t=1,5$  мм) с коэффициентом асимметрии цикла колебаний  $\xi=1/4$  значения шероховатости поверхности ниже на 25–35%, чем после вибрационного точения. Однако шероховатость обработанных поверхностей увеличивается в сравнении с обычным точением. Например, при обработке стали 45 ( $S_o=0,1-0,3$  мм/об,  $v=70$  м/мин,  $t=1,5$  мм) с коэффициентом асимметрии  $\xi=1/4$  это увеличение составляет 10–20% [6].

Таким образом, применение кинематических методов стружкодробления ограничивается, в основном, черновой и получистовой обработкой.

Использование кинематических методов стружкодробления требует внесения изменений в конструкцию станка или применения специального устройства. Для реализации дискретного и релаксационного методов дробления стружки на токарных станках необходимо внести изменения в привод продольных подач, позволяющие периодически выключать подачу или изменять ее направление. Для

вибрационного точения и точения с асимметричными колебаниями применяются различные вибрационные устройства, которые устанавливаются на суппорт станка вместо резцедержателя, или используются специальные резцедержатели с гидравлическим, механическим или иным приводом колебаний. В этих устройствах при каждом изменении частоты вращения заготовки и подачи инструмента требуется согласование с ними частоты и амплитуды колебаний. Отношение частоты колебаний инструмента  $f$  к частоте вращения заготовки  $n$  при вибрационном точении определяется по формуле

$$\frac{f}{n} = 1,5; 2,5 \dots = \frac{2z+1}{2}, \quad (2)$$

где  $z$  – число полных циклов колебания инструмента, приходящееся на один оборот заготовки [6].

При точении с асимметричными колебаниями инструмента

$$\frac{f}{n} = z + \frac{1}{\xi + 1}. \quad (3)$$

Желательно, чтобы устройство обеспечивало автоматическое изменение частоты колебаний при изменении частоты вращения заготовки. Это приводит к усложнению конструкции устройства. Поэтому при проектировании таких устройств следует стремиться к простоте их конструкции, надежности работы, упрощению процесса регулирования частоты и амплитуды колебаний инструмента.

Причины, связанные со снижением качества обработанных поверхностей, со сложностью изготовления устройств и реализации процесса стружкодробления, не позволили широко использовать кинематические методы на практике. В современном машиностроительном производстве борьба со сливной стружкой осуществляется главным образом подбором оптимальных режимов резания и геометрии сменных неперетачиваемых пластин режущего инструмента. Однако научные изыскания в области кинематических методов стружкодробления продолжаются.

### Список использованных источников

1. Мансырев, И.Г. Методы дробления сливной стружки в процессе резания / И.Г. Мансырев, А.А.Смирнов, И.И. Козарь. – Л.: ЛДНТП, 1983 – 20 с.

2. Захаров, Ю.Е. Полезные вибрации в машиностроении / Ю.Е. Захаров, В.Т. Гарбузюк – Тула: Приокское кн. из-во, 1970. – 112 с.
3. Ахметшин, Н.И. Вибрационное резание металлов / Н.И. Ахметшин, Э.М.Гоц, Н.Ф. Родиков; под ред. К.М. Рагульскаса. – Л.: Машиностроение, Ленингр. отд-ние, 1987. – 80 с.
4. Богословский, Н.В. Кинематическое дробление стружки при точении труднообрабатываемых сталей / Н.В. Богословский, Т.И. Иващенко // Пути повышения эффективности обработки материалов резанием в машиностроении: материалы краткосроч. науч.-техн. семинара 13–14 мая / Общество «Знание»: под ред. Ю.М. Зубарева. – Л., 1991. – С. 47–48.
5. Данильчик, С.С. Кинематика точения с наложением асимметричных колебаний инструмента / С.С. Данильчик, В.К. Шелег // Наука и техника. 2013. – №4. – С. 16–21.
6. Шелег, В.К. Точность и шероховатость обработанных поверхностей при точении стали 45 с асимметричными колебаниями инструмента / В.К. Шелег, С.С. Данильчик // Машиностроение: респ. межвед. сб. науч. тр. / Белорус.нац. техн. ун-т; под ред. В.К. Шелега. Минск, 2017. – Вып. 30. – С. 188–194.

УДК 621.762.4.01

**КАТАЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КАТАЛИЗАТОРОВ  
ИЗ МЕХАНОХИМИЧЕСКИ АКТИВИРОВАННЫХ  
ПОРОШКОВ AL-CU И AL-CU-FE**

**Евтухова, Т.Е., ст. преподаватель**  
*Белорусский национальный технический университет*  
*Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Приведены результаты испытаний каталитической активности катализаторов, синтезированных в процессе гидратационного твердения из механохимически активированных порошков Al-Cu и Al-Cu-Fe.

Испытания каталитической активности катализаторов в виде гранул (таблеток), синтезированных в процессе гидратационного твердения из механохимически активированных порошков Al(13 мас.%) - Cu и Al-Cu-Fe (24-56-20мас.%), проводили в Институте катализа им. Борескова Г.К. СО РАН в реакции паровой конверсии монооксида углерода. Целью реакции паровой конверсии монооксида углерода является увеличение общего выхода водорода при его получении из продукта переработки природного газа – синтез-газа.

Полученный гранулированный катализатор сравнивали с промышленным катализатором ИК-4-25 на основе смешанных оксидов меди, цинка и алюминия [1]. Для исключения влияния геометрического и масштабного факторов таблетки изготовили в виде цилиндров диаметром 5 и высотой 5 мм, что соответствует размерам промышленного катализатора ИК-4-25.

Испытания проводили в лабораторных реакторах (см. рисунок 1) в смеси с кварцем (массовое соотношение 1:1) и в присутствии меди в виде шариков в однорядном реакторе Temkin [2]. Активацию проводили смесью 5% H<sub>2</sub> в гелии с подъемом температуры со скоростью 2°C/мин до 270 °С. Выдержка составляла 2 часа. Состав исходной смеси CO: H<sub>2</sub>O: H<sub>2</sub> = 8 : 42 : 50. Термическая стабильность катализаторов оценивалась после 20 часов работы при 240°C. Так как существуют отличия в плотности промышленных и исследуемых катализаторов время контакта для исследуемых образцов увеличилось в 2,5 раза и составило 0,05с. Каталитическую активность оценивали в диапазоне 160-240°C по конверсии CO, а также по константам скорости для реактора идеального вытеснения с учетом обратимости реакции.

Из-за более высокой удельной поверхности (до 100 м<sup>2</sup>/г и более) оксидного катализатора ИК-4-25 активность катализатора, синтезированного в процессе гидратационного твердения из механохимически активированных порошков на единицу массы, оказалась ниже. Но при оценке на единицу поверхности активность экспериментального образца оказалась выше в 1,5...2,5 раза, что характеризует более высокую концентрацию активных центров на поверхности механохимически активированного порошка. Корреляция концентрации меди на поверхности экспериментального образца с изменением его активности не выявлена. Это дает основание предполагать, что активность композиционных материалов из механохимически

активированных порошков связана не только с концентрацией активных центров, но и с их природой. Композиционные материалы из механохимически активированного порошка Al-Cu-Fe показали меньшую активность по сравнению с Cu-Al системами. Прослеживается однозначная связь между активностью единицы поверхности катализатора с концентрацией интерметаллида  $Al_4Cu_9$ .

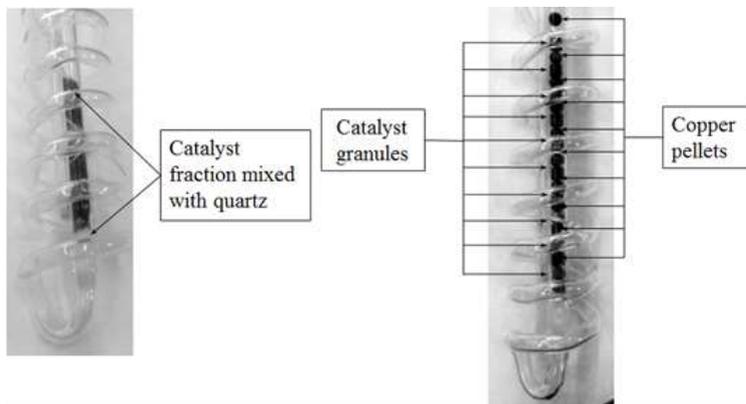


Рис. 1. Вид лабораторного реактора (слева) и реактора Temkin с гранулами катализатора, чередующимися с медными шариками (справа)

Важной характеристикой катализаторов является активность единицы их объема. При сопоставлении активности единицы объема одного из наиболее активных Cu-Al катализаторов, было обнаружено, что для мелкой фракции активность оксидного катализатора выше ( $k=5,1 \text{ с}^{-1}$ ), чем у композиционного ( $k=4,4 \text{ с}^{-1}$ ) [3]. Это обусловлено более высокой удельной поверхностью оксидного катализатора. Однако при испытании гранулированной формы катализатора, выявлено, что активность композиционного катализатора оказалась выше примерно на 15 процентов, чем у оксидного. Это обусловлено развитой макропористой структурой, увеличивающей диффузионную проницаемость. Дополнительное мягкое выщелачивание, увеличивающее концентрацию активных центров на основе меди, позволило поднять активность гранулированного катализатора из CuAl композиционного материала более чем в два раза (см. рисунок 2).

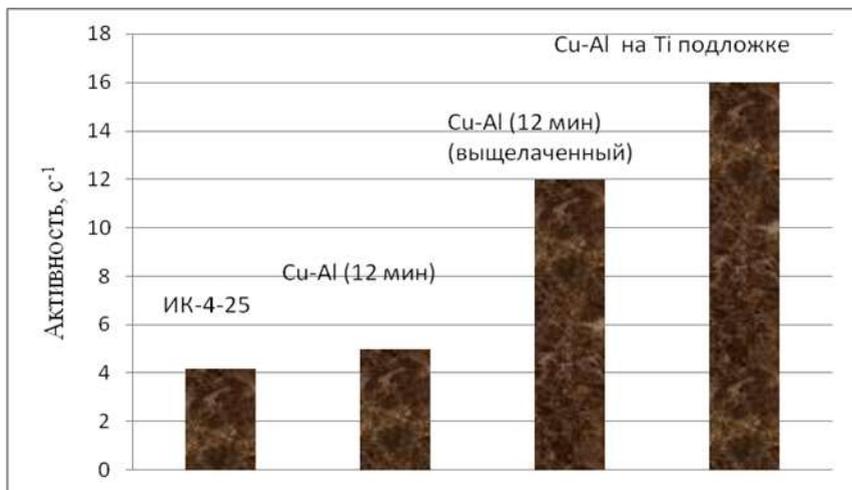


Рис. 2. Активность гранул Cu-Al-12 керамометалла в реакции паровой конверсии СО в сравнении с активностью гранул катализатора ИК-4-25

К сожалению, активность единицы объема катализатора при его конструктивном исполнении в виде гранул не имеет определяющего значения для производительности реальных процессов гетерогенного катализа. Это обусловлено низкой проницаемостью материала (как правило, не более  $20 \times 10^{-13} \text{ м}^2$ ). Поэтому задействованным в реакции оказывается лишь поверхностный слой гранулы (как правило, не более 100 мкм), а далее диффузионная проницаемость гранул резко снижается.

При этом известно, что увеличение активности катализатора в 5-8 раз может быть обеспечено переходом к бидисперсным структурам [4]. Промышленные катализаторы, в частности ИК-4-25, имеют бипористую структуру, при этом преобладающие по количеству размеры пор смещены в наноразмерную область, и объем транспортных макропор невелик. Тем самым затруднен доступ реагентов к поверхности катализатора в процессе гетерогенной реакции. Одним из способов повышения эффективности работы катализатора при сокращении объема непосредственно каталитического материала может быть изготовление его в виде слоя, интегрированного с пористой подложкой. Исследования каталитических свойств материалов на основе Cu-Al, нанесенных на пористую титановую подложку показали возможность увеличить активность катализато-

ра. При исследовании гранул из титана (пористость – 40-42%, коэффициент проницаемости –  $(15-17) \times 10^{-12} \text{ м}^2$ ), покрытых слоем толщиной 100-150 мкм композиционного материала, синтезированного из механоактивированного порошка Cu-Al (пористость 42%, средний размер транспортных пор – 4 мкм, средний размер нанопор 4-10 нм, коэффициент проницаемости  $18 \times 10^{-13} \text{ м}^2$ ) установлено, что активность такого катализатора увеличивается на 25% по сравнению с выщелаченными гранулами, целиком изготовленными из того же композиционного материала (рисунок 2.). Это можно объяснить более интенсивной циркуляцией газов в контакте с каталитическим слоем, когда сопротивление титановой подложки практически отсутствует, а в реакции принимает участие весь слой керамометалла.

Надо отметить, что прочностные показатели гранул керамического и CuAl композиционных катализаторов близки (прочность на сжатие составляет ~6-8 МПа). В то же время прочность титанового пористого тела с названными характеристиками составляет 70–80 МПа. Поскольку слой катализатора оказывается заключенным в поверхностном слое пористого титана, то оказывается возможным существенно повысить прочность материала катализатора в целом, и, следовательно, появляется возможность ужесточить режимы гетерогенного катализа (в частности, реакций парциального окисления метана, паровой конверсии СО и сжигания топлив) благодаря повышению устойчивости катализаторов к истиранию в 1,8-1,9 раза.

### Список использованных источников

1. Tikhov, S.F. Design of micro-shell Cu–Al porous ceramometals as catalysts for the water–gas shift reaction / S.F Tikhov [et al.]. // RSC Adv. – 2017. – Vol. 7, № 67. – P. 42443–42454.
2. Kungurova, O.A.  $\delta$ -Alumina supported cobalt catalysts promoted by ruthenium for Fischer-Tropsch synthesis / O.A. Kungurova [et al.]. // Appl. Catal. A Gen. – 2017. – Vol. 539. – P. 48–58.
3. Валеев, К.Р. Синтез, физико-химические и каталитические свойства в реакции паровой конверсии СО керамометаллов на основе CuAl и AlCuFe сплавов: дисс. ... канд. хим. наук: 02.00.15 / К.Р. Валеев; Сиб. отд. Рос. Акад. Наук. – Новосибирск, 2019. – 138 с.

4. Боресков, Г.К. Пористая структура катализаторов и процессы переноса в гетерогенном катализе / Г.К. Боресков // – Новосибирск: Наука, 1970. –с. 5–15.

УДК 621.762.4.01

## **ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРИСТЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИНТЕГРИРОВАННЫХ С КОМПАКТНЫМИ ПОДЛОЖКАМИ**

**Евтухова, Т.Е., ст. преподаватель**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Разработана технологическая схема формирования пористых композиционных материалов из алюмосодержащих механохимически активированных порошков. Для нанесения пористого композиционного материала использован метод гидратационного твердения алюмосодержащих механохимически активированных порошков, который позволяет создать переходный слой, обеспечивающий адгезию композиционного материала к подложке.

Совмещение в одном изделии принципиально различных по структурному строению и по химическому составу материалов способно обеспечить его уникальные свойства. Использование пористых композиционных материалов, интегрированных с компактными и пористыми подложками, может обеспечить повышение эффективности работы катализаторов и испарителей тепловых труб.

Для получения пористых композитов на основе механоактивированных порошков, интегрированных с пористыми и компактными конструкционными элементами, по итогам проведенных исследований [1-4] разработана технологическая схема, включающая следующие основные операции:

- 1 Подготовка исходных порошков;
- 2 Механохимическая активация исходной шихты;
- 3 Подготовка суспензии на основе механоактивированного порошка;

4 Нанесение слоя суспензии на подложку для гидратационного твердения;

5 Синтез материала методом гидратационного твердения;

6 Сушка полученной заготовки.

7 Отжиг или прокаливание (при необходимости).

Технологическая схема разрабатывалась применительно к компактной подложке из коррозионностойкой стали (труба  $\varnothing 16 \times 1 - 12X18H9T$  ГОСТ 24030-80) для пористого композита из МА порошка  $Al(13 \text{ мас.}\%)-Cu$ . Принималось во внимание, что при получении пористого композита из МА порошка в виде тонких слоев на компактных подложках особенно важно обеспечить формирование фазовых контактов между подложкой и пористым слоем.

В качестве исходных материалов использовали порошок меди ПМС-1 (ГОСТ 4960-75, РФ) и пигментную алюминиевую пудру марки ПАП-2 (ГОСТ 5494-95, РФ). Порошок пудры алюминиевой готовили к дальнейшему использованию прокаливанием.

Для осуществления процесса механохимической активации навеску порошков осуществляли на лабораторных весах AXIS BDM3 4-го класса точности по ГОСТ 24104-88. Взвешивали четыре навески по 150 г порошка ПМС-1 и 19,5 г пудры алюминиевой ПАП-2 (стакан мерный, объем 500 мл, тип 2 ГОСТ 1770-74). Порошки (150 г + 19,5 г) помещали в контейнеры высокоэнергетической шаровой мельницы планетарного типа с водяным охлаждением АПФ-3 (рисунком 1).

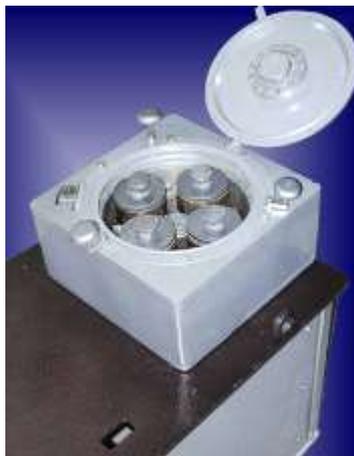


Рис. 1. Вид мельницы АПФ-3

Производили механохимическую активацию в течение 6 минут при центростремительном ускорении барабанов в переносном движении  $300 \text{ м/с}^2$  диаметре шаров из коррозионностойкой стали 6 мм и весовом соотношении шаров к шихте 20:1. Режимы механохимической активации могут варьироваться для других составов шихты. После окончания механохимической активации порошок извлекали из контейнеров мельницы и повергали рассеvu на анализаторе ситовом А20 для отделения размоленных шаров. Хранение порошка осуществляли в герметично закрывающейся полимерной емкости.

Для получения суспензии механоактивированный порошок Al(13 мас.%)–Cu взвешивали на лабораторных весах AXIS BDM3 4-го класса точности по ГОСТ 24104-88. требуемый объем ацетона технического отмеряли с помощью стакана мерного (стакан мерный объем 500 мл, тип 2 ГОСТ 1770-74). Суспензию приготавливали дисперсионным способом добавлением ацетона в порошок (соотношение компонентов 180 г порошка / 350 мл ацетона) с одновременным перемешиванием магнитной мешалкой типа ПЭ-6110 в колбе конической КН-1-1000-29/32 (Эрленмейера) ТУ 9464-019-29508133-2015 при частоте вращения якоря 200 мин<sup>-1</sup> в течение 60 мин. Объемное содержание дисперсной фазы в суспензии должно составлять 50...55%.

Подложку в виде трубы с размерами  $\varnothing 16 \times 1$ , L 240 мм использовали в состоянии поставки, без дополнительной механической обработки. Перед нанесением покрытия трубу обезжиривали ацетоном техническим (ГОСТ 2768-84) и нагревали до температуры 90 °С. Нанесение суспензии на подложку осуществляли по технологии жидкостного нанесения покрытий окунанием нагретой подложки в суспензию. После погружения деталь извлекали с постоянной скоростью для обеспечения равномерной толщины покрытия. Толщина покрытия зависит от массового соотношения дисперсная фаза/дисперсионная среда и температуры суспензии. Затем поверхность подложки, не требующую нанесения слоя пористого композита, протирали мягкой влажной губкой ГОСТ 50962-96. Сушку осуществляли в сушильном шкафу СНОЛ-3,5-01 в течение 1 часа при температуре 150 С.

Синтез покрытия методом гидратационного твердения осуществляли в проточном реакторе, помещенном в вытяжном шкафу, при непрерывной подаче водно-паровой смеси при температуре 97–

100 °С в течение 3 ч. В процессе гидратационного твердения порошка Al(13 мас.%)–Cu формируется пористый композит, связанный с подложкой фазовыми контактами Al/Al(OH)<sub>3</sub> (рисунок 2).

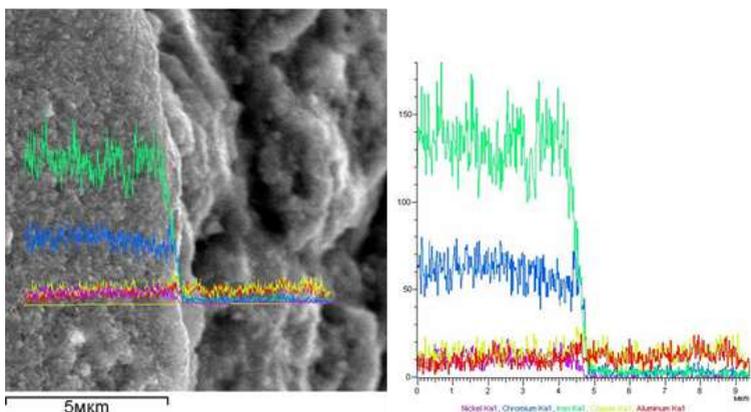


Рис. 2. Микроструктура зоны адгезии между компактной подложкой из коррозионнотстойкой стали и композиционным материалом на основе МА порошка Al–Cu

Переходный слой необходим для композиционных материалов, состоящих из компонентов различной химической природы, поскольку обеспечивает адгезию пористого композита из МА порошков к компактной подложке. Морфология наночастиц в переходном имеет форму многогранников размером до 100 нм.

На рисунке 2 приведены результаты исследования химического состава композита методом МРСА. Из результатов исследования следует, что на фоне подложки из стали 12Х18Н9Т (хром – синие пики, железо – зеленые, никель – малиновые) наблюдаются интенсивные пики Al (красные), подтверждающие наличие переходного (модифицирующего) слоя на поверхности компактной подложки. Данные МРСА демонстрируют также выраженную границу между элементным составом компактной подложки и пористого слоя.

### Список использованных источников

1. Евтухова, Т.Е. Пористый композит для гетерогенного катализа / Т.Е. Евтухова [и др.]. // Вести НАН Беларуси. – Минск, 2015, – №4, – С.11–15.

2. Евтухова, Т.Е. Формирование металлических межчастичных контактов в спекаемом пористом материале из порошка алюминия / Т.Е. Евтухова, [и др.]. // Порошковая металлургия: Респ. межвед. сб. науч. трудов / редкол.: А.Ф. Ильющенко [и др.]. – Минск: НАН Беларуси, 2018. – Вып. 41. – С. 104–110.

3. Романенков, В.Е. Формирование пористого слоя композита Al/Al(OH)<sub>3</sub> на подложках различного химического состава / В.Е. Романенков [и др.] // Новые материалы и технологии: порошковая металлургия, композиционные материалы, защитные покрытия, сварка: Материалы X междунар. научно-техн. конф. – Минск: НИИ ПМ НАН Б, 12-14 сентября 2012. – С. 110–111.

4. Мазюк, В.В. Формирование наноструктурированного слоя на компактной алюминиевой подложке / В.В. Мазюк, В.Е. Романенков, Е.Е. Петюшик, Т.Е. Евтухова // Порошковая металлургия: Инженерия поверхности, новые порошковые композиционные материалы. Сварка: сб. докл. 10-го междунар. Симп., Минск, 5-7 апр. 2017 г.: в 2 ч. / Нац. акад. наук Беларуси [и др.]; редкол.: А.Ф.Ильющенко (гл. ред.) [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2017. – Ч. 2 – С. 337–349.

УДК 691.327.332

## **БЕТОН ДЛЯ ДЕКОРАТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ФАСАДОВ ЗДАНИЙ**

**Евсеева Е.А., к.т.н., доцент,**

**Яглов В.Н., д.х.н., профессор,**

**Шагойко Ю.В., ст. преподаватель**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Представлены результаты исследования свойств облегченного модифицированного бетона и изучена возможность его использования для изготовления декоративных элементов фасадов зданий.

При изготовлении накладных элементов фасадного декора преимущественно используется полимербетон, который отличается прочностью, атмосфероустойчивостью и долговечностью. Однако

он обладает рядом недостатков, основным из которых является большой вес - стены должны быть рассчитаны на значительную дополнительную нагрузку, сами элементы декора требуют особо надёжного закрепления на стенах, что усложняет проведение работ. Этот недостаток возможно устранить использованием ячеистых бетонов со специальными свойствами. Широко распространены бетоны, изготавливаемые на основе портландцемента и молотого кварцевого песка. По способу производства они подразделяются на автоклавные и неавтоклавные, являющиеся менее энергоёмкими. По способу образования пор ячеистые бетоны подразделяются на пенобетоны и газобетоны, модификации которых посвящена работа.

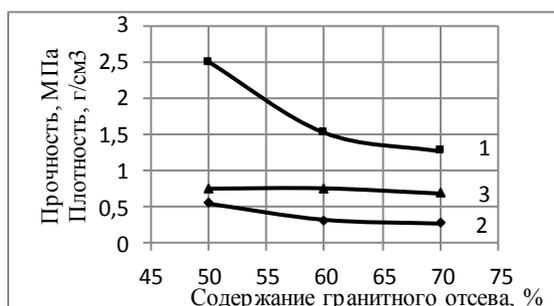


Рис. 1. Изменение плотности в г/м<sup>3</sup> (кривая 3), прочности при сжатии (кривая 1) и изгибе (кривая 2), МПа в зависимости от содержания гранитного отсева

Проведенные исследования показали возможность замены в составе газобетона молотого кварцевого песка на гранитный отсев, являющийся побочным продуктом производства щебня ОАО «Гранит» (г. Микашевичи). Минералогический состав отсева представлял собой смесь плагиоклаза (50-60%), кварца (5-12%), биотита (10-20%), амфибола (5-15%), эпидота (4-7%) и микроклина (1-5%) с размерами частиц менее 20 мкм. Для определения его оптимального количества при изготовлении образцов содержание цемента М500 варьировалось от 30% до 50%. В качестве газообразователя использовалась алюминиевая пудра ПАП-2 (ГОСТ 5494-95), а щелочной добавки – гидроксид натрия (ГОСТ 4328-77). После распалубки образцы подвергались пропариванию по схеме 2-5-2 и дальнейшему высушиванию до постоянного веса. Увеличение содержания гранитного отсева от 50% до

70% и соответственном снижении количества цемента привело к потере прочности при сжатии и изгибе (см. рисунок 1, кривые 1 и 3). Плотность образцов при этом практически не изменилась (кривая 3), но водопоглощение выросло на 5-8%, что является нежелательным. Испытания показали, что при изготовлении элементов декора из неавтоклавного газобетона нецелесообразно снижать содержание цемента менее 50%. Поскольку на активность взаимодействия алюминиевой пудры со щелочной добавкой оказывает существенное влияние температура бетонной смеси, подвергалась исследованию зависимость интенсивности порообразования от нагрева воды затворения. Рост температуры бетонной смеси с 35-40 °С до 45-50 °С способствует более активному газовыделению и, следовательно, порообразованию и приводит к снижению плотности ячеистого бетона на 12-20%. Дальнейшее повышение температуры приводит к снижению подвижности смеси и ускорению сроков схватывания, что в определенный момент затормаживает образование пор и плотность материала несколько возрастает.

К недостаткам использования бетона можно отнести и то обстоятельство, что выбор элементов декора ограничен определённой номенклатурой. Так, при изготовлении лепнины или барельефов, толщина деталей которых может быть небольшой и при извлечении из формы могут появляться трещины и сколы. Для повышения прочности газобетона с использованием тонкодисперсного гранитного отсева в состав сырьевой смеси вводился пластификатор бетопласт LS (ТУ ВУ 191604636.004-2013), для армирования – полипропиленовое (12мм) и бумажное волокна. Изучению подвергались составы с соотношением цемента и гранитного отсева 1:1. Введение пластификатора в количестве от 0,5 до 1 масс.% от содержания цемента (при постоянном количестве газообразователя) способствовало резкому снижению водоцементного отношения при сохранении подвижности смеси, но вместе с тем уменьшалось газовыделение, снижался объем порового пространства и, следовательно, увеличивалась плотность (с 700 до 960 г/см<sup>3</sup>) и прочность. В некоторых случаях наблюдалось расслоение смеси с появлением глубоких горизонтальных трещин в образцах.

Введение полипропиленовой фибры в количестве 0,1-0,2 масс.% от содержания цемента и гранитного отсева позволяет увеличить предел прочности при изгибе и сжатии на 7-12%, однако снижается

подвижность смеси и увеличивается плотность бетона до  $1100 \text{ г/см}^3$ , что приводит к утяжелению изделия. При использовании в качестве армирующего компонента бумажного волокна испытания показали, что его добавление  $0,1-0,15 \text{ масс.}\%$  позволяет увеличить предел прочности при изгибе на  $15-18\%$  по сравнению с неармированными образцами практически без снижения подвижности теста и без изменения плотности бетона. Однако волокно при введении в смесь кокуется и требует тщательного перемешивания и, по нашему мнению, для фигурных элементов целесообразно проводить не объемное армирование, а местное, что облегчит технологический процесс.

Для упрочнения межпорового пространства в состав цемента вводился микро- и нанокремнезем. Установлено, что наночастицы  $\text{SiO}_2$  способны повышать прочность бетона, водонепроницаемость, продлевать срок его эксплуатации [1]. Однако испытание образцов с добавлением  $1-5 \text{ масс.}\%$  микро- и  $0,1-1 \text{ масс.}\%$  наночастиц  $\text{SiO}_2$  показало малую эффективность добавки. Лучшие показатели по прочности были получены с применением сульфата алюминия. Добавление  $0,8-1,0 \text{ масс.}\%$   $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  позволило повысить прочность на  $12-17\%$ .

При приготовлении газобетонной смеси оказалось, что на процесс структурообразования и свойства бетона влияет порядок введения компонентов. Нами рассматривалось два способа приготовления смеси. При первом способе получения газобетона все сухие компоненты, включая цемент, гранитный отсев и порошок алюминия тщательно и интенсивно перемешивались. Отдельно в нагретую воду вводились ПАВ и щелочь. После смешивания твердой и жидкой фаз масса выливалась в формы. При втором способе получения газобетона проводилось смешивание только цемента и гранитного отсева. Жидкую фазу готовили аналогично, но без добавления ПАВ. Отдельным компонентом готовилась суспензия порошка алюминия с ПАВ. Вначале производилось перемешивание твердой фазы и воды, затем вводилась суспензия алюминия. Результаты испытаний показали, что при втором способе более интенсивно проходит реакция газообразования, что улучшало свойства конечного продукта. Изготовленные образцы барельефа покрываются специальным штукатурным составом, сглаживающим поверхность и повышающим их водонепроницаемость.

## Список использованных источников

1. Тевяшев, А.Д. О возможности управления свойствами цементобетонов с помощью наномодификаторов / А.Д. Тевяшев, Е.С. Шитиков // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2009. – №4/7(40). – С.35–40.

УДК 621.793

### КОНФИГУРАЦИЯ МАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ РАЗРЯДА НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ В МАГНЕТРОННЫХ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

<sup>1</sup>Комаровская В.М., к.т.н., доцент,

<sup>2</sup>Терещук О.И., инженер II категории,

<sup>1</sup>Латушкина С.Д., к.т.н., доцент,

<sup>2</sup>Пологов А.С., инженер I категории

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

*Минск, Республика Беларусь;*

<sup>2</sup>ООО «ИЗОВАК»

*Минск, Республика Беларусь*

#### Аннотация

Авторами данной работы показано, что основной проблемой при формировании покрытий с использованием магнетронных распылительных систем является сравнительно высокое давление рабочего газа, при котором возникает магнетронный разряд – порядка 0,1 Па. Проанализированы существующие методы уменьшения рабочего давления МРС ниже уровня 0,1 Па. В данной работе предложена схема МРС с дополнительными магнитами, которая позволит снизить рабочее давление в камере вплоть до  $10^{-2}$  Па.

Одним из недостатков метода формирования тонких пленок с использованием магнетронных распылительных систем является сравнительно высокое давление рабочего газа, при котором возникает магнетронный разряд – порядка 0,1 Па. При более низких концентрациях рабочего газа, а, следовательно, и давлении в вакуумной камере  $<10^{-2}$  Па, разряд гаснет.

Современные тенденции развития методов формирования пленок с использованием МРС предполагают устранение данного недостатка. Представляется чрезвычайно перспективным уменьшение рабочего давления МРС ниже уровня 0,1 Па, что позволяет значительно изменять физические условия формирования пленок, а также дает возможность модифицировать процесс осаждения пленок использованием бомбардирующей ионной компоненты выращиваемой фазы. При этом основными характеристиками распыления при низком давлении являются:

- минимизация межатомного взаимодействия при транспортировке распыленного потока;
- возможность формирования пленок с напряжениями сжатия;
- возможность распыления мишени ионами осаждаемого материала (процесс самораспыления) [1].

Уменьшение рабочего давления до уровня менее 0,1 Па увеличивает гибкость в проектировании распылительных систем за счет возможности значительного увеличения дистанции мишень – подложка, а также позволяет реализовывать процессы ионно-стимулированного осаждения с использованием автономных источников – так называемый процесс ионного ассистирования магнетронному распылению [1].

Основной проблемой формирования разряда низкого давления в МРС является недостаточная концентрация заряженных частиц. Наиболее очевидным путем решения этой проблемы является увеличение напряженности магнитного поля у поверхности мишени. Однако давление, при котором стабильно горит магнетронный разряд, магнитное поле которого сбалансированно и формируется только внутренними постоянными магнитами или электромагнитом, уменьшается с увеличением индукции магнитного поля  $B$  только до некоторых пределов.

Существует ряд технических решений для снижения рабочего давления при формировании магнетронного разряда. К ним относится многополюсная магнитная система, создающая сильное поле только около стенок вакуумной камеры (см. рисунок 1). При этом внутри камеры и около подложки поле остается слабым [1].



Рис. 1. Схема МРС с многополюсной магнитной системой

Первичным генератором плазмы является магнетрон с мишенью, а сама вакуумная камера окружена системой из дополнительных магнитов. Периферийное магнитное поле препятствует диффузии плазмы к стенкам и действует как магнитная ловушка для плазменных частиц, но не мешает выравниванию концентрации заряженных частиц внутри системы. Такая конфигурация МРС позволяет понизить давления для формирования магнетронного разряда вплоть до 0,02 Па. Однако очевидны недостатки подобного решения:

- сложность исполнения самой системы;
- небольшие габариты камеры, ввиду необходимости располагать дополнительные магниты с наружи стенок.

Увеличение габаритов препятствует корректному формированию и локализации магнитных силовых линий внутри объема вакуумной камеры.

Также способом, позволяющим понижать разрядное давление, является использование дополнительного ВЧ или СВЧ устройства, вводимого в область между мишенью и подложкой (см. рисунок 2).

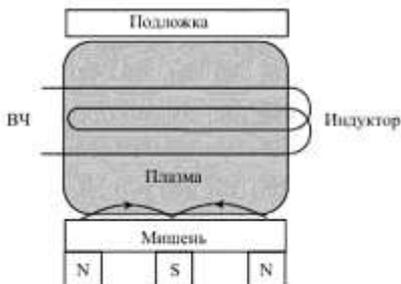


Рис. 2. Схема МРС с дополнительной ВЧ системой

Наибольшее распространение получили ВЧ-системы с индуктором, охватывающим пространство между мишенью магнетрона и подложкой. В таких системах достигнута высокая степень ионизации газовых и распыленных частиц, и существенно снижены рабочие давления плазмообразующего газа [2]. Основным недостатком является введение в систему МРС дополнительного устройства, ВЧ/СВЧ-индуктора, главной проблемой которого является согласование входящей и исходящей мощности, подаваемой на индуктор. Для этого применяются специальные блоки согласования мощности, имеющие сложную конфигурацию.

Возможно также применение систем с «электрическим зеркалом» (см. рисунок 3) [2].



Рис. 3 Схема МРС с «электрическим зеркалом»

В такой конфигурации МРС «электрическое зеркало» образовано двумя катодами, которыми служат две мишени – плоская и цилиндрическая, поверхность катодов пересекает силовые линии магнитного поля внешнего соленоида. Между катодами расположен анод, поверхность которого практически параллельна силовым линиям поля соленоида.

Плотность плазмы в данной системе на порядок превосходит плотность плазмы в МРС с цилиндрической мишенью. При этом скорость осаждения пленок выше, а рабочие давления аргона опускаются до 0,001 Па.

Более простым способом реализации «электрического зеркала» является использование только боковых соленоидов, позволяющих регулировать величину магнитного поля, тем самым управляя степенью ионизации.

Общей проблемой для такой конфигурации является использование дополнительных соленоидов, которые громоздки и сложны в реализации для вакуумного объема.

В настоящей работе предлагается решение для эффективного снижения рабочего давления – использование дополнительных постоянных магнитов (см. рисунок 4).

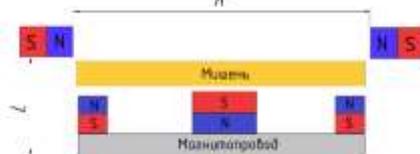


Рис. 4. Схема МРС с дополнительными постоянными магнитами

Основной идеей является так называемый «поджим» силовых линий основной магнитной системы с помощью дополнительных боковых магнитов. В этом случае магнитный поток, проходящий через поверхность мишени значительно увеличивается, повышая таким образом напряженность магнитного поля у поверхности мишени. В результате можно добиться увеличения степени ионизации атомов рабочего газа при сравнительно небольших его концентрациях.

Регулируя параметры (K) и (L) (см. рисунок 4) можно получить отвечающую необходимым требованиям магнитную систему с понижением рабочего давления в камере вплоть до  $10^{-2}$  Па.

### Список использованных источников

1. Плазменные процессы в производстве изделий электронной техники / А.П. Достанко [и др.]; под ред. А.П. Достанко. – Минск, 2001. – 244 с.
2. Кузьмичев, А.И. Магнетронные распылительные системы. Введение в физику и технику магнетронного напыления / А.И. Кузьмичев. – Киев: Аверс, 2008. – 244 с.

УДК 69.113.001

**РАЗВИТИЕ МОДЕЛЕЙ АНАЛИЗА РИСКОВ  
ДЛЯ ПРОДУКЦИИ СО ВСТРОЕННЫМ ПРОГРАММНЫМ  
ОБЕСПЕЧЕНИЕМ И ДЛЯ БЕЗЛЮДНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ. ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАТРАТ  
НА УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ**

**Мрочек Ж.А. - д.т.н.,  
Адаменко В.М. - к.т.н.,  
Панов А.Н. – к.т.н.,**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь;*

Аннотация:

Машиностроительная продукция со встроенным программным обеспечением и безлюдные технологии требуют новой культуры проектирования, изготовления и эксплуатации наряду с необходимостью изменения законодательств, а также управления новыми рисками. В статье рассматривается проблема создания и распространения продукции пятого технологического уклада последствия отказов которых являются техногенные, природные и социальные риски, а источниками рисков- несоответствующая информация. Представленные в статье разработанные модели позволяют создавать и совершенствовать продукцию со встроенным программным обеспечением и создавать безлюдные технологии с приемлемым риском для повышения результативности и эффективности техники и технологий.

Результативность и эффективность сложных систем, таких как мобильные машины, может быть существенно повысится путем использования технологий пятого технологического уклада - технологий, позволяющих управлять процессами с размерностью  $10^{-6}$ . Создание техники требует инновационного системного подхода и методов управления производством для достижения приемлемой вероятности несоответствия (отказы, не выполнение характеристик и т.д.) [1]. Машиностроительная продукция со встроенным программным обеспечением и безлюдные технологии требуют новой культуры проектирования, изготовления и эксплуатации наряду с необходимостью изменения законодательств, а также управления новыми рисками.

Программное обеспечение и безлюдные технологии основаны на использовании информации на новом уровне возможных рисков поскольку по меньшей мере три взаимодействующие системы, во-первых, традиционные исполнительные механизмы, программное обеспечение и подсистемы, осуществляющие связь между микро-процессором и исполнительным механизмом. Еще более сложными являются системы для безлюдных технологий. Известно, что источником техногенных, природных и социальных рисков является несоответствие информации (см. рисунок 1) [2,3].

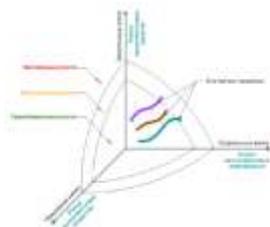


Рис. 1. Случайные процессы человеческой деятельности и области пренебрежимых, приемлемых и чрезмерных рисков несоответствия (вещество, энергия, формация) и уязвимостей (природная, техногенная и социальная среды)

Предложено анализ рисков осуществлять по следующей методологии трех взаимосвязанных анализов сценариев угроз, уязвимостей и ущербов (см. рисунок 2) [2...5]. Программное обеспечения является еще одним фактором уязвимости мобильной машины и возможных рисков- событий, вариаций и бифуркаций [2,3,5].

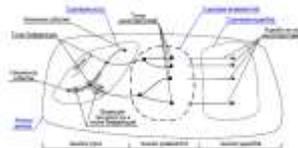


Рис. 2. Представление структуры анализа рисков процесса на основе риск-ориентированного проектно-процессного подхода

Известно, что программное обеспечение характеризуется накопленными и мгновенными отказами, что может создавать соответствующие вариации и бифуркации мобильных машин, а указанное

может привести к гибели людей и существенным материальным потерям, а с учетом смонтированного на них дорогостоящего оборудования, последующих техногенных и природных катастроф.

Для парирования бифуркаций продукции со встроенным программным обеспечением предложено [2...5] использовать соответствующую модель (см. рисунок 3).

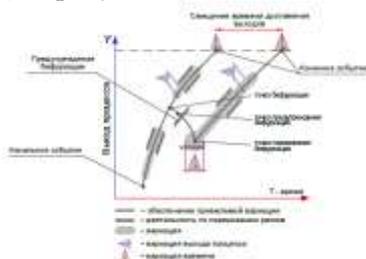


Рис. 3. Представление структуры менеджмента рисков процесса методами предупреждения и парирования с учетом вариации и бифуркации процесса при чрезвычайных обстоятельствах

Применение техники, основанной на новом – V-ом технологическом укладе, позволяет повысить результативность и эффективность производства на основе более высокого уровня знаний, а также предотвращать отказы на уровне причины несоответствий, управлять новыми возможностями. Графическая модель управления рисками событий, вариаций и бифуркаций при функционировании мобильных машин в зависимости от уровня – знаний представлена на рисунке 4.

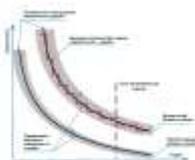


Рис. 4. Модель оптимальной связи значимости ущерба и вероятности событий с учетом изменения уровня знаний

Для реализации риск-ориентированного мышления на практике актуальнейшей является проблема оптимизация затрат [1...5] в связи с тем, что возникла новая ресурсная составляющая – затраты на управление рисками.

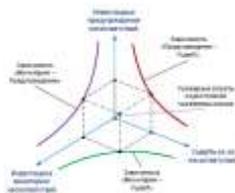


Рис.5. Модель оптимизации затрат на достижение приемлемых рисков

Для снижения себестоимости продукции и процессов необходимо установить оптимальное соотношение между видами затрат и потерь (см. рисунок 5). Предложена [4,5] модель оптимизации затрат на достижение приемлемых рисков исходя из предположения о связи близкой к гиперболической между каждой парой составляющих идентифицированных групп затрат на достижение соответствия в риск-ориентированном подходе. При этом минимальная величина суммарных затрат достигается при равенстве трех идентифицированных компонентов. Таким образом, для практического использования определен критерий для выделения ресурсов на реализацию мероприятий по предотвращению и парированию рисков.

Представленные графические модели позволяют создавать и совершенствовать продукцию со встроенным программным обеспечением и создавать безлюдные технологии приемлемым риском для повышения результативности и эффективности техники и технологий. [6,7]

### Список использованных источников

1. Основы системы менеджмента качества машиностроительного предприятия / В.И. Арбузов, Ж.А. Мрочек, А.Н. Панов, В.Л. Хартон. – Мн.: Технопринт, 2000. – 280 с.
2. Махутов Н.А., Панов А.Н. и др. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Научные основы техногенной безопасности / под общ. ред. Н.А. Махутова. – М.: МГОФ «Знание», 2015, – 936 с.: ил.
3. Махутов Н.А., Панов А.Н. и др. Безопасность России. Правовые, социально-экономические и научно-технические аспекты. Техногенная, технологическая и техносферная безопасность / под общ. ред. Н. А. Махутова. – М.: МГОФ «Знание», 2018, – 1016 с.: ил.

4 Панов, А.Н. Как победить в конкурентной борьбе. Гармоничная система качества — основа эффективного менеджмента организации. – М.: Стандарты и качество, 2003. – 272 с.

5. Панов А.Н., Осмола И.И., Шкадрецов И.В. и др. Научно-методические основы проектирования. Системное обеспечение приемлемых рисков в автотракторосельхозмашиностроении: монография. – Минск: БГАТУ, 2009. – 482 с.: ил.

6. СТБ 16949-2018 Системы менеджмента качества. Особые требования по применению СТБ ISO 9001-2015 для организаций, участвующих в цепях поставок автотракторного, сельскохозяйственного, погрузочно-транспортного, карьерного и специального машиностроения.

7. СТБ В 15.004-2009 Система разработки и постановки на производство оборонной продукции. Военная техника. Системы менеджмента качества. Требования. – Минск: Госстандарт.

УДК 62-408

## **ТРЕБОВАНИЯ ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К МАТРИЦАМ ПРЕССОВОЙ ОСНАСТКИ**

<sup>1</sup>Орлова Е.П., ст. преподаватель

<sup>2</sup>Латушкина С.Д., к.т.н., доцент

<sup>1</sup>Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup>ГНУ «Физико-технический институт НАН Беларуси»

*Минск, Республика Беларусь;*

### Аннотация

В статье рассматриваются виды матриц, их эксплуатационные свойства и требования, материалы из которых можно изготовить.

Изготовление деталей осуществляется на специализированном высокоточном оборудовании. Без оснастки, которая образует форму заготовки, изготовить некоторые детали очень трудно, поэтому прессы, штампы оснащаются матрицами и пуансонами.

Качество изготавливаемых изделий зависит от точности изготовления матриц и пуансонов. Они должны иметь точные геометрические размеры и формы.

Матрица – конструктивный элемент, при помощи которого изделие придают необходимую форму.

Матрицы можно классифицировать на три вида: простые, сложные, универсальные. Наиболее сложные конструкции используются не часто, поэтому их производят по индивидуальному заказу.

Абсолютно любой вид штампов имеет свой срок службы. Главным узлом данного приспособления являются матрицы, которые быстро изнашиваются.

Процесс изготовления матриц для пресса – трудоемкая и технологичная задача, поэтому к матрицам предъявляют определенные требования. Все требования можно подразделить на эксплуатационные и технологические.

Эксплуатационные требования, обусловленные физико-химическими и механическими свойствами материала матрицы. Эти свойства обеспечивают работоспособность матриц при действии различных эксплуатационных факторов. Механические свойства матрицы обеспечивают эффективную совместную работу волокон при различных видах нагрузок [1].

Прочностные характеристики материала матрицы являются определяющими при сдвиговых нагрузках, нагруженные композиции в направлениях, отличных от ориентации волокон, а также при циклическом нагружении. Так же характеристикой матрицы является устойчивость материала к воздействию внешней среды, химическая стойкость, частично теплофизические, электрические и другие свойства. В связи с этим предъявляют определенные требования к материалу матрицы: хорошее смачивание волокна жидкой матрицей в процессе пропитки, возможность предварительного изготовления полуфабрикатов с последующим изготовлением из них изделий, качественное соединение слоев композита в процессе формования, невысокая интенсивность параметров окончательного формования (например, температуры и давления), обеспечение высокой прочности сцепления матрицы с волокном, небольшая усадка и т.д. Матрица должна обладать достаточной жесткостью и обеспечивать совместную работу армирующих волокон; ее прочность является определяющей при нагружении, не совпадающем по направлению с ориентацией волокон. Особенно важным является свойство матрицы образовывать монолитный материал, в котором матрица сохраняет свою целостность вплоть до разрушения волокон [1].

Для производства матриц применяют высококачественные стали, которые подвергаются специальной обработке для придания повышенной прочности и износостойкости. Мелкосерийно выпускаются из низкоуглеродистой стали, подвергающейся закалке. В массовом – применяется углеродистая или инструментальная легированная сталь. После матрицы подвергаются закалке.

Для увеличения твердости и износостойкости матриц производят обработку рабочих поверхностей (химико-термическую) путем воздействия на них какого-либо вещества в условиях высоких температур (цементация – воздействие углеродом, азотирование – азотом, цианирование – одновременно углеродом и азотом, борирование – бором и др.). Иногда проводят наплавку твердых сплавов. [2]

### **Список использованных источников**

1. Матрицы композитных материалов. Требования к матрицам (эксплуатационные требования, технологические) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studopedia.ru/8\\_31270\\_matritsi-kompozitnih-materialov-ponyatiya-naznacheniya-trebovaniya-k-matritsam-ekspluatatsionnie-trebovaniya-tehnologicheskie.html](https://studopedia.ru/8_31270_matritsi-kompozitnih-materialov-ponyatiya-naznacheniya-trebovaniya-k-matritsam-ekspluatatsionnie-trebovaniya-tehnologicheskie.html)
2. Матрица [Электронный ресурс]. – Режим доступа: – <http://www.stroitelstvo-new.ru/pressovanie/matrix.shtml>

**СЕКЦИЯ  
ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

УДК 159.942.33

**ЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ  
КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНО ВАЖНОЕ КАЧЕСТВО  
ЛИЧНОСТИ СОВРЕМЕННОГО СПЕЦИАЛИСТА  
И ОСНОВА ЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ**

**Ахременко И.Н., магистр педагогических наук**  
*УО Минский инновационный университет*  
*Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

В статье раскрывается место эмоционального интеллекта в подготовке специалиста, показываются особенности его развития у студентов, приобретающих профессии системы «человек-человек», доказывается его роль в воспитании профессионального поведения личности.

Современный специалист оценивается не только с позиции его трудовой деятельности, но и с учетом его профессионального поведения. Наличие способности решать профессиональные задачи еще не гарантирует эффективность сотрудника для организации. В науке и практике накоплено достаточно доказательств о том, что высоко продуктивным является тот, кто не только способен качественно решать производственные задачи, но проявляет стабильность и надежность профессионального поведения (дисциплинированность, ответственность, самостоятельность, готовность подчинять личные интересы профессиональным нуждам и иное). В связи с этим важно целенаправленное формирование эффективного профессионального поведения будущего специалиста. Возможность решения этой задачи давно доказана Л.С. Выготским, указавшим на способность личности к овладению собственным поведением в результате социального образа жизни и приобщения к социальному опыту [2, с. 284 - 296]. Вместе с тем, это задача чрезвычайно сложна, что отметил С.Л. Рубинштейн, дифференцируя деятельность и поведение. Он фиксировал: единицей поведения является посту-

пок – вид активности, имеющей социальный контекст и подчиняющейся социальным нормам, само поведение не всегда целенаправленно (даже спонтанно), не предусматривает создание некоторого продукта, и зачастую пассивно [5, с. 134].

В современных исследованиях поведения отражены аспекты: П.М. Касьяник (поведение толпы в экстремальных ситуациях), В. Ротенберг («выученная беспомощность» и применение защитных механизмов в экстремальных ситуациях), И.Р. Сариева (страховое поведение), А.А. Войсунский и А.А. Аветисова (игровое поведение), С.В. Демченко (гендерные различия в коммуникативном поведении), О.В. Липунова (роль эмоциональной сферы в адаптивном поведении личности), И.В. Пивоварова, Л.А. Суппес и О.В. Устинова (потребительское поведение), Т.Л. Крюкова, С.И. Беленцов, М.А. Викиченко (совладающее поведение), Е.В. Соколова (саморегуляция поведения), Е.И. Рассказова, В.А. Емелин, А.Ш. Тхостов (готовность к экстремальному поведению), М.Ю. Волкова, А.В. Ловаков, С.А. Липатов, Ж.В. Пузанов, Е.Л. Трофимцева (организационное поведение и возможности управления поведением сотрудников в организации).

Специалистов-исследователей и практиков остро волнует вопрос о детерминации поведения, определения условий его изменения с целью разработки мер по управлению поведением личности, коррекции его. К числу таких переменных справедливо причисляют интеллект. Психологами выявлены факты о том, что эмоциональный интеллект сильнее влияет на многие стороны жизни и активности личности, чем рациональный.

Эмоциональный интеллект – психологический феномен, который полно и глубоко стали исследовать сравнительно недавно, чуть более 30 лет назад. Его выделили и подробно описали П. Сэловей, Дж. Мэйер, как способность перерабатывать информацию, содержащуюся в эмоциях, определять значение эмоций, их связи друг с другом, использовать эмоциональную информацию в качестве основы для мышления и принятия решений. Белорусский психолог И.Н. Андреева посвятила феномену ряд статей, монографию (2011) [1], докторскую диссертацию (2017). В психологии выявлены факты о влиянии эмоционального интеллекта на процессы адаптации (Д.В. Фурсова), на межличностные контакты и особенности социальной жизни индивида (Н.М. Бочкова), на качество профессио-

нальной деятельности (Д.В. Люсин, И.Н. Мещеряков, О.М. Радюк), на самочувствие индивида (Г.Р. Нуриева, А.О. Прохоров), на психологическую культуру личности (А.В. Дегтярев, Т.С. Киселев), на управленческое поведение (Г. Оллпорт), и другие аспекты жизни. Проведенные исследования позволяют рассматривать эмоциональный интеллект, как профессионально важное качество личности для профессий системы «человек-человек», и не только. Эмпирическим путем определено, что он соотносится с профессиональными компетенциями, в частности, доказано: эмоциональный интеллект взаимосвязан с социальной компетентностью (З.А. Саидов, Р.В. Кишиков, А.И. Полянский и Л.И. Быковская и другие), в составе которой И.Н. Андреева рассматривает коммуникативную компетентность (систему знаний о себе и о других; умений, навыков в общении, стратегий поведения в социальных ситуациях, позволяющих строить межличностное общение в соответствии с целями и условиями взаимодействия) и организаторские способности (умения убеждать людей, объединять их для достижения определенной цели) [1, с. 56–78; 3, с. 55]. Структура коммуникативной компетентности включает когнитивный, поведенческий и эмотивный компоненты [3, с. 56], содержание которых уже указывает на связь этих компонентов и элементов структуры эмоционального интеллекта (Д.В. Люсин) [1, с. 126-138]. Социальная компетентность относится к числу универсальных компетенций. Сегодня, отмечают студенты, мало владеть профессиональными компетенциями, обеспечивающими выполнение профессиональных задач, нужнее и важнее обладать способностью вступать в контакт и вести продуктивно диалог с партнерами, обеспечивая реализацию своих товаров и услуг на рынке, повышая конкурентоспособность своего предприятия и своей личности как профессионала [4]. Для профессий системы “человек-человек” коммуникативные и организационные компетенции являются основными, поскольку обеспечивают выполнение профессиональных обязанностей. К их числу относятся профессии юриста и психолога. Связь с профессиональными и универсальными компетентностями указывает на важность эмоционального интеллекта в обеспечении продуктивного труда.

В данном исследовании предпринимается попытка оценки роли эмоционального интеллекта будущего специалиста в формировании его профессионального поведения. Эмоциональный интеллект иссле-

довался посредством Теста на эмоциональный интеллект Холла, для аттестации поведения привлечены средства, отражающие личностные особенности субъекта поведенческой активности: Методика диагностики личностных факторов темперамента и характера (5PFQ) в адаптации А.Б. Хромова (1999); Опросник Плутчика-Келлермана-Конте (Методика индекс жизненного стиля). Это обусловлено несовершенством метода непосредственной оценки поведения – наблюдения. Он не всегда доступен, неудобен из-за продолжительности исследования, сложности управления и учета характера изменений активности испытуемого, малодостоверен из-за высокой вероятности влияния субъективизма при интерпретации данных.

Экспериментальную выборку составили студенты специальностей: правоведения (1 курс, дневное отделение) в составе 38 человек (14 юношей и 24 девушки) в возрасте 18-19 лет и психологии (2 курс, заочное отделение) в составе 24 человека (6 юношей и 18 девушек) в возрасте от 19 до 37 лет.

Применение методики, выявляющей «большую пятерку» личностных качеств, позволяет с определенной точностью предсказать своеобразие поведения испытуемых (в том числе и профессионального), поскольку исследуемые свойства личности отражают особенности темперамента. При использовании 5PFQ выявлено: 1) по шкале экстраверсия-интроверсия: в поведении ожидаемы черты экстравертов и интровертов в зависимости от требования ситуации; 2) крен в сторону привязанности выявлен в группе психологов (характерно: позитивное отношение к людям, понимание, терпимость к их недостаткам, сопереживание, уход от конфликтов, конкуренции), признаки обособленности у юристов (решение задач зависит от личных интересов, доминирование); 3) стремление контролировать себя выше импульсивности, что определяет добросовестность, ответственность, обязательность, аккуратность, порядочность, высокие результаты в деятельности и этичность поведения; 4) эмоциональную неустойчивость больше проявляют девушки (податливы импульсивным порывам, беспомощность в решении проблем, поведение ситуативно, в стрессе растеряны, напряжены), эмоциональная устойчивость чаще юноши; 5) тенденция к проявлению экспрессивности (у 77%) указывает на эмоциональность, беззаботность, легкомыслие, нестойкое любопытство и обучаемость, доверие интуиции, уклонение от рутинной работы, что вполне соответствует

юношескому возрасту, 12% девушек в каждой специальности склонны к практичности.

Исследование психологических механизмов защиты, применяемых студентами, выявило склонность использовать проекцию чаще других форм защиты, а гиперкомпенсацию, отрицание и замещение – реже), а также склонность применять параллельно с конструктивными механизмами психологической защиты (по В.Г. Каменской, Р.М. Грановской, компенсация, рационализация), деструктивные (проекция и вытеснение), отдавая предпочтение деструктивным (уровень напряжения деструктивных защит выше 52,15, а конструктивных – 50,25). Это указывает на необходимость повышения адаптивности поведения молодых людей, совершенствование поведенческих стратегий и тактик, на расширение репертуара поведенческих реакций в разных жизненных ситуациях.

Оценка эмоционального интеллекта (ЭИ) явные недостатки в его развитии, причем всех характеристик. Наиболее проблемными оказались зоны: управление своими эмоциями, самомотивация и распознавание эмоций других: особенности ЭИ лучше сформированы у студентов-психологов, чем у правоведов, что отражает более интенсивное его развитие в этой группе в процессе освоения профессии.

Корреляционный анализ Пирсона показал, что эмоциональная осведомленность связана с чертами личности: «самоконтроль-импульсивность» ( $r=0,27$ ) при  $p < 0,0500$ , а управление эмоций - с «эмоциональной устойчивостью» ( $r=-0,5$ ), шкалами: «экстраверсия-интроверсия» ( $r=0,33$ ), «экспрессивность-практичность» ( $r=-0,29$ ) и механизмами защиты: регрессия ( $r=0,44$ ), замещение ( $r=-0,4$ ). Самомотивация соотносится со шкалами 5PFQ: «экстраверсия-интроверсия» ( $r=0,25$ ), «самоконтроль-импульсивность» ( $r=0,33$ ), «эмоциональная неустойчивость» ( $r=-0,41$ ), «экспрессивность» ( $r=0,29$ ) и защитными механизмами: замещение ( $r=-0,52$ ), а эмпатия связана с качествами: «привязанность-обособленность» ( $r=0,33$ ); «экспрессивность-практичность» ( $r=0,26$ ); ОНЗ ( $r=-0,48$ ). Другие характеристиками эмоционального интеллекта и личностными качествами, защитными механизмами связи также имеются.

Данные статистического анализа подтвердили: «большая пятерка» личностных качеств, защитные механизмы, применяемые личностью в поведении, и эмоциональный интеллект соотносятся между собой. Это приводит к важному выводу: целенаправленное раз-

витие качеств эмоционального интеллекта окажет положительное влияние на поведение личности. Учет связей ЭИ с «большой пятеркой» личностных свойств позволит правильно организовать работу по развитию компонентов ЭИ и коррекции поведенческих стратегий в области применения психологических защит.

В работе по формированию продуктивного профессионального поведения будущего специалиста следует придерживаться подхода, при котором воздействие осуществляется на обе мишени одновременно: поведение или на компоненты, имеющие отношение к поведению, с одной стороны, и эмоциональный интеллект, с другой.

### **Список использованных источников**

1. Андреева, И.Н. Эмоциональный интеллект как феномен современной психологии: монография / И.Н. Андреева. – Новополоцк: ПГУ, 2011. – 388 с.

2. Выготский, Л.С. Психология / Л.С. Выготский. - СПб.: Речь, 2010. - 1004 с.

3. Лобан, Н.А. Теоретические аспекты формирования коммуникативных компетенций у студентов-психологов на первой ступени высшего образования / Н.А. Лобан, Г.Г. Романович, И.Н. Ахременко // Инновационные образовательные технологии. – 2017. – № 2(50). – С. 54–60.

4. Семёнова, А.М. Психологическая готовность студентов к профессиональной деятельности / А.М. Семёнова, И.Н. Ахременко // Проблемы и перспективы современной науки: сб. ст. участников X Респ. науч.-практ. семинара молодых ученых, Минск, 18 декабря 2020 г. / редколл.: В.В. Гедранович [и др.]; Минский инновационный ун-т. – Минск: Минский инновационный ун-т, 2021. – С. 57–61.

5. Психология активности и поведения; авт-сост. И.А. Коверзнева. – Минск: изд-во МИУ, 2010. – 316 с.

УДК 159.923.5

**ПСИХОЛОГИЯ ЛИЧНОСТИ, НАЦЕЛЕННОЙ  
НА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ, ЛИЧНОСТНОЕ  
И ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ**

**Ахременко И.Н., магистр педагогических наук**

**Кавецкий И.Т., к.психол.н, доцент,**

**Жданович В.В., студент**

*УО Минский инновационный университет*

*Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

В статье представлены психологические особенности личности, ориентированной на профессиональное, личностное и физическое развитие. В частности, отражены особенности направленности личности: мотивы активности, ценностные ориентации, самоотношение и своеобразие стиля жизни, показаны отношения между ними.

Экономические обстоятельства, перемены на рынке труда стимулируют современное трудоспособное население проявлять профессиональную гибкость и быть готовыми к освоению новых специальностей, к коренному изменению образа своей жизни, к расширению и совершенствованию своих профессиональных возможностей, развитию личностных качеств. Инновации, внедряемые во всех сферах человеческой деятельности, принуждают развиваться всех без исключения. Даже сотрудники, стабильно трудящиеся по своей специальности, в условиях одной и той же организации должны профессионально развиваться (осваивать решение новых задач или новые способы выполнения уже известных) и совершенствовать личностные качества (психологическую устойчивость, самодисциплину, ответственность, активность, конкурентоспособность и иные). Происходит постепенное превращение индивида в профессионала, меняются представления человека о себе, своем месте в профессиональном и социальном мире [2].

Необходимость профессионального и личностного развития отметили исследователи (О.О. Богатырева, В.А. Бодров, Л.П. Васильева, Т.В. Кудрявцева, А.М. Павлова, Н.И. Сергеева и другие). Описали особенности и условия профессионального и личностного раз-

вития персонала в условиях современной экономики и рынка труда (Р.В. Веснин, Н.А. Егоренкова, В.В. Климук, А.И. Качесова, И. Прокопенко, С.И. Сотникова, Е.В. Шамаль и иные)

В работах ученых развитие персонала предстает как «комплексный и непрерывный процесс всестороннего развития личности работников» (В.А. Бодров, Н.А. Егоренкова, Т.С. Чуйкова) и как процесс «последовательного расширения знаний, овладения профессиональными умениями, навыками и способами рабочего и индивидуального поведения сотрудника» (А.М. Павлова, С.И. Сотникова, Н.И. Шаталова), содействие «полному раскрытию личного потенциала работников и росту их способности вносить вклад в деятельность организации» (В.Р. Веснин), а также как повышение «ценности» (Л.С. Дегтярь), и «качества человеческих ресурсов» (Э.Ф. Зеер, И. Прокопенко), «квалификации работников» (С.И. Сотникова) [1; 3].

В работах Б.Г. Ананьева, Т.И. Артемьевой, Л.А. Головей, В.Н. Мясичева, С.Л. Рубинштейна, Р.Т. Costa, С.Г. Jung, А.Н. Maslow исследованы потенциальные возможности личности и особенности их реализации в деятельности. Факторы, определяющие развитие личностного потенциала, выделены и описаны А.Н. Леонтьевым, Л.И. Божович, Е.М. Борисовой. Б.Ф. Ломов заострил внимание на возможностях нереализованных психических резервов, способных актуализироваться под влиянием определенных условий. В статьях ученых содержится разрозненная информация об оценке и развитии адаптационного потенциала (А.Г. Маклаков), творческого потенциала (Д.Б. Богоявленская, Я.А. Пономарев, Е.Л. Яковлева), интеллектуального потенциала (Ж.А. Балакшина, В.Н. Дружинин, Л.Н. Кулешова, Е.Ф. Рыбалко, Т.В. Прохоренко), менеджерского потенциала (Т.Р. Гребенюк, Т.Р. Лепеха, Г.А. Соловейчик, А.Г. Шмелев) [2] современного участника рынка труда. Сведений, полно отражающих своеобразие личности, готовой к развитию в силу требований, предъявляемых к современному участнику трудовых отношений, в литературе недостаточно. В связи с этим проведено эмпирическое исследование по изучению направленности личности, с одной стороны, и стиля жизни, с другой стороны у участников трудовых отношений. Для этого применялись инструменты: Анкета «Мотивы активности», Методика Рокича «Исследование ценностей», Методика исследования самооотношения

С.Р. Пантелеев (МИС), Вопросник жизненного стиля и уровня здоровья (Р. Страуб), адаптация Г.В. Залевского. Участниками исследования выбраны лица, развивающиеся физически и личностно (посещающие занятия по йоге) и переживающие существенные перемены в профессиональной жизни: осваивающие новые профессии, условия организации труда (самозанятость), повышающие квалификацию. Состав изучаемой группы: 8 мужчин и 31 женщина в возрасте от 15 до 51 года.

Изучение мотивов активности в исследуемой группе выявило, что чаще причиной активности у испытуемых являются: мотив избавления от отрицательных эмоций и улучшение эмоционального состояния (степень выраженности 89%), благополучие личностного самочувствия: самодисциплина и организованность, сила духа, развитие волевых качеств, самопринятие, осознанность (77,7%), обучение и развитие (в том числе и профессиональное (72,3%), благоприятное физическое самочувствие повышение физической выносливости (70,8%). У женщин самым мощным мотивом является личностное благополучие (у 64,5% - на высоком уровне), а у мужчин – мотив обучения и развития (50% считают его главным источником активности); в женской группе высокий уровень мотива выявлен у 38,7 % респондентов. Отмечено стремление к улучшению личностного самочувствия с возрастом ( $r=0,33$ ).

Согласно А.Н. Леонтьеву, ценностные ориентации, являясь основным компонентом структуры личности, определяют генеральную линию жизни человека. Анализ ценностей испытуемых показал, что среди терминальных ценностей первенство занимают: 1) здоровье: физическое и психическое (средний ранг в группе - 1,56); 2) интересная работа (3,1); 3) активная деятельная жизнь (4,64); 4) продуктивная жизнь (4,9); 5) познание (5,12); 6) материальная обеспеченность (5,8); 7) развитие (работа над собой – постоянное физическое и психическое самосовершенствование – 6,92). Их повышенную значимость отметили большинство опрошенных. В категории менее значимых оказались: любовь, счастливая семейная жизнь, уверенность в себе, творчество, наличие верных друзей (степень их влияния на поведения менее 50 %). Не имеют значение для активности: общественное признание, жизненная мудрость, свобода, красота природы и искусства, развлечение. Четыре ценности из числа особо важных имеют отношение к профессиональной

самореализации: «интересная работа», «активная деятельная жизнь», «продуктивная жизнь», «развитие» (работа по самосовершенствованию), что свидетельствует о важности для современного человека профессиональной сферы, как области, где можно выразить себя, развить себя, раскрыть свои способности и возможности, получив материальное вознаграждение, улучшить свое материальное положение. Большинство ценностей-целей (кроме «развития») конкретны, что указывает на их связь с реальной жизнью и высокие шансы их достижения. В исследуемой группе наиболее предпочтительны ценности-средства: «жизнерадостность» (Благоприятные эмоции и умение искать положительные моменты во всем опосредуют здоровье и благополучие в делах и отношениях) – среднее ранговое значение - 2,05; «ответственность» (чувство долга и умение держать слово) – 2,79; «аккуратность» (чистоплотность, порядок в делах)- 4,24; «эффективность в делах» (трудолюбие, продуктивность в работе)- 4,35; «самоконтроль» (самодисциплина)- 5; «твердая воля» (умение не отступать перед трудностями)- 5,9; и «смелость в отстаивании мнения, взглядов» 7,15. Большинство из них имеют отношение к деловой сфере. В числе средне приемлемых отнесены: «исполнительность» (дисциплинированность), «честность» (правдивость, искренность), «рационализм» (здравомыслие и логика, обдуманность действий), «независимость» (самостоятельность, решительность действий). С возрастом меняются ценностные ориентиры и средства достижения целей (корреляционный анализ Пирсона).

В системе самоотношения наиболее развитыми оказываются: саморукводство, самоуверенность, самооценочность, очевидна необходимость совершенствования открытости личности, самопривязанности. Мужчины лучше себя принимают, а женщины успешнее собой руководят. Психологическая помощь требуется в преодолении внутренней рассогласованности и противоречивости, в преодолении привычки обвинять других в своих ошибках и просчетах, в снижении замкнутости личности и развитии интереса к собственной персоне, формировании умения воспринимать межличностные отношения как источник повышения самоуважения, ценности своей личности.

Изучение стиля жизни позволило определить: наибольшее благополучие наблюдается в сферах жизни респондентов: социальное, духовное, физическое и психологическое здоровье (чуть менее выражено), отказ вредных привычек. Требуют внимание области: пре-

вентивная практика здоровья и дополнительные превентивные меры здоровья, питание и контроль веса (особенно мужчинам), зарядка и физический фитнес (направление, на которое следует особо обратить внимание женщинам).

Корреляционный и факторный анализы показали: физическое здоровье, психологическое, социальное и духовное положительно взаимосвязаны между собой ( $r$  равно от 0,42 до 0,69 при  $p < 0,0500$ , в зависимости от переменной, выбранной в качестве критерия) что подтверждают собеседования с испытуемыми. Опрошенные, включенные в деятельность по развитию и совершенствованию себя в профессиональной области, вскоре приходили к осознанию необходимости улучшения физического и личностного самочувствия. Респонденты, занявшиеся оздоровлением организма и повышения психологического благополучия, со временем вовлекались в процесс развития своих профессиональных возможностей и увеличения профессионального потенциала. Таким образом, стремление личности к развитию в одной сфере, к примеру, личностное самочувствие (психологическое и социальное здоровье), опосредует появление необходимости развиваться в других, физическое здоровье и профессиональное самосовершенствование. Главное условие – это выраженность мотива обучаться и самосовершенствоваться (корреляционная связь установлена со всеми областями жизни личности (общий индекс ИЖСиУЗ  $r=0,55$ ). Тенденция к профессиональному развитию благоприятно сказывается на общем показателе жизненного благополучия, равно как и предпочтение проявлять деловую активность (инструментальные ценности).

Выраженная связь благополучия стиля жизни с «ответственностью», аккуратностью, «рационализмом» и самопринятием, самооценностью отражает направления развивающей работы и ее инструменты. Общее качество жизни сильнее всего зависит от психологического здоровья ( $r=0,68$ ), а компоненты направленности личности, отражающие систему ее отношений к себе и другим, миру, активности, - исключительно психологические характеристики. Поэтому целесообразно начинать любые меры по развитию индивида с оптимизации его психологического самочувствия, с развития его психики и личности. Личность, проявляющая тенденции к развитию и совершенствованию, гарантированно улучшит качество своей жизни.

## Список использованных источников

1. Павлова, А.М. Психологические особенности профессионально-личностного потенциала субъекта трудовой деятельности: автореф. дис. ... канд. психол. Наук / А.М. Павлова. – Казань, 2004. - 28 с.
2. Парамонов, Д.Ю. Психологические основы профессионального развития личности / Д.Ю. Парамонов // Личность в меняющемся мире: здоровье, адаптация, развитие [Электронный научный журнал]. – 2015. - № 3(10). – С. 106 – 115. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/psihologicheskie-osnovy-professionalno-go-razvitiya-lichnosti>. Дата обращения: 18.03.2021.
3. Психологические тесты; под ред. А.А. Карелина. Т.1. - М., 2000. - С. 25 – 29.
4. Сергеева Н.И. Профессионально-личностное саморазвитие как цель профессионального роста педагога / Н.И. Сергеева // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2-1.; Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view>. - Дата обращения: 12.03.2021.

УДК 741+378.147.025.7

### **ВУЧЭБНЫ РЫСУНАК, ЯК ФАКТАР ПСІХІЧНАЙ ДЗЕЙНАСЦІ**

**Барбарчык М.І., дацэнт**

*Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт  
Мінск, Рэспубліка Беларусь*

Анотацыя:

Разглядаюцца псіхалагічныя фактары і іх роля ў забеспячэнні якаснага навучання рысунка. Адлюстравана неабходнасць фарміравання ў студэнтаў не толькі прафесійнай кампетэнцыі, але і развіццё ў іх псіхічных уласцівасцей, здольных палепшыць адукацыйны працэс.

Працэс навучання рысунку ўяўляе сабой шэраг паслядоўных дзеяў выкладчыкаў і кіруемых імі студэнтаў, накіраваных на свядомае і трывалае засваенне сістэмы ведаў, уменняў і навыкаў. У выніку чаго здзяйсняецца развіццё пазнавальных сіл, развіццё

разумовай і фізічнай працы, адбываецца фарміраванне навуковага ўспрымання і прафесійнай культуры.

Метадычнай асновай вучэбнага працэса з'яўляецца гіасілогія альбо філасофія пазнання. Гіасілагічны падыход дае магчымасць зразумець і ўлічыць агульныя заканамернасці пазнання ва ўсіх вучэбных дысцыплінах у тым ліку і пры навучанні рысунку. Само пазнанне ў час навучання здзейсняецца як індывідуальны асабісты працэс. У гэтай сувязі неабходны разгляд псіхалагічных заканамернасцей навучання студэнтаў. Веданне і ўлік асноў гіасілагічных і псіхалагічных асноў навучання якія садзейнічаюць рэалізацыі паспяховага педагагічнага кіраўніцтва дзейнасцю вучняў. Неабходна больш падрабязна разглядзець ролю псіхалагічных фактараў якія ўплываюць на працэс навучання, і непасрэдна на працэс навучання рысунку. У гэтай сувязі важным з'яўляецца веданне уласцівых чалавеку псіхічных працэсаў. Псіхалагічная навука падзяляе іх на два класы:

- пазнавальныя (адчуванне, ўспрыманне, увага, памяць, мысленне, уяўленне, мова );

- эмацыянальна-валявыя ( пачуцці, воля ).

Не менш важнымі ў працэсе навучання рысунку з'яўляюцца і псіхічныя ўласцівасці:

- тэмперамент (флегматычнасць, халерызм, меланхалічнасць, сангвінізм );

- характар (упэўненасць, рашучасць, таварыскасць, альбо наадварот);

- здольнасці (адоранасць, геніяльнасць, таленавітасць);

- накіраванасць (арганізаванасць, фанатызм, матывацыя).

Вучэбны рысунак з прыроды перш за ўсё пачынаецца з вывучэння прыроды. Гэта значыць з яе ўспрымання.

Успрыманне (лат. Perseptio) – гэта адлюстраванне ў свядомасці чалавека прадметаў і з'яў рэальнага свету, а вынікам успрымання з'яўляецца пабудова ў яго свядомасці цэльнай канструкцыі вобраза аб'екта. Ён рысавальшчыка гэта асаблівы і складаны псіхічны працэс, які ўзнікае на аснове зрокавых адчуванняў. Успрыманне накіравана на вывучэнне успрымаемага аб'екта з мэтай выявы яго на паперы альбо кардоне.

Існуюць розныя псіхалагічныя мадэлі фарміравання вобраза у працэсе успрымання:

- сцімуляная, якая мае толькі рэфлексійную прыроду і пра-  
яўляецца праз раздражляльнікі;

- дзеячая, якая сцвярджае, што вобраз, які чалавек успрымае,  
з'яўляецца не столькі вынікам рэакцыі псіхікі на раздражляльнікі,  
колькі наступствам неперапыннай пабудовы вобраза суб'ектам.  
Гэтая мадэль якраз і адпавядае дзейнасці рысавальшчыка, калі  
успрыманне натуре адбываецца асмыслена і прадугледжвае  
разуменне таго, што успрымаецца. І гэта заўсёды дапаўняецца  
мінулым вопытам.

Дзеячая мадэль прадугледжвае успрыманне вучнем натуре  
канстантна і выбарча, калі адбываецца свядомае забяспячэнне  
трываласці вобраза натуре, і калі галоўныя і больш неабходныя  
дэталі натуре успрымаюцца рысавальшчыкам больш уважліва, чым  
другасныя.

Псіалогія разглядае успрыманне як дзеянне альбо адвольнае,  
альбо наўмыснае. І калі яго разглядаць у кантэксце вучэбнага  
працэсу то яно заўсёды наўмыснае, заснаванае на усведамлёнасці,  
волі, мэтанакіраванасці, як выкладчыкаў так і студэнтаў.

Як адметная псіхічная асаблівасць чалавека сваю ролю ў мас-  
тацкай адукацыі адыгрывае увага. Важнай для рысавальшчыка  
з'яўляецца уважлівасць таму, што яна дазваляе скацэнтрыраваць  
увагу менавіта на тым аб'екце, які патрэбен для вывучэння  
студэнту. Ўважлівасць мае шэраг уласцівасцей і характарыстык,  
якія ўплываюць на дзейнасць, як студэнтаў, так і выкладчыкаў.

Да прыкладу такая якасць псіхікі, як канцэтрацыя увагі дазваляе  
ў патрэбны момант выконваць работу з высокай ступенню  
прадуктыўнасці. Звычайна канцэтрацыя увагі патрэбная рысавальш-  
чыку пры выкананні накідаў альбо хуткіх рысункаў. І наадварот  
пры выкананні доўгіх па часе рысункаў вучню неабходнай  
з'яўляецца такая псіхічная ўласцівасць, як устойлівасць увагі, якая  
абумоўлена працягласцю засяроджання на аб'екце. Важнай  
характарыстыкай псіхічнай дзейнасці пры рысаванні з'яўляецца  
пераключэнне увагі, якая вызначаецца хуткасцю пераноса увагі з  
аднаго аб'екта на іншы. Пры выкананні працяглай работы  
пераключэнне ўвагі студэнтам з'яўляецца фактарам стомленасці,  
але ў той жа час гэта з'яўляецца фактарам падтрымкі праца-  
дольнасці. Выкладчыкі несумненна павінны ўлічваць гэтую  
акалічнасць псіхічнага стану студэнтаў.

У сувязі з гэтым важнай з’яўляецца такая ўласцівасць псіхічнай дзейнасці, як размеркаванне увагі. Дарэчы для выкладчыка гэтая ўласцівасць не толькі фактар псіхалогіі, але і фактар арганізацыйны. Калі вучэбны працэс набывае эфектыўнасць пры правільна арганізаваных занятках і правільна пабудаванай метадыцы выкладання.

Вучэбная праграма па рысунку пабудаваная такім чынам, калі кожнае новае заданне больш складанае чым папярэдняе, што натуральна ўскладняе працэс навучання. Студэнтам бывае цяжка распачаць новую работу, не гледзячы на алгарытм які задае выкладчык, на яго тлумачэнні і падказкі. Ёзнікае праблемная сітуацыя, якая заключаецца у канфлікце паміж умовамі і патрабаваннямі пастаўленай задачы, калі паяўляюцца новыя мэты, а старыя сродкі і спосабы яе дасягнення аказваюцца неэфектыўнымі.

Дапамагае ў такіх выпадках звычайна такая псіхічная ўласцівасць, як мысленне. Мысленне студэнта – гэта па сутнасці спецыфічны від дзейнасці арыенціровачна-даследчага характара, дзейнасці, якое дазваляе крэатыўна рашаць вучэбныя праблемы і развівае асобу творцы. Толькі студэнт, які здольны прааналізаваць сітуацыю і прыняць правільнае рашэнне, можа разлічваць на пасяховае выкананне пастаўленых задач.

Калі разглядаць памяць, як з’яву псіхічных працэсаў у дачыненні да навучання рысунку, то гэта сістэматычнае захоўванне мінулага вопыту, якое забяспечвае паўторнае яго выкарыстоўванне пры рысаванні. Памяць дазваляе вучню звязаць у адзіны адукацыйны працэс: мінулае, сучаснае, будае. Гэта значыць, што студэнт мае магчымасць выкарыстоўваць у вучэбнай практыцы свой вопыт, а так сама карысны вопыт іншых. Памяць, як псіхічная ўласцівасць, дазваляе набываць і замацоўваць веды, ўменні, навыкі і больш дасціпна выконваць наступныя вучэбныя заданні.

Кожны навучэнец індывід, а яго тэмперамент з’яўляецца базавай характарыстыкай асобы. Таму мае значны ўплыў на яго характар, здольнасці, мэтанакіраванасць, якія ў сваю чаргу ўплываюць на працаздольнасць студэнта, яго ўменне мець нармальныя, добразычлівыя адносіны з выкладчыкам і аднагрупнікамі.

Вядомы чатыры тыпы тэмперамента, якія ўжо ўзгадваліся вышэй. Кожны з іх мае моцныя і слабыя бакі, якія праяўляюцца ў студэнтаў ў час навучання рысунку.

Да прыкладу, студэнт-халерык мае высокі дынамічны склад мыслення, хутка схоплівае патрэбную інфармацыю, працуе над рысункам зацікаўлена і энэргічна, але перарывіста. З цягам часу можа згубіць цікавасць да выконваемай работы. Студэнт-флегмацік наадварот працуе над рысункам спакойна без бачнага натхнення, без узлёту фантазіі, але ўпэўненна і грунтоўна. Пачатую справу ён заўсёды імкнецца давесці да канца. Але ўсё ж ў час заняткаў бывае яго неабходна прыспешліваць. Студэнт-меланхолік на занятках работу пачынае марудна без эмоцый, але бывае актыўным і працаздольным ва умовах жорсткай рэгламентацыі. У рызыкковых сітуацыях губляецца і чакае падтрымкі і дапамогі. Пры гэтым назіраецца стомленасць. Студэнт-сангвінік на занятках па рысунку дэманструе актыўнасць і працаздольнасць. Здольны пераключацца на іншую работу, альбо выконваць адначасова розныя. Пры гэтым хутка фізічна аднаўляецца. Але бывае паспешлівы у сваіх рашэннях і дзеяннях. Не трывалы ў сваіх памкненнях.

Трэба адзначыць, што перад талентам і здольнасцю к навучанню роўныя ўсе тыпы тэмперамента, а праявы кожнага з іх залежыць ад характара, выхаванасці і ўзроўню культуры студэнта.

Звычайна ў студэнта, ў сувязі асаблівасцямі характара, ўзнікшай стомленасцю ды іншых выпадках, губляецца інтарэс да вучэбнай работы, змяншаецца працаздольнасць, паяўляецца інэртнасць. У такіх абставінах набываюць важнае значэнне такія ўласцівасці псіхічнай дзейнасці, як матывацыя і воля, якія дазваляюць як студэнтам, так і выкладчыкам свядома рэгуляваць свае паводзіны, пераадолюваць цяжкасці і рухацца да мэты.

## ЭЛЕМЕНТЫ ТВОРЧЕСТВА В ПСИХОЛОГИИ В РАБОТЕ С УЧАЩИМИСЯ

**Бурец Ю.М., магистр, и.п.н, педагог-психолог**

*ГУО «СШ №19 имени Я.Купалы»*

*Минск, Республика Беларусь;*

### Аннотация:

В статье рассматриваются процессы адаптации и творческого развития современного учащегося-первоклассника. Автор изучает возможности успешной и лёгкой адаптации через психологические приёмы и элементы творчества. Показана необходимость формирования.

Актуальность исследования проблемы творческого развития личности обусловлена качественными изменениями потребности общества в подготовке творчески мыслящих людей, обладающих нестандартным взглядом на проблемы, способных находить качественные решения в условиях неопределённости и множественности выбора, владеющих навыками исследовательской работы. В настоящее время развитие творческих способностей учащихся является одним из основных запросов, которые жизнь предъявляет к образованию. Современное общество испытывает потребность в креативных личностях, так как они обладают более высоким уровнем адаптации и социализации, в большей мере соответствуют постоянно изменяющемуся и обновляющемуся миру. Креативность является ключевой компетенцией личности, предвестником инновационности и непосредственно связана со способностью к генерированию идей. «Гибкость мышления вступает в противоречие с ригидностью и позволяет справиться с неопределённостью, свести к минимуму в мышлении стереотипность и консерватизм, а беглость мысли обеспечивает прагматизм и умение смотреть наперёд, определяя стратегию поведения человека [2, с. 44]».

За всю историю исследования креативности было выделено несколько подходов. С.Р. Яголковский в 2009 г. описывает уровневую классификацию подходов: психофизиологический, личностный, когнитивно-эмоциональный, экономико-прагматический, систем-

ный, психометрический, атрибутивный [5, с.156]. Исторические факты создания подходов, теорий, концепций в рамках развития креативности указывают на их неограниченное количество. Однако точка зрения на развитие креативности и сам процесс создания творческого продукта зависит от того, в каком подходе работает тот или иной исследователь.

Вопрос о путях, возможностях, средствах развития творческих способностей учащихся младших классов до сих пор остается предметом исследования в психолого-педагогической науке. Младший школьный возраст имеет богатейшие возможности для развития творческих способностей.

Опыт многих отечественных и зарубежных ученых (Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, В.Н. Дружинин, Д.Б. Эльконин, Дж. Гилфорд, Э. Торренс и др.) свидетельствует о вероятности успешного формирования у школьников качеств творческой личности. Для этого учащимся следует давать максимум возможностей, для испытания себя в творчестве. Усваивая опыт творческой деятельности, характерные для нее процедуры, учащиеся приобретают способности видоизменять те стереотипы мышления, которым они уже научились, учатся конструировать новые подходы к осознанию ранее усвоенного или нового содержания.

Формирование внутреннего мира и творческой составляющей продолжается при переходе ребёнка из детского сада в школу, где ко всему прочему подключаются процессы адаптации. Наиболее распространенным и актуальным вопросом в начале школьного пути у родителей выступает необходимость позитивной адаптации ребёнка. Этот процесс идёт параллельно с различными переменами в функциональном состоянии личности и касается непосредственно психоэмоциональной сферы.

Адаптация является основополагающим качеством человека, сюда включены такие виды деятельности, как: врождённая, приобретённая и приспособительная, которые обеспечиваются определёнными физиологическими реакциями человека [1, с.135]. Вопросом адаптации к школе занимаются учёные, педагоги, психологи, врачи, физиологи, школьные гигиенисты. Среди них Н.Г. Лусканова, Ш.А. Амонашвили, И.А. Коробейников, Р.В. Овчарова, С.А. Беличева, Л.С. Выготский, М.М. Безруких и другие.

Вопросы социально-психологической адаптации описаны в трудах А.А. Налчаджанян, Ф.Б. Березина, Н.С. Трофимова и других.

Продолжительность адаптации ребёнка к школе варьируется от двух до шести месяцев, в зависимости от индивидуальных характеристик учащегося. Младший школьный возраст является периодом интенсивного развития и качественного преобразования познавательных процессов: они начинают приобретать опосредствованный характер и становятся осознанными и произвольными. Ребенок постепенно овладевает своими психическими процессами, учится управлять восприятием, вниманием, памятью. Доминирующей функцией в младшем школьном возрасте становится мышление. Интенсивно развиваются, перестраиваются сами мыслительные процессы. От интеллекта зависит развитие остальных психических функций. Завершается переход от наглядно-образного к словесно-логическому мышлению. У ребенка появляются логически верные рассуждения [4, с. 148].

Именно в этом возрасте необходимо применение творческого подхода, т.е. продуктивной деятельности, потому что запоминают младшие школьники первоначально не то, что является наиболее существенным с точки зрения учебных задач, а то, что произвело на них наибольшее впечатление: то, что интересно, эмоционально окрашено, неожиданно или ново. Творческие занятия облегчат ситуацию привыкания к школе, учителю, сверстникам. А также помогут первоклассникам войти в новый режим дня.

Доктор психологических наук, Л.Н. Рожина утверждает, что продуктивная деятельность является важным средством всестороннего развития детей, способствует умственному, нравственному, эстетическому и физическому воспитанию младших школьников. К их числу она относит: изобразительные (рисование, лепка и т.д.), литературные (сочинение сказки, притчи, рассказа, стихотворения), художественные (изучение картин, работа с главным героем картины и т.д.).

Особенностью данных видов деятельности является содействие развитию творческой личности ребёнка, активное познание им окружающего мира, всестороннее развитие личности. Особое значение данные виды деятельности играют в становлении психических процессов (внимание, восприятие, память, мышление, воображение), в развитии речи (словарный запас, грамматический строй

речи, совершенствование звуковой культуры речи, оттачиваются навыки связной и выразительной речи). Они способствуют развитию эмоционально-волевой сферы (умение распознавать эмоциональное состояние человека по мимике, жестам, интонации, умение ставить себя на место другого человека в различных ситуациях). Продуктивные методы способствуют развитию первичных социальных навыков поведения (доброта, дружба, смелость, честность и т.д.) [3, с.128].

При формировании свойств и способностей, проявляющихся в творческой и словесной деятельности, учащимся можно предложить, к примеру, следующие задания: придумать интересные рассказы-картинки, взять цветную фигуру и придумать любое изображение, частью которого могла бы стать эта фигура, продолжить историю или предложение. Можно нарисовать любой предмет или целый рассказ. Приклеить эту фигуру на листе в любом месте – там, где ему больше нравится. А затем дорисовать ее карандашами или фломастерами так, чтобы получилась задуманная учеником картинка. Рисовать можно и внутри, и за пределами наклеенной фигуры. Постараться придумать такую картинку, которую никто другой придумать не сможет. Дополнить её разными деталями так, чтобы получилась как можно более интересная и увлекательная история. Когда рисунок закончен, придумать к нему название и записать его внизу страницы. Постараться, чтобы название было интересным, необычным и помогало понять то, что нарисовано.

К концу проведения данного занятия у учащихся должны выработаться основные пробелы в умении последовательно излагать свою мысль, формироваться основные навыки сочинения сказки и рассказа, а также графические и художественные навыки и умения, уточнены понятия представлений о добре и зле, и их эмоциональном отражении, закреплены навыки развития мелкой моторики, введены в обычное поведение ориентиры в пространстве.

Реализуя подобные упражнения на занятиях с младшими школьниками, учитывая различные особенности учеников, может параллельно проводить индивидуальные коррекционные занятия, направленные на развитие умений адекватного эмоционального реагирования и креативности или её элементов на усмотрение педагога.

Одним из главных условий является поддержка значимости данных занятий учителями начальной школы, администрацией школы.

Необходимо чтобы работа с учётом творческого подхода к учащимся была вплетена в образовательный процесс, носила систематический характер.

Одним из позитивных условий является заинтересованность педагогов начальных классов и педагогов-психологов, курирующих начальную школу в проработке с учащимися продуктивных методов развития, которые обеспечивают повышение учебной мотивации и успешной адаптации в классном коллективе.

Важным условием для достижения цели является системность в работе и самоорганизация учителя и педагога-психолога. Данная работа требует от педагога кропотливой и регулярной подготовки, как дидактической, так и эмоционально-психологической. Но именно при комплексном подходе и навыков работы в нём, мы получим личностно всесторонне развитую, прагматично мыслящую и умеющую применять гибкое мышление в ситуациях неопределённости.

#### **Список использованных источников**

1. Войнов, В.Б. К проблеме психофизиологической оценки успешности адаптации детей к школьным условиям / В.Б. Войнов // Мир психологии. – 2000, № 4. – С. 134–136.
2. Горбунов, А.П. Преобразовательный (креативно-инновационный) университет как ответ на вызовы новой эпохи / А.П. Горбунов // Высш. образование в России. – 2013. – № 8–9. – С. 42–55.
3. Рожина, Л.Н. Развитие эмоционального мира личности / Л.Н. Рожина. – Минск, 2003. – 272 с.
4. Эльконин, Д.Б. От Автора. Биография исследования / Д.Б. Эльконин // Вопросы психологии. – 2/2004, № 1. – С.143-149.
5. Яголковский, С.Р. Психология креативности и инноваций / С.Р.Яголковский. – Минск, 2009 – 190 с.

УДК 37.015

## **ПОТРЕБНОСТНО-МОТИВАЦИОННАЯ СФЕРА СТУДЕНТОВ СТАРШИХ КУРСОВ**

**Данильчик О.В., старший преподаватель**

**Данильчик С.С., к.т.н., доцент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Рассматриваются проблемы формирования потребностно-мотивационной сферы студентов. Исследованы уровни развития мотивационных ориентаций по методике О.Ф. Потемкиной «Диагностика социально-психологических установок личности в мотивационно-потребностной сфере».

Вопросами изучения мотивационной сферы личности занимались многие психологи: А.Н. Леонтьев, А. Маслоу, Д. Макклелланд, Д. Аткинсон, Х. Хекхаузен и др.

Активное формирование потребностно-мотивационной сферы происходит в период юности в процессе профессионального становления личности. Существуют разные мотивы поступления в вуз, меняются взаимоотношения студентов с государством (не востребованность многих специальностей, платное обучение и т.д.), с преподавателями (очная и дистанционная формы проведения учебных занятий). Приобрел популярность фактор «дополнительные заработки», влияющий на учебную мотивацию, т.к. он является второй основной деятельностью студентов. При этом остаются и традиционные мотивы: желание находиться в кругу студенческой молодежи, большое общественное значение профессии и широкая сфера ее применения, соответствие профессии интересам и склонностям и ее творческие возможности [1].

Потребностно-мотивационная сфера студента в процессе обучения претерпевает изменения, связанные с уровнем субъективного контроля. Если на первом курсе наблюдается экстернальный стиль поведения и мотивация, то на старших курсах присутствует интернальный стиль деятельности и мотивы, которые указывают на более зрелый уровень потребностно-мотивационной сферы.

Для исследования потребностно-мотивационной сферы студентов старших курсов была использована методика О.Ф. Потемкиной «Диагностика социально-психологических установок личности в мотивационно-потребностной сфере» [2]. В исследовании приняло участие 65 студентов 3-го курса механико-технологического факультета (25 студентов) и факультета транспортных коммуникаций (40 студентов). Возраст студентов составляет 19-23 года. Студенты МТФ обучаются в БНТУ после окончания колледжа и имеют практический опыт в профессии. Результаты исследования отражают только мнение мужчин, т.к. эти специальности считаются «мужскими» и девушек там учится очень мало.

Анализируя результаты исследования можно отметить, что 40% студентов из группы испытуемых МТФ и 30% из группы ФТК обладают дисгармоничными ориентациями. Это личности, у которых некоторые ориентации выражены сильно, а другие могут даже отсутствовать. Остальные студенты имеют гармоничные ориентации. Студентов с очень низким уровнем развития всех ориентаций не выявлено. Показатели социально-психологических установок в потребностно-мотивационной сфере студентов представлены на рис. 1. Статистическая погрешность крайне мала.

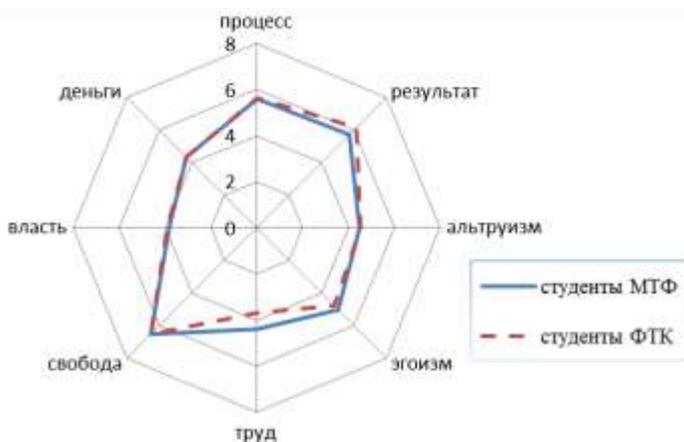


Рис. 1. Показатели социально-психологических установок потребностно-мотивационной сферы студентов

По результатам исследования можно заметить, что по шкале «Процесс» [2] 20% студентов МТФ и 10% студентов ФТК имеют высокий уровень развития установки, а низкий – по 15% на каждом факультете. Остальные студенты имеют средний уровень развития. Большие значения показателей по данной шкале означают, что для студента важно, чтобы само занятие было интересным. Над достижением цели занятия он относительно мало задумывается, поэтому, например, может опоздать со сдачей работы. А уж если процесс стал ему неинтересен, он может и вовсе забросить данное занятие, не задумываясь о последствиях. Но зато человеку с такой установкой легче справиться с задачей, где важен именно сам процесс.

Направленность на «Результат» [2] имеет высокие показатели у 20% студентов на каждом факультете. Низкий показатель наблюдается у 12% студентов МТФ и 5% студентов ФТК. Высокие значения по шкале обозначают установку на достижение цели. Студент стремится достигать результата в своей деятельности вопреки всем помехам, неудачам. Но он может за стремлением к достижению результата забыть обо всем остальном, например, сделать работу быстро, но некрасиво или неаккуратно.

Высокие показатели установки «Альтруизм» [2] имеют 4% студентов МТФ и 7,5% студентов ФТК. Низкие результаты выявлены у 16% и 7,5% студентов соответственно. При низких значениях показателей по шкале «Альтруизм» студент направлен на то, чтобы действовать, прежде всего, на пользу себе или делу. При высоких показателях альтруист может быть весьма опасен для себя и окружающих, когда начинает самоотверженно «загонять» группу, в которой учится или с которой общается, в счастье. Но если он не позволяет себе такого, то может быть чрезвычайно полезен окружающим и при этом чувствовать себя от этого счастливым вне зависимости от личного положения.

По шкале «Эгоизм» [2] высокие показатели наблюдаются у 16%, низкие – у 28% студентов МТФ. У студентов ФТК высокие баллы у 7,5%, низкие – у 25% студентов. Когда имеется большое значение показателя по данной шкале, человек сосредоточен в основном на своих личных интересах. Это не обязательно означает, что его интересы сводятся к материальной выгоде. Просто при принятии решений он весьма серьезно учитывает то, как их последствия отразятся на нем лично. Доля разумного эгоизма не может навредить человеку.

Установка «Груд» [2] сформирована на высоком уровне у 8% студентов МТФ и 5% студентов ФТК, а низкий уровень наблюдается у 37% на каждом факультете. В отличие от установки на процесс здесь при высоких показателях человеку важно чувствовать, что он не просто занят, а именно работает и одобряем руководством или обществом. При низком уровне сформированности данной установки студенту важна, в первую очередь, результативность труда. Принцип работы таких людей – лучше ничего не делать, чем делать ничего (Л.Н. Толстой).

По шкале «Деньги» [2] большие значения имеют по 8% студентов, а у 36% студентов отмечен низкий данный показатель на каждом факультете. Ведущей ценностью для людей с высокими показателями этой установки является стремление к увеличению своего благосостояния. Деньги для этих людей имеют ценность сами по себе, а не только как средство приобретения чего-либо. Они при выборе работы для себя, скорее всего, обратят внимание на зарплату, чем на интересность. При низких показателях данной шкалы основными движущими силами будут другие ориентации, например: профессиональное развитие, карьерный рост, уровень свободы при принятии решений и др.

Высокие показатели по шкале «Свобода» [2] наблюдаются у 20% студентов МТФ и 30% студентов ФТК. Низкие – у 4% и 10% соответственно. При высоких показателях выявляется, что студенты не терпят жестких ограничений, предпочитают коллегиальный или демократический стиль взаимодействия. Очень часто установка на свободу сочетается с установкой на труд, реже – это сочетание свободы и денег.

Большое значение показателя по шкале «Власть» [2] выявлено у студентов на каждом факультете, а низкий уровень – у 44% студентов МТФ и 37% студентов ФТК. Низкие показатели по шкале означают, что студенты не чувствуют себя уверенно, чтобы взять на себя функцию контроля над другими людьми. Для людей с высокими значениями по шкале «Власть» ведущей ценностью является влияние на других, на общество.

Делая общий вывод, можно отметить, что у студентов в основном сформирована потребностно-мотивационная сфера. Отдельные установки у некоторых студентов еще не являются востребованными.

ми и, соответственно, не развиты на высоком уровне. Профессиональная деятельность для многих студентов осознанна и мотивирована созидательной составляющей, выбор места работы определяется интернальными мотивами.

### **Список использованных источников**

1. Данильчик О.В. Данильчик С.С. Мотивация учебной деятельности и ценностные ориентации студентов // Современные технологии в образовании: материалы международной научно-практической конференции, г. Минск, 23-24 ноября 2017г. – Минск: БНТУ, 2017. – Ч. 2. – С. 13–17

2. Тест Потемкиной. Диагностика социально-психологических установок личности в мотивационно-потребностной сфере. – Режим доступа: <https://hr-portal.ru/tool/test-potemkinoy-diagnostics-socialno-psihologicheskikh-ustanovok-lichnosti-v-motivacionno>. – Дата доступа: 23.02.2021

УДК 159.99

## **ЛИЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ В СТРУКТУРЕ СОЦИАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТА У СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО ВУЗА.**

**Леонтьева Т.Г., старший преподаватель**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

В статье рассматривается относительно новое понятие социальной психологии – социальный интеллект, который находится в процессе развития, уточнения и верификации. Проведено пилотажное исследование студентов технического вуза по изучению структурных компонентов социального интеллекта.

Системный подход в подборе, обучении и расстановке кадров в сфере информационных технологий требует рассматривать социальный интеллект как необходимое условие успешного овладения

профессиональными навыками специалиста. Одним из аспектов необходимых для профессионального становления студента как будущего специалиста является социальный интеллект.

Социальный интеллект предполагает развитие у человека способности понимать себя, свое поведение, поведение других людей и выстраивать эффективное взаимодействие, добиваясь поставленных целей.

Таким образом, эта способность необходима для эффективного межличностного взаимодействия и успешной социальной адаптации [1,2,3,4,5].

На современном этапе развитие социального интеллекта обеспечивает студенту успешную включенность в социальные отношения, поскольку дает ему возможность адаптироваться к каждой новой для него ситуации или позиции на протяжении всей последующей жизни. Благодаря данной способности происходит приспособление студентов к условиям социальной среды (социальная адаптация). А значит, обучение студентов разных специальностей пониманию межличностных отношений и управлению ими способствует их эффективной профессиональной деятельности, обеспечивая карьерный рост и позитивное социальное самочувствие. Важным фактором развития социального интеллекта студентов является то, что дисциплины социально-психологического цикла изучаются на всех факультетах БНТУ в рамках вузовского компонента образования.

Таким образом, в процессе формирования личности студента в социуме должна осуществляться его социализация, которая включает в себя развитие социального интеллекта. Психолого-педагогическая поддержка этого процесса является чрезвычайно важной и актуальной задачей.

Кубическая модель интеллекта Дж. Гилфорда открыла дорогу для построения тестовой батареи, диагностирующей социальный интеллект, и на данный момент не имеется другого психодиагностического инструментария, позволяющего так широко измерить социальный интеллект. Модель считается одной из лучших в мировой психодиагностической практике и может быть рекомендована в качестве эффективного инструмента при решении широкого круга прикладных задач.

Согласно теории Дж. Гилфорда социальный интеллект, представляет собой систему способностей, которые могут быть описаны через

выделенные им субтесты: 1) способность предвидеть результаты поведения людей; 2) способность к выделению существенных признаков в различных невербальных реакциях человека; 3) способность понимать значения сходных вербальных реакции человека в зависимости от ситуации; 4) способность видеть логику развития ситуации и смысл поведения людей в этих ситуациях. Соответственно, данная методика направлена на измерение общего уровня социального интеллекта на основе его частных способностей.

Выборку пилотажного исследования социального интеллекта составил 41 человек (18 юношей и 23 девушки) в возрасте 19–20 лет, студенты факультета энергетического строительства БНТУ.

Одной из задач нашего пилотажного исследования являлось изучение особенностей социального интеллекта у студентов технического вуза. Для реализации этой задачи мы использовали 4 субтеста методики Дж. Гилфорда и М. Салливена, которые диагностируют следующие способности в структуре социального интеллекта:

- субтест № 1 – «Истории с завершением», изучает способность человека предвидеть результаты поведения людей;

- субтест № 2 – «Группы экспрессии», изучает способность человека правильно оценивать состояния, чувства, намерения людей по их невербальным проявлениям, мимике, позам, жестам;

- субтест № 3 – «Вербальная экспрессия», изучает умение оценивать чувствительность (речевую экспрессию) в контексте определенной ситуации;

- субтест № 4 – «Истории с дополнением», изучает способность понимать логику развития ситуаций взаимодействия и значение поведения людей в этих ситуациях.

Общий уровень развития социального интеллекта определяется на основе композитной оценки по 3 субтестам. Результат по тесту в целом называется композитной оценкой (КО) и отражает общий уровень развития социального интеллекта (интегральный фактор познания поведения).

Чтобы определить уровень развития структурного компонента и уровень развития в целом по каждому студенту применялся метод ранжирования. Метод ранжирования позволил на данной выборке определить уровень развития социального интеллекта у испытуемых и разделить их на три группы: с высоким, средним и низким уровнем развития социального интеллекта.

На основе проведенного исследования охарактеризуем сформированность социального интеллекта студентов технического вуза по каждому структурному компоненту отдельно.

Метод ранжирования позволил определить уровень развития каждого структурного компонента (по 4 субтестам) социального интеллекта и общего уровня развития социального интеллекта и разделить их на три группы, согласно набранным баллам:

I группа – с высоким уровнем развития социального интеллекта, II группа – со средним уровнем развития социального интеллекта, III группа – с низким уровнем развития социального интеллекта.

*С высоким уровнем развития* социального интеллекта составляет 9 студентов - 22,5%. Для которых характерно умение улавливать тонкие оттенки во взаимоотношениях людей в различных ситуациях социального взаимодействия за счет богатого репертуара поведенческих и речевых моделей; прогнозировать ход поведения других в процессе межличностного общения, а так же творчески подходить к решению сложных ситуаций, распознавать оттенки речи и поведения и на основе их анализа и на основе этого осуществлять оптимальный выбор модели поведения.

*Со средним уровнем развития* данного структурного компонента социального интеллекта насчитывается 22 студента - 52,5%. С данным уровнем развития социального интеллекта студент характеризуется построением открытых и доверительных взаимоотношений с людьми, пониманием наиболее общих закономерностей в логике развития поведения другого человека или группы лиц во взаимодействии. Выбор поведенческих и речевых моделей в различных ситуациях социального взаимодействия *в большинстве случаев* адекватен, однако используемые модели часто *носят стереотипный характер*; характерна достаточная способность определять психологическое самочувствие человека по его невербальным проявлениям и действовать соответствующим образом.

*С низким уровнем развития* составляет 10 человек – 25%. При таком уровне развития социального интеллекта студент испытывает существенные затруднения в прогнозировании развития социальной ситуации, что обусловлено слабой способностью дифференцировать ситуации социального взаимодействия. Также он испытывает затруднения в восприятии невербального поведения других людей и не способен предвидеть как та или иная ситуация будет развиваться-

ся в дальнейшем. В своем общении с другими людьми использует ограниченный набор поведенческих и речевых фраз, действует стандартно. Обладает низкой социальной контактностью, что обусловлено, в первую очередь, наличием у него серьезных психологических комплексов, страха проявить свое «Я».

Результаты проведенного эксперимента показали, что большинство юношей и девушек имеют средний уровень развития социального интеллекта. Студенты, в большинстве случаев способны оценивать состояния, чувства и намерения людей по их невербальным проявлениям, понимать характер человеческих взаимоотношений и интерпретировать слова собеседника в зависимости от контекста ситуации. А также предвидеть последствия поведения, предвосхищать дальнейшие поступки людей на основе анализа реальных ситуаций общения, предсказывать события, основываясь на понимании чувств, мыслей, намерений участников коммуникации.

#### **Список использованных источников**

1. Гилфорд Дж. Структурная модель интеллекта // Психология мышления. М., 1965. – 532 с.
2. Куницына В.Н., Казаринова Н.В., Польша В.М. Межличностное общение. – СПб: Изд-во СПбГУ, 2001. – 232 с.
3. В.А. Лабунская Экспрессия человека: Общение и межличностное познание. Ростов н/Д., 1999.
4. А.П. Лобанов Социальный интеллект: Проблемы исследования и диагностики: Учебное пособие/ Сост.: А.П. Лобанов, О.Н. Подунова, О.Н. Кунгурцева/ Под ред. А.П. Лобанова.- Мн
5. Thorndike R.L. Intelligence and its uses. //Harper s Magazine. 1920. – 626 p.: БГПУ, 2003. – 46 с.

## МОТИВАЦИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ СТУДЕНТОВ

**Полуйчик Т.В.**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

В статье проанализированы компоненты здорового образа жизни. Рассмотрены основные мотивы здорового образа жизни студентов. Описаны условия формирования здорового образа жизни у студентов.

Здоровье любого человека зависит от того, насколько соблюдаются определенные условия, его сохраняющие и укрепляющие. Мотивы здорового образа жизни формируются с раннего детства и должны быть актуальными для человека на протяжении всей жизни. Для студентов высших учебных заведений важную роль в формировании правильной мировоззренческой позиции о своем здоровье играют его окружение, преподаватели вуза, семья. Приоритетное направление в аспекте здорового образа жизни занимает вопрос состояния здоровья учащейся молодёжи, студентов, непосредственно участвующих в формировании здоровья молодого поколения.

Здоровый образ жизни включает:

- активную жизненную позицию;
- богатство и разнообразие положительных эмоций;
- удовлетворенность работой, физической и духовный комфорт;
- отсутствие вредных привычек;
- двигательную активность;
- высокую медицинскую активность;
- психофизиологическую удовлетворенность;
- сбалансированное питание;
- полноценный отдых;
- экономическую и материальную независимость.

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения на здоровье человека в первую очередь влияет образ жизни. Важнейшим условием здорового образа жизни является соблюдение режи-

ма труда и отдыха, который включает рациональное чередование работы и перерывов, отдыха. Целенаправленная двигательная активность, полноценное трехразовое питание в одно и то же время. Строгое соблюдение гигиены сна, не менее 8 часов в сутки, пребывание на свежем воздухе не менее 2-3 часов в день. И, безусловно, отсутствие вредных привычек.

Мотивация здорового образа жизни представляет собой целостную систему осознанных побуждений, направляющих проявления личности (нравственные, духовные, физические) в различных сферах жизнедеятельности с позиций ценностей здоровья. Система побуждений личности включает в себя: мотивы, интересы, потребности, стремления, установки, идеалы личности и т.д.

Формирование мотивации к здоровому образу жизни возможно только через осмысление студентом значимости здоровья. Потребность в сохранении и укреплении здоровья продуцирует убежденность в необходимости здоровой жизнедеятельности, активность проявлений в различных сферах жизни с позиции ценности здоровья.

Мотивированная деятельность человека является наиболее эффективной. Осознанная мотивация здорового образа жизни способствует деятельности, направленной на развитие и сохранении нравственного, психического и физического здоровья человека.

Приобщение студентов к здоровому образу жизни следует начинать с формирования у него мотивации здоровья. Ориентация на здоровье, его укрепление должна стать ценностным мотивом, формирующим, регулирующим и контролирующим образ жизни молодого человека.

Ведущим мотивом здорового образа жизни является мотив самосохранения. Согласно данному мотиву, человек не совершает то или иное действие, когда знает, что оно прямо угрожает его жизни. Задача человека не совершать тех действий, которые могут нанести урон состоянию его здоровья. Именно поэтому мотивировать человека нужно лишь конкретными, наглядными или действенными примерами и методами.

Подчинение общественным требованиям, справедливость, соблюдение традиций и требований, установленным в обществе - позволит человеку уберечься от неблагоприятных факторов. Поэтому мотивировать человека на ведение здорового образа жизни необхо-

димо путем внушения и убеждения его в том, что от его здоровья зависит его благополучие.

Наиболее фундаментальной основой позитивного мироощущения является состояние здоровья. Ощущение радости от хорошего собственного самочувствия – если человек физически здоров, не испытывает боли и ограничений, то он имеет возможность заниматься любимым делом, отдыхать, учиться, работать и т.д. Важно не просто зафиксировать это состояние, а убеждать в том, что здоровье приносит человеку ощущение радости, поэтому физическое развитие (спорт, танцы, прогулки и т.д.) позволят вновь и вновь испытать это ощущение.

Возможность социальной реализации, готовность подняться на более высокую ступень общественной лестницы имеет только здоровый человек. Пользоваться многочисленными социальными благами и привилегиями, самосовершенствоваться – вот один из мотивов здорового образа жизни.

Ведение здорового образа жизни позволяет человеку по своему усмотрению изменять свою роль в обществе и менять свое местонахождение. Только здоровый человек может менять профессии, путешествовать, быть социально мобильным.

Счастье – это состояние является главным мотивом здорового образа жизни человека. Именно здоровье обеспечивает возможность почувствовать себя счастливым, ощутить положительные эмоции и удовлетворенность, комфорт и душевное спокойствие.

Процесс формирования у студентов позитивной мотивации к здоровому образу жизни включает в себя следующие условия:

- использование возможностей педагогического, психологического, информационного сопровождения процесса формирования положительной мотивации к здоровому образу жизни у студентов;
- создание образовательной среды, способствующей ведению здорового образа жизни;
- заострение внимания на сохранении собственного здоровья;
- своевременное оказание помощи в развитии позитивного отношения к физической культуре;
- формирование мотивации к развитию личностных физических качеств;
- проведение профилактической работы в области информирования студентов о вредных привычках;

- организация культурно-массовых мероприятий по проблеме здорового образа жизни.

В высших учебных заведениях традиционными теоретическими формами для поднятия уровня мотивации к здоровому образу жизни являются лекционные занятия, беседы о здоровом образе жизни. Практические формы включают в себя участие в спортивно-массовых мероприятиях, физкультурных праздниках и фестивалях, проводимых вузом, занятия в спортивных секциях, а также помощь в организации физкультурно-оздоровительных мероприятий.

Перед высшим образованием стоит сложная задача – создать благоприятные условия для образовательной деятельности, дополняя содержание учебного материала знаниями, умениями и навыками с целью формирования у студентов ориентированного подхода к здоровому образу жизни, мотивации к сохранению и укреплению своего здоровья.

Мотивация здорового образа жизни может активно развиваться при изучении дисциплин социально-гуманитарного блока. Учебная дисциплина «Психология труда» СГМ «Философия» направлена также на формирование у студентов ценностного отношения к здоровому образу жизни. Дисциплина включает лекционные и практические занятия, где рассматриваются вопросы психологии безопасного труда, культуры безопасности, вопрос работоспособности и оптимальной организации режима труда и отдыха, вопрос психических состояний. На семинарских занятиях проводятся беседы о здоровом образе жизни специалиста, по профилактике вредных привычек, о пользе физических упражнений и повышении двигательной активности студентов.

При отборе методов мотивации следует учитывать ее аспекты: эмоциональный, познавательный, волевой, социальный, которые тесно взаимосвязаны и могут выступать в единстве формирования здорового образа жизни. В данном случае мотивы, как побудительные силы личности к активности энергии, действиям, следует рассматривать в тесной связи с волевыми процессами, которые, наряду с другими личностными качествами человека, являются ведущими при формировании и развитии мотивации к здоровому образу жизни.

## Список использованных источников

1. Макарова Л.П., Матусевич М.С., Шатровой О.В. Формирование мотивации здорового образа жизни как критерий качества образования // Молодой ученый. – 2014. – № 4. – С. 1021–1023.
2. Сапегина Т.А. Моделирование образовательного процесса по физическому воспитанию в вузе. / Проблемы современного педагогического образования. – 2016. – № 51-3. – С. 249–255.
3. Тагаев, Ш. С. Предпосылки формирования мотивации к ведению здорового образа жизни индивидуума в современном социуме // Образование и воспитание. – 2020. – № 3 (29). – С. 72–75.

УДК 159.99

### ОСОБЕННОСТИ МОТИВАЦИИ ОБУЧЕНИЯ И СОВЛАДАЮЩЕГО ПОВЕДЕНИЯ У СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ

Семёнова Е.М, к.п.с.н., доцент,  
Допина А.А.

*Филиал ФГБОУ ВО «Российский государственный социальный университет» в г. Минске Республики Беларусь*

Аннотация:

В статье рассматриваются вопросы конструктивной адаптации студентов-первокурсников к условиям обучения в вузе. Обосновываются ключевые позиции учебной мотивации и механизмов совладающего поведения в процессе адаптации студентов. Представлены данные эмпирического исследования студентов первого курса. Выявлены различия в показателях учебной мотивации и совладающем поведении у студентов-психологов и студентов-юристов первого курса обучения.

Студенческая жизнь начинается с первого курса и, поэтому формирование внутренней учебной мотивации студентов является условием успешного овладения студентами учебно-профессиональной деятельностью, развития их профессионального самосознания.

Сложный и противоречивый процесс адаптации к обучению в вузе требует от студента максимального вовлечения личностных ресурсов, активизирует механизмы совладающего поведения. Проблема совладающего поведения (копинг-поведения) достаточно широко представлена в зарубежной и отечественной психологии (В.А. Бодров, Р. Лазарус и С. Фолкмен, Т.Л. Крюкова, И.Г. Малкина-Пых и др.). Совладающее поведение позволяет студенту справиться со стрессом, возникающем в учебной деятельности.

Т.Л. Крюковой дается определение совладающего поведения, согласно которому последнее определяется, как «позволяющее субъекту с помощью осознанных действий способами, адекватными личностным особенностям и ситуации, справиться со стрессом или трудной жизненной ситуацией» [2, с. 109]. Термином «совладание» обозначаются рациональные, конструктивные» способы реагирования на стресс, которые противопоставляются «бессознательным» механизмам психологической защиты.

Поступление в вуз характеризуется изменением социальной ситуации развития, изменением всей системы социальных отношений, образа жизни, появлением новых обязанностей. Это сложный и противоречивый процесс адаптации к обучению, требующий вовлечения социальных и биологических резервов еще не до конца сформировавшегося организма. Главной целью студента первого курса становится овладение способами и приемами учебной деятельности, принятие социального статуса студента. Вхождение в новую среду жизнедеятельности, предъявление ею требований к адаптантам провоцирует кризисы адаптации [3].

Учебная мотивация студентов-первокурсников имеет свои отличительные особенности, обусловленные проблемами адаптации. Основные проблемы адаптации первокурсников к обучению в вузе связаны с незрелостью навыков самоорганизации деятельности, несформированностью учебных навыков, соответствующих требованиям высшего учебного заведения. Студенты не умеют распределять свое время, не готовы работать с большим объемом новой информации. Неготовность к обучению, основанному на полной самостоятельности, отсутствие у ряда студентов трудолюбия, силы воли и главное – желания учиться является причиной дезадаптации студентов-первокурсников.

Развитие учебной мотивации студентов связано с профессиональным самоопределением, и имеет ярко выраженный характер. В то же время, учитывая возрастные особенности студентов-первокурсников, направленность их на межличностные, дружеские отношения, профессиональный компонент учебной мотивации не является у них доминирующим.

Для освоения учебной деятельности важна мотивация успеха, которая помогает студенту утвердиться в группе сверстников, завоевать их авторитет и доверие и показать хорошую учебную успеваемость.

Н.А. Шаньгина, анализируя учебную активность студентов, говорит о том, что «одним из таких факторов в первую очередь является характер самой деятельности: она должна быть оптимального уровня сложности. Если деятельность слишком простая, то она не вызовет внутренней мотивации, так как насколько бы компетентным человек себя ни чувствовал, такая деятельность не позволит ему реализовать свое мастерство и не предоставит возможности почувствовать себя эффективным» [5, с. 110].

В.А. Гордашников, А.Я. Осин в своей монографии представляют выявленную закономерность: «сильные» студенты отличаются друг от друга, но не по уровню интеллекта, а по силе, качеству и типу мотивации. Для сильных студентов характерна внутренняя мотивация – освоение профессии на высоком уровне и ориентация на получение прочных ЗУН, а для слабых студентов – внешняя мотивация – избегание осуждения и наказания за плохую учебу. «Высокая позитивная мотивация может восполнять недостаток специальных способностей и недостаточный запас ЗУН и играет роль компенсаторного фактора. Этот компенсаторный механизм в обратном направлении не срабатывает: каким бы способным и эрудированным не был учащийся, без желания и толчка к учебе он не добьется успехов» [1, с. 112].

Целью нашего исследования было: определить особенности учебной мотивации и совладающего поведения у студентов-первокурсников. Для исследования использовались следующие методики: методика изучения мотивации обучения в вузе Т.И. Ильиной, методика «Копинг-поведение в стрессовых ситуациях» (Норман С., Эндлер Д.Ф., Джеймс Д.А., Паркер М.И.) (адаптированный вариант Т.А. Крюковой). В исследовании приняли участие 60 сту-

дентов I курса обучения специальности «Психология» и «Правоведение», из них 30 студентов-психологов и 30 студентов-юристов.

Исследование учебной мотивации студентов-первокурсников показало, что независимо от специальности обучения у студентов-первокурсников преобладает мотивация на приобретение знаний ( $M=7,54$ ). Такой результат отражает высокий познавательный интерес студентов, стремление получить глубокие современные знания по выбранной специальности. На втором месте в структуре учебной мотивации студентов находится овладение профессией ( $M=5,76$ ). Это говорит об интересе к выбранной профессии, которую студенты оценивают, как важную и перспективную. Последнее место в структуре учебной мотивации студентов-первокурсников находится мотив получения диплома» ( $M=4,88$ ).

Статистический сравнительный анализ данных с использованием U-критерия Манна-Уитни показал, что студенты специальности «Правоведение» отличаются более высокой выраженностью мотива «овладение профессией», по сравнению со студентами специальности «Психология» ( $p<0,05$ ). Студенты-юристы более ориентированы на овладение профессией, рассматривают как ее важную и перспективную в своей дальнейшей жизни. Студенты специальности «Психология» более ориентированы на получение знаний в процессе освоения учебно-профессиональной деятельности.

По совладающему поведению между студентами двух групп выявлено статистически значимое различие в показателе «социальное отвлечение» ( $p<0,05$ ). Студенты-психологи в ситуации стресса чаще прибегают к общению с другими людьми, имеют более широкую сеть социальной поддержки. Студенты-юристы, по сравнению со студентами-психологами, чаще используют копинг, ориентированный на решение задачи. Они стремятся в ситуации стресса более рационально подойти к решению проблемы, проявляют настойчивость и стремление одержать победу в сложившейся ситуации.

Таким образом, эффективность учебного процесса в вузе связана с тем, насколько высока мотивация овладения будущей профессией у студентов. В системе учебной мотивации студентов важное значение имеет внутренняя мотивация, включающая в себе профессиональный и познавательный компоненты. Трудности адаптации к учебно-профессиональной деятельности активизируют действие

механизмов совладающего поведения. Результаты исследования позволяют учитывать особенности мотивации студентов первого курса в зависимости от специальности обучения.

### **Список использованных источников**

1. Гордашников, В.А. Образование и здоровье студентов медицинского колледжа : монография / В.А. Гордашников, А.Я. Осин. – Москва : Академия естествознания, 2009. – 345 с.

2. Крюкова, Т.Л. Психология совладающего поведения / Т.Л. Крюкова. – Кострома, 2004. – 506 с.

3. Середина, Н.В. Особенности процесса адаптации студентов первого курса к обучению в вузе / Н.В. Середина, О.В. Лазарева // Северо-Кавказский психологический вестник. – 2014. – №2. – С. 51–54.

4. Солодянкина, О.В. Мотивация учебной деятельности студентов направления «социальная работа» / О.В. Солодянкина // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – № 11(19). – 2012. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/motivatsiya-uchebnoy-deyatelnosti-studentov-napravleniya-sotsialnaya-rabota/viewer>. – Дата доступа: 10.04.2021

5. Шаньгина, Н.А. Психологические факторы успешной учебной деятельности студентов вуза / Н.А. Шаньгина // IV Международная научная конференция «Л.С. Выготский и современная культурно-историческая психология: проблемы развития личности в изменчивом мире», 28–29 октября 2010 г.: в 2 ч. Ч.2: [материалы] / С.Н. Жеребцов (отв. ред.) [и др.]. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2010. – 364 с. – С. 107–113.

УДК 159.99

## **ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ И ЗДОРОВЬЕ ЛИЧНОСТИ**

**Шершнёва Т.В., канд. психол. наук, доцент,  
Гурская Д.А.**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация:

Одним из важных критериев наличия в жизни человека благосостояния и успешности является профессиональное благополучие личности. Профессиональное здоровье дает оценку способности человека к его профессиональной деятельности и воспринимается как фактор благополучия в профессиональной сфере.

С целью обеспечения устойчивого развития с 2012г. под эгидой Организации объединенных наций проводится ежегодное исследование показателя счастья в странах мира и в соответствии с полученными результатами публикуется рейтинг стран по уровню счастья. При составлении рейтинга учитываются такие показатели благополучия, как уровень ВВП на душу населения, ожидаемая продолжительность жизни, наличие гражданских свобод, чувство безопасности и уверенности в завтрашнем дне, стабильность семей, гарантии занятости, уровень коррупции, а также косвенные данные: уровень доверия, великодушие и щедрость. Значительную часть исследования составляют результаты опросов общественного мнения жителей разных стран о том, насколько счастливыми они себя чувствуют.

Благополучие человека, которое он субъективно осознает как счастье, можно трактовать как проявление высокого качества его жизни. Духовное благополучие характеризует внутренний мир человек, а физическое – его здоровье и продолжительность жизни. Понятие «здоровье» на современном этапе трактуется довольно широко: это не только нормальное состояние организма, но и состояние полного физического, душевного и социального благополучия. В иерархии ценностей на протяжении всего существования человечества здоровье являлось приоритетной и фундаментальной потребностью. Однако отношение к здоровью специфично: человек

его не замечает, пока оно не будет серьезно подорвано, ответственность же за восстановление нарушенного равновесия часто перекладывается на медицинский персонал. Очевидные рекомендации по изменению образа жизни при этом игнорируются, нежелание повышать физическую активность и придерживаться принципов сбалансированного питания объясняется ограниченностью финансовых средств, неэффективностью предпринимаемых ранее краткосрочных усилий, а надежды возлагаются на фармацевтические препараты, народную медицину, траволечение и физиотерапию, восточные практики оздоровления. Весьма противоречивые представления современного человека о здоровье и здоровом образе жизни вызвали интерес у психологов, которые указали, что в понятие здоровья следует включать и конкретные формы поведения индивида, которые позволяют повышать качество жизни, делать ее более благополучной и счастливой, способствуют максимально полной самореализации [5]. В Уставе всемирной организации здоровья (ВОЗ) говорится, что здоровье – это состояние полного физического, душевного и социального благополучия, а не только отсутствие болезней и физических недостатков [4].

Здоровье человека включает в себя: физическое (соматическое), психическое (ментальное) и социальное здоровье. Физическое (соматическое) здоровье – это состояние человека, при котором у него выявляется баланс физиологических процессов, безупречность саморегулировки функций организма и наивысшая адаптация к разного рода факторам окружающей среды. Психическое здоровье включает в себя комплекс установок, качеств и функциональных способностей, которые также дают человеку возможность адаптироваться, преодолеть различные жизненные трудности, а также плодотворно работать, воплощать в жизнь свои планы, самореализовываться. Социальное здоровье определяется социально-экономическим положением, общественными связями и интерпсихическими контактами.

Благополучие в общем представлении – это расчетный компонент эмоционально окрашенного отношения человека к своей жизни во всех ее сферах и проявлениях, т.е. как психологическое благополучие [1].

Социальное благополучие человека – это степень удовлетворения его своим местом и ролью в обществе. Профессиональное благополу-

чие человека – это единый признак позитивной деятельности человека в профессиональной сфере, который включает в себя эмоциональный, поведенческий, когнитивный и деятельный компоненты, которые характеризуют отношения человека к себе как к профессионалу, к своей профессии, к конкретной профессиональной среде и организационному контексту в деятельности. Выделяются следующие компоненты позитивного функционирования человека в профессиональной сфере: 1) эмоциональный, который включает в себя удовлетворение работой, самооценку и отношение к профессиональной среде; 2) когнитивный, определяемый отношением человека к своей профессии как средству самореализации, способность создавать позитивные отношения в профессиональной группе и возможность сохранять эмоциональный баланс в ней; 3) поведенческий компонент демонстрирует мотивационную направленность в поиске возможностей для применения своего индивидуального ресурса, предпочтительного выбора адаптации в профессиональной среде; 4) деятельный, который включает тенденцию на повышение профессиональной компетентности и эффективности, удовлетворение от этого.

Очевидно, что субъективное благополучие человека связано с его здоровьем, как соматическим, так и психическим. Можно предположить, что существует связь между профессиональным благополучием и профессиональным здоровьем (используя принцип подобия). Профессиональное здоровье – это способность человеческого организма сохранять необходимые ему компенсирующие и защитные механизмы, которые обеспечивают профессиональную надежность и работоспособность в разных условиях деятельности [3]. Работоспособность представляет собой критерий профессионального здоровья. Работоспособность – это наиболее возможная эффективность деятельности человека, определяемая состоянием его организма [2, с. 71]. Через эффективность выполняемой человеком профессиональной деятельности профессиональное благополучие тесно связано с профессиональным здоровьем.

Таким образом, профессиональная деятельность – это важная сфера жизни человека, в которой он может добиться определенного благополучия, тем самым повысив уровень как личного счастья, так и счастья населения своей страны. Профессиональное здоровье человека – это конкретный уровень его характеристик, который будет отвечать требованиям профессиональной деятельности, обуславли-

вать ее высокую эффективность и получение удовлетворения от выполняемого дела. Профессиональное здоровье обеспечивает поддержание оптимального баланса в системе «человек–профессиональная среда».

Благодаря активной пропаганде здорового образа жизни, в том числе и с использованием безграничных возможностей медиасреды, доступности этой информации в любой момент времени благодаря распространению мобильных технических устройств (смартфон, планшет, ноутбук и сопрягаемые с ними гаджеты, к примеру, фитнес-браслеты), с одной стороны, наметилась тенденция здорового образа жизни как мейнстрима современной культуры в понимании норм поведения. С другой стороны, при стремлении к здоровью, признаком которого считается красивое тело, отнюдь не физические упражнения (занятия фитнесом) выступают средством достижения идеального, по мнению юношей и девушек, внешнего вида. Малоподвижный образ жизни и нерациональное питание все еще остается бичом современного человека.

Поскольку система ценностей формируется в процессе социализации, составляет ядро структуры личности, определяя направленность и регулируя поведение человека, проявляясь во всех областях человеческой деятельности, влияя на восприятие окружающей действительности, отношения к обществу, социальной группе, к самому себе, актуальной проблемой является определение здоровья в системе ценностей подрастающего поколения. В учреждениях высшего образования необходимо внедрять современные здоровьесберегающие технологии, проводить систематически мониторинг здоровья студентов, осуществлять контроль за питанием в столовых. Занятия физической культурой необходимо сделать более разнообразными и эмоционально насыщенными, учитывая разные предпочтения и потребности юношей и девушек. Необходимо оптимизировать содержание спортивно-массовой и физкультурно-оздоровительной работы в университетах, сделав ее привлекательной и интересной для большинства студентов. Необходима и дальнейшая пропагандистская работа через средства массовой информации, в том числе с использованием последних технических достижений, виртуальной реальности. Социальная реклама должна быть ориентирована на формирование у детей и подростков ценностных установок на здоровье и здоровый образ жизни, представ-

ление здоровьесберегающих моделей поведения. Должна быть создана инфраструктура для занятий физкультурой через строительство физкультурно-оздоровительных центров, бассейнов, оборудование открытых площадок в парках и зонах отдыха. Быть несчастным и больным, жаловаться на жизнь, нехватку средств и сил среди молодежи становится уже не модно, не вызывает больше сочувствия, поддержки и понимания. Успешность современного человека ассоциируется со здоровым образом его жизни.

### **Список использованных источников**

1. Дмитриева, М.А. Психологические факторы профессиональной адаптации / М.А. Дмитриева // Психологическое обеспечение профессиональной деятельности. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1991. – С. 43–61.
2. Никифоров, Г.С. Психология профессионального здоровья / Г.С. Никифоров, А.Г. Маклаков, И.В. Шостак. – СПб.: Речь, 2006. – 480 с.
3. Разумов, А.Н. Здоровье здорового человека (Основы восстановительной медицины) / А.Н. Разумов, В.А. Пономаренко, В.А. Пискунов. – М.: Медицина, 1996. – 413 с.
4. Устав (Конституция) Всемирной организации здравоохранения (Нью-Йорк, 22 июля 1946 года) // Международные акты об охране здоровья. М., 2009. С. 10–26.
5. Шершнёва, Т.В. Особенности формирования культуры здорового питания у современных студентов / Т.В. Шершнёва // Здоровье и окружающая среда: сборник материалов международной научно-практической конференции. – Минск: РИВШ, 2019. – С. 261–263.

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В СРЕДНЕЙ И ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

|  |    |
|--|----|
| <i>Воронович Г.К., Грекова А.В., Раевская Л.А.</i> О математической подготовке в техническом вузе в современных условиях .....   | 3  |
| <i>Гончарова Е.П.</i> Некоторые особенности развития Soft Skills у студентов в условиях информационного общества .....   | 7  |
| <i>Драпезо Л.И.</i> Изучение колебаний при помощи энергетического метода .....   | 12 |
| <i>Зюзин Б.Ф., Мисников О.С.</i> Дистортность в методологии научного познания при решении задач машинного обучения .....   | 15 |
| <i>Канашевич Т.Н.</i> Методические аспекты управления учебной деятельностью студентов при формировании их профессиональной компетентности .....  | 20 |
| <i>Ковалёнок Н.В., Чернявская С.В.</i> Решение тригонометрических уравнений со сложным аргументом как метод систематизации знаний о функциях .....   | 25 |
| <i>Королёва М.Н., Липницкий В.А.</i> Некоторые особенности семейства кодов БЧХ С(1,3) .....  | 29 |
| <i>Кузнецова Н.Г., Камышкайло И.Е., Кузьмицкая Е.А.</i> Йога в физическом воспитании студентов .....   | 34 |
| <i>Чепелев Н.И.</i> Математическое образование будущего инженера: проблемы и их решения .....  | 38 |
| <i>Чернявская С.В., Зейфман И.С.</i> Обеспечение преемственности в изучении математики в средней и высшей школе на примере темы «векторы» .....  | 42 |
| <i>Якимович В. С., Кленовская И.С.</i> О некоторых вопросах использования профессионально-ориентированных задач в процессе обучения дисциплины «математика» студентов в высших технических учреждениях образования ..... | 47 |

**СЕКЦИЯ**  
**ДИСТАНЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В СОВРЕМЕННЫХ**  
**УСЛОВИЯХ: ФОРМЫ, МЕТОДЫ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

|   |    |
|---|----|
| <i>Исаченко А.Н.</i> Некоторые вопросы применения дистанционного обучения .....   | 52 |
| <i>Комраков В.В., Курочка К.С.</i> Организация преподавания курса «управление проектами в сфере ит» в рамках программы МАСИСТ.....  | 55 |
| <i>Кравченко Э.М., Козел Р.Н.</i> Модель подготовки профессионально-педагогических кадров в техническом вузе .....  | 57 |
| <i>Немкевич И.В.</i> Организация дистанционного и сетевого обучения в региональном центре американского университета.....   | 60 |
| <i>Осипович В.Л.</i> К вопросу о дистанционном обучении и некоторых способах его внедрения в очный курс подготовки к ЦТ .....   | 65 |
| <i>Слепнёва Л.М., Горбунова В.А.</i> Дистанционное обучение: опыт преподавания химии.....   | 68 |
| <i>Станкевич Н.П.</i> Microsoft Teams. Онлайн-платформа для обучения иностранному языку в вузе .....  | 73 |
| <i>Суханова С.Г.</i> Практика организации удаленных занятий со студентами заочного обучения.....  | 77 |
| <i>Тригорлова Л.Е., Лузгина Н.Н.</i> Организация учебного процесса на курсах интенсивной подготовки к централизованному тестированию по химии .....   | 82 |
| <i>Тухолко Л.Л., Карневич О.Н.</i> Использование приемов конструирования и конструктивных действий для создания различных контекстов геометрических фигур при решении стереометрических задач ..... | 86 |

**СЕКЦИЯ**  
**ПРОФОРИЕНТАЦИОННАЯ РАБОТА**  
**В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

|   |    |
|---|----|
| <i>Гудель В.В.</i> Новое в терминологии в трудовом законодательстве... 91   | 91 |
| <i>Лыкова И.А., Шилан Е.Н., Бутрим А.Ю.</i> Принципы и методы профориентационной работы в условиях пандемии ..... | 93 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Никитина Н.В., Баркова Н.Г., Пугач В.Н.</i> Перспективные направления профориентационной работы в УО «Гродненский государственный аграрный университет» ..... | 97  |
| <i>Поболь А.И.</i> Новые профессиональные роли на рынке труда в цифровой экономике .....   | 101 |
| <i>Юхневич С.Д., Тарасюк В.Г., Сивицкий В.Н.</i> К вопросу о повышении мотивации обучающихся в авиационно-технических учебных заведениях .....                   | 106 |

## **СЕКЦИЯ ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ**

|  |     |
|--|-----|
| <i>Бондарь Т.Е.</i> Цифровые компетенции преподавателя как субъекта образовательной деятельности .....   | 111 |
| <i>Вербицкая О.Л., Шевчук Л.И.</i> Методика использования технологии метода конечных элементов для расчета пластин при изучении теории упругости .....       | 116 |
| <i>Глебович В.И.</i> Проведение контроля знаний по физике через решение качественных графических задач .....   | 120 |
| <i>Гаевская Д.Л.</i> Использование геймификации для повышения интереса и мотивации обучающихся к учебной деятельности .....                                  | 124 |
| <i>Дирвук Е.П., Афанасьева Н.А.</i> Международный и отечественный опыт классификации и стандартизации рабочих профессий и специальностей в системе ПТО ..... | 128 |
| <i>Дерман И.Н.</i> Развитие профессионально-педагогической культуры как детерминанта инновационной активности преподавателя ВУЗа .....                       | 133 |
| <i>Дюбкова-Жерносек Т.П.</i> Опыт организации эвристического интернет-занятия по дисциплине «безопасность жизнедеятельности человека» .....                  | 136 |
| <i>Екимова С.Г., Шульженко Н.В.</i> К вопросу о педагогическом сопровождении профессионального самоопределения студентов .....                               | 141 |
| <i>Илюкович А.А., Леднёва И.А.</i> Инновационное бизнес-образование для креативной экономики .....   | 146 |
| <i>Кравченя Э.М.</i> Педагогические технологии подготовки профессионально-педагогических кадров .....  | 149 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Кривцова А.А.</i> Формирование практических навыков в профессиональной творческой деятельности .....  | 151 |
| <i>Козловская И.С.</i> Применение информационно-коммуникационных технологий при преподавании курса уравнения математической физики на факультете прикладной математики и информатики БГУ ..... | 155 |
| <i>Колос И.К., Томашева Е.В.</i> Система оценки знаний студентов инженерно-технологического факультета в курсе «Органическая химия» .....  | 158 |
| <i>Молохович М.В.</i> Инновационные технологии подготовки специалистов экономического профиля.....   | 163 |
| <i>Савицкая И.В.</i> Изучение сложных предложений с разными видами связи в школе и вузе .....  | 168 |
| <i>Синкевич Ю.Н.</i> Квест-технология как средство организации проектной деятельности учащихся на уроках информатики .....   | 172 |
| <i>Старикова О.М., Масько С.Г.</i> Цифровые образовательные технологии в системе образования: проблемы и перспективы.....  | 176 |
| <i>Чепелева Т.И. Чепелев С.Н.</i> Сущность и аспекты методики преподавания .....   | 180 |
| <i>Шпак О.С.</i> Внедрение проектной технологии на уроках физической культуры и здоровья.....  | 184 |

## СЕКЦИЯ

### НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ

|   |     |
|---|-----|
| <i>Бабук В.В.</i> Агрегатирование жидкостнокольцевых вакуумных насосов.....   | 187 |
| <i>Босяков М.Н., Куделич А.Ю.</i> Разогрев садки в установках ионного азотирования промышленного типа .....                   | 189 |
| <i>Босяков М.Н., Грищук А.А.</i> Технологические факторы процесса ионной цементации .....                                     | 193 |
| <i>Данильчик С.С.</i> Сложности реализации кинематических методов стружкодробления на токарных станках.....                   | 196 |
| <i>Евтухова Т.Е.</i> Каталитическая активность катализаторов из механохимически активированных порошков Al-Cu и Al-Cu-Fe .... | 200 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>Евтухова Т.Е.</i> Технология формирования пористых композиционных материалов, интегрированных с компактными подложками.....   | 205 |
| <i>Евсеева Е.А., Яглов В.Н., Шагойко Ю.В.</i> Бетон для декоративных элементов фасадов зданий.....   | 209 |
| <i>Комаровская В.М., Терещук О.И., Латушкина С.Д., Пологов А.С.</i> Конфигурация магнитной системы для формирования разряда низкого давления в магнетронных распылительных системах.....   | 213 |
| <i>Комаровская В.М., Терещук О.И., Латушкина С.Д., Мрочек Ж.А., Адаменко В.М., Панов А.Н.</i> Развитие моделей анализа рисков для продукции со встроенным программным обеспечением и для безлюдных технологий. оптимизация затрат на управление рисками..... | 218 |
| <i>Орлова Е.П., Латушкина С.Д.</i> Требования предъявляемые к матрицам прессовой оснастки.....   | 222 |

## СЕКЦИЯ

### ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

|  |     |
|--|-----|
| <i>Ахременко И.Н.</i> Эмоциональный интеллект как профессионально важное качество личности современного специалиста и основа его профессионального поведения ..... | 225 |
| <i>Ахременко И.Н., Кавецкий И.Т., Жданович В.В.</i> Психология личности, нацеленной на профессиональное, личностное и физическое развитие .....                    | 231 |
| <i>Барбарчик М.И.</i> Вучэбны рысунак, як фактар псіхічнай дзейнасці... ..   | 236 |
| <i>Бурец Ю.М.</i> Элементы творчества в психологии в работе с учащимися .....  | 241 |
| <i>Данильчик О.В., Данильчик С.С.</i> Потребностно-мотивационная сфера студентов старших курсов .....  | 246 |
| <i>Леонтьева Т.Г.</i> Личностные характеристики в структуре социального интеллекта у студентов технического ВУЗа.....  | 250 |
| <i>Полуйчик Т.В.</i> Мотивация здорового образа жизни студентов .....  | 255 |
| <i>Семёнова Е.М., Допина А.А.</i> Особенности мотивации обучения и совладающего поведения у студентов-первокурсников.....  | 259 |
| <i>Шеринёва Т.В., Гурская Д.А.</i> Профессиональное благополучие и здоровье личности.....  | 264 |

Научное издание

# **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ**

Международная научно-практическая конференция

*29–30 апреля 2021 г.*

В 2 частях

Часть 1

Подписано в печать 21.06.2021. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 15,93. Уч.-изд. л. 12,45. Тираж 150. Заказ 313.

Издатель и полиграфическое исполнение: Белорусский национальный технический университет.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/173 от 12.02.2014. Пр. Независимости, 65. 220013, г. Минск.