



---

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**  
**Белорусский национальный технический университет**

# **ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В XXI ВЕКЕ**

*Материалы  
республиканской научно-практической конференции  
молодых ученых и студентов*

*(24 ноября 2023 г.)*

**Минск  
БНТУ  
2024**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет

---

# ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В XXI ВЕКЕ

*Материалы  
республиканской научно-практической конференции  
молодых ученых и студентов*

*(24 ноября 2023 г.)*

Минск  
БНТУ  
2024

УДК 62:378(06)

ББК 74.58я47

И62

Редакционная коллегия:

*К. В. Якушенко* (гл. редактор), *А. А. Дробыш* (зам. гл. редактора),  
*Т. Е. Евтухова*, *С. В. Корнеев*, *А. М. Романова*, *Т. В. Шеринёва*,  
*Е. И. Михасик*

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 978-985-31-0028-0**

© Белорусский национальный  
технический университет, 2024

UDC 37.022

## **Advantages and Disadvantages of Modular Educational Technology**

**Weng Qiyao, Master student**

*Belarusian State Technical University*

*Minsk, Republic of Belarus*

*Scientific Supervisor: PhD (Engineering), Professor Ivashchenko S. A.*

### **Annotation:**

With the development of science and technology, modular learning technology is a method of decomposing complex knowledge systems into several interrelated learning modules. The combination of modular learning technology and this field is expected to provide a more convenient and effective learning path for most students.

Modular learning technology as a design idea has made remarkable progress in many fields. From electronic equipment to building structures, the concept of modular design is deeply rooted in people's hearts. With the development of science and technology, the field of education is also constantly changing. Modular learning technology is a method of decomposing complex knowledge systems into several interrelated learning modules. This method helps improve learning efficiency. It can be said that this is an important milestone in educational reform.

The development history, current situation and prospects of modular educational technology have attracted much attention because it is expected to change the traditional education model and improve the quality of education. By realizing the personalization and diversification of education, modular education is conducive to cultivating more outstanding talents that meet social needs [1]. With the continuous development of science and technology, we have reason to believe that modular education will play a more important role in the future. role and contribute to the prosperity and development of education. Curriculum development will pay more attention to the subjectivity of learners.

Currently, modular education technology is widely used around the world, and many countries and regions have launched online courses and

micro-courses for learners to study anytime and anywhere. Looking to the future, the development prospects of modular educational technology are very broad.

The emergence of modular learning provides us with a new way of learning, which provides personalized learning, flexibility and elasticity, interdisciplinary learning, personalized assessment, flexible learning resources, and the ability to adapt to different learning styles and rhythms [2]. Break down complex learning content into small modules to make learning more efficient and flexible. This method can help us obtain better knowledge, improve learning efficiency, and better adapt to different learning scenarios and needs. These benefits can help students manage their learning more effectively and improve learning outcomes and motivation.

However, modular training also has some disadvantages. Since decomposing learning content into small modules will lead to fragmented learning, we only focus on the content of each module and ignore the connections between knowledge. In this case, we need to continuously integrate and generalize during the learning process to ensure the consistency and integrity of learning [3].

In addition, modular learning may cause us to miss some important details and basic knowledge [4]. Since each module is independent, we may miss some important prerequisites or contextual information, which affects our understanding and application of knowledge.

Therefore, in practical application, we need to comprehensively consider the advantages and disadvantages of modular training and choose a teaching method that suits us [5]. If we can combine modular learning and integrated delivery, we can take full advantage of its advantages while avoiding its disadvantages. In addition, we can enrich our knowledge and understanding through additional reading, communication and discussion, and better master the material we have learned.

All in all, modular learning as a new teaching method provides us with more learning opportunities and flexibility. But we also need to pay attention to existing problems and avoid fragmentation in learning and ignoring the connections between knowledge [6]. Only through scientific methods and teaching strategies can the effectiveness and quality of learning be improved.

## References

1. Chen Lihua. Research on the application of modular educational technology in undergraduate teaching Topic / Chen Lihua // China Educational Technology Research. – 2015. – No 1 (5). – Pp. 30–32.
2. Tian Shuhua. Curriculum design and practice under the modular education concept Topic / Tian Shuhua // China Educational Technology Research. – 2016. – No 2 (0). – Pp. 117–119.
3. Yang Wenjun. Research on the Reform of Undergraduate Talent Training Model Based on the Modular Education Concept Topic / Yang Wenjun, Li Mang // China Educational Technology Research. – 2017. – No 2 (2). – Pp. 81–83.
4. Zhong Lihua. Problems and Countermeasures in the Application of Modular Educational Technology Topic / Zhong Lihua // China Educational Technology. – 2015. – No 1 (8). – Pp. 25–27.
5. Wang Hongmei. Application and reflection of modular educational technology in higher vocational education Topic / Wang Hongmei // China Educational Technology. – 2016. – No 1 (9). – P. 101.

UDC 377.3

### **The current situation of the development of vocational education in China**

**Xie Lihui, Master student**

*Belarusian National Technical University*

*Minsk, Republic Of Belarus*

*Scientific supervisor: PhD (Pedagogy), Associate Professor*

*Romanova A. M.*

Annotation:

The prospects for vocational education are very broad. With the advancement of science and technology and the development of industry, the demand for high-quality professionals in all walks of life is growing day by day. China's traditional academic education cannot meet the

needs of the market, while vocational education can provide more practical knowledge and skills, making students more capable of coping with workplace challenges.

The prospects for vocational education are very broad. With the advancement of science and technology and the development of industry, the demand for high-quality professional and technical talents in all walks of life is growing day by day. Traditional academic qualifications and theoretical education can no longer meet the needs of the market, while vocational education can provide more practical knowledge and skills, making students more capable of coping with workplace challenges. In the context of economic globalization and digital economy, it is necessary to explore the challenges faced by vocational education, focus on the role of vocational education in the formation and development, and strengthen the role of enterprises in improving professional competitiveness. Over the past 40 years of reform and opening up, China has initially established a vocational education system, training and transporting more than 200 million highly skilled workers and skilled talents in various industries [1].

Currently there are the following:

1. Traditional vocational education biases still exist. Many people think that vocational education is "lower education", which makes the development of vocational education slow.

2. The teaching staff and teaching quality of some vocational education institutions still need to be improved. Some teachers pay too much attention to the teaching of theoretical knowledge and neglect the cultivation of practical application ability.

3. Vocational education curriculum and teaching methods also need to be constantly innovated to adapt to social changes and market demands [2].

The country will further improve the vocational education system and make the vocational education system more complete. The focus of reform has shifted to the integration of industry and education, allowing students to grow in a diverse and multi-channel way, and broadening the channels for vocational education to become talents.

Focus on solving three issues: the issue of development concept, that is, how to view the issue of vocational education; the issue of development path, that is, what to do with vocational education; and the issue of who is responsible for running vocational education [3].

Therefore we can conclude:

There is a large gap between the development of vocational education and employment. my country's vocational education is not highly recognized by society, which makes applying for vocational colleges a "helpless move" and "last choice" for candidates.

The fit between vocational education and industrial development is low. The degree of integration between my country's vocational education and industrial development is low, resulting in low employment satisfaction among graduates.

The employment rate of vocational education graduates is relatively high. The employment rate of my country's vocational education graduates has basically remained stable, and the employment satisfaction rate of graduates is relatively good. The proportion of vocational education graduates starting a business is relatively low. The proportion of vocational education graduates starting a business in my country is about 2 %, with obvious regional differences.

Overall, there are still some problems in the development of vocational education and employment in our country. It is necessary to further strengthen the construction of the vocational education system, improve the social recognition of vocational education and the employment satisfaction of graduates, and promote the vigorous development of vocational education.

## References

1. The General Office of the CPC Central Committee and the General Office of the State Council issued [Electronic resource]. – Mode of access: [https://www.gov.cn/zhengce/2021-10/12/content\\_5642120.htm/](https://www.gov.cn/zhengce/2021-10/12/content_5642120.htm/). – Date of access: 11.11.2023.
2. Yang Heqing. Empirical analysis of employment quality of college graduates / Yang Heqing , Li Jia // China Labor. – 2007. – Vol. 12. – P. 26–28.
3. China Academic Journals [Electronic resource]. – Mode of access: <http://www.cnki.net/>. – Date of access: 10.11.2023.

УДК 378.14

## **Система дистанционного обучения как перспективный способ получения образования**

**Артемьева Ю. В., студент**

**Дятел А. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Лобач А. В.*

Аннотация:

В данной статье разобраны преимущества и недостатки системы дистанционного обучения для всех форм получения образования. Была проанализирована возможность перехода на такую систему.

В новой редакции Кодекса Республики Беларусь об образовании от 1 сентября 2022 года впервые была введена дистанционная форма получения образования, которая может быть наравне с очной, заочной и соискательской формой получения образования. Данная форма осуществляется с помощью систем дистанционного обучения (СДО) и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) [1].

Система дистанционного обучения (система управления обучением, Learning Management System – LMS) — это программная платформа, которая позволяет грамотно организовать и автоматизировать большинство процессов, связанных с обучением в дистанционной форме получения образования [2].

Разберем преимущества и недостатки данной системы образования для всех форм получения образования.

Преимущества данной системы: размещение учебных материалов модулями, после которых идет контрольный модуль для проверки знаний и допуска к следующему модулю; постоянный доступ из любого устройства (компьютер, смартфон или планшет); доступ из любой точки земли, где есть сеть Интернет; возможность возвращаться и повторять пройденный материал; автоматическая проверка контрольных работ; полный анализ активности студента (время посещения курсов, время затраченное на курс, количество попыток при решении контрольных работ и т. д.); обратная связь с преподавателями на одной платформе; большая комбинация контрольных работ.

Недостатки СДО: защита персональных данных студентов и преподавателей; отсутствие опыта работы в данной системе как у преподавателей, так и у студентов; защита интеллектуальной собственности материалов находящимся в данной системе; наличие центра по обслуживанию и развитию СДО; материальное и техническое обеспечение СДО; постоянное совершенствование нормативно-правовой базы для использования СДО; без сети Интернет нет доступа к системе [3].

Не смотря на минусы, мы считаем, что данная система могла бы быть развернута на инженерно-педагогическом факультете (ИПФ) БНТУ главным образом как основной элемент при изучении теоретического материала для заочной формы получения образования, или оказания платных дополнительных услуг (курсы по переподготовке). Студенты заочной формы получения образования смогут иметь постоянный доступ к учебным материалам и выполнять контрольные задания и получать обратную связь с профессорско-преподавательского состава (ППС). А в очной форме они также продолжат посещение практических и лабораторных работ, прохождения производственных, технологических и педагогических практик в различных организациях Республики Беларусь.

Для дневной формы получения образования СДО – это вспомогательный элемент образовательного процесса, так как студент посещает все виды занятий. Но имеет постоянный доступ к учебным и контрольным материалам, находящимся в СДО. А в случае пропуска занятий иметь доступ к учебному материалу и изучить его.

Так как на ИПФ мы подготавливаем и педагогов, и инженеров, то было бы неплохо иметь такую систему, так как она позволяет непрерывно и без привязки к определенному месту получать доступ к информации как для ППС, так и для студента. ППС видит активность студента. Что в свою очередь позволит оперативно отреагировать на данные по его активности в СДО. При наличии изменений в учебном материале преподаватель может с легкостью его заменить или изменить на рабочем месте или дома.

Сложность организации данной системы заключается в том, что для ее работы необходимо: организовать центр СДО на факультете или университете, где была бы организована техподдержка; необходима подготовка (ППС) и студентов к работе с данной системой; за-

щита персональных данных и интеллектуальной собственности; организация постоянной и бесперебойной работы серверов для работы системы постоянно и не смотря на пиковые нагрузки [4].

Таким образом подготовка студентов с использованием СДО делает обучение более доступным для любого человека, а также открывает новые возможности для саморазвития. Это прекрасная возможность для создания теоретической базы и стоящее дополнение к основной форме получения образования. Тем не менее, о переходе к чисто дистанционному формату говорить пока рано.

Несмотря на хорошие показатели освоения теоретического материала в СДО, необходимо отметить, что в вопросах практических навыков и умений данная форма все же уступает традиционному образованию. Отсутствие непосредственного контакта студента с преподавателем во время выполнения той или иной деятельности может привести к неполному освоению какого-либо материала. СДО также не в полной мере способствует развитию у студентов коммуникативных навыков и умения презентации результатов своей деятельности. В отличие от очной формы, где студенты также приобретают навык ведения дискуссии и отстаивания своей точки зрения.

### **Список использованных источников**

1. Об изменении Кодекса Республики Беларусь об образовании [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь, 14 янв. 2022 г., № 154-З // Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=hk1100243>. – Дата доступа: 12.11.2023.
2. Что такое СДО [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mirapolis.ru/blog/chto-takoe-sdo>. – Дата доступа: 11.11.2023.
3. Набиев, И. М. Перспективы дистанционного образования / И. М. Набиев // Молодой ученый. – 2014. – № 2 (61). – С. 799–801.
4. Корнеев, А. Н. Дистанционное обучение: будущее развития образования : учебно-методическое пособие / А. Н. Корнеев, Е. В. Толоконникова. – М. : Мир науки, 2019. – 88 с.

УДК 745

## **Особенности обучения народному декоративно-прикладному творчеству в Китае**

**Бай Ваньсэнь, магистрант**

*Белорусский педагогический университет имени Максима Танка*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Евсеева О. П.*

Аннотация:

В данной статье исследуется взаимосвязь между понятиями «народное декоративно-прикладное искусство» на уроках в школе и профориентационной работой по изучению профессий ремесленного направления на уроках изобразительного искусства учебного предмета «Искусства» в средней общеобразовательной школе. Представлены взгляды разных ученых на эту проблему и ее место в современной системе образования.

Значение народного декоративно-прикладного искусства весьма велико. Создание традиционных декоративно-прикладных искусств в основном основано на ремеслах и включает в себя местный колорит, обычаи и национальные эмоции. Художественное очарование, излучаемое простотой, более уникально и имеет большую практическую ценность. Практическое значение народных промыслов состоит в том, что они не забыты в связи с повышением своей художественной ценности, и продолжают существовать и играть важную роль в повседневной жизни людей. Народное искусство и ремесла отражают условия жизни людей на всей планете, ценности общества и стремление людей к жизни. Такие произведения народного искусства могут отражать ценности людей в обществе. Носителями национальных ценностей являются ремесленники.

Наследие народного декоративно-прикладного искусства продолжает сопровождать нашу жизнь: от живой архитектуры и религиозных верований до народной печати и живописи, резьбы по дереву и керамики, соломо- и лозоплетению и др.

Народное искусство является важной частью традиционной культуры, отражает представления людей о жизни. Оно в основном ис-

пользуется для украшения окружающей среды, а также для выражения мыслей и эмоций людей. После тысячелетнего наследия, непрерывных инноваций и развития народное искусство стало формой искусства с богатыми национальными особенностями.

В рамках учебного предмета «Искусство» ученики на занятиях изобразительного искусства изучают традиционные узоры, которые могут быть использованы для росписи предметов быта (вазы, тарелки, чашки, блюда и др.), таким образом постигать основы декоративно-прикладного искусства (рис. 1.)



Рис. 1. Примеры узоров на предметах декоративно-прикладного искусства

В системе среднего профессионального образования в Китае есть образовательные программы по направлению народного декоративно-прикладного искусства. Они в основном включают вырезание из бумаги, роспись лаком, батик, гончарное дело и др. Процесс обучения включает теоретическую и практическую часть, работа в мастерских (производственное обучение).

Среднее профессиональное образования в Китае по направлению декоративно-прикладное искусство, основано на применении технологий и методов интуитивного обучения. Необходимо использовать более систематизированный педагогический подход для того, чтобы сделать обучение более понятным и эффективным, грамотно направлять и стимулировать интерес учащихся к обучению.

Использование мультимедийных средств обучения позволяет наглядно продемонстрировать технологии создания объектов декоративно-прикладного искусства с помощью видео, чтобы учащиеся могли полностью понять и понять суть китайской национальной культуры, а также помочь учащимся понять народное искусство с точки зрения восприятия искусство и ремесла, понимание содержания, ценности и социальной значимости народного декоративно-прикладного искусства. Это может стать начальной точкой зрения традиционного культурного образования и знакомство с профессиями ремесленнической деятельности.

На примере гончарного дела, как одного из профессиональных курсов народного декоративно-прикладного искусства, для осуществления современного обучения необходимо разумно организовать образовательный процесс с использованием информационно-коммуникационными технологиями, мультимедийным обучением. Учитывая сильное культурное очарование, которое пронизывает гончарное дело, традиционное содержание должно сочетаться с современными материалами и выражениями декоративно-прикладного искусства в преподавании. Мультимедиа используется для воспроизведения различных произведений керамического декоративно-прикладного искусства, а традиционный процесс производства гончарных изделий воспроизводится в виде видео. Студентов обучают с точки зрения современного искусства и ремесел, сочетая практическую работу с керамикой с имитацией и делая четкие определения и суждения. Посредством сравнительного преподавания керамического искусства студенты могут составить эстетические суждения о ценности керамического искусства и понять изменения в его ценности, основанные на непрерывной эволюции керамического искусства и ремесел.

В соответствии с характеристиками уровня образования, ориентированного на применение соответствующих образовательных технологий, применяются как традиционные интуитивные методы обучения, так и современные интерактивные, которые делают обучение более понятным и могут эффективно направлять и стимулировать интерес учащихся к обучению.

**Модель взаимоотношений в профессии педагога**

**Барковская К. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Каминская Т. С.*

**Аннотация:**

Рассматривается модель взаимоотношений «Треугольник Карпмана» применительно к профессии педагога. Представлены результаты эмпирического исследования сознания жертвы у выпускников инженерно-педагогического факультета БНТУ.

Согласно известной психологической классификации профессий Климова Е. А. все профессии разделяются на 5 типов в зависимости от направленности на предмет труда. Такие профессии, как педагог, психолог, врач, менеджер, продавец, организатор производства относятся к типу «человек – человек». Содержание профессиональной деятельности этих специалистов включает в себя в обязательном порядке следующие стороны деятельности:

- общение человека с человеком;
- осуществление взаимного влияния;
- обмен информацией и эмоциями.

Деятельность в рамках этих профессий всегда связаны с эмоциональными проявлениями, переживаниями, так как данные специалисты постоянно общаются с большим количеством людей.

Психолого-педагогические исследования показывают, что после длительной работы в одной профессии (в среднем семь лет) глаза человека «затуманиваются» и он общается с людьми через призму привычной профессиональной оптики. Это означает, что врачи начинают воспринимать пациентов с точки зрения их диагноза, психологи – клиентов с точки зрения их личности, а педагоги – обучающихся с точки зрения тех, кто нуждается в наставлении.

Для рассмотрения отношений, которые могут возникать в работе профессионалов, относящихся к типу «человек – человек», в том

числе, и педагогов, может быть интересна модель человеческих взаимоотношений, впервые описанная Стивенем Карпманом в 1968 году под названием «Треугольник Карпмана», или «Треугольник судьбы».

Данная модель описывает три основных ролевых ожидания, которые мы бессознательно навязываем друг другу и которые могут столкнуть нас в пропасть нежелательных чувств и переживаний.

Роль жертвы включает в себя чувства жалости к себе, беспомощности, безнадежности и страдания. С помощью этих чувств «жертва» снимает с себя ответственность за происходящее, вместо того чтобы искать пути выхода из ситуации или принимать решения. Для этой роли характерно использование в речи таких фраз как: «я ничего не могу сделать», «я неудачник», «все потеряно» и т. д. И здесь своеобразную помощь может оказать «преследователь». «Жертва» может переложить всю вину за происходящее на него, а ответственность за свое спасение возложить на «спасателя».

Роли преследователя присущи чувство справедливости, праведный гнев и ярость. Действуя в рамках данной этой роли, можно уйти от ответственности за происходящее, просто обвинив во всех своих неудачах других. При этом «преследователь» никогда не исполняет свое наказание и нуждается в «спасателе». К тому же «преследователь» никогда не пытается довести дело до конца.

В роли спасателя личность помогает «жертве», тем самым реализовывая свое предназначение. Однако на самом деле «спасатель» заинтересован в том, чтобы «жертва» сохраняла свою позицию, в противном случае «спасатель» лишается своего предназначения.

Проблема заключается в том, что личности данных типов упорно придерживаются своей линии поведения и отказываются объективно взглянуть на свои действия.

Выйти из данного треугольника взаимоотношений человек может, если изменит свое поведение и ожидания. Выйти из своей роли «жертва» может только тогда, когда начнет планировать и действовать. Поиск причин неудач не принесет результатов. Необходимо взять на себя ответственность за свою жизнь и найти выход из неблагоприятной ситуации.

«Преследователям» необходимо перестать обвинять кого-то или что-то другое. «Спасателям» нужно начать решать свои проблемы самостоятельно, а не просить помощи у кого-то другого. Лучший

способ реагировать на провокации «жертв» и «преследователей» – игнорировать их. Для выявления уровня убеждений и чувств, способствующих формированию сознания жертвы у выпускников инженерно-педагогического факультета, было проведено исследование с использованием теста самооценки «Треугольник драмы», авторы Б. Уайнхолд, Д. Уайнхолд. Выборка исследования составила 20 человек в возрасте 19–23 лет, 7 человек – это юноши, 13 человек – девушки. Как показали результаты эмпирического исследования, значительная часть испытуемых имеет средний уровень убеждений (58 % от выборки испытуемых), также часть имеет низкий уровень (32 % от выборки испытуемых). Это говорит о том, что подавляющее большинство студентов не склонны к роли жертвы. Однако 10 % от выборки испытуемых имеет высокий уровень убеждений, влияющих на формирование сознания жертвы. Мы смотрим на этот показатель, как на запоздавшую стадию развития, на которой личности не берут на себя ответственность за то, что происходит с ними, независимо от того, является ли происходящее хорошим или плохим. Если происходит что-то хорошее, то люди думают, что им просто повезло. Если это что-то плохое, они думают, что это чья-то ошибка. В такой структуре убеждений отсутствует личная ответственность, которая требует от личности саморефлексии либо изменения себя. Для сознания жертвы также характерны переживания беспомощности, бессилия и безнадежности.

### **Список использованных источников**

1. Катуржевская, Д. Что такое треугольник Карпмана и как выйти из него на работе [Электронный ресурс] / Д. Катуржевская. – Режим доступа: gbc.ru. – Дата доступа: 06.02.2023.

## Личностная зрелость будущих педагогов

**Барковская К. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Каминская Т. С.*

### Аннотация:

В статье рассматривается готовность к труду как сложное образование. Представлены результаты исследования личностной зрелости выпускников ИПФ БНТУ.

Молодому специалисту после окончания высшего учебного заведения требуется достаточный промежуток времени, чтобы адаптироваться к требованиям профессиональной деятельности.

Основным элементом готовности к профессиональной деятельности приходится психологическая готовность, которая представляет из себя сложное структурное образование, включающее в себя такие характеристики как ответственность в различных сферах деятельности, самостоятельность, эмоциональная зрелость, самореализация, самопознание, ориентацию во времени, ценностные ориентации, принятие себя (самоуважение, аутосимпатия, заинтересованность в себе). Одной из важных задач учреждения высшего образования, наряду с формированием профессиональных умений и навыков, является формирование личности будущего специалиста.

М. И. Дьяченко и Л. А. Кандыбович, рассматривая психологическую готовность как готовность к труду, в качестве структурных компонентов этого сложного психологического образования выделяют следующие:

- мотивационный (положительное отношение к профессии, интерес к ней и другие устойчивые мотивы);
- ориентационный (знания, представления об особенностях и условиях профессиональной деятельности, ее требованиях к личности);
- операциональный (владение способами и приемами профессиональной деятельности, необходимыми знаниями, навыками и умениями, процессами анализа и синтеза, сравнения и обобщения, и др.);
- волевой (самоконтроль, умение управлять действиями);

– оценочный (самооценка профессиональной подготовленности и соответствия процесса решения профессиональных задач трудовым образцам) [1].

Личностное развитие и профессиональный рост неразрывно связаны между собой. Важно отметить, что готовность к успешной профессиональной деятельности прямо зависит от формирования психологической готовности в процессе образования. В свою очередь, личностное становление и достижение гармоничного развития особо важны для достижения личностной зрелости – как процесса, так и результата.

Профессиональное становление включает в себя постоянное развитие трудовых навыков и совершенствование своей личности. В процессе жизнедеятельности человека выделяют этапы профессионального становления: 1. Предварительный этап, который характеризуется приобретением общего представления о профессии и собственных потребностях и способностях. 2. Подготовительный этап, который характеризуется получением среднего или высшего профессионального образования, где обучающийся приобретает необходимые знания, умения и навыки. 3. Этап адаптации, который характеризуется началом профессиональной деятельности с получением практических навыков и алгоритмов поведения, происходит адаптация к ритму, характеру и особенностям работы. 4. Этап профессионализации, который характеризуется превращением специалиста в профессионала, совершенствованием и самораскрытием в профессии. Весьма значимым является подготовительный этап. На сегодняшний день профессиональная деятельность очень сложна, из-за чего рынку труда необходимы высококвалифицированные специалисты, разбирающиеся в новейших технологиях. Только человек с положительной мотивацией и удовлетворенностью от работы может рассчитывать на становление личности как профессионала.

Для выявления уровня личностной зрелости у выпускников инженерно-педагогического факультета была проведена диагностика с использованием теста «Тест-опросник личностной зрелости», автор Ю. З. Гильбух. Выборка составила 20 человек в возрасте 19–23 лет, 7 человек – это юноши, 13 человек – девушки.

Таблица 1 – Результаты эмпирического исследования личностной зрелости у выпускников ИПФ

Показатели	Неудовлетворительный	Удовлетворительный уровень	Высокий уровень	Весьма высокий уровень
Мотивация достижений	21 %	32 %	42 %	5 %
Отношение к своему «Я»	58 %	37 %	5 %	0 %
Чувство гражданского долга	42 %	26 %	16 %	16 %
Жизненная установка	53 %	37 %	10 %	0 %
Способность к близости	48 %	26 %	26 %	0 %

Как показали результаты эмпирического исследования, значительная часть имеет удовлетворительный уровень личностной зрелости (53 % от выборки испытуемых), также значительная часть имеет неудовлетворительный уровень (42 % от выборки испытуемых) и лишь 5 % имеет высокий уровень личностной зрелости. Недостаточный уровень личностной зрелости выпускников проявляется в недостаточной развитости таких личностных качеств как уверенность в своих возможностях, удовлетворенность своими способностями, патриотизм, интерес к явлениям общественно-политической жизни, эмоциональная уравновешенность, рассудительность, эмпатия, умение слушать. Однако достаточно высокий показатель мотивации достижений говорит о стремлении к полной самореализации, самостоятельности, инициативности и стремлению к достижению высоких результатов в предпринимаемых действиях.

### Список использованных источников

1. Дьяченко, М. И. Психологические проблемы готовности к деятельности / М. И. Дьяченко, Л. А. Кандыбович. – Минск : Народная газета, 1976. – 65 с.

## Структура эмоционального интеллекта

**Богданович Е. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Игнаткович И. В.*

Аннотация:

В статье приведены результаты исследования компонентов эмоционального интеллекта студентов специальности «Профессиональное обучение (по направлениям)» ИПФ БНТУ.

Развитие эмоционального интеллекта, как одного из элементов надпрофессиональных компетенций, является важным, т. к. основной профессиональной деятельностью выпускников с специальности «Профессиональное обучение (по направлениям)» является педагогическая, при осуществлении которой не мало важно умение понимать обучающихся, строить межличностное общение, правильно реагировать на поведение своих коллег и обучающихся.

Эмоциональный интеллект (ЭИ) – сумма навыков и способностей человека распознавать эмоции, понимать намерения, мотивацию и желания других людей и свои собственные, а также способность управлять своими эмоциями и эмоциями других людей в целях решения практических задач [1].

А. Е. Каргина определила, что в структуру ЭИ включены такие компоненты, как: когнитивный, регуляторный и поведенческий, каждый из которых характеризуется совокупностью параметров.

На основе индивидуально-психологических особенностей личности Д. Г. Васьбиева предлагает структуру ЭИ, включающую следующие компоненты [2; 3]:

- эмоциональный компонент: эмпатия; эмоциональная зрелость;
- когнитивный компонент: объективная самооценка; эмоциональная саморефлексия; осмысление эмоциональных качеств;
- конативный компонент: умение управлять своими эмоциями; психологическая резилентность в построении взаимоотношений; плодотворное взаимодействие.

Авторы Л. А. Безбородова и М. А. Безбородова выявили факторы, влияющие на развитие ЭИ: практика, коммуникативные навыки, самоуправление, социальная активность, управление стрессом, самосознание [4].

Для проведения эмпирического исследования нами использовалось 3 методики: «Самооценка развития ключевых компетенций» (тест 1), «Чтение психического состояния по глазам» (тест 2), «Тест эмоционального интеллекта Холла» (тест 3). Тестирование проходило в виде электронного опроса, методики были предоставлены в виде трех отдельных тестов.

Объектом исследования выступали студенты специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение (по направлениям)» 4-го курса инженерно-педагогического факультета Белорусского национального технического университета. Выборка составила 57 человек в возрасте 19–21 года.

Исходя из результатов исследования мы выделили 3 уровня развития компонентов ЭИ – низкий, средний и высокий.

Результаты исследования представлены на рис. 1.

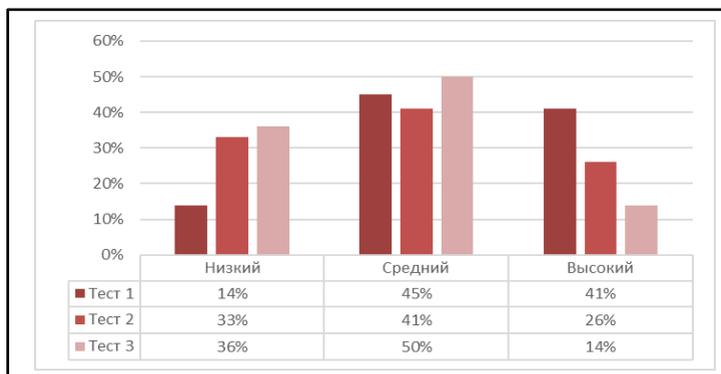


Рис. 1. Результаты исследования эмоционального интеллекта

Методика «Самооценка развития ключевых компетенций» (тест 1) направлена на изучение развития когнитивного компонента. Включает в себя 55 утверждений. На высоком уровне обучающиеся способны на эмоциональную саморефлексию и осмысление эмоциональных качеств. Средний и низкий уровень указывает на более слабое развитие данных навыков. В нашем случае на высоком уровне развития находятся – 41 % обучающихся, на среднем уровне – 45 %, на низком – 14 %.

Методика «Чтение психического состояния по глазам» (тест 2) направлена на изучение эмоционального компонента и включает в себя 36 вопросов. Высокий уровень результатов говорит о том, что у респондентов развита эмпатия и они являются эмоционально зрелыми. Понижение уровня свидетельствует о том, что навыки развиты хуже. В нашем случае высокий уровень у – 26 %, средний – 41 %, низкий – 33 %.

Методика «Тест эмоционального интеллекта Холла» (тест 3) изучает конативный компонент и включает в себя 35 вопросов, то есть на высоком уровне обучающиеся обладают умением управлять своими эмоциями, выстраивать взаимоотношения и настраивать коллектив на плодотворное взаимодействие. Понижение уровня свидетельствует о том, что навыки развиты хуже. В нашем случае высокий уровень у 14 %, средний уровень – 50 % и низкий – 36 %.

Исходя из результатов исследования, можно сделать вывод, что у студентов 4-го курса ИПФ БНТУ преобладает средний уровень развития ЭИ из чего следует, что у них достаточно развито чтение эмоций и понимание побуждений других людей; контроль над собственными эмоциями и состояниями; оказание воздействия на эмоции и состояния своего окружения, что так важно для будущего преподавателя.

### **Список использованных источников**

1. Эмоциональный интеллект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступа: 02.10.2023.

2. Васьбиева, Д. Г. К вопросу о современных концепциях эмоционального интеллекта и факторах его формирования и развития у студентов ВУЗа / Д. Г. Васьбиева, Ю. В. Сорокопуд // Мир науки, культуры, образования. – 2022. – № 4. – С. 5–7.

3. Морозова, И. С. Развитие содержательных характеристик эмоционального интеллекта студентов вуза в условиях психолого-педагогического сопровождения / И. С. Морозова, А. Е. Каргина // Известия Иркутского государственного университета. Серия Психология. – 2018. – Т. 25. – С. 76–88.

4. Безбородова, Л. А. Эмоциональный интеллект как важный фактор коммуникативного взаимодействия преподавателя и студентов / Л. А. Безбородова, М. А. Безбородова // Наука и школа. – 2018. – № 3. – С. 52–57.

УДК 378.4

## **Проектная деятельность будущего педагога-инженера**

**Буян Д. А., студентка**

**Иванцевич А. О., студентка**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Игнаткович И. В.*

**Аннотация:**

В данной статье рассматриваются основные этапы проектной деятельности будущего педагога-инженера и общие задачи дидактического проектирования применительно к преподаванию технических предметов.

В настоящее время растут требования к качеству подготовки специалистов для системы профессионального обучения.

При использовании в учебном процессе различных информационных технологий резко увеличиваются возможности преподавателя. В качестве справочно-информационной базы, как средство обучения методикам расчета, как тренажер может быть использован компьютер. Также технологические и физические расчеты, другие процессы с помощью компьютера не только облегчаются и ускоряются, но и приобретают дополнительную наглядность за счет быстроты представления результатов в зависимости от изменения исходных данных или других параметров. Осуществляется контроль знаний по различным предметам, выполнение курсовых и дипломных работ, накапливается опыт использования компьютеров в производственном обучении. Компьютерное моделирование технологических процессов и последствий выполняемых учеником операций создает немедленную обратную связь в процессе обучения, которая обеспечивает положительное подкрепление, если действия обучаемого верны, либо препятствует закреплению ошибочного действия. Возможность применения компьютера в производственном обучении дает ученикам право на ошибку: смоделированная на компьютере технологическая неисправность, поломка оборудования или даже его взрыв не наносят материального ущерба, но оказывают эмоциональное воздей-

ствии на обучающегося. Педагоги, которые имеют опыт использования компьютера в учебном процессе, единогласны во мнении: при применении компьютерных технологий возможности преподавателя как постановщика задач и методиста практически не ограничены. Активное использование компьютерных технологий в образовательном процессе ограничено только материальными возможностями.

Немаловажным является осуществление проектной деятельности. Проектная деятельность будущего инженера-педагога может быть направлена на создание инновационных образовательных программ и технологий, которые объединяют в себе знания из области педагогики и инженерии.

Проектная деятельность будущего педагога-инженера может быть направлена на создание инновационных образовательных программ и технологий, которые объединяют в себе знания из области педагогики и инженерии.

Один из проектов может быть связан с разработкой учебных курсов и методик, которые помогут учащимся лучше понимать технические и инженерные науки. Это может включать в себя создание интерактивных уроков, лабораторных работ, проектов и т. д., которые позволят студентам применять свои знания на практике.

Общими задачами дидактического проектирования применительно к преподаванию общетехнических предметов являются:

- распределение целей обучения техническому предмету и определение основных этапов обучения, реализация которых приведет к достижению соответствующих целей;
- логическое структурирование учебного материала;
- определение общего состава знаний, умений и навыков; разбивка умений на группы, необходимые для осуществления основных этапов обучения;
- проектирование межпредметных связей, синтеза общественно научных, естественнонаучных и технических знаний, исходя из задач основных этапов обучения;
- проектирование отдельных учебных занятий (определение цели и объема, сочетания видов деятельности в преподавании и учении, отбор средств, методов и приемов обучения, отбор и конструирование материалов для самостоятельной работы).

Кроме того, будущий педагог-инженер может заниматься разработкой новых образовательных технологий, таких как виртуальная

реальность, 3D-печать, робототехника и различными инновационными методами обучения, например, диспуты, мозговой штурм, деловые игры, тренинги, метод «круглого стола» и другие.

Также важной частью проектной деятельности может стать работа над созданием электронных учебно-методических комплексов, электронных курсов и других образовательных ресурсов, которые будут соответствовать современным требованиям и образовательным стандартам.

В целом, проектная деятельность будущего педагога-инженера может быть направлена на интеграцию инженерных и педагогических знаний в образовательном процессе, а также на поиск новых способов преподавания и обучения, которые помогут обучающимся лучше понимать и усваивать сложные технические понятия.

### **Список использованных источников**

1. Педагогика профессионального образования / М. В. Ильин [и др.], авт.-сост. Ю. И. Кричевский; науч. ред. А. Х. Шкляр. – Изд. 2-е. – Минск : РИПО, 2006. – 374 с.

2. Педагогическое проектирование в профессиональном обучении : учебное пособие / Л. Ф. Беликова, Н. Е. Эрганова. – Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2015. – 87 с.

3. Северин, С. Н. Педагогическое проектирование / С. Н. Северин. – Брест, 2018. – 118 с.

4. Содержание и этапы проектной деятельности. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://bstudy.net/835484/ekonomika/soderzhanie\\_etapy\\_proektnoy\\_deyatelnosti](https://bstudy.net/835484/ekonomika/soderzhanie_etapy_proektnoy_deyatelnosti). – Дата доступа: 12.11.2023.

5. Анализ проектной деятельности инженера-педагога в области политехнического образования учащихся [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/21232/1/miipo\\_1988\\_09.pdf?ysclid=loeknidmpm290643790](https://elar.rsvpu.ru/bitstream/123456789/21232/1/miipo_1988_09.pdf?ysclid=loeknidmpm290643790). – Дата доступа: 13.11.2023.

УДК [373.5.016:74] (510)

**Специфика системы обучения изобразительному искусству  
в школах Китая**

**Вэй Лисинь, магистрант**

*Белорусский государственный педагогический университет имени  
Максима Танка*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Евсеева О. П.*

Аннотация:

В статье раскрывается связь между традиционного и современного художественного образования в Китае. Приводятся условия, при которых возможно повышение уровень современного образования. Проанализирована психология учащихся в детском возрасте, предложены методы обучения разностороннему развитию и практическая значимость художественного образования.

Традиционное художественное образование в Китае направлено на развитие личности и ее психологическую подготовку к художественной деятельности. Современная система образования уделяет больше внимания развитию способностей учащихся самостоятельно приобретать знания, умения и навыки, формировать инновационное мышление. С точки зрения художественного образования, необходимо развивать интерес учащихся к традиционной культуре посредством художественного образования.

Требования современного образования – понимать традиционную национальную культуру, пропагандировать национальный дух, формировать национальные ценности и эффективно интегрировать традиционную культуру в современное художественное образование.

Условия, при которых возможно повышение уровень современного образования:

- система непрерывного художественного образования;
- наличие междисциплинарных связей;
- применение образовательных технологий;
- сочетание различных методов обучения.

Эти условия могут обеспечить разностороннее развитие преподавания искусства в начальных школах, что может способствовать развитию творческих способностей учащихся, стимулировать развитие их воображения.

Анализируя целевую аудиторию, а именно учеников школ в возрасте от 6 до 12 лет, можно отметить, их психологическую пластичность. Этот важный период физического и умственного развития, а также этап, на котором детская психология и интеллект развиваются быстрее всего. В этом возрасте учащиеся уже обладают способностью воспринимать красоту, проявляют большой интерес к живописи и уже владеют базовыми навыками рисования.

Содержание учебного предмета «Искусство» направлено на развитие интереса к искусству, на изучение различных видов искусства, материалов и инструментов для создания объектов искусства. Например, изучение различных материалов для рисования различными техниками, такими как китайская живопись, акварель, масляная пастель и т. д. Второй пример. Изучение декоративно-прикладного искусства с помощью природных, таких как листья, дерево, береста, соломинки и т. д.

Изучение предмета «Искусство», позволяя детям открывать для себя искусство в жизни, своевременно давать положительный отзыв, стимулировать любознательность и развивать исследовательские способности учащихся, поддерживая творческий потенциал учеников и в то же время реагируя на детские инновации и поощряя их.

Особое значение имеет формирование современной системы эстетического образования с особенностями китайской культуры. Создание непрерывного эстетического воспитания в младшей, средней и старшей школе. Формирование групп на основе уровня сформированности художественных навыков. Тогда можно будет формировать детей в группы с возрастным диапазоном 6–8 лет, 9–12 лет.

При разработке традиционных учебных программ изложение материала по искусству основывается на исторической периодизации, таких как исторические периоды искусства Тан, Сун, Юань, Мин, Цин, и как в эти периоды развивались такие виды искусства как пейзажная живопись, роспись цветов и птиц, роспись персонажей и т. д.

На основании разработанных критериев и показателей оценки уровня склонностей учеников к художественной деятельности и исследовательской деятельности, рекомендуется создавать отдельные

художественные классы. Мониторинг художественных склонностей проводить у детей после 1-го класса ежегодно у всей параллели и рекомендовать, более одаренным детям переходить в художественный клас. В художественном классе к традиционной ситеме обучения добавляют учебные предметы художественной направленности.

Художественный класс можно использовать в качестве платформы для продвижения традиционной культуры. Таким образом, повышать общекультурный уровень учеников школ, избежать такого явления, как сбой в осуществлении программ эстетического воспитания. В художественных классах на основе изобразительного искусства можно развивать другие виды декоративно-прикладного искусства, таким как батик, резьба по дереву, керамика, вырезание из бумаги, вышивка, перегородчатая эмаль, резьба по нефриту и т. д.; Понимать культуру китайского нематериального культурного наследия, такую как маски, воздушный змей, лицевая скульптура и т. д. Непрерывная система художественного образования должна использовать систематические, профессиональные и стандартизированные образовательные программы по искусству, чтобы понять исторические связи и унаследовать плоды культуры. Могут использоваться следующие методы обучения: метод преподавания, демонстрационный метод, метод посещения, метод оценки и т. д. Различные методы обучения комбинируются для создания эффективного процесса обучения. Результаты деятельности учеников служат элементами оформления художественных кабинетов.

Таким образом, сочетая традиционную культуру с современным художественным образованием, исследования, разработки и организация курсов должны быть подходящими для студентов. Это закон физического и умственного развития, и его необходимо практиковать на нескольких уровнях, в нескольких измерениях и диверсификации. Это практическое значение имеет долгосрочный характер и направлено на раннюю профориентационную работу.

УДК 371.388

**Особенности организации управляемой самостоятельной работы обучающихся во время прохождения учебных и производственных практик**

**Гапанович Д. С., аспирант**

**Гаврон Е. В., магистрант**

**Ян Лэй, магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент, Дирвук Е. П.*

Аннотация:

В статье акцентируется внимание на вопросах организации внеаудиторных форм управляемой самостоятельной работы обучающихся в период прохождения учебных и производственных практик в учреждениях образования, реализующих образовательные программы профессионально-технического (ПТО), среднего специального (ССО) и высшего образования (ВО).

Целью качественной профессиональной подготовки рабочих, специалистов и бакалавров является формирование у них фундаментальных теоретических знаний и практических умений для качественного осуществления ими в будущем своих профессиональных функций и компетенций.

В учреждениях образования, реализующие образовательные программы ПТО, ССО и ВО, наряду с аудиторной нагрузкой по учебным дисциплинам (предметам), учебными планами также предусмотрен значительный объем управляемой самостоятельной работы обучающихся.

Решение задач современного профессионального образования на всех его ступенях невозможно без повышения роли и значимости управляемой самостоятельной работы обучающихся, усиления ответственности преподавателей за стимулирование профессиональной обученности своих подопечных, воспитание их творческой активности и инициативы.

Под *управляемой самостоятельной работой обучающихся* (далее – УСРО) следует понимать самостоятельную работу, выполняемую обучающимся на определенном этапе обучения по заданию при непосредственном или опосредованном методическом руководстве и контроле лиц из числа профессорско-преподавательского (преподавательского) состава учреждения образования [1].

Целью УСРО является активизация их учебно-познавательной самостоятельной деятельности в осмыслении, систематизации и обобщении своих профессиональных знаний и умений, а также в возможности их применении в практической деятельности.

УСРО можно условно разделить на два основных вида:

– *аудиторная* – выполняется на учебных занятиях самостоятельно по заданию преподавателя под его непосредственным руководством (консультации при выполнении лабораторных и практических работ, курсовых или дипломных проектов и т. д.);

– *внеаудиторная* – выполняется вне аудитории самостоятельно по заданию преподавателя (усвоение содержания конспекта лекций, оформление отчетов по лабораторным и практическим работам, написание научных статей, выполнение программ учебных и производственных практик и т. д.).

Так образом, рациональная организация УСРО в настоящее время имеет решающее значение, а роль преподавателя учреждения образования или мастера производственного обучения является ее ключевым фактором, организующим и направляющим познавательную деятельность обучающихся.

*Практика* является важнейшей и неотъемлемой частью УСРО, целью которой является совершенствование обучающимися сформированных знаний и практических умений по определенной специальности в условиях реального производства.

Организация и проведение учебных и производственных практик традиционно осуществляется по следующим этапам:

– *подготовительный* (изучение баз практик, заключение с ними соответствующих договоров, подготовка приказа учреждения образования на проведение практики, проведение организационного собрания в первый день практики, прибытие обучающихся на практику, их оформление и закрепление за руководителями практики от организации, инструктаж по охране труда);

– *основной* (выполнение обучающимися программы практики, осуществление текущего контроля посещаемости предприятий и консультирование обучающихся их руководителями от организации и от учреждения образования на регулярной, а не спорадической основе);

– *заключительный* (подготовка обучающимися отчетов практики, их проверка руководителями от предприятия и от учреждения образования, проведение конференции по результатам прохождения практики, защита отчетов и аттестация обучающихся, подготовка отчета по итогам практики). Здесь важно отметить о необходимости добросовестно и ответственно подходить к выполнению своих функциональных обязанностей в период практики самими обучающимися, а также их руководителями от предприятий и от учреждений образования (табл. 1).

Таблица 1 – Функциональные обязанности субъектов практики

Деятельность администрации УО	Деятельность руководителя практики от УО	Деятельность руководителя практики от организации / предприятия	Деятельность обучающихся
<ul style="list-style-type: none"> <li>– организация собрания в первый день практики;</li> <li>– осуществление контроля за деятельностью руководителей практики от УО;</li> <li>– организация конференции по итогам практики</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– посещение на регулярной основе баз практики;</li> <li>– консультирование;</li> <li>– организация УСПО;</li> <li>– проверка документации практики;</li> <li>– проверка отчета по практике;</li> <li>– критериальное оценивание обучающихся по результатам практики</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– выдача задания и консультирование на регулярной основе обучающихся;</li> <li>– помощь в поиске, подборе, систематизации и обобщению информации</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ежедневное посещение баз практики;</li> <li>– выполнение индивидуального задания и программы практики;</li> <li>– оформление отчета по практике;</li> <li>– выступление на конференции по итогам практики</li> </ul>

В связи с усилением тенденции практико-ориентированного профессионального образования на всех его ступенях (ПТО, ССО, ВО) следует обращать особое внимание на организацию внеаудиторной формы управляемой самостоятельной работы обучающихся. Это означает, что к вопросам организации всех видов учебных и производственных практик, консультаций, контролирующие-диагностических мероприятий со стороны всех субъектов образовательного процесса (руководителей учреждений образования и их структурных

подразделений, мастеров производственного обучения, преподавателей, профессорско-преподавательского состава, обучающихся и их законных представителей), представителей базовых организаций и предприятий как потенциальных их работодателей следует относиться более ответственно и профессионально.

### **Список использованных источников**

1. Положение о самостоятельной работе студентов (курсантов, слушателей) [Электронный ресурс] : утв. Приказом Министерства образования Республики Беларусь, 27 мая 2013 г., № 405. – Режим доступа: <https://edustandart.by/baza-dannykh/normativnye-pravovye-dokumenty/item/1358-polozhenie-o-samostoyatelnoj-rabote-studentov-kursantov-slushatelej>. – Дата доступа: 13.11.2023.

УДК 378.4

### **Учебная дисциплина «Материаловедение» для студентов профилизации специальности «Прикладное программирование»**

**Дембицкая В. Ю., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Дробыш А. А.*

Аннотация:

В данной статье показана актуальность изучения учебной дисциплины «Материаловедение» для подготовки студентов специальности 6-05-0719-01 Инженерно-педагогическая деятельность профилизация «Прикладное программирование».

Материаловедение – это комплекс фундаментальных научных знаний и технологических приемов, направленных на создание материалов, удовлетворяющих потребности человека.

Под общим термином «материалы» в материаловедении обычно подразумевают простые или сложные вещества, их смеси, гетерогенные композиции, используемые или пригодные к использованию для решения практических задач [1].

В двух тысячах двадцать третьем году был осуществлен набор на специальность 6-05-0719-01 Инженерно-педагогическая деятельность профилизация «Прикладное программирование» на ИПФ.

Появилась новая для данной специальности дисциплина «Материаловедение», целью которой является формирование у студентов целостных представлений о строении конструкционных материалов и их свойствах, об основных материалах, применяемых для производства компьютерной техники, о взаимосвязи их химического состава и структуры с механическими и эксплуатационными свойствами; получение некоторых практических умений и навыков в области анализа и испытаний материалов, а так же получение представлений о наиболее общих способах создания новых материалов и технологий, а также ориентация студентов на сочетание учебно-воспитательной работы с научными поисками. Студенты узнают о современных материалах электронной техники и конструкционных материалах, физические и химические основы термической и химико-термической обработки, что такое кристаллизация и рекристаллизация, все о теории сплавов, а так же о механических, электрических, магнитных, тепловых и технологических характеристиках материалов.

При изучении дисциплины «Материаловедение» у студентов специальности 6-05-0719-01 Инженерно-педагогическая деятельность профилизация «Прикладное программирование» формируются навыки рационального выбора и использования материалов в изделиях компьютерной техники. А так же студенты овладевают методами исследования основных функциональных и технологических свойств материалов электронной техники и понимают принципы управления свойствами материалов на основе целенаправленного изменения их состава и структуры.

В результате изучения данной дисциплины студенты знают что такое конструкционные и электрорадиотехнические материалы, физические, химические и технологические свойства материалов, их классификацию, назначение, принципы выбора. А так же, после изу-

чения дисциплины, студенты умеют и владеют рационально выбирать и использовать материалы в изделиях электронной техники; управлять свойствами материалов на основе целенаправленного изменения их состава и структуры; навыками рационального выбора и использования материалов в изделиях электронной техники; методами исследования основных функциональных и технологических свойств материалов электронной техники.

Учебная дисциплина «Материаловедение» базируется на знаниях, полученных при изучении таких дисциплин как: «Химия», «Физика».

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующих компетенций: определять компонентный состав, структуру и свойства современных конструкционных и инструментальных материалов, применяемых в машиностроении.

В сравнении, дисциплина «Материаловедение» для студентов специальностей 1-36 20 04 «Вакуумная и компрессорная техника» и 1-08 01 01 «Профессиональное обучение (по направлениям)» ставит цель в формировании у студентов представлений о строении и свойствах основных машиностроительных материалов. Так как машиностроительные материалы и материалы для производства компьютерной техники разительно отличаются, отличаются и задачи изучения, и результат изучения учебной дисциплины «Материаловедение». Так же отличается и содержание учебной программы, для профилизации «Прикладное программирование» изучаются так же и неметаллические конструкционные и электрорадиотехнические материалы, в то время как профилизации «Профессиональное обучение (по направлениям)» и «Вакуумная и компрессорная техника» изучают упрочнение материалов и сплавов.

Актуальность так же объясняется тем, что компьютеры занимают значительное место в жизни как общества в целом, так и отдельного индивида. Развитие «цифровизации» и «интернета вещей» способствуют возрастанию влияния компьютеров на все стороны жизни общества. Хозяйственная деятельность, социальное обслуживание, политическая деятельность, образование, военное дело, развлечения и отдых во многом реализуются с помощью компьютеров и информационных технологий [2]. В актуальности изучения дисциплины «Материаловедение» у студентов специальности 6-05-0719-01 Инженерно-педагогическая деятельность профилизация «Прикладное программирование» нет сомнений.

## Список использованных источников

1. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bigenc.ru/c/materialovedenie-8590ef>. – Дата доступа: 11.11.2023.
2. Компьютеры будущего [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://school-science.ru/18/4/54223>. – Дата доступа: 11.11.2023.
3. Евтухова, Т. Е. Материаловедение : учеб. программа / Т. Е. Евтухова. – Минск : БНТУ, 2023. – 18 с.

УДК 378.4

### Оценка готовности студентов к педагогическому проектированию

**Иванцевич А. О., студентка**

**Буян Д. А., студентка**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Игнаткович И. В.*

Аннотация:

В данной статье рассматриваются основные методы и факторы оценки готовности студентов к педагогическому процессу.

В современном образовательном пространстве активно обсуждается вопрос оценки готовности студентов к педагогическому проектированию. Педагогическое проектирование является одним из ключевых компонентов профессиональной деятельности будущих педагогов, поэтому важно иметь четкую методику оценки этой готовности.

Само понятие педагогического проектирование определяется, как возникновение основополагающих элементов предстоящей деятельности обучающихся и педагогов.

Оценка готовности студентов к педагогическому проектированию является важным этапом в процессе их подготовки к будущей профессии. Теоретические основы оценки готовности студентов к данному виду деятельности должны быть:

– комплексными: необходимо учитывать не только знания и умения студента, но и его мотивацию, личностные качества и способность применять полученные знания на практике;

– адаптивными: учитывать различия в индивидуальных особенностях каждого студента, необходимо использовать разнообразные методы и инструменты для оценки его готовности к педагогическому проектированию;

– систематическими: оценка готовности студентов должна проводиться на протяжении всего периода их обучения, чтобы иметь возможность корректировать и развивать их навык [1].

Для оценки готовности студентов к педагогическому проектированию существует ряд методов и инструментов, которые позволяют определить уровень компетенций и навыков будущих педагогов:

– тестирование и анкетирование: тесты могут включать в себя вопросы, связанные с теорией педагогического проектирования, анкеты – вопросы, направленные на выявление уровня понимания и помощь студентам в практическом применении знаний;

– практические задания: такие, как разработка плана изучения дисциплины, создание учебного занятия или учебного материала. Практические задания позволяют оценить способности студентов анализировать, планировать и применять свои знания и навыки в индивидуальном порядке;

– наблюдение и оценка учебной деятельности: педагог может наблюдать за деятельностью обучающихся во время учебных занятий и оценивать их активность, уметь взаимодействовать с обучающимися, применять различные методы обучения.

Педагогическое проектирование направлено прежде всего на обоснование, разработку и экспертизу проектов педагогических систем и проектов. Результатами педагогического проектирования являются авторские педагогические концепции, педагогические системы, методики (технологии) обучения и др. [2].

Для более точной оценки готовности студентов к педагогической деятельности, проведено анкетирование, в котором приняли участие студенты 3 курса инженерно-педагогического факультета Белорусского национального технического университета (68 студентов). Результаты представлены на диаграмме (рис. 1).



Рис. 1. Готовность студентов к проектной деятельности

Для оценки готовности студентов к проектной деятельности выбрано анкетирование, так как оно является одним из наиболее распространенных методов сбора информации. Оно позволяет получить обратную связь от различных участников проекта, а также оценить их мнение и предложения.

Исходя из полученных данных можем сделать вывод, что большая часть студентов готова к педагогическому проектированию (74 %) и лишь малая часть (26 %) слабо к ней готова, а студентов, которые вообще не готовы к проектной деятельности не нашлось (0 %).

Полученные результаты прогнозируют, что во время прохождения производственной (педагогической) практики, которая предусмотрена во втором семестре третьего курса и в первом семестре четвертого курса студенты не испытают затруднений при педагогическом проектировании.

### Список использованных источников

1. Северин, С. Н. Педагогическое проектирование / С. Н. Северин. – Брест : БрГУ имени А. С. Пушкина, 2018. – 126 с.
2. Прядильникова, О. В. Проектирование современного учебного занятия в среднем профессиональном образовании в свете требований ФГОС СПО : учебное пособие / О. В. Прядильникова. – Уфа, 2017 – 48 с.

УДК 37.032

**Использование эвристических методов для стимулирования самостоятельного исследовательского мышления студентов университета**

**Ким А. А., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Гончарова Е. П.*

Аннотация:

Рассматривается актуальный вопрос необходимости использования эвристических методов в образовательном процессе для стимулирования исследовательского мышления студентов университета.

Современный мир отличается своей стремительной изменчивостью в экономике, в социально-культурной деятельности, в инновационном развитии и в психологической атмосфере социума. Одним из требований к специалисту является быстрая адаптация к возникшей ситуации, умение самостоятельно находить новые решения в предлагаемых обстоятельствах.

Самостоятельное исследовательское мышление является одним из ключевых навыков, которые должны развиваться у студентов в процессе их образования. Это позволяет им стать активными участниками своего обучения, а также развивать критическое мышление и способность решать сложные проблемы. В настоящее время широко используются различные методы и подходы для стимулирования самостоятельного исследовательского мышления. Одним из таких методов является использование эвристики, которая способна помочь студентам развивать свою творческую мысль и находить новые подходы к решению проблем.

Эвристические методы представляют собой способы и стратегии решения проблем, которые основаны на различных эвристических принципах. Они предоставляют студентам возможность мыслить нестандартно, генерировать новые идеи и искать необычные решения. Эвристические методы широко применяются в научных исследованиях, а также в образовательном процессе как способ развития критического мышления и творческой активности студентов.

Одним из наиболее известных эвристических методов является «метод ассоциаций». Он основан на том, что студенты строят ассоциативные связи между различными идеями и понятиями, чтобы прийти к новым идеям и решениям. Например, студенты могут поставить проблему перед собой и связать ее с другими предметами или областями знания. Это позволит им получить новые идеи и подходы к решению проблемы.

Другим примером эвристического метода является «метод гиперболизации». Увеличивается или уменьшается объект познания, его отдельные части или качества [1]. Например, преподавателем ставится какая-то задача, и он просит студентов найти, помимо ее решения, все вытекающие проблемы вплоть до каких-то масштабных, глобальных. Другой вариант: дать готовый ответ со всем ходом решения и попросить найти нюансы или «подводные камни» в данном решении вопроса. Тем самым метод предоставляет возможность расширить кругозор на один вопрос или готовый ответ.

«Метод смыслового видения» включает использование метафор и образов, чтобы стимулировать творческое исследовательское мышление студентов. Преподаватель может создавать аналогии, истории или иллюстрации, которые помогут студентам проанализировать и визуализировать абстрактные понятия. Этот метод вдохновляет студентов на полёт фантазии, активизирует их воображение и нестандартное мышление, что способствует развитию исследовательских навыков [1].

Также интересным методом в образовательном процессе для студентов может быть «метод агглютинации» [1]. Этот метод включает использование метафор и образов, чтобы стимулировать творческое исследовательское мышление студентов. Преподаватель может создавать аналогии, истории или иллюстрации, которые помогут студентам понять и визуализировать абстрактные понятия. Этот метод стимулирует студентов на свободное фантазирование, уход от традиционного мышления. Это, в свою очередь, способствует развитию исследовательского мышления.

Еще один эвристических метод – это «метод синектики». Сам термин «синектика» обозначает объединение разнородных элементов [2]. Метод предполагает комбинацию различных мыслительных процессов, таких как анализ, ассоциация и творческое мышление. Преподаватель может проводить групповые сессии, в которых студенты сочетаются в пары или группы и совместно исследуют, и обсуждают

сложные проблемы или задачи. Этот метод стимулирует коллективное мышление и решение проблем, при этом каждый студент может внести свои индивидуальные идеи и озвучить свою точку зрения.

Одним из интересных эвристических методов является «метод реверсного мышления». Этот метод основан на обратной логике и предлагает студентам рассмотреть проблему с другой стороны и найти обратные решения. Например, если студентам нужно разработать новую технологию, они могут начать с того, что рассматривают тот результат, которого они хотели бы избежать, и найти пути для предотвращения этого результата. Этот подход помогает студентам мыслить нестандартно и находить альтернативные решения.

Использование эвристических методов для стимулирования самостоятельного исследовательского мышления студентов является эффективным подходом, который позволяет развивать их творческий потенциал, критическое мышление и самостоятельность в решении проблем, также придает уверенности в своих возможностях. Они являются важным инструментом в формировании навыков самостоятельного исследовательского мышления, которые будут полезными во всех областях жизни студентов – будущих специалистов.

### **Список использованных источников**

1. Эвристические методы обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://khutorskoy.ru/science/concepts/technologies/heuristic\\_methods.htm](https://khutorskoy.ru/science/concepts/technologies/heuristic_methods.htm). – Дата доступа: 07.11.2023.

2. Метод синектики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bibliotekar.ru/psihologia-4-2/10.htm>. – Дата доступа: 08.11.2023.

УДК 378.147.88

**Характеристика самостоятельной деятельности будущих инженеров-педагогов в период производственного обучения**

<sup>1</sup>Корсак Д. А., студентка

<sup>2</sup>Малец Ю. Ч., преподаватель

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

<sup>2</sup>*Филиал БНТУ «Минский государственный архитектурно-  
строительный колледж»  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Гапанович Д. С.*

Аннотация:

В статье рассматриваются вопросы организации внеаудиторной формы самостоятельной деятельности будущих инженеров-педагогов в период производственного обучения.

Целью качественной профессиональной подготовки инженеров-педагогов в БНТУ является формирование у них фундаментальных теоретических знаний и практических умений для осуществления в будущем своих профессиональных функций и компетенций.

В настоящее время в соответствии со спецификой образовательной подготовки инженеров-педагогов, выпускники специальности 6-05-0719-01 «Инженерно-педагогическая деятельность» могут осуществлять свою профессиональную деятельность в учреждениях образования Республики Беларусь, реализующие образовательные программы профессионально-технического и среднего специального образования в должности преподавателей и, в особенности, мастеров производственного обучения (при обязательном наличии разрядов по рабочим квалификациям по соответствующему профилю специальности) [1].

На инженерно-педагогическом факультете Белорусского национального технического университета учебными планами предусмотрено выполнение лабораторных работ по учебной дисциплине «Производственное обучение».

*Производственное обучение* является неотъемлемой частью образовательного процесса в структуре подготовки будущих инженеров-педагогов, целью которого является формирование у них практических умений по определенной рабочей профессии в условиях реально приближенным к производству. В соответствии с учебными планами специальности «Инженерно-педагогическая деятельность» по результатам будущим инженерам-педагогам присваиваются квалификации рабочих в соответствии с профилизациями данной специальности: *машиностроение* (слесарь механосборочных работ, токарь / фрезеровщик / оператор станков с программным управлением); *строительство* (столяр / плотник, штукатур, плиточник-облицовщик, сварщик); *энергетика* (слесарь механосборочных работ, слесарь по ремонту и облуживанию электрооборудования); *автомобилестроение* (слесарь механосборочных работ, слесарь по ремонту автомобилей).

Структура лабораторных занятий учебной дисциплины «Производственное обучение» на ИПФ схоже со структурой урока производственного обучения в учреждениях образования, реализующих образовательные программы профессионально-технического образования.

Согласно учебным планам, на производственное обучение отводится всего 840 часов из них аудиторных часов – 402 (в первом семестре 102 часа, во втором – 98, в третьем 100, в четвертом – 102), 432 часа отводится на самостоятельное изучение учебной дисциплины. Можно сделать вывод, что удельный вес производственного обучения высок и к его организации, проведению и контролю следует уделять особое внимание, что свидетельствует о важности производственного обучения в структуре подготовки инженеров-педагогов.

Целью самостоятельного изучения (самостоятельная деятельность) производственного обучения будущими инженерами-педагогами является активизация учебно-познавательной самостоятельной деятельности в поиске, отборе, систематизации и обобщении знаний и умений, а также самостоятельном применении этих знаний и умений в процессе производственного обучения.

Самостоятельную деятельность в рамках производственного обучения можно разделить на две формы:

– *аудиторная* – выполняется на учебной аудитории, слесарной мастерской и механических участках филиала БНТУ опытный завод «Политехник» самостоятельно по заданию преподавателя под его

непосредственным руководством (выполнение производственных заданий, выполнение и защита лабораторных работ и т. д.);

– *внеаудиторная* – выполняется вне аудитории самостоятельно по заданию преподавателя (усвоения содержания конспекта лекций, оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка к выполнению последующих лабораторных работ и т. д.).

Прежде, чем приступить к выполнению типовых, стереотипных упражнений всегда возникает необходимость в самостоятельном выполнении студентами базовых, подготовительных упражнений-действий, например, для выработки правильной рабочей позы, в пользовании контрольно-измерительным инструментом, в держании и балансировке напильника, в наладке, настройке, регулировке и управлении станком на холостом ходу в ручном и автоматическом режимах при помощи кнопочной станции или пульта управления (на станке с ПУ) и т. д. [2]. Для реализации данных действий студентам необходимо самостоятельно, при непосредственном руководстве преподавателя, изучить необходимый теоретический материал, чтобы непосредственно на производственном обучении, применять данные знания на практике. Данную подготовку целесообразно осуществлять используя ЭУМК по учебной дисциплине «Производственное обучение».

Рациональная организация внеаудиторной самостоятельной деятельности имеет в настоящее время решающее значение, а роль преподавателя является ее ключевым фактором, организующим и направляющим познавательную деятельность будущих инженеров-педагогов.

В связи с усилением тенденции практико-ориентированного инженерно-педагогического образования следует обращать особое внимание на организацию внеаудиторной формы самостоятельной деятельности студентов при изучении производственного обучения. Это означает, что к вопросам организации самостоятельной деятельности со стороны преподавателей и студентов следует относиться более ответственно.

### **Список использованных источников**

1. Гапанович, Д. С. Производственное обучение будущего педагога-инженера рабочим квалификациям в условиях научно-образова-

тельного кластера / Д. С. Гапанович, Е. П. Дирвук // Профессиональное образование: вызовы времени и перспективы развития: материалы Межд. науч.-практ. конф. (18 февраля 2020 г., г. Гатчина) / под науч. ред. С. В. Тарасова. – Гатчина : Изд-во ГИЭФПТ, 2020. – С. 73–78.

2. Дирвук, Е. П. Организация и методика проведения вводного инструктирования учащихся мастером производственного обучения при освоении трудовых приемов и операций / Е. П. Дирвук, Д. С. Гапанович // Профессиональное образование. – 2021. – № 3. – С. 18–24.

УДК 37.032

## **Креативность как значимый компонент надпредметных умений студентов**

**Кравцов А. К., аспирант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Гончарова Е. П.*

Аннотация:

Рассматриваются вопросы развития креативности как одной из составляющих надпредметных умений студентов; раскрываются способы повышения уровня креативности студентов в вузе.

В настоящее время в обществе пользуются спросом творческие специалисты, способные продуктивно реагировать на инновационные социальные изменения. Специалист, обладающий развитой креативностью, способен эффективно выполнять трудовые обязанности и совершенствовать рабочий процесс, привнося в него различные новшества. Вот почему уже в ходе обучения важно развивать у студентов способность мыслить творчески, креативно.

Понятие «креативность» в литературе раскрывается как способность самого человека создавать новые идеи, а также воспринимать и усваивать идеи других [1].

Для продуктивного развития креативного мышления студентов вуза необходимо делать это последовательно. У обучающихся следует развивать такие свойства креативности как ассоциативность, воображение, активность, внимание, интуиция.

Для наиболее эффективного развития креативности у студентов необходимо снижать эмоциональное напряжение обучающихся путем создания различных игровых ситуаций, имитирующих будущую профессиональную деятельность. В процессе проведения педагогом игровых ситуаций студенты пытаются найти необычный, оригинальный выход. Также эффективным способом снижения эмоционального напряжения выступает использование метода диалога. Данные способы развивают как воображение и ассоциативное мышление студентов, так и их память и внимание.

Как отмечает большинство исследователей, самый высокий результат мыслительной деятельности человека – это креативность. Ведь именно этот компонент надпредметных умений позволяет людям придумывать такие идеи, которые будут являться новыми для человечества в целом [2].

Результативным методом развития креативности у студентов вуза выступает метод мозгового штурма. Данный метод подразумевает воспроизводство обучающимися множества разнообразных вариантов решения определенной проблемы. Другими словами, это такой метод, который активно стимулирует творческую деятельность обучающихся в процессе поиска ими, а впоследствии и обсуждения возможных вариантов решения поставленной задачи. Важным элементом применения данного метода является возможность свободного выражения обучающимися собственных мыслей на предмет решения поставленной перед ними проблемы.

В ходе учебного процесса в рамках вышеупомянутого метода студенты выходят за пределы стереотипного мышления, у них развивается как воображение, так и интуиция. Поскольку мозговой штурм является групповой формой работы, то он способствует повышению качества коммуникации в группе студентов.

В процессе проведения мозгового штурма на учебном занятии создается благоприятная атмосфера для свободного и эффективного выражения мыслей и идей обучающимися. Этот метод дает стимул

студентам к созданию новых, уникальных идей. Все вышперечисленное в целом позволяет добиться продуктивности и эффективности образовательного процесса [3].

Креативность отражает талант человека, она проявляется во многих действиях человека, например, в процессе его общения, проявления чувств, мышлении и т. д.

Существует такое понятие как «педагогическая креативность». Она направлена на наиболее отстающих студентов, которые считают определенную изучаемую дисциплину скучной, ненужной. Задача преподавателя – всячески привлекать внимание и предоставлять возможности для творческой деятельности подобных обучающихся с помощью различных инструментов и стратегий, которые будут служить стимулом для изучения конкретной дисциплины. В приведенных случаях уровень креативности преподавателя будет влиять на эффективную организацию процесса обучения [4].

Подытоживая вышесказанное, подчеркнем, что креативность является значимым компонентом надпредметных умений студентов, в особенности будущих педагогов, поскольку от преподавателей в настоящее время ожидают творческого подхода и инициативности. Человек с хорошо развитым креативным мышлением способен эффективно адаптироваться к изменениям и новшествам, склонен выполнять рабочие задачи более продуктивно и с оптимальным расходом времени, что повышает его конкурентоспособность.

### **Список использованных источников**

1. Гоман, Ю. В. Развитие креативности у будущих инженеров в процессе изучения творчества Сальвадора Дали / Ю. В. Гоман, Д. Д. Цыганова // Актуальные проблемы художественно-эстетического и нравственного воспитания и образования детей и молодежи: традиции и новаторство : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Липецк, 24 апреля 2020 года / Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П. П. Семенова-Тян-Шанского, 2020. – С. 94–98.

2. Шипилов, А. Н. Из опыта развития креативного мышления учащихся в процессе технологического образования / А. Н. Шипилов, Е. Ю. Пиминов // Проблемы естественных, математических и техниче-

ских наук в контексте современного образования : Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Липецк, 25–26 ноября 2021 года / Липецк : Липецкий государственный педагогический университет имени П. П. Семенова-Тян-Шанского, 2021. – С. 416–420.

3. Колдина, М. И. Использование метода мозгового штурма в вузе / М. И. Колдина, И. Р. Воронина // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2020. – № 2 (44). – С. 40–45.

4. Рахимов, З. Т. Необходимость развития креативности в личности педагога / З. Т. Рахимов // Приоритеты педагогики и современного образования : Сборник статей V Международной научно-практической конференции / Пенза : МЦНС «Наука и просвещение», 2019. – С. 44–46.

УДК 37.017.7

### **Культура поведения в сети как элемент общей культуре педагога**

**Красникова Е. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Каминская Т. С.*

Аннотация:

Статья посвящена проблеме поведения в сети интернет будущих педагогов-инженеров. Представлены и проанализированы данные эмпирического исследования студентов ИПФ, БНТУ.

Современные педагоги часто используют онлайн технологии и социальные сети в своей профессиональной и личной деятельности. Учащиеся широко используют прелести онлайн мира в своей повседневной жизни, что, несомненно, оставляет свой след в их мировосприятии и поведении. Однако, несмотря на распространенность сетевых коммуникаций, правилам сетевого этикета следуют не всегда, а несоблюдение некоторых правил сетевого этикета педагогом может не только дать неоднозначные послылы учащимся, но и запятнать

репутацию педагога. Именно поэтому культура поведения в сети является крайне важным элементом профессиональной культуры для современного педагога.

Сетевой этикет – это система определенных рекомендаций и правил, которые указывают на то, как люди взаимодействуют друг с другом в онлайн-среде. Она существует для улучшения качества безопасности в интернете, уменьшения количества конфликтных ситуаций и улучшения общего климата в онлайн-сообществах, группах и так далее [1].

Роль сетевого этикета в общей культуре педагога многоаспектна и значима в современном обществе, где социальные сети и информационные технологии стали неотъемлемой частью повседневной жизни. Приведем несколько ключевых аспектов роли социального этикета в деятельности педагога:

1. Сетевой этикет важен для педагога при взаимодействии с коллегами, учащимися и родителями учащихся в социальных сетях. Общение должно быть уважительным и эффективным, а также подтверждать компетентность и профессиональность педагога, ведь это может помочь сложить доверительные отношения между педагогом и учащимися (родителями, коллегами).

2. Использование сетевого этикета в образовательном процессе. Педагог не только обучает своих учеников, но и воспитывает, поэтому важно доносить до своих воспитанников правила сетевого этикета и безопасного поведения в сети.

3. При соблюдении норм сетевого этикета снижается уровень конфликтов и недоразумений между преподавателем и коллегами, учениками, родителями учеников.

4. Педагоги зачастую служат примером для своих учащихся, именно поэтому правильная культура сетевого этикета у педагога может служить примером для учащихся [2].

С целью изучения культуры поведения в сети педагога было анкетирование среди студентов инженерно-педагогического факультета БНТУ, с помощью разработанной нами анкеты «Мое поведение в сети». Анкета состоит из 10 вопросов, выявляющих особенности поведения студентов при использовании сети интернет. Выборка составила 30 человек.

На вопрос: «Долго ли вы размышляете перед тем, как поделиться чем-либо в социальных сетях?» 57 % опрошенных ответили, что не

долго, 43 % – долго, и ни один опрошенный не ответил, что вовсе не размышляет перед тем, как поделиться чем-либо в интернете.

67 % респондентов знают, что такое цифровой след и как он может быть связан с их поведением в социальных сетях, 23 % что-то слышали об этом, а 10 % ничего не знают о цифровом следе.

Негативные комментарии в сети у 40 % не вызывают никакой реакции; злость, обида и агрессия вызывается у 15 % студентов, 9 % респондентов хотели бы дать обидчику оскорбительный ответ.

50 % опрошенных общаются с незнакомцами, при этом проявляя осторожность, 20 % процентов изредка общаются с незнакомцами, и 20 % не общаются с ними вовсе, лишь 10 % респондентов не проявляют осторожности при активном общении с незнакомцами в информационной сети.

В ходе опроса также выяснилось, что 77 % респондентов уважают личные границы других в сети, 20 % считает, что понятия личных границ в сети на самом деле не существует, 3 % – не уважают.

На вопрос «Как вы реагируете, если сталкиваетесь с распространением ложной информации или слухов в социальных сетях?» 50 % опрошенных не реагируют на распространение ложной информации в сети, 24 % пытаются доказать обратное, 13 % отправляет жалобы и столько же процентов рассылает друзьям для обсуждения.

На вопрос «Как вы относитесь к явлению шейминга (осуждения) в интернете?» 53 % ответили: «Резко отрицательно», 30 % относятся к шеймингу нейтрально, а 17 % опрошенных, считает, что это естественное проявление в общении людей.

60 % респондентов постоянно используют эмодзи или стикеры при общении в социальных сетях, 33 % используют их по настроению, 7 % используют их редко, из опрошенных не нашлось ни одного студента, который бы не использовал стикеры при общении в сети.

В ходе опроса выяснилось, что 33 % респондентов редко показывают подробности своей жизни на странице в социальных сетях, 33 % делятся яркими и интересными событиями своей жизни, 17 % постоянно делятся своей жизнью в сети и столько же процентов опрошенных не делятся ей вовсе.

Последний вопрос звучал так: «Проверяете ли вы источник информации перед её распространением в социальных сетях?» 46 %

иногда проверяют информацию перед тем, как поделиться, 37 % всегда проверяют достоверность, а 17 % никогда не проверяют это.

Стоит заметить, что поведение студентов в сети интернет определялось на основе самопросника. Можно предположить, что ряд особенностей является декларированным, а не реальным поведением. Однако даже в этом случае, можно сделать вывод, что студенты являются активными и осведомленными пользователями сети, стремятся к осторожному поведению и к проявлению уважения к собеседнику и его личным границам.

### **Список использованных источников**

1. Сетевой этикет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.carrotquest.io/glossary/netiquette/>. – Дата доступа: 26.10.2023.

2. Сетевая этика и культура [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://psk68.ru/files/metod/uchebnik\\_Informatika/etika.html](https://psk68.ru/files/metod/uchebnik_Informatika/etika.html). – Дата доступа: 26.10.2023.

УДК 37.013

### **Интеграция компьютерных технологий в модульно-рейтинговую систему, как средство контроля и повышения эффективности педагогической деятельности**

**Красникова Е. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: доцент Кравченя Э. М.*

Аннотация:

В статье рассматриваются возможности компьютерных технологий как средства контроля. Показан вариант внедрения компьютерных технологий как средства контроля в модульно-рейтинговую систему дисциплины производственного обучения по направлению «Плотник».

В условиях стремительного развития информационных технологий актуализируется вопрос эффективного использования их в педагогической деятельности.

Если средства наглядности уже тесно связаны с компьютерными технологиями и мало какая лекция обходится без презентации, то интеграция компьютерных технологий в создание и использование средств контроля проходит малоэффективно. Модульно-рейтинговая система оценки, как более гибкий и многомерный подход к оцениванию, представляет собой наиболее подходящее поле для реализации рассматриваемого в данном аспекте вопроса [1].

Тема данного исследования представляет существенный интерес, поскольку интеграция компьютерных технологий в модульно-рейтинговую систему в качестве средств контроля существенно оптимизирует процесс оценивания и учёта достижений студентов, так как увеличит объективность и оперативность оценивания.

Модульно-рейтинговая система представляет собой подход к контролю и оценке знаний студентов, базирующийся на комплексном исследовании знаний в рамках определенных модулей изучаемого курса (весь материал предметов делится на, модули в конце изучения каждого из них проводится аттестация). Рейтинговый аспект заключается в том, что каждая пройденная студентом аттестация приносит ему определенное количество баллов, которые накапливаются и могут быть при последующей передаче повышены. В итоге, по всем полученным баллам можно оценить успеваемость того или иного студента. Ключевыми преимуществами модульно-рейтинговой системы является возможность более объективного отражения индивидуальных достижений студентов и стимулирование их активной учебной деятельности на протяжении всего процесса обучения [2].

Средства контроля в контексте образовательного процесса – методы, техники и инструменты, направленные на систематическую оценку и анализ уровня знаний студентов. Основная цель их применения заключается в обратной связи между педагогом и студентами, что является необходимым фактором для успешного освоения учебного материала и достижения поставленных образовательных целей.

Интеграция компьютерных технологий в процесс создания и эксплуатации средств контроля может быть произведена различными способами:

- разработка электронных тестов и заданий;
- создание приложений для проведения тестирования и самостоятельной работы студентов;
- создание виртуальных лабораторий, для проведения виртуальных практических и лабораторных работ.

Преимуществами таких средств контроля над традиционными являются: автоматизация процесса, объективность, мгновенная обратная связь, стандартизация оценки, адаптивность, аналитические возможности.

В рамках дисциплины производственное обучение «Плотник» рассмотрим возможность внедрения компьютерных технологий в модульно-рейтинговую систему обучения, как средство контроля, что соответствует программе дисциплины.

Согласно программе подготовки плотника, после изучения теоретической базы и отработки отдельных операций на практике, идет комплексная работа (окончание модуля), которая проверяет на практике усвоение изученного материала. Теоретические знания она проверить не может, именно поэтому, здесь можно внедрить аттестацию с помощью компьютерного тестирования т. к. это быстро, прозрачно, объективно и имеет быструю обратную связь. Далее мы представили вариант того, как можно интегрировать компьютерные технологии, как средство контроля, в процесс обучения рабочей профессии.

В рамках учебного заведения первым делом нужно проанализировать существующую систему подготовки специалиста с использованием информационных технологий. Необходимо изучить документацию (планы, методические указания, текущие критерии оценки), проанализировать текущие формы и методы контроля (тесты, зачеты, и т. д.), опросить преподавателей и студентов для выявления их потребностей, взглядов и предложений. Ещё необходимо определить функциональные требования к информационному обеспечению и оценить состояние и возможности существующего оборудования и программное обеспечение, а также понять какие методические трудности могут возникнуть, и какими способами их можно решить.

Далее определить сколько будет этапов интеграции, сколько по времени займет каждый из них; количество выделяемых ресурсов и назначаются ответственные за каждый этап проекта, подготовка плана информирования о начале проекта.

В следующей части интеграции необходимо определить то, как будут вводиться, обрабатываться и отображаться результаты полученных данных путем внесения их в таблицы, как высчитать результаты, составить рейтинг и многое другое.

Затем – выбор программного обеспечения или самостоятельная разработка наиболее подходящего варианта проведения занятия.

После выбора программного обеспечения нужно разработать систему и протестировать ее на группе или нескольких группах, на этом этапе очень важно анализировать все моменты при тестировании и аттестации группы, в которых проходит компьютерный контроль знаний, чтобы выявить недоработки и ошибки в системе.

Внедрение системы необходимо производить поэтапно, начиная с отдельных модулей и подсистем. Необходимо производить постоянный мониторинг работоспособности системы, чтобы корректировать возникающие недостатки. После проведения тестирования по всем модулям систему можно внедрить в учебный процесс, обеспечивая при этом постоянную техническую поддержку и сервисное обслуживание.

### **Список использованных источников**

1. Некоторые аспекты внедрения модульно-рейтинговой системы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/101358/64-69.pdf?sequence=1>. – Дата доступа: 02.11.2023.
2. Модульно-рейтинговая система оценки знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://abitur.bsuir.by/modulno-reytingovaya-sistema-otsenki-znaniy>. – Дата доступа: 02.11.2023.

УДК 37.032

### **Становление конкурентоспособности специалиста в условиях индивидуализации обучения**

**Кротикова Ю. С., аспирант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Гончарова Е. П.*

### Аннотация:

Рассматриваются вопросы конкурентоспособности специалиста как составной части его социальной компетентности. Обосновывается процесс становления конкурентоспособности обучающегося в ходе участия в конкурсах профессионального мастерства.

Постоянное развитие информационного общества диктует новые требования, предъявляемые к специалисту: высокая квалификация, наличие актуальных знаний, владение современными видами деятельности. Поэтому одной из главных задач профессионального образования становится осуществление личностного развития и формирование конкурентоспособности будущих специалистов.

В современных исследованиях отмечается, что конкурентоспособность связана с такими понятиями, употребляемыми для оценки специалиста, как «профессиональная компетентность», «профессиональное мастерство», «квалификация», «профессионализм». Однако, кроме перечисленных понятий, конкурентоспособный специалист должен быть социализированным, то есть обладать такими личностными качествами, которые будут успешно приняты в соответствующем социальном окружении. Социализация будущего специалиста как педагогическая проблема актуализировалась в последние годы в связи с пандемической ситуацией, когда профессиональное обучение переместилось в формат дистанционного.

Виртуальное общение с обучающимися, как показала практика, наряду с очевидными преимуществами, имеет и значимые недостатки, что выражается, прежде всего, в обеднении «социального наполнения» образовательного процесса. Как известно, образовательная ситуация состоит из трех компонентов: обучения, воспитания и развития. И здесь наиболее уязвимым в дистанционном формате становится воспитательный аспект. Отсутствие живого воспитательного воздействия на обучающегося со стороны преподавателя и однокурсников; дистанция, «отгораживающая» обучающегося от реальной образовательной ситуации, что нередко приводит к ослаблению его внимания, к переключениям на бытовые вопросы, к снижению уровня сосредоточенности и дисциплинированности. Иногда обучающиеся стремятся сознательно уйти из поля зрения видеокамеры, а порой и вовсе ее отключают. Очевидно, что такое поведение отрицательно влияет на «социальный портрет» обучающегося.

Вместе с тем в последние годы актуализировалась направленность на разработку такого понятия как «социальная компетентность» [1].

Рассматривая понятие «социальная компетентность» в условиях среднего специального и профессионально-технического образования, было выделено, что социальная компетентность учащихся колледжа – это способность устанавливать социальное взаимодействие с учетом позиций других людей, понимание своей роли в обществе, саморазвитие и саморегулирование [2].

Необходимо отметить, что с позиции социальной компетентности, конкурентоспособный специалист – это не просто результат успешной деятельности системы профессионального образования, но и, в первую очередь, личность, обладающая определенным набором качеств. Процесс формирования личностных качеств и индивидуальных свойств обучающихся в условиях образовательного процесса актуализирует педагогика индивидуальности.

Конкурентоспособность личности – это социально ориентированная система способностей, свойств и качеств личности, характеризующая ее потенциальные возможности в достижении успеха [3]. Конкурентоспособность имеет тесную взаимосвязь с индивидуальными показателями личности и формируется еще в учебном заведении. Это обуславливает необходимость применения таких форм обучения, которые позволят развивать у обучающихся качества, выходящие за рамки профессиональных.

Многими исследователями отмечается, что одно из успешных средств повышения конкурентоспособности специалиста – участие в конкурсах профессионального мастерства. Когнитивный, деятельностный и мотивационно-волевой компонент конкурсной деятельности обеспечивает получение высоких профессиональных показателей, развитие индивидуальных качеств личности, а также получение навыка действовать в условиях динамичных изменений современного производства. Конкурсы профессионального мастерства не только активно внедрились и получили широкое распространение в образовательном процессе, но и стали объектом научного исследования.

В Республике Беларусь самым масштабным в конкурсном движении является конкурс профессионального мастерства среди молодых рабочих, специалистов и обучающихся, получающих профессионально-техническое, среднее специальное, высшее образование, про-

водимый под логотипом «ProfSkills Belarus». Масштабное проведение конкурса профессионального мастерства в нашей стране началось с 2014 года и уже стало частью подготовки квалифицированных кадров в системе профессионального образования. Распространение конкурсного движения способствовало поиску более совершенного формата и обусловило необходимость в разработке конкурсных заданий с учетом международных стандартов, современных технологий и требований заказчиков кадров.

Конкурентоспособность – это показатель востребованности специалиста на рынке труда. Уровень конкурентоспособности специалиста оценивается наличием развитых не только профессиональных навыков, но и индивидуальных показателей, что актуализирует такое понятие, как «социальная компетентность». Поэтому становление конкурентоспособности будущего специалиста может протекать наиболее успешно в процессе индивидуализации обучения.

### **Список использованных источников**

1. Тенилов, Е. А. Развитие конкурентоспособности работников сферы сервиса в постдипломном профессиональном образовании : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.08 / Е. А. Тенилов; Нижегородск. гос. арх.-строит. ун-т. – Нижний Новгород, 2012. – 48 с.

2. Кандаурова, О. В. Формирование социальной компетентности студентов ССУЗ в процессе изучения социально-гуманитарных дисциплин : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / О. В. Кандаурова; Казанск. нац. исслед. технологич. ун-т. – Казань, 2013. – 24 с.

3. Шаповалов, В. И. Формирование конкурентоспособности школьников в условиях дополнительного образования : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01 / В. И. Шаповалов; Ярославск. гос. пед. ун-т им. К. Д. Ушинского. – Ярославль, 2007. – 42 с.

УДК: 37.013

**Особенности подготовки педагогов-психологов  
для системы профессионального образования**

**Мельников С. Г., магистрант**

*Российский государственный профессионально-педагогический  
Университет*

*Екатеринбург, Российская Федерация*

*Научный руководитель: доктор пед. наук, профессор Федоров В. А.*

Аннотация:

В статье раскрываются аспекты деятельности педагогов-психологов в современной системе образования. Обоснованы особые требования к их подготовке для системы профессионального образования.

В современных условиях неопределенности и непредсказуемости, в сфере образования особенно важным становится выявление проблем психолого-педагогического характера, решение которых значимо для обеспечения эффективности и качества образовательного процесса и развития его субъектов. Поэтому на каждом образовательном уровне (общее, среднее профессиональное и высшее образование) становится востребовано психологическое сопровождение учеников, студентов и педагогического персонала, соответствующее их возрастным проблемам и ценностям.

В образовательных организациях, будь то начальная школа, колледж или высшее учебное заведение, решение задач такого сопровождения возложено на педагогов-психологов. При этом, в зависимости от уровня образовательной системы, решаемые задачи имеют свою специфику.

Так, на уровне общего образования происходит встреча ребенка с формальным обучением. Ключевой ролью педагога психолога здесь в обеспечении поддержки детей, в создании для них безопасной и стимулирующей образовательной среды с учетом особенностей индивидуального развития каждого обучающегося.

Среднее профессиональное образование отличается проблематикой самоопределения студентов в мире профессий с последующим кризисом идентичности. Педагогу психологу в данной ситуации необходимо

поддерживать их эмоциональное и социальное благополучие, а также помогать в оценивании ими своих способностей, в построении возможных вариантов их включения в профессиональную среду и в планировании дальнейшего профессионального роста [2].

Высшее образование характеризуется сопровождением студентов при разработке и реализации стратегии их профессиональном росте и развитии. Педагог-психолог этого уровня соответственно помогает в решении проблем, связанных с выбором и построением карьерных ориентаций, овладением новыми навыками и управлением стрессом [1].

Исходя из сказанного создается понимание специфики взаимодействия педагога-психолога и обучающегося на каждом уровне образования. Такая специфика однозначно видна и на уровнях профессионального образования. Здесь она выражена в деятельности педагога-психолога сводимой к сосредоточению помощи и поддержке обучающегося в профессиональном развитии, адаптации к рынку труда, а также в решении задач, связанных с его будущей профессиональной деятельностью. Поэтому педагог-психолог этого уровня занят психологическим консультированием по проблемам профессионального самоопределения, развития навыков социального взаимодействия и конфликтологии непосредственно с самим обучающимся. Это определяет его основную деятельность на уровне профессионального и среднего специального образования [4; 6].

Обобщая специфику работы педагога-психолога в системе профессионального образования, отметим, что ее характеризуют следующие особенности взаимодействия с обучающимися:

- учет возрастных этапов развития, обучающегося;
- профессиональная направленность обучающегося, сопровождаемая нахождением его на перекрестке образовательного и профессионального пути.

Следовательно, в подготовке педагогов-психологов для системы среднего профессионального образования данные особенности необходимо учитывать. Это возможно при смещении фокуса подготовки на формирование их готовности содействием студентам СПО в их профессиональном самоопределении развитии и росте. Для этого при разработке образовательной программы необходимо учитывать

включения в нее специальных дисциплин, например, таких как психология развития, карьерное консультирование, психология труда и профессиональной адаптации.

На данный момент существует вариативная подготовка педагогов-психологов по профилям психология образования и психология профессионального образования. Основа различий в этих программах заключена в профессиональных компетенциях, которые самостоятельно определяет образовательные организации высшего образования основываясь на возможностях, предоставляемых ФГОС, и исследованиях запросов рынка труда (работодателей). При этом, естественно, максимально учитываются особенности работы будущего педагога-психолога в системе среднего профессионального образования.

Одним из примеров реализации программ разноуровневой подготовки педагогов-психологов является опыт Российского государственного профессионально-педагогического университета (ФГАОУ ВО «РГППУ»). В реализуемой в университете образовательной программе по направлению подготовки 44.03.02 Психолого-педагогическое образование, профиля подготовки: «Психология профессионального образования», самостоятельно определенные компетенции названы профессионально специализированными (ПСК). Они реализуются в дисциплинах: психология профессионального развития и психология профессионального образования. Основные особенности *подготовки* педагогов-психологов на основе этих компетенций состоят в следующем:

- содержание дисциплины «психология профессионального развития» – подготавливает педагогов-психологов к взаимодействию с обучающимися в системе среднего профессионального образования на разных стадиях их профессионального развития;

- дисциплина «психология профессионального образования» – направлена на обучение будущих педагогов-психологов взаимодействию с обучающимися на разных стадиях его личностного развития.

В результате педагоги-психологи получают необходимые знания, умения и навыки для работы в условиях среднего профессионального образования.

Подводя итог можно сказать, что на разных уровнях образования в деятельности педагогов-психологов существуют свои особенности

во взаимодействия с обучающимися. Особенно ярко эти особенности проявляются на уровне среднего профессионального образования. Следовательно, совершенствование подготовки педагогов-психологов, связанное с учетом специфики их взаимодействия с обучающимися в системе профессионального образования – актуально.

### **Список использованных источников**

1. Бехоева, А. А. Современные требования к профессиональной подготовке будущего педагога-психолога / А. А. Бехоева, И. П. Мусаева // МНКО. – 2018. – № 6 (73).
2. Зеер, Э. Ф. Психология профессионального самоопределения в ранней юности : учеб. пособие / Э. Ф. Зеер, О. А. Рудей. – М. : Издательство Московского психолого-социального института ; Воронеж : Издательство НПО «МОДЭК», 2008. – 256 с.
3. Кулов, А. У. Профессиональная подготовка педагога-психолога в современной России / А. У. Кулов // Вестник МГУКИ. – 2013. – № 2 (52).
4. Манаенкова, М. П. Психолого-педагогические основы профессионального становления педагога-психолога / М. П. Манаенкова, Е. В. Калякин // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. – 2021. – Т. 20, № 1 (47). – С. 67–72.
5. Сейтбатталова, А. С. Основные требования к информационному сопровождению профессиональной подготовки педагогов-психологов / А. С. Сейтбатталова // ЦИТИСЭ. – 2018. – № 4 (17).
6. Чельшева, И. В. Актуальные проблемы профессиональной подготовки будущих педагогов-психологов: психологический и медиаобразовательный аспект / И. В. Чельшева, О. И. Ефремова, Л. И. Кобышева. – М. : ООО «Директ-Медиа», 2023. – 152 с.

УДК 374; 377.4

**Влияние программ профессиональной переподготовки  
в образовательном центре фитнес клуба на формирование  
профессиональной компетентности тренеров по фитнесу**

**Парфенова А. М., аспирант**

*ФГАОУ ВО «Российский государственный  
профессионально-педагогический университет»*

*Екатеринбург, Российская Федерация*

*Научный руководитель: доктор пед. наук, доцент Третьякова Н. В.*

Аннотация:

В статье обсуждаются и анализируются проблемы, связанные с реализацией программ профессиональной переподготовки в образовательном центре фитнес клуба. Представлены рекомендации для успешной реализации таких программ. Определены факторы, влияющие на формирование профессиональной компетентности тренеров по фитнесу в образовательном центре фитнес клуба.

Развитие индустрии фитнеса, разработка и внедрение новых фитнес-технологий и фитнес-программ как в Российской Федерации, так и во всем мире требуют от специалистов данной сферы высокого уровня профессионализма и постоянного развития профессиональных компетенций.

По нашему мнению, задачи профессионального развития успешно решают программы профессиональной переподготовки, поскольку основной задачей таких программ является как получение профессионального образования на основе имеющегося, так и повышение квалификации специалистов.

Профессиональная переподготовка позволяет актуализировать знания и навыки в профессиональной деятельности тренеров по фитнесу, что позволяет им оставаться конкурентоспособными на рынке труда.

Профессиональная переподготовка может включать как освоение нового вида профессиональной деятельности, так и приобретение дополнительных знаний в своей отрасли, к ним относятся: развитие навыков межличностного общения, развитие знаний и навыков ра-

боты по специализированным фитнес-программам, развитие навыков работы со специализированным оборудованием, формирование специфичных навыков, необходимых для выполнения конкретных рабочих задач тренеров по фитнесу [2].

Анализ официальных сайтов фитнес-клубов города Екатеринбурга показал, что из большого количества фитнес-клубов только в четырех из них (X-Fit, World Class, Bright Fit, Drive Fitness) реализуются программы дополнительного профессионального образования по фитнесу, следует отметить, что все вышеперечисленные клубы имеют лицензии на право ведения образовательной деятельности.

Практическая деятельность в сфере фитнес-индустрии в качестве тренера по фитнесу и внутреннего преподавателя образовательного центра фитнес клуба, позволила в ходе анализа функциональных обязанностей тренеров по фитнесу, а также анализа модульных программ профессиональной переподготовки и повышения квалификации выявить ряд проблем, связанных с их реализацией. На основе проведенного анализа нами разработаны рекомендации для эффективной реализации таких программ:

1. На основании результатов аттестационных процедур определить уровень профессиональной компетентности тренеров по фитнесу. Выявить пробелы в уровне развития групп компетенций сотрудников, тем самым определить перечень программ обучения.

2. Методом обратной связи оценить эффективность существующих программ обучения в образовательном центре фитнес клуба. По результатам оценки внести корректировки и модернизировать программы обучения.

3. Провести анализ текущей ситуации на рынке труда в сфере фитнес-индустрии. Определить наиболее востребованные профессиональные компетенции тренеров по фитнесу.

4. При разработке программ обучения определить перечень профессиональных, коммуникативных и других компетенций, которые обучающиеся смогут применять в реальной трудовой деятельности.

5. Программы профессиональной переподготовки должны быть в тесной связи теоретического и практического обучения, приближенных к реальным рабочим ситуациям.

6. Процесс обучения необходимо осуществлять с доступным учебно-методическим обеспечением и материально-техническим оснащением.

7. В качестве преподавательского состава необходимо привлечь фитнес-экспертов с профильным образованием в области физической культуры и спорта и большим практическим опытом в сфере фитнеса.

8. Привлечь к процессу обучения партнеров, в качестве которых могут выступат фитнес клубы другой сети, профильные учебные заведения.

9. Адаптировать формы, средства и методы обучения с учетом способностей обучающихся, персонализировать процесс обучения.

Нами было проведено исследование уровня развития профессиональной компетентности тренеров по фитнесу, результаты которого позволили заключить что большинство тренеров, которые не имеют профильное образование испытывают недостаток профессиональных знаний. По нашему мнению, в рамках программ профессиональной переподготовки отсутствие профессиональных знаний будет компенсировано [1]. В этой связи мы выделили ряд факторов, влияющих на формирование профессиональной компетентности тренеров по фитнесу в образовательном центре фитнес клуба:

- индивидуальные особенности обучающихся;
- ценностные установки личности;
- качество теоретического и практического обучения;
- актуальность программ обучения;
- персонализированная поддержка в процессе учебной практики или стажировки;
- возможность практического обучения с реальными клиентами;
- стимулирование со стороны руководства;
- самостоятельность в выборе программ обучения;
- стремление к саморазвитию, самообучению и самосовершенствованию;
- стремление развиваться в профессии.

В заключении, обобщая вышесказанное, стоит заключить, что развитие профессиональных компетенций и формирование профессиональной компетентности в рамках программ дополнительного профессионального образования внутри организации сегодня является таким же значимым, как и базовое высшее или среднее профессиональное образование, поскольку организация такого обучения учитывает требования государственных и профессиональных стандартов, а также регулируется на законодательном уровне.

## Список использованных источников

1. Парфенова, А. М. Актуальные проблемы формирования профессиональной компетентности тренеров по фитнесу / А. М. Парфенова // Здоровый образ жизни, физическая культура и спорт: тенденции, традиции, инновации: сборник научных трудов. – Симферополь : Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2022. – С. 153–158.

2. Тарасевич, И. В. Методика повышения качества подготовки тренеров в рамках работы предприятия сферы фитнес-услуг / И. В. Тарасевич, А. М. Парфенова // Научные и образовательные основы в физической культуре и спорте. – 2022. – Т. 8, № 4. – С. 12–16.

УДК 075.4

### **Методика проектирования и применения учебного электронного пособия по модулю «Электро-газосварщик» предмета «Производственное обучение»**

**Розин Д. А., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Кравченя Э. М.*

Аннотация:

Рассматривается понятие ЭУМК и возможности его применения при проведении производственного обучения. Осуществлен анализ преимуществ применения ЭУМК по специальности «Электросварщик ручной сварки».

В Республике Беларусь приоритетом государственной политики в образовании является эффективное применение информационных технологий. Одной из ключевых составляющих «Концепции информатизации системы образования Республики Беларусь» является разработка электронных средств обучения и обеспечение сетевого взаимодействия между участниками образовательного процесса.

Электронный учебно-методический комплекс представляет собой комплексную систему, включающую учебные материалы, методические рекомендации, нормативные документы, а также инструменты для контроля и обучения, необходимые для эффективной реализации основных и дополнительных образовательных программ.

В настоящее время мы не располагаем полной информацией о текущем состоянии информатизации образования, несмотря на ее важность. В среднеспециальных учебных заведениях отсутствует единый согласованный алгоритм, предназначенный для эффективной реализации информатизации в образовательном процессе. Использование электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) не полностью соответствовало учебным планам и программам, и методические и дидактические аспекты создания и использования современных электронных пособий в образовательном процессе остаются недостаточно изученными и проработанными. Внедрение компьютерных технологий вместо традиционных форм деятельности встречает сопротивление.

Актуальность исследования определяется необходимостью обобщения имеющегося опыта разработки и применения ЭУМК, а также конкретизации их применительно к подготовке профессиональных рабочих высокого уровня в учреждениях среднеспециального образования.

Подготовка современных ЭУМК и их использование в учебном процессе является неотъемлемой частью информатизации системы профессионального образования.

Целью данных исследований является разработка ЭУМК по получению рабочей специальности «Электросварщик ручной сварки». Научная новизна заключается в исследовании возможностей ЭУМК при подготовке рабочего. Оно включает в себя 21 тему, учебную программу для учебных заведений профессионально-технического компонента, включающую учебно-методическую карту учебной дисциплины.

Электронный учебный материал состоит из нескольких компонентов, включая теоретическую часть, практические задания, раздел для проверки знаний и дополнительные вспомогательные материалы.

По каждой теме учебной дисциплины имеется мультимедийные презентации, видеофрагменты, вопросы тестового контроля. Взаимосвязь материалов учебника обеспечивается с помощью гиперссылок.

Внедрение и сравнительный анализ ЭУМК проводился на двух группах 1-го курса МГК автомобилестроения, обучающихся по специальности по специальности 3-36 01 51 «Технология сварочных работ». В группе № 66 и № 67 с 01.09.2023 года.

Результатом является повышение интереса учащихся к изучению учебного предмета и повышение качества их знаний.

Использование методических указаний для выполнения практических заданий и рекомендаций по внеучебной самостоятельной работе учащихся способствует достижению положительных результатов, делая обучающий процесс не только информативным, но и захватывающим. Это позволяет стимулировать интерес и увлечение учащихся, создавая условия для активного и увлекательного обучения.

Выделяем следующие достоинства применяемого ЭУМК по модулю «Электрогазосварщик» (рис. 1).

Помогает учащимся осознать цельную картину изучаемого материала учебной дисциплины.
Заполняет пробелы теоретического обучения на таких предметах как «Специальная технология».
Расширяет кругозор учащихся за счёт изучения современных средств индивидуальной защиты (сварочные маски с вентиляцией воздуха).
Активная самостоятельная деятельность учащегося по усвоению материала за счёт использования инструкционно-технологических карт.
Даёт возможность изучить радиационный, ультразвуковой и магнитный метод контроля сварочных соединений.
Даёт возможность учащимся увидеть такие способы сварки, которыми не располагает учебная мастерская (сварка давлением, трением, взрывом).
Даёт возможность познакомить учащихся с такими видами сварки, которые они не могут увидеть в мастерской (подводная, космическая).
Отбор учебного материала согласно современным тенденциям.

Рис. 1. Преимущества применения ЭУМК по модулю «Электрогазосварщик»

Использование электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) для организации учебной деятельности, как в аудитории, так и вне ее, способствует эффективной подготовке учащихся к будущей профессиональной деятельности.

### **Список использованных источников**

1. Водопьянов, И. И. ЭУМК, как способ организации самостоятельной работы студентов / И. И. Водопьянов; науч. рук. Т. Е. Евтухова // Инженерно-педагогическое образование в XXI веке : материалы республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов (25 ноября 2022 г.) : в 2 ч. / редкол.: А. М. Маляревич (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2023. – Ч. 1. – С. 114–117.

УДК 378.6

### **Воспитательная роль преподавателя физической подготовки при обучении курсантов в образовательных организациях МВД России**

**Сапунов А. С., соискатель**

*ФГКОУ ВО Уральский юридический институт МВД России  
г. Екатеринбург, Россия*

*Научный руководитель: доктор пед. наук, доцент Третьякова Н. В.*

Аннотация:

В статье рассмотрена проблема недостаточной психологической готовности студентов учебных заведений МВД России в рамках выполнения профессиональных действий при силовом задержании нарушителей правопорядка. Дана авторская точка зрения на образовательный процесс в рамках дисциплины по физической подготовке о вопросе воспитания морально-волевых качеств. Результаты, полученные в период формирования востребованных качеств, подтверждают необходимость создания преподавателями на учебных занятиях квазипрофессиональной образовательной среды.

Сотрудники правоохранительных органов ежедневно имеют дело с ситуациями, связанными с применением физической силы, в том числе боевых приемов борьбы при выполнении своих должностных обязанностей. Применение физической силы, в том числе боевых регламентируется Федеральным законом Российской Федерации от 7 февраля 2011 г. № 3-ФЗ «О полиции». Задачи по формированию компетенций по силовому пресечению правонарушений, обеспечению мер личной безопасности и грамотному, умелому выполнению технических действий задержания и самообороны лежат на соответствующих кафедрах и циклах образовательных организаций МВД России.

Преподаватель дисциплины «физическая подготовка», должен обладать всесторонними профессиональными знаниями, высокой общей культурой и увидеть потенциал каждого обучающегося и развивать его, формировать установку на решительность и смелость при осуществлении выполнения оперативно-служебных задач в условиях экстремальной ситуации, в этом и заключается педагогический дар. Необходимо это делать системно и комплексно, создавая на учебных занятиях, сбивающие стресс-факторы, с которыми сталкиваются сотрудники полиции при несении службы.

Задача быть не просто человеком, который показывает технические действия задержания, здесь в первую очередь важен воспитательный характер работы. Преподаватель должен стать располагающим к себе наставником на все 4–5 лет обучения. Обучающиеся должны почувствовать и довериться, специалисту, который поможет им справиться с внутренними переживаниями и фобиями, от мыслей «получится или нет». Ведь для многих 17–19 летних ребят является определенным стрессом, впервые в жизни выполнить болевой прием на руку, удушающий прием, бросок или нанести удар по ассистенту, не говоря уже о преступнике.

Также не маловажно объяснять курсантам учащимся в образовательных организациях МВД России о морально-этических качествах, которыми должен обладать сотрудник органов внутренних дел о том, чтобы все навыки использовались исключительно, во благо общества, граждан и для защиты закона, правопорядка на территории Российской Федерации [1].

При проведении комплексного анализа учебного процесса, мы можем предположить, что навык применения специальных технических действий по пресечению правонарушений у курсантов и слушателей может быть выполнен, лишь на не сопротивляющемся, оппоненте и только для демонстрации, что в свою очередь годится только для сдачи промежуточной аттестации в высших учебных заведениях и итоговых зачетов в практических органах МВД России. Существующая программа по физической подготовке в образовательных учреждениях МВД России нацелена на развитие профессионально-важных физических качеств и формирование навыков в основном в несложных простых условиях, отсутствует на должном уровне моделирование реальных ситуаций силового задержания правонарушителей. Однако в Наставлении по организации физической подготовки в органах внутренних дел Российской Федерации (Приказ МВД России от 01.07.2017 № 450) предусмотрено совершенствование навыков владения боевыми приемами борьбы третьим этапом освоения. К сожалению, в подавляющем большинстве случаев это остается без внимания. Ответственность не только за формирование двигательных навыков, но и за психологическую готовность применять физическую силу в условиях оперативно-служебной обстановки, также лежит на преподавателях, которые формируют данные компетенции, поскольку это является неотъемлемой частью подготовки.

Таким образом, воспитание морально-волевых качеств по решительному и уверенному выполнению задержания правонарушителей занимает одно из приоритетных мест в системе подготовки будущих специалистов, преподавателям необходимо не только формировать навыки по техническому применению боевых приемов борьбы, но и создавать необходимую для будущей оперативно-служебной деятельности квазипрофессиональную образовательную среду [2].

### **Список использованных источников**

1. Ерофеева, М. А. Формирование коммуникативно-педагогической компетентности у сотрудников уголовно-исполнительной системы средствами профессионального наставничества / М. А. Ерофеева, М. В. Лебедев. – М. : ЮРАЙТ, 2023. – 160 с.

2. Формирование готовности сотрудников полиции к применению палки специальной в профессиональной деятельности: Методические рекомендации / В. Г. Тюкин [и др.]. – Барнаул : Барнаульский юридический институт Министерства внутренних дел Российской Федерации, 2023. – 64 с.

УДК 37.035.2

**Методическая разработка «Занятие с элементами тренинга  
«Знакомство»**

**Сущенко Л. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: доцент, канд. пед. наук Дирвук Е. П.*

Аннотация:

Представлен анализ результатов проведения тренинга-знакомства и установления равнопартнерских отношений среди обучающихся первого курса филиала БНТУ «МГМК».

Современному обществу нужны люди, которые могут не только сосуществовать с окружающей средой профессиональной жизнедеятельности, но и реализовывать свой внутренний личностный потенциал в данной среде. Но некоторые молодые люди сегодня не способны оперативно адаптироваться и развиваться в быстро меняющейся реальности. Проблема дезадаптации обучающихся становится наиболее актуальной в периоды смены образовательной среды, т. е. когда они только начинают учиться в колледже или, наоборот, когда завершают процесс обучения, приобретая статус молодых специалистами. То, насколько молодой специалист способен оперативно адаптироваться к новым для себя жизненным и профессиональным реалиям, зависит, во-многом, от уровня его профессиональной подготовки.

В настоящее время проблема адаптируемости обучающихся на ранних этапах своего профессионального становления занимает одно из ключевых мест в работе социально-психологических служб университета. Процесс приспособления к условиям среднего специ-

ального образования обладает своими собственными характеристиками. Вступление молодежи, недавно закончившей школу, в новую сферу социального статуса – это главным образом инновационные методы поведения и общения, которые позволяют им в наилучшей мере соответствовать данному положению и взаимодействовать между собой.

Считается, что тренинговая работа в этом смысле обладает высочайшей эффективностью и востребованных форм работы с обучающимися 1 курса. Подобная работа, проводимая с использованием групповых форм обучения, позволяет легко моделировать процессы межличностных отношений в учебной группе и решать различные учебные задачи учитывая различный уровень развития коммуникативных навыков и адаптацию личности к социально-психологической среде, необходимо принимать во внимание индивидуальные особенности каждого участника данной группы [1].

#### Методика проведения тренинга

1. Тренинг проводится с обучающимися колледжа, а также с обучающимися, проживающими в общежитии.

2. На первом этапе мероприятия обучающиеся знакомятся с игровыми упражнениями, с целями и задачами тренинга, с правилами поведения в группе.

3. Затем они выполняют различные упражнения на знакомство, на сплочение коллектива и т. д.

4. На третьем этапе обучающимся предлагается цикл упражнений, направленных на формирование позитивного эмоционального фона, возникновению интереса и способствующего созданию атмосферы сотрудничества, толерантности и внутригрупповой поддержки.

5. Четвертый этап предполагает проведение анкетирования «Откровенно говоря...», в ходе которого обучающиеся могут свободно и откровенно высказать свое отношение к данному занятию.

6. Рефлексивный анализ степени достижения целей занятия [2].

#### Процедура проведения тренинга

Группа обучающихся колледжа 1 курса в полном составе собирается в заранее подготовленном помещении (большой аудитории или рабочей комнате общежития) и располагаются по кругу. Ведущий рассказывает о себе и о том, что будет происходить, объясняет правила поведения всех участников во время проведения тренинга. На тренинге может присутствовать мастер производственного обучения

и куратор данной учебной группы. Это поможет им поближе ознакомиться с ее контингентом. При этом им рекомендуется быть сторонними наблюдателями и явного участия в самом тренинге не принимать. Далее должны быть четко и подробно представлены упражнения, которые будут выполняться участниками мероприятия в течении самого тренинга [3].

Анализ результатов исследования по итогам проведения тренинг-знакомства среди обучающихся 1 курса филиала БНТУ «МГМК» показал, что большая часть испытуемых имеет коммуникативные склонности и способности средней степени выраженности. Это проявляется в небольших трудностях при выступлении перед аудиторией, слабой ориентации в незнакомых ситуациях, избегании проявления инициативы и т. д.

В основу проведения методики проведения тренинга был внедрен основополагающий принцип коммуникативно-ориентированного подхода к обучению, поэтому основная цель внеаудиторной работы заключалась в развитии языковых и информационных навыков, а также в формировании определенных коммуникативных и познавательных действий, с учетом индивидуальных особенностей каждого студента. С этой целью также целесообразно проводить разнообразные конкурсы, игры, викторины, интеллектуальные марафоны, позволяющие еще больше познакомить и сблизить ребят друг с другом, раскрыть их личностные предпочтения, склонности, способности, развить их коммуникативные навыки, столь необходимые им в процессе обучения в колледже, а затем и в последующей их профессиональной деятельности.

### **Список использованных источников**

1. Косаревская, Т. Е. Психологические проблемы адаптации студентов-первокурсников к вузу: методические рекомендации / Т. Е. Косаревская, Р. Р. Кутькина. – Витебск : Изд-во УО «ВГУ имени П. М. Машерова», 2006. – 42 с.
2. Грецов, А. Г. Тренинг общения для подростков / А. Г. Грецов. – СПб. : Питер, 2005. – 160 с.
3. Пузиков, В. Г. Технология ведения тренинга : метод. пособие для начинающих тренеров / В. Г. Пузиков. – СПб. : Речь, 2005. – 223 с.

**Синергетический подход в профессионально-педагогическом образовании**

**Тянь Линин, аспирант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Гончарова Е. П.*

Аннотация:

Рассматриваются вопросы применения синергетического подхода в образовании; конкретизируются перспективы повышения эффективности профессионально-педагогической подготовки студентов.

Интеграция естественнонаучных и гуманитарных знаний является одним из ведущих способов структурирования содержания образования. На протяжении длительного времени интеграция естественнонаучного и гуманитарного компонентов осуществлялась эмпирически. Вошедший в педагогическую науку синергетический подход дает возможность осуществлять процесс интеграции на более высоком – теоретико-методологическом уровне [1].

Синергетика как междисциплинарный метод, изначально возникшая в математической научной отрасли, в середине прошлого века стала успешно применяться и в других научных направлениях, включая профессиональное образование. Синергетика может применяться для изучения систем живой и неживой природы, основываясь на принципах самоорганизации, взаимодействия и эмерджентности.

Принцип самоорганизации указывает на то, что любые сложные системы, включая образовательные процессы, способны организовывать и регулировать сами себя без внешнего управления. В контексте профессионального образования это означает, что студенты и преподаватели могут формировать и развивать образовательную среду и методы обучения, которые наилучшим образом отвечают их потребностям и целям.

Принцип самоорганизации подчеркивает значимость взаимодействия и обмена информацией между различными участниками образовательного процесса. Вместо традиционной односторонней передачи знаний от преподавателя к студенту, взаимодействие позволяет

создать более динамичную и интерактивную обучающую среду. Студенты могут активно участвовать в обсуждениях, сотрудничать друг с другом, делиться своими идеями и опытом, что способствует более глубокому пониманию и усвоению материала [2].

Принцип эмерджентности относится к явлениям, которые возникают на более высоком уровне организации системы и не могут быть объяснены только через ее отдельные компоненты. В контексте образования это означает, что синергетический подход способствует возникновению новых идей, концепций и решений, которые выходят за пределы того, что можно было бы достичь в рамках традиционных методов обучения. Это способствует развитию творческого мышления и инноваций у студентов.

Использование принципов синергетики в профессионально-педагогическом образовании открывает новые возможности для эффективного и гармоничного обучения. Самоорганизация, взаимодействие и эмерджентность содействуют созданию динамических и адаптивных образовательных сред, которые способствуют развитию навыков, знаний и компетенций студентов. Такой подход формирует условия для успешного функционирования в современном и быстро меняющемся мире и способствует достижению высоких результатов в профессиональной сфере.

Интеграция различных методов обучения в профессионально-педагогическом образовании создает синергию и улучшает образовательный опыт студентов. Лекции передают теоретические знания, практические занятия помогают закрепить материал, проектная работа развивает творческий подход, а онлайн-курсы предоставляют возможность в гибком режиме самостоятельно изучать материал.

В образовательном процессе взаимодействие и взаимосвязь между участниками играют важную роль в формировании аналитических качеств и развитии критического мышления у студентов. Коллективная работа способствует активному взаимодействию студентов, сотрудничеству и обмену идеями. Обучающиеся имеют возможность работать в группах, обсуждать и аргументировать свои идеи, выслушивать мнения других и принимать общие решения. Такой подход помогает развивать коммуникационные и коллаборативные навыки, а также способность работать в команде [2].

Развитие творческого мышления в образовательном процессе играет важную роль в совершенствовании навыков и способностей студентов

для решения сложных проблем и создания новых идей. Синергетический подход в образовании способствует развитию творческого мышления обучающихся, а также их инновационных умений и навыков.

Синергетика изучает самоорганизацию и эмерджентное поведение в сложных системах. В образовании синергетический подход создает условия для взаимодействия различных элементов образовательной системы и появления новых идей, решений и инноваций.

Синергетический подход включает создание открытой и гибкой образовательной среды, где студенты и преподаватели могут свободно обмениваться идеями и мнениями. Это стимулирует повышение уровня критического мышления у обучающихся и продуцирует появление у них новых идей. Использование синергетического подхода способно улучшить качественные показатели в образовательном процессе. Синергетический подход способствует активному взаимодействию студентов и преподавателей, коллективному обучению, практическому применению знаний, интеграции дисциплин и постоянному саморазвитию. Эти факторы могут привести к повышению уровня учебных результатов и удовлетворенности студентов.

Применение синергетической теории в профессионально-педагогическом образовании представляет собой перспективный подход, который открывает новые горизонты эффективного обучения. Понимание синергетического подхода в профессионально-педагогическом образовании является важным шагом к обеспечению успешной карьеры и индивидуальному развитию студентов в современном мире.

### **Список использованных источников**

1. Игнатова, В. А. Проблемы использования системно-синергетического подхода в педагогике / В. А. Игнатова // Образование и наука. – 2013. – № 10 (109). – С. 3–16.

2. Санжеева, Л. В. Синергетические механизмы формирования творческой активности студента в обучении декоративно-прикладному искусству / Л. В. Санжеева // Человеческий капитал. – 2018. – № 10 (118). – С. 104–109.

**Методика проведения воспитательного мероприятия  
с использованием клинического цветового теста М. Люшера**

**Фесько В. В., студентка**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: доцент, канд. пед. наук Дирвук Е. П.*

**Аннотация:**

Рассматриваются стратегии идентификации черт личности по цветовым предпочтениям человека. Дан анализ результатов эмпирического исследования психофизического состояния личности у обучающихся филиала БНТУ «МГТК» в процессе проведения внеклассного воспитательного мероприятия.

Современная цветовая культура мира является неотъемлемой средой учебной и воспитательной деятельности обучающихся, учреждений образования, реализующих образовательные программы ПТО и ССО, от которой нельзя отделиться (или абстрагироваться). «Цветовое восприятие всегда связано с действиями внутренними, если это переживания, то оно тяготеет к развитию, или внешним действием и выражается в «окрашенности» предметов.

Цвет может создать и создает определенную культуру тональности эмоционального восприятия – положительную или отрицательную», – поясняет Л. А. Шалимова в своей работе «Парадигма цвета» [1, с. 42]. Само культурное пространство цвета ориентированно на создание идеалов, духовной культуры, творчества, психологических предпочтений и рефлексии, с целью осмысления самого основания культуры «цвета». Это дает объяснения, как люди предпочитают один цвет в зависимости от своего эмоционального состояния, равнодушны к другому и полностью отвергают третий.

Все эти выводы были сделаны Максом Люшером в середине XX века, в результате чего была разработана методика «цветового теста», суть которой состоит в определении психофизического состояния человека, его стремлениям и потребностям, ожиданиям и установкам, оценивании взаимоотношения со значимыми для себя

людьми, волевых способностей, определении источника тревожных состояний, стресса, а также внутри личностных конфликтов.

Психологический тест, разработанный М. Люшером не сложный при его подготовке, моделировании и проведении. С его помощью выявляются цветовые предпочтения, что предполагает определить определенный черты личности.

Энергетический заряд, который присущ каждому цвету в отдельности, оказывает физиологическое и психологическое воздействие на человека. Все цвета подразделяют на две группы: основные и вспомогательные.

Цвета обозначены специфические потребности отдельных испытуемых [2]:

1. В ограждении, создании границы – серый (0).
2. В удовлетворенности, спокойствии, устойчивой положительной привязанности – синий (1).
3. В самоутверждении, желание нравиться – зеленый (2).
4. В активных действиях, добиваться успеха – красный (3).
5. В перспективе, надеждах на лучшее, мечтах – желтый (4).
6. В самоидентификации (самоопределению – кто я, личность) – фиолетовый (5).
7. В свободе от напряжения, уюте – коричневый (6).
8. В отказе и своенравном протесте, восстание против собственной судьбы – черный (7).

Необходимо систематизировать цвета в соблюдении с ценностными предпочтениями обучающегося.

Основные цвета на первый пяти позициях, говорят о удовлетворении потребностей человека. Напряжение и неудовлетворенность в потребностях, возникает в том случае.

Если эти цвета находиться на последних трех позициях [3].

Для исследования идентификации черт личности по цветовым предпочтениям использовался «Цветовой теста» М. Люшера проводимый среди студентов первого курса филиала БНТУ «МГТК».

Анализ результатов воспитательного мероприятия в учебной группе обучающихся филиала БНТУ «МГТК», будущих конструкторов и технологов изделий легкой промышленности, показал, что среди них преобладают следующие цвета: черный, фиолетовый, желтый, зеленый, красный.

Это свидетельствует об отказе и своенравном протесте, о стремлении в самоидентификации, в перспективе, надеждах на лучшее, мечтах, в активных действиях, в самоутверждении (рис. 1).



Рис. 1. Идентификация черт личности по цветовым предпочтениям

Тест претерпел ряд существенных изменений за время своего существования. Однако суть его осталась не изменой. В современной практике тест М. Люшера играет важную роль в формировании индивидуального сознания и самооценки личности.

### Список использованных источников

1. Шалимова, Л. А. Парадигма цвета : монография / Л. А. Шалимова. – М. : У Никитских ворот, 2010. – 215 с.
2. Собчик, Л. Н. метод цветowych выборов. Модифицированный восьмицветовой тест Люшера. Практическое руководство / Л. Н. Собчик. – СПб. : Речь, 2001. – 112 с.
3. Цыганок, И. И. Цветовая психодиагностика. Модификация полного клинического теста Люшера : методическое руководство / И. И. Цыганок. – СПб. : Речь, 2007. – 262 с.

УДК 378.1

## **Влияние психологического климата в учебной группе на профессиональную мотивацию студентов**

**Хох А. С., магистрантка**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Гончарова Е. П.*

Аннотация:

Представлены аспекты влияния психологического климата в учебной группе на профессиональную мотивацию студентов; конкретизированы способы повышения профессиональной мотивации у обучающихся.

Профессиональная мотивация студентов играет ключевую роль в их образовательном процессе и будущей карьере. Однако мотивация студентов зависит не только от личных амбиций и интересов. Психологический климат в группе также оказывает важное воздействие на профессиональную мотивацию студентов. Этот климат определяет общую атмосферу в учебной группе и взаимодействие между студентами и преподавателями. Рассмотрим теоретические аспекты влияния психологического климата в учебной группе на профессиональную мотивацию студентов.

Психологический климат в группе представляет собой атмосферу, эмоциональное состояние и взаимоотношения между членами группы. Он может быть поддерживающим, дружелюбным и стимулирующим, либо конфликтным, напряженным и негативным. Этот климат формируется в результате взаимодействия различных факторов, таких как коммуникация, лидерство, уровень доверия и сотрудничества.

Интерес к учебному предмету представляет собой мощный двигатель мотивации студентов. Когда студенты находят предмет увлекательным и занимательным, их мотивация становится внутренней и саморегулируемой. Интерес к предмету стимулирует студентов активно учиться, исследовать и углубляться в тему. Они чувствуют, что учатся не только ради оценки, но и ради удовольствия от процесса.

Интерес также укрепляет связь между изучаемым материалом и будущей профессией, что может повысить мотивацию студентов к достижению успеха в выбранной области.

Для усиления интереса к предмету важно создавать учебные среды, которые способствуют активной познавательной деятельности студентов, стимулируют их креативность и позволяют связывать учебный материал с реальными жизненными ситуациями. Такие условия могут сделать учебный процесс более увлекательным и мотивирующим для студентов.

Самодисциплина представляет собой убеждение студентов в своей способности успешно справиться с учебными задачами. Когда студенты верят в свои способности и убеждены, что могут достичь успеха в учебе, это стимулирует их мотивацию. Такие студенты более склонны к постановке высоких целей и стремлению к их достижению. Уровень самодисциплины может быть усилен путем позитивного подхода к обратной связи и поощрения. Преподаватели могут играть важную роль в поддержке этого качества у студентов, укрепляя их уверенность в своих способностях. Важно, чтобы студенты видели свои успехи и достижения, поскольку они укрепляют убеждение в собственной способности, что стимулирует повышение мотивационных показателей.

Психологический климат в учебной группе имеет существенное влияние на мотивацию студентов. Повышение уровня поддержки, сотрудничества и дружественных отношений в группе способствует более комфортной и вдохновляющей образовательной среде. Студенты, находящиеся в группах с положительным психологическим климатом, чувствуют себя более уверенно и меньше подвержены стрессу. Улучшение взаимоотношений в группе способствует обмену знаниями и опытом между студентами, что может стать источником заинтересованности в будущей профессии. Если студенты воспринимают друг друга как источник поддержки и вдохновения, это способствует их более активному участию в образовательном процессе и более успешному обучению.

В идеальном варианте студенты имеют возможность без всякого стеснения обращаться к преподавателю за советом или для обсуждения своих проблем. Многие студенты ошибочно считают, что их преподаватель продемонстрирует негативную реакцию, если они будут

спрашивать его, как им выполнить определенную работу. Некоторые студенты опасаются критики со стороны преподавателя.

Студенты в учебной группе часто прибегают к помощи своих сокурсников. Это приводит к тому, что и большинство студентов тоже стремятся участвовать в уже сформировавшейся социальной группе, где есть ребята, которые уже разобрались в данной теме. Получение помощи от одногруппника полезно обоим: и тому, кто получил ее, и тому, кто ее оказал.

На характер учебной мотивации влияет групповая сплоченность учебной группы. При работе в группе сплоченность способствует повышению интереса к учебному предмету. Психологический климат в группе оказывает существенное воздействие на профессиональную мотивацию студентов. Положительная атмосфера и поддерживающие взаимоотношения способствуют более высокой профессиональной мотивации студентов. Анализ взаимодействия уровня взаимоотношений в группе может помочь в улучшении процесса обучения и подготовки студентов к будущей карьере.

Все эти аспекты подчеркивают необходимость создания стимулирующей и поддерживающей атмосферы, которая способствует формированию интереса к предмету, укреплению самодисциплины студентов и улучшению взаимоотношений в группе. Эти условия способствуют успешному обучению студентов и содействуют повышению уровня их профессиональной мотивации.

### **Список использованных источников**

1. Леонтьев, Д. А. Общее представление о мотивации человека / Д. А. Леонтьев. // Психология в вузе. – 2004. – № 1. – С. 47–53.
2. Исаев, И. Ф. Психология мотивационной сферы педагога-инженера / И. Ф. Исаев. – М. : Просвещение, 2009. – 192 с.
3. Шаталова, И. В. Формирование мотивационной сферы педагогов-инженеров в условиях современного высшего образования / И. В. Шаталова // Вестник Ростовского государственного университета. Серия : Педагогика. – 2019. – Т. 4, № 45. – С. 178–183.

УДК 621.3.01

**Исследование влияния электронного учебно-методического комплекса на практико-ориентированную подготовку специалиста**

**Цепелев Д. В., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Кравченя Э. М.*

Аннотация:

Рассматриваются вопросы влияния ЭУМК по предмету на практико-ориентированную подготовку квалификации специалиста техник-электрик. Осуществлен анализ использования ЭУМК в образовательном процессе и оценивание их влияние на развитие практических навыков учащихся. Показано, что внедрение электронного ресурса способствует развитию практических навыков и применению теоретических знаний в реальной профессиональной деятельности обучающихся.

Теоретические основы электротехники (ТОЭ) – важная дисциплина для формирования профессиональных компетенций учащихся по квалификации техник-электрик. В значительной мере этому способствует создание электронного учебно-методического комплекса [1; 2]. В этих работах показано, что электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК) активно внедряются в учебный процесс, но их создание и применение требует дальнейшего исследования. Организация учебного процесса на основе ЭУМК требует учета принципов приоритета средств обучения и целостности дидактического цикла. Важна также мотивация учащихся к изучению предмета с помощью через ЭУМК.

В работах [3; 4] показано, что при проектировании и применении ЭУМК для дисциплины предметного цикла требуется: интеграция предметной и методической подготовки, развитие профессионально-педагогических умений; соблюдение этапов проектирования: цели и задачи, модель содержания, методика преподавания, проверка и корректировка; включение программы обучения, теоретической части, заданий, информационной базы, тестов и методических материалов; интерактивный диалог, обратная связь, повторение информации и

индивидуализация обучения; предоставление стратегии усвоения материала и самостоятельного освоения информации.

В белорусском образовании акцент делается на эффективном использовании информационных технологий, включая ЭУМК, электронные учебники и дополненную реальность. Модульное обучение сочетает педагогические и информационные технологии, обеспечивая гибкость и опережающее изучение материала.

На текущем этапе проводился эксперимент, в двух группах. В одной группе применяется традиционная методика обучения (группа 02Э26), а во второй группе используется ЭУМК (группа 05Э26). В течение эксперимента было проведено три контроля знаний для оценки уровня учащихся. Полученные результаты позволяют отметить, что учащиеся, обучающиеся с применением ЭУМК, демонстрируют более высокие успехи по сравнению с теми, кто проходит традиционное обучение (рис. 1).



Рис. 1. Контроль знаний учебных групп 02Э26, 05Э26

Использование ЭУМК в обучении ТОЭ положительно влияет на успеваемость, глубокое усвоение материала, применение знаний на практике и развитие навыков. ЭУМК значимы для улучшения качества образования и эффективного усвоения материала.

Учебные комплексы с элементами модульно-рейтинговой технологии предоставляют возможность обучаться удаленно. Они структурированы и могут быть размещены в сети учебных учреждений или интернете. Такие комплексы упрощают планирование работы учеников, предлагают дополнительные ресурсы и повышают мотивацию.

Применение и разработка ЭУМК нацелены на практико-ориентированную подготовку учащихся, сочетая теоретические знания

с их практическим применением. Они представляют собой инновационный инструмент, способствующий эффективному обучению и развитию практических навыков.

Опрос показал, что учащиеся активно используют ЭУМК (рис. 2).

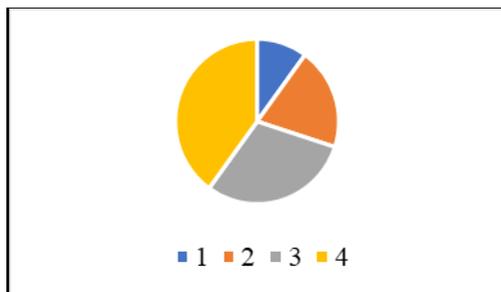


Рис. 2. Использование ЭУМК при изучении дисциплины:  
1 – пользуюсь учебной литературой в библиотеке колледжа;  
2 – ЭУМК; 3 – сторонними источниками в библиотеке;  
4 – ограничиваюсь лекциями

Таким образом, ЭУМК, ориентированные на практику, являются эффективным инструментом, способствующим развитию практических навыков и применению теоретических знаний в реальной профессиональной деятельности учащихся. Они открывают новые горизонты в области образования, создавая условия для качественного и гибкого обучения.

### Список использованных источников

1. Бордовского, Г. Л. Учебно-методическое обеспечение подготовки прикладных бакалавров: различные ступени образования и профили подготовки : учебно-методич. пособие / Г. Л. Бордовского, Н. Ф. Радионовой, А. Г. Гогоберидзе. – СПб. : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. – 140 с.

2. Качество образования и профессиональный стандарт / Г. А. Бордовский [и др.] – М. : Гос акад. инноваций М-ва образования РФ, 2003. – С. 17–18.

3. Васюкевич, В. В. Внедрение электронных учебно-методических комплексов по дисциплинам и образовательную практику вуза / В. В. Васюкевич. – М. : Инновации в образовании, 2010. – 39 с.

4. Копытова, И. Е. Электронный учебно-методический комплекс «Мировые информационные ресурсы» / И. Е. Копытова, Е. В. Никишина. – Тамбов : Вестник Тамбовского университета, 2008. – С. 149

УДК 37.034

### **Духовно-нравственное развитие обучающихся как психолого-педагогическая проблема**

**Цивелева Е. Н., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Гончарова Е. П.*

**Аннотация:**

Рассматриваются вопросы духовно-нравственного развития обучающихся; раскрывается понятие духовно-нравственного воспитания; конкретизируются цели духовно-нравственного воспитания обучающихся.

В современном обществе возрастает потребность в развитии духовно-нравственной сферы личности, особенно в контексте образования. Одной из главных психолого-педагогических проблем является духовно-нравственное развитие обучающихся, требующее детального исследования и разработки эффективных подходов и методов в сфере образования[1].

В педагогике существует множество определений духовности, но все они объединяются тем, что духовность – это сложное и многогранное качество человека, проявляющееся в стремлении к высшим человеческим ценностям; в объединении эмоционального и рационального, материального и идеального; в стремлении к познанию истин о себе и обществе, нахождении гармонии с окружающим миром.

Духовность является внутренним фактором, который формирует личность, предотвращая нарушение норм нравственности, и выступает как фактор изменения и становления личности. Создавая педагогические условия для духовного развития человека, можно определить качественные характеристики духовности, которые способствуют саморазвитию человека на протяжении всей его жизни и помогают ему расти и развиваться как личности.

Духовно-нравственное развитие представляет собой целенаправленный и систематический процесс формирования нравственного сознания и поведения у подрастающего поколения, а также нравственных чувств, являющихся культурологической ценностью.

Таким образом, духовно-нравственное воспитание является педагогическим и организованным процессом, направленным на формирование у обучающихся духовных и нравственных ценностей, развитие их морального сознания и поведения. Оно основано на передаче и усвоении духовно-нравственных норм и ценностей, а также создании условий для саморазвития и самореализации личности [2].

Духовно-нравственное воспитание раскрывается через понятие духовности, созидающее добро: в контексте воспитания духовность соотносят с яркими проявлениями активности духа. Этот аспект связан с нравственной стороной личности. На стыке этих двух понятий и появилось словосочетание «духовно-нравственное воспитание» [3]. Нравственное воспитание имеет огромное значение для формирования личности обучающегося. Оно помогает развить у него чувство ответственности, этические нормы и ценности, способность к самоконтролю и эмпатии. Нравственное воспитание также помогает обучающемуся научиться принимать решения на основе моральных принципов и справедливости. Педагоги должны быть примером для обучающихся и помогать им развивать нравственные качества [4].

В результате нравственного воспитания личности формируются и утверждаются определенные нравственные качества. И чем прочнее сформированы эти качества, тем меньше в личности обучающегося наблюдается отклонений от принятых в обществе моральных устоев и тем выше оценка его нравственности окружающими людьми и в целом социумом. Важнейшая цель нравственного воспитания – создать условия, необходимые для продуктивной жизни в обществе, заинтересовать подрастающее поколение такими ценностями, как долг, достоинство, ответственность, польза.

Проблемой, на которую необходимо обратить внимание, является овладение обучающимися знаниями общепризнанных средств и законов действия. Без детального изучения общепризнанных средств и законов действия невозможно аргументировать позицию обучающихся, а значит, и реализовать ее. В этом случае общепринятые нормы духовности, нравственного поведения также будут формироваться бессознательно и на собственном опыте. Поэтому необходимо регулярно и целенаправленно формировать духовность и нравственное поведение молодежи с раннего возраста.

Нравственное развитие личности формируется под влиянием многих социальных обстоятельств и биологических условий, но наибольшее значение придается обучению, где можно контролировать процесс.

Таким образом, духовно-нравственное развитие обучающихся является одной из важнейших проблем образования. Духовно-нравственное воспитание имеет большое значение для развития и формирования личности обучающегося и включает в себя его положительное отношение к отцу и матери, к родственникам, к соседям, к коллективу, к окружающей среде, к Родине, к своему труду, к своим обязанностям и к самому себе [4].

Духовно-нравственное развитие обучающихся является актуальной психолого-педагогической проблемой, требующей постоянного внимания и разработки эффективных стратегий и методов. Осознание и признание важности духовно-нравственного развития в образовании и акцентирование внимания на данной проблеме поможет создать благоприятные условия для формирования целостного и гармоничного развития личности обучающегося.

### **Список использованных источников**

1. Федоров, А. В. Духовность и нравственность в образовании: проблемы и перспективы / А. В. Федоров // Высшее образование в России. – 2018. – № 4. – С. 134–136.
2. Колесникова, И. А. Воспитание духовности и нравственности в эпоху глобальных перемен / И. А. Колесникова // Педагогика. – 2008. – № 9. – С. 25–32.

3. Проблемы духовно-нравственного воспитания школьников в системе современного образования / Ю. С. Агаркова [и др.] // Молодой ученый. – 2017. – № 2 (136). – С. 561–563.

4. Крушельницкая, О. И. Все вместе: Программа обучения школьников взаимодействию и сотрудничеству : учеб.-метод. пособие / О. И. Крушельницкая, А. Н. Третьякова. – М. : ТЦ Сфера, 2019. – 80 с.

УДК 37.091.33

**Особенности структуры и содержания ЭУМК по учебной дисциплине «Производственное обучение» при подготовке инженеров-педагогов в БНТУ**

**Чернецкая А. В., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Дирвук Е. П.*

Аннотация:

В данной статье рассматривается специфика профессиональной деятельности инженеров-педагогов, роль и место учебной дисциплины «Производственное обучение» в процессе подготовки данных специалистов, особенности структуры и содержания ЭУМК по ней.

**Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК)** представляет собой совокупность электронных учебных материалов, необходимых для проведения различных видов занятий по определенному предмету. Он представляет собой программное обеспечение, разработанное специально для образовательных целей, и включает в себя теоретические, практические и контрольные материалы. ЭУМК организован, систематизирован и основан на принципах интерактивности, информационной доступности и дистанционного обучения.

**Ключевыми элементами ЭУМК являются:**

1. *Титульный лист:* содержит информацию о названии и авторах комплекса, а также другие релевантные данные.

2. *Пояснительная записка:* включает в себя описание назначения ЭУМК, особенности структурирования и оформления учебных материалов, а также рекомендации по организации работы с комплексом.

### 3. Основные разделы ЭУМК:

3.1. *Теоретический раздел*: содержит электронные материалы, презентации, пособия и другие ресурсы для теоретического изучения предмета в соответствии с учебным планом и программой.

3.2. *Практический раздел*: включает материалы для проведения семинарских занятий, экспериментальные электронные материалы, а также практические задания и ориентацию.

3.3. *Раздел контроля знаний*: содержит вопросы, задания, модульные тесты и другие средства для проверки уровня усвоения материала.

3.4. *Вспомогательный раздел*: включает учебную программу по учебной дисциплине, перечень электронных образовательных ресурсов, справочные материалы, глоссарий, нормативные правовые акты, видеофрагменты и другие дополнительные ресурсы [1].

Электронный учебно-методический комплекс является эффективным инструментом для обучения и позволяет студентам получить доступ к образовательным материалам в любое время и из любого места. Он способствует более глубокому пониманию предмета и развитию навыков самостоятельной работы. Кроме того, ЭУМК обязательно включает в себя необходимые электронные учебные материалы для студентов всех разделов и тем, указанных в учебной программе «Производственного обучения» [2].

Учебная дисциплина «Производственное обучение» является базовым элементом учебного плана, имеет модульную структуру и изучается в течении четырех семестров. Полный курс производственного обучения состоит из четырех учебно-профессиональных модулей: «слесарь механосборочных работ (МСП)», «токарь», «фрезеровщик», «оператор станков с программным управлением».

На завершающем этапе прохождения каждого учебно-профессионального модуля студентами выполняются проверочные работы. Для повышения профессиональных навыков предусмотрена учебная практика по овладению этими рабочими профессиями, после чего присваиваются 2–4 разряда и выдается соответствующий сертификат. Основными задачами преподавания учебной дисциплины являются:

– изучение специфических особенностей профессиональной деятельности слесаря МСП (шифр 3–36 01 53–54), токаря (шифр 3–36 01 54–55), фрезеровщика (шифр 3–36 01 54–56) и оператора станков с программным управлением (шифр 3–36 01 54–53);

- разработка технологических маршрутов изготовления деталей машин сложностью 2–4 разряда;
- освоение основных трудовых приемов и операций в деятельности слесаря механосборочных работ, токаря, фрезеровщика и оператора станков с программным управлением сложностью 2–4 разряда;
- воспитание ответственности, самостоятельности, аккуратности, дисциплинированности, трудолюбия, самообладания, уравновешенности студентов, будущих инженеров-педагогов.

Производственное обучение как самостоятельная часть учебного процесса подготовки инженеров-педагогов в БНТУ имеет свои специфические особенности:

- оно осуществляется по подгруппам в течение 6 часов один раз в неделю в специализированных учебных лабораториях, участках и цехах опытного завода «Политехник-БНТУ по трем рабочим квалификациям («слесарь механосборочных работ», «токарь», «фрезеровщик»), а также в условиях учебной мастерской центра компетенций филиала УО РИПО «КСТМиА» («оператор станков с программным управлением») с использованием сетевых форм обучения;

- структура каждого лабораторного занятия практически идентична структуре урока производственного обучения в современном колледже [2; 3].

Образовательная модель инженера-педагога в БНТУ имеет свои особенности, которые следует отметить. Во-первых, она предполагает фундаментальную инженерно-техническую подготовку. Квалификация «инженер-педагог» объединяет инженерные и педагогические элементы. Однако основное внимание уделяется инженерно-технической подготовке, которая является ключевой для будущих инженеров-педагогов технических вузов. Студенты изучают базовые дисциплины, такие как «Инженерная графика», «Детали машин», «Теоретическая механика», «Механика материалов», «Теория машин и механизмов», «Электротехника и электроника», а также другие, не менее важные предметы.

Во-вторых, важной частью подготовки является психолого-педагогическая составляющая. Студенты изучают учебные дисциплины, связанные с психологией труда инженера-педагога, а также современные педагогические теории и методы обучения. Это позволяет им разрабатывать эффективные подходы к преподаванию и обучению.

Третьим важным аспектом подготовки является прохождение студентами практики в колледжах. Это позволяет им получить практический опыт и применить свои знания на практике. Практика имеет ярко выраженный практико-ориентированный характер, что помогает студентам лучше понять особенности преподавательской деятельности и взаимодействия со студентами.

Кроме того, студенты имеют возможность выбора направления специализации в рамках своей образовательной траектории. Это означает, что они могут выбрать конкретную предметную область, в которой они хотят развиваться в будущем. Например, они могут специализироваться на преподавании программирования или производственного обучения. Это позволяет им углубить свои знания и навыки в выбранной области и стать более квалифицированными специалистами.

Таким образом, образовательная модель инженера-педагога в БНТУ предоставляет студентам широкие возможности для развития как инженеров, так и педагогов. Они получают не только фундаментальные знания в инженерной и педагогической сферах, но и практический опыт, который помогает им успешно применять свои знания на практике.

### **Список использованных источников**

1. Учебно-методические комплексы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.belstu.by/obrazovanie/obshhaya-informaciya/uchebno-metodicheskie-komplekisy>.

2. Чернецкая, А. В. Дидактические возможности использования видеометода в процессе производственного обучения будущего педагогов-инженеров в БНТУ / А. В. Чернецкая; науч. рук. Е. П. Дирвук // Инновационные технологии и образование: международная научно-практическая конференция, 29–30 апреля 2021 г.: в 2 ч. / Белорусский национальный технический университет; редкол.: А. М. Маляревич (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2021. – Ч. 2. – С. 60–63.

3. Дирвук, Е. П. Методическое обеспечение учебного занятия в учреждениях профессионально-технического и среднего специального образования : методическое пособие по курсовому проектированию для студентов специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение» / Е. П. Дирвук, А. А. Плевко. – Минск : БНТУ, 2013. – 131 с.

UDC 37.026.4

## **Computer technologies for preparing visual aids with design elements**

**Zhang Han, master's student**

*Belarusian National Technical University*

*Minsk, Republic of Belarus*

*Scientific supervisor: Ph.D. in Physics and Mathematics. Sc.,  
associate professor Krauchenia E. M.*

### Annotation:

The article discusses the issues of preparing visual aids with design elements using computer technology. It is shown that the use of computer technologies for the preparation of visual aids with design elements can be used in the teaching and learning process in order to improve the quality of education.

When conducting classes, the most common means for visualizing information is a blackboard and chalk. Sometimes additional means are used, namely, posters, drawings, paintings, photographic documents, maps, diagrams, tables, etc. With the advent of computer technology, computer graphics, and modern teaching aids, the teacher's work is greatly facilitated to update didactic materials that are periodically needed create in connection with the development of science. This study is driven by the needs of the process of updating the creation of visual aids through the use of computer technology with design elements.

Let's consider the capabilities of Microsoft Office, Open Office and other openly distributed software packages for creating visual aids and processing ready-made images with design elements.

In a modern office, you can create freehand drawings in Drawing mode. Having a special art education, it is possible to create visual aids for almost any discipline. Using the features of the function *Conversion*, you can prepare handouts, posters, drawings for electronic manuals with elements of mathematical, physical, chemical figures and formulas. Design skills in this case make it possible to determine certain combinations of colors that most fully reflect the object of study. For example, it is better to make posters on mathematics in black and white, chemistry with a predominance of blue, and biology with a predominance of green. Color plays

an important role in design and can convey emotion and mood. It can be used to attract attention, highlight important elements, or create a certain atmosphere.

Using the Insert tab allows you to not only include ready-made elements, such as *Figures*, *Badges*, *3D models* or drawings *SmartArt*, but also to process diagrams constructed based on the results of experiments (*Diagram*), use design elements to process images taken with a camera (*Snap-shot*), drawings (*Drawings*), scanned from textbooks or obtained from the Internet.

When creating visual aids in this case, composition plays an important role, which determines the placement of elements in the frame. It includes the arrangement of objects, proportion, balance and direction. Good composition can help create a harmonious and balanced design that is easy to understand. The brain processes large amounts of visual information, filtering out what is unnecessary and highlighting important details. The main object does not have to be large – a bright color, shape, size, expressive texture, contrast against the general background of the picture can attract attention. In composition theory, such accents are called dominants. Thus, the composition is responsible for the first impression of the created visual aid. It directs the gaze, sets the rhythm, makes the image harmonious or, conversely, repulsive.

As already noted, the composition consists of elements that provide the capabilities of modern computer programs. In web design, elements are those materials with which the designer creates a composition. The primary element is space. This is the place where the designer designs the composition, that is, the site page itself.

A separate area that uses design is the development of multimedia presentations. In modern education, electronic presentations have occupied their important niche in the daily activities of an educational organization. A professionally prepared presentation is an integral part of educational activities, promotes new technologies in education, goods and services on the market, and contributes to the most effective delivery of information to students. An electronic presentation, including video, audio and animation effects, combining elements of a catalog, reference book, and textbook, is a modern way of presenting information about the discipline being studied.

Electronic presentations can be divided into those that provide the daily routine activities of the teacher in the workplace (accompaniment of training sessions, reports on the work done) and those that perform advertising functions (educational multimedia presentations distributed on DVD or via the Internet, including high-quality illustrations and video clips about the phenomena being studied, characterized by modern design and complex video effects).

A multimedia presentation is a modern, effective way of presenting educational information, since it combines elements of interactivity, video, surround sound, and three-dimensional graphics. They are used to disseminate information among students and potential consumers of the education system, since they are a ready-made educational product with a well-developed video sequence, music, captions, and narration.

The definition of the concept of an educational electronic publication is made indirectly through the more general concept of an electronic publication, which is a set of graphic, text, digital, speech, music, video, photo and other information. One electronic publication can highlight information (or information and reference) sources, tools for creating and processing information, and management structures. The electronic publication can be executed on any electronic medium, and also published on an electronic computer network. In this case, an educational electronic publication is a publication containing systematized material on the relevant scientific and practical field of knowledge, ensuring creative and active acquisition by students of knowledge, skills and abilities in this field. An educational electronic publication must be distinguished by a high level of execution and artistic design, completeness of information, quality of methodological tools, quality of technical execution, clarity, logic and consistency of presentation. An educational electronic publication cannot be reduced to a paper version without losing its didactic properties.

Due to the specifics of their definition, electronic publications significantly improve the quality of visual and audio information; it becomes brighter, more colorful, and more dynamic.

Modern multimedia technologies have enormous potential in this regard. In addition, when using an electronic publication in teaching, the methods of generating visual and audio information radically change.

If the traditional visualization of teaching implied the specificity of the object being studied, then with the use of computer technology it becomes

possible to dynamically interpret the essential properties of not only real objects, but also scientific laws, theories, and concepts.

Thus, the use of computer technologies for preparing visual aids with design elements can be used in the teaching and learning process in order to improve the quality of education: it is easier for teachers to explain complex elements of educational material, while ensuring a greater understanding of the material being studied by students, making training sessions more attractive, which can lead to better attendance and concentration of students.

УДК [378.016:74](7.08)

**Влияние западной академической и авангардной живописи  
на процесс художественного образования в Китае**

**Чжао Чэньсюй, магистрант**

*Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Евсеева О. П.*

Аннотация:

В статье раскрывается влияние западной академической и авангардной живописи на процесс художественного образования в Китае. Анализируется эволюция художественной образовательной деятельности, ее постепенное преобразование и превращение в самостоятельную область творчества со своими специфическими задачами и профессиональными методами.

Живопись-универсальный художественный язык международного общения. В каждой конкретной стране на живопись оказывает влияние определенное течение и направления, культурные традиции. Обучение живописи с учетом влияния западных направлений и течений носит свои особенности и актуальна для любой страны. На примере влияния западной академической и авангардной живописи возможно рассмотреть особенности художественного образования в Китае. На современном этапе художественное образование в Китай

реализуется на основе синтеза западной и восточной живописи. Выявление этих тенденций и является актуальной задачей для профессионального художественного образования.

Живопись – это форма захвата, записи и выражения различных творческих целей. По характеру живопись может быть натуральной и фигуративной, видеоживописью, абстрактной живописью, повествовательной, символичной, эмоциональной или политической по своему характеру. В значительной части живописи на протяжении всей истории доминировали духовные темы и концепции: от мифологических персонажей на керамике до библейских сцен на стенах и потолках Сикстинской капеллы, эти картины выражают духовность через само человеческое тело.

Западные академики и авангардная живопись оказали влияние на процесс китайского художественного образования. В процессе проникновения европейской культуры в Китай новаторскую роль сыграли миссионеры-иезуиты. Они привезли европейские картины, гравюры и книги, которые первыми оказали влияние на китайское искусство. От скульптур греческого периода до картин маслом эпохи Возрождения, различных школ живописи XVIII, XIX и XX веков и современного искусства – формы западной живописи, кажется, меняются снова и снова, и каждое изменение имеет свои характерные черты.

В процессе модернизации современного Китая передовые западные концепции живописи и технические достижения оказали значительное влияние на современную китайскую живопись. С конца XIX до начала XX века китайское живописное искусство постепенно принимало и интегрировало новые формы выражения и теоретические идеи западной живописи, а также постоянно вводило новые в зарубежный обмен.

Авангардное искусство – художественное движение, зародившееся на Западе в 1960-х годах. Это художественное движение в основном использует художественные концепции для определения самого произведения искусства. Концепции определяют все, включая методы художественного выражения и средства, используемые в искусстве, которые претерпели значительные изменения. Художественная концепция авангардного искусства сопровождала глобальную экспансию западной культуры, и современное китайское искусство также испытало на себе ее влияние. Начало авангардного искусства

началось с искусства дада. До того, как искусство дада стало популярным в западной культуре, западное современное искусство все еще использовало станковую живопись в качестве основной формы выражения визуального искусства.

В западной культуре наиболее известными средствами живописи являются масло и акварель, которые имеют богатую и сложную традицию стиля и сюжета. На Востоке живопись черной и цветной тушью доминирует в выборе средств живописи, но она имеет столь же богатую и сложную традицию в стиле и тематике, как и на Западе. Что касается влияния современного западного искусства на живопись в Китае, то главным образом оно отражается в изменениях методов художественного творчества и художественных концепциях.

С появлением западного искусства живописи китайские художники начали соприкасаться с различными стилями живописи и техниками выражения, такими как реализм, импрессионизм и кубизм. Они черпают из этого вдохновение и используют его в своих творениях. В то же время концепции западной живописи также оказали влияние на эстетические концепции китайских художников. Западное искусство делает упор на выражение личных эмоций и критику действительности. Эта новая концепция вдохновила творческий энтузиазм китайских художников. Они начали задумываться о значении картинок, сосредоточиваясь на выражении собственных эмоций и размышлениях о социальных явлениях. Эта трансформация привела к столкновению и интеграции китайской живописи и западной живописи, представляя новый взгляд.

В профессиональном художественном образовании стоит задача сформировать всестороннюю гармоничную, способную с помощью изобразительных средств передать не только окружающую действительность и быть способен к самовыражению и художественной интерпретации сюжета. В процессе обучения преподаватель, используя разнообразные методы средства и формы обучения на основе сравнительного анализа влияния западной академической и авангардной живописи демонстрирует способы самопознания и самовыражения студентов. Таким образом занятия академической живописью носят не только прикладной, но и философско-психологический характер.

УДК 372.881.111.1

**Особенности создания ЭУМК для дистанционной формы  
получения образования**

**Шапаренко А. А. магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: доктор техн. наук, профессор Иващенко С. А.*

Аннотация:

В статье рассмотрены особенности создания ЭУМК для дистанционной формы получения образования. Актуальность данной темы обусловлена активным внедрением дистанционной формы обучения и необходимостью повышения эффективности используемых дидактических средств.

Согласно статье 16 новой редакции Кодекса Республики Беларусь об образовании *дистанционная форма получения образования* – обучение и воспитание, предусматривающие преимущественно самостоятельное освоение содержания образовательной программы обучающимся и взаимодействие обучающегося и педагогических работников на основе использования дистанционных образовательных технологий [1]. «Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-коммуникационных технологий при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников. Положения о дистанционной форме получения образования при реализации соответствующих образовательных программ утверждаются Министерством образования» [1]. При реализации образовательных программ в любой форме получения образования совместно с традиционными пособиями, УМК И ЭМКУ могут использоваться дистанционные образовательные технологии.

«Учебно-методический комплекс (УМК) дисциплины – открытая система целесообразно подобранных дидактических средств эффективного управления и самоуправления, стимулирования и поддержки, контроля и самоконтроля различных видов учебной деятель-

ности обучающихся (СТП СМК БНТУ 6.3-02-2014 «Учебно-методическая документация, учебные издания и учебно-методические комплексы»). УМК, выполненный в электронном виде, получил название электронного учебно-методического комплекса (ЭУМК)» [2]. Процесс создания ЭУМК регламентируется Постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 26.07.2011 № 167 «Об утверждении положений об учебно-методических комплексах по уровням основного образования».

Обучение профессиональной лексике в дистанционной форме обучения в МИДО БНТУ строится на основе работы с ЭУМК с применением информационно-коммуникативных технологий, которые позволяют студентам выполнять задания и изучать новый лексический материал в удобном для них темпе. Согласно учебной программе по учебной дисциплине «Профессиональная лексика на иностранном языке» для специальности 6-05-0311-02 «Экономика и управление» целью изучения учебной дисциплины является активное овладение иностранным языком как средством общения в социально и профессионально обусловленных ситуациях межличностного взаимодействия расширение запаса активной терминологической лексики по специальности. При использовании ЭУМК в дистанционной форме обучения английскому языку необходимо учитывать следующие особенности:

- 1) необходимость организовывать систему поддержки студентов;
- 2) необходимость использовать интерактивные методы обучения, которые помогают студентам лучше усвоить материал и повысить мотивацию и заинтересованность в обучении;
- 3) необходимость обеспечить систему обратной связи.

Для достижения цели изучения дисциплины «Профессиональная лексика на иностранном языке» ЭУМК состоит из следующих разделов:

- теоретико-практический раздел;
- раздел контроля знаний;
- вспомогательный раздел.

Теоретико-практический раздел включает текстовый материал, содержащий лексику профессиональной направленности, для чтения и перевода и упражнения разного типа для овладения профессиональной лексикой языка и синтаксическими структурами языка с целью правильного оформления высказываний и понимания речи носителя изучаемого иностранного языка. Весь материал разделен на

темы согласно учебной программе. Каждая тема обладает четкой структурой: содержит «Глоссарий», тексты, лексические упражнения, ссылки на аудио и видео материалы и упражнения к ним, ключи с ответами ко всем упражнениям. Все глоссарии размещены на онлайн сервисе Quizlet для семантизации лексики и контроля сформированности лексических навыков. По мнению преподавателей иностранных языков в сравнении с другими приложениями по созданию электронных карточек для изучения лексики онлайн сервис Quizlet является наиболее удобным с технической точки зрения и обладает значительными педагогическими возможностями.

Раздел контроля знаний ЭУМК содержит материалы текущей и итоговой аттестации, позволяющие определить соответствие результатов учебной деятельности обучающихся. Для осуществления контроля овладения профессиональной лексикой языка на электронной образовательной платформе Moodle существует элемент «Тест». Различные виды тестов могут быть использованы не только в контролирующей функции, но и задействованы в учебном процессе. Возможности электронной образовательной среды Moodle позволяют, таким образом, как осуществлять контроль над степенью усвоения лексического материала, так и оценивать результаты, восполнять пробелы по теме. Для разнообразия и повышения интереса к учебной деятельности к каждой теме созданы тесты с различными типами вопросов с помощью Google Forms.

Вспомогательный раздел ЭУМК содержит элементы учебно-программной документации образовательной программы высшего образования, ссылки на иноязычные массовые открытые онлайн курсы, перечень учебных изданий и рекомендованных для использования онлайн словарей.

Главным отличием данного ЭУМК от традиционного УМК это мобильность: студенты имеют возможность самостоятельно регулировать уровень учебной нагрузки, а также объем изучаемой информации. Также среди преимуществ ЭУМК отмечается возможность внедрения в его содержание элементов мультимедиа (видео, аудио, презентации и т. д.) позволяющей обеспечить качество восприятия и усвоения различных видов учебной информации (включаются не только зрительные, но и звуковые анализаторы человека), что позволяет улучшить ее восприятие, осмысление и запоминание. Электрон-

ный учебно-методический комплекс содержит гиперссылки на словари, тесты, списки литературы, также внутренние гиперссылки. Несомненным преимуществом данного ЭУМК является доступность. ЭУМК будет расположен на электронном образовательном портале Moodle.bntu.by.

Методически правильное использование ЭУМК на электронном образовательном портале позволяет существенным образом повысить эффективность самостоятельной работы студентов, овладеть профессиональной лексикой языка в удобной и доступной форме, повышая внутреннюю мотивацию, познавательную активность и интерес студентов к учебе.

### **Список использованных источников**

1. Кодекс Республики Беларусь об образовании [Электронный ресурс] : 13 января 2011 г., № 243-З : принят Палатой представителей 2 декабря 2010 года, одобр. Советом Респ. 22 декабря 2010 г. : в ред. закона РБ от 06.03.2023 № 257-З.

2. Главницкая, И. Н. Использование электронных учебно-методических комплексов в образовательном процессе [Электронный ресурс] / И. Н. Главницкая // VII Международная научно-техническая интернет-конференция «Информационные технологии в образовании, науке и производстве», 16–17 ноября 2019 г., Минск, Беларусь / Белорусский национальный технический университет ; сост. Е. В. Кондратёнок. – Минск : БНТУ, 2019. – С. 46–47.

3. Судаков, И. А. Использование онлайн-сервиса Quizlet в самостоятельной работе студентов по овладению иноязычной лексикой / И. А. Судаков // Экономические и социально-гуманитарные исследования. – 2019. – № 2 (22). С. 213–217.

УДК [37.015.3:159.954]:74

**Развитие творческого мышления учащихся старших классов  
на основе профессионального самоопределения средствами  
изобразительного искусства**

**Ян Сяолань, магистрант**

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

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Евсеева О. П.*

Аннотация:

В статье рассматривается взаимосвязь между занятиями изобразительного искусства и профессиональным самоопределением с помощью развития творческого мышления. Развитие творческого мышления учащихся способствует улучшению способности учащихся наблюдать и самостоятельно мыслить, а также осуществлять проектную и инновационную деятельность. Использование средств изобразительного искусства – это один их способов развития творческих способностей учащихся и профессиональное их самоопределение. Условиями развития творческого мышления выступают следующие показатели образовательная среда, компетентность педагога, практико-ориентированные образовательные программы, направленные на профессиональное самоопределение старшеклассников, технологии обучения.

Инновации – это душа национального прогресса и неиссякаемая движущая сила процветания страны. В эпоху искусственного интеллекта образование в области критического мышления и креативного мышления более важно, чем когда-либо прежде, а креативность является необходимым условием для приобретения учащимися навыков, необходимых им для своего будущего и общества. Еще в ходе реформы учебных программ базового образования в Китае в 2001 году была принята образовательная политика, направленная на «культивирование инновационного духа и практических способностей в качестве основы». «Стандарты учебной программы обязательного образования в Китае» (издание 2022 года) также фокусируются на базовой грамотности, которая должна культивироваться на курсах искусства в четырех аспектах: эстетическое восприятие, художе-

ственное самовыражение, творческая практика и понимание культуры. Можно видеть, что развитие инновационного духа и практических способностей всегда было приоритетом. Это ключевой вопрос в преподавании, и развитие способности к творческому мышлению стало неотъемлемой частью преподавательской деятельности учителя. В образовании и преподавании дисциплина изобразительного искусства больше преимуществ для развития критического и творческого мышления учащихся, чем на другие учебных предметах.

Любознательность и воображение в детстве часто бывают самыми сильными, но с повышением уровня образования любознательность и воображение, уменьшаются, особенно у старшеклассников, которым предстоит сдавать вступительные экзамены в колледж. Единственная цель учащихся на данном этапе – получить хорошие оценки. В то же время, поскольку большинство старшеклассников находятся под большим давлением в процессе обучения, школы и учителя уделяют больше внимания повышению успеваемости учащихся, в результате чего учителя изобразительного искусства в старших классах готовы использовать только традиционные модели преподавания, не желая постоянно обновлять концепции преподавания и методы преподавания в соответствии с развитием времени, и игнорировать развитие воображения и творческих способностей учащихся. В настоящее время в Китае и за рубежом по-прежнему проводится больше исследований в области креативности и инновационного мышления, но относительно мало исследований по развитию творческого мышления учащихся в классах изобразительного искусства, особенно для развития творческих способностей старшеклассников меньше исследований. Для развития творческого мышления учащихся на уроках изобразительного искусства нами предложен эффективные условия для учителей по развитию творческого мышления учащихся на уроках изобразительного искусства. Он включает в себя создание соответствующей учебной среды, компетентность педагогов, учебно-методическое обеспечение и соответствующие педагогические технологии.

1. Создание учебной среды, способствующей развитию творческого мышления учащихся. Следует разрабатывать простые и увлекательные классы. Успешное преподавание искусства не является обязательным, но начинается с стимулирования интереса учащихся. Поэтому, начиная с развития интересов учащихся и охватывая весь класс, это первая проблема, которую решают учителя рисования [1]. Что касается старше-

классников, то они каждый день интенсивно изучают различные экзаменационные предметы, и им нужны легкие и интересные занятия, чтобы повысить их интерес к изучению изобразительного искусства. В классе учителя должны продолжать стимулировать интерес учащихся, вдохновлять воображение учащихся и поощрять студентов к новаторству, чтобы постоянно развивать независимость, гибкость и уникальность мышления учащихся, чтобы творческое мышление могло быть полностью развито [2]. Исследование и разработка интересных аудиторий могут начинаться с точек интереса студентов или текущих горячих точек, чтобы привлечь внимание к процессу обучения.

2. Учителя должны быть творческими. Креативность, когнитивная структура, личностные качества, методы управления преподаванием и преподавательское искусство преподавателей в области преподавания искусств – все это определяет степень развития творческого мышления учащихся. Если учителя хотят развить творческое мышление учащихся, они должны сначала овладеть качествами творцов, то есть изучить новые методы обучения и создать персонализированный и самобытный художественный класс [1]. Учителя должны хорошо усваивать новейшую теорию образования и результаты научных исследований, применяя их в практике преподавания, а также постоянно генерировать уникальные идеи и искать приемлемые методы обучения. В то же время учителя также могут создавать свои собственные работы, чтобы стимулировать желание учащихся творить.

3. Учебный план должен быть ориентирован на учащихся как на основную группу. Преподаватели – это сотрудники, проводники и ускорители обучения студентов. Учителям следует изменить статус основной части класса, существовавший в прошлом, позволить учащимся полноценно участвовать в занятиях, поощрять учащихся свободно высказываться на уроках изобразительного искусства, иметь смелость выражать свои взгляды и идеи, рекламировать свою личность и быть активными в мышлении. Необходимо включить в учебный план содержание, которое поможет учащимся выработать привычку мыслить проактивно и задавать вопросы проактивно, поможет учащимся думать и общаться как можно больше на уроке, а также даст учащимся время спокойно подумать и возможность полностью выразить себя.

4. Методы обучения в классе для развития творческого мышления может основываться на мультимедийной педагогике. Метод развития

творческого мышления не должен быть однообразным и скучным. Поэтому в классе рациональное использование видео, музыку, танец, особенно программного обеспечения для обработки изображений для участия в обучении также очень важно для развития навыков инновационного мышления учащихся [4]. Учителям необходимо внедрять информационные технологии в учебный процесс. Благодаря этому яркому и новаторскому способу самовыражения учащиеся могут постепенно осознавать передовую и современную природу художественного класса, а также активно и проактивно оценивать и изучать произведения искусства с помощью ярких и красочных картинок. Только таким образом можно повысить степень участия учащихся быть усиленным, позволяя студентам взаимодействовать и общаться активно и с энтузиазмом [3]. Следовательно, учителя должны быть лучше знакомы с использованием современных медиа и различных учебных ресурсов и рационально использовать видео, музыку, танцы, особенно программное обеспечение для обработки изображений для участия в обучении в соответствии с интересами учащихся, чтобы учащиеся могли проявлять инициативу в участии в классе, направлять учащихся к активному воображению и высказывать свое мнение о произведениях искусства.

Педагогические исследовательские технологии. Благодаря исследовательской педагогике учащиеся могут самостоятельно анализировать художественные произведения, так что они могут стать главными действующими лицами в классе и проявить инициативу в размышлении, наблюдении и подведении итогов. Используя педагогические исследовательские технологии учителя, должны играть руководящую роль, активно расширять мышление учащихся, организовывать целенаправленное обучение и создавать благоприятную среду, способствующую исследованию, и таким образом стимулировать осознание учащимися активного участия, чтобы они могли приобретать знания, навыки и творческие способности.

Ситуационная педагогика. Искусство приходит из жизни. Учителя должны в полной мере использовать различные местные учебные ресурсы, с помощью конкретных физических объектов, с помощью красоты природы, с использованием различных элементов в качестве носителей, и создавать учебные ситуации, основанные на соответствующем содержании обучения, чтобы направлять учащихся к различению их взглядов. мышление и динамично развивать инновационное мышление студентов.

Поощряющая педагогика. Поощрение является движущей силой обучения студентов. Оно подобно стимулятору и может стимулировать чувство участия студентов [1]. Хорошо в выявлении особенностей учащихся, раскрытии их натуры и побуждении студентов задавать вопросы об учебнике и содержании лекций преподавателя. В то же время учителя должны активно руководить в соответствии с отличительными чертами различных учащихся, поощряя эстетическую индивидуальность учащихся, развивая эстетическую осведомленность учащихся, поощряя художественное самовыражение учащихся и стимулируя художественное творчество учащихся.

Практическая педагогика. Художественное творчество рождается из практики. Учителя могут создать некоторые практические занятия, которые заинтересуют учащихся, такие как фотография, ролевые игры, рисование эскизов и т. д., с помощью множества различных практических занятий, чтобы повысить удовольствие от преподавания в классе, стимулировать неограниченные фантазии учащихся об искусстве, чтобы у учащихся постепенно формировались сильные мыслительные способности и новаторство способности.

Спрос на высококачественные таланты в современном обществе растет, и требования к инновационному мышлению талантов также становятся все более заметными. Класс изобразительного искусства в старшей школе является одним из важных способов развития творческого мышления старшеклассников. Учителя должны идти в ногу со временем и создавать учебную среду и инновационные методы обучения, чтобы учащиеся составляли основную часть класса и развивали у них интерес к обучению и творчеству.

### **Список использованных источников**

1. Цзи Сяона. Позвольте графике двигаться счастливо – развитие творческого мышления в процессе преподавания изобразительного искусства в средних профессиональных учебных заведениях / Цзи Сяона. – Хэбэй : Хэбэйский педагогический университет, 2013. – 65 с.

2. Чжуан Юаньлин. Обучение графическому творчеству и исследование развития творческого мышления у учащихся средней школы / Чжуан Юаньлин. – Шаньдун : Шаньдунский педагогический университет, 2011. – 83 с.

3. Чэнь Сяоянь. Краткое обсуждение взаимодействия классов по изучению искусства в средней школе / Чэнь Сяоянь. – Хэбэй : Новый курс, 2022. – 42 с.

4. Чжан Линлин. Способы развития навыков творческого мышления учащихся на занятиях по искусству / Чжан Линлин. – Хэбэй : Литература по изобразительному искусству, 2014. – 73 с.

СЕКЦИЯ «МЕТОДОЛОГИЯ СОВРЕМЕННЫХ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УДК 004.92

**Использование средств графических редакторов Blender  
и 3Ds Max в игровом моделировании**

Агеенкова Д. Д., студент

Садовская Е. С., студент

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Ражнова А. В.*

Аннотация:

Современная индустрия разработки игр стремительно развивается, требуя от разработчиков все больше качественных и реалистичных графических решений. В данной научной работе рассматривается использование программ Blender и 3Ds Max как основных инструментов для создания графики и моделей в игровой разработке. Рассмотрены основные преимущества и недостатки программ, а также способы их применения в разработке игр.

Blender – это программное обеспечение, которое широко используется в различных отраслях, включая анимацию, моделирование, визуализацию и разработку игр. Поддерживает экспорт моделей, текстур и анимации в популярные игровые движки, такие как Unity и Unreal Engine.

Основные инструменты моделирования Blender для создания игровых объектов:

1. Инструмент для снятия фаски. Позволяет сделать ребра или края игровых объектов более гладкими и заостренными (Ctrl + B).
2. Инструмент слияния. Слияние различных элементов игры может помочь создать более сложные и детализированные модели (Горячая клавиша: M).
3. Инструмент «Выдавливание». Поможет в создании объемных форм в игре, такие как стены, двери, окна, мебель и другие элементы окружения (Alt + E).

4. Инструмент «Вырезание петли и скольжение. Значительно улучшает качество анимации и помогает создавать реалистичные игровые модели (Ctrl + R).

5. Заливка сетки. Дает возможность быстро создавать окружение для игровых уровней, миры или другие компоненты игровых моделей (Горячая клавиша: F3).

Преимущества Blender в игровом моделировании:

- открытый исходный код. Предоставляет уникальные возможности для разработчиков. Они могут изучить, анализировать и вносить изменения в код программы, что позволяет им создавать новые функции, исправлять ошибки, оптимизировать производительность и расширять возможности программы;

- бесплатность. Позволяет низкобюджетным разработчикам и инди-студиям создавать качественные модели без необходимости покупки дорогостоящего программного обеспечения;

- активное сообщество. Предоставляет возможность обмениваться знаниями, множеством руководств и ресурсов, что способствует быстрому исправлению ошибок;

- неразрушающее моделирование. Изменяет модели на любом этапе без постоянного изменения базовой геометрии;

- поддержка множества форматов файлов. Разработчики могут создавать игры для различных платформ и обмениваться данными с другими программами и устройствами, что облегчает интеграцию Blender с другими инструментами и позволяет разработчикам.

Недостатки Blender в игровом моделировании:

- снижение производительности. Blender не оптимален для разработки игр, особенно при работе с большими мирами и сложными эффектами;

- ограниченные возможности коллаборации. Отсутствие профессиональных инструментов для синхронизации и совместного редактирования файлов ограничивает работу команды разработчиков над игрой;

- неудобный интерфейс. Из-за его сложного интерфейса и громадного количества функций, новичкам может потребоваться больше времени и усилий для освоения программы;

- импорт и экспорт. Различные движки могут иметь разные форматы файлов или особенности, которые могут затруднить совместимость с программой [1].

3Ds Max – редактор трехмерной графики, разработанный компанией Autodesk. Используется геймдизайнерами для прорисовки персонажей, локаций и объектов в компьютерных играх. Рабочее пространство разделено на окна проекций: Top (вид сверху), Left (вид слева), Front (вид спереди), Perspective (перспектива).

Основные инструменты моделирования в 3Ds Max для создания игровых объектов:

1. Инструменты для создания различных простых форм, таких как куб, сфера, цилиндр и т. д. Помогает в определении размеров и пропорций объектов, визуализации концепта и предварительного макета игрового мира перед более детальной разработкой.

2. Инструменты для изменения форм, размеров и структуры объектов, например, изгиб, сглаживание и т. д. Предоставляют возможности для изменения и улучшения внешнего вида и поведения трехмерных моделей в игре, а также создавать анимацию объектов путем изменения их позиции, вращения, масштабирования и других параметров.

3. Инструменты для точного редактирования геометрии объектов в игровом движке служат для создания и модификации трехмерных моделей объектов в играх. Путем перемещения, вращения и масштабирования геометрических элементов, разработчики игр могут точно настроить положение, форму и размеры объектов в трехмерном пространстве.

Преимущества 3Ds Max в игровом моделировании:

– нативная интеграция с другими инструментами. 3Ds Max поставляется с плагинами и расширениями для интеграции с популярными программами и инструментами, такими как Maya, Substance Painter, ZBrush;

– обширный набор инструментов. Поддерживает различные техники моделирования, текстурирования, освещения и рендеринга, что позволяет создавать уникальные и реалистичные игровые объекты и персонажей;

– производительность. 3Ds Max известен своей высокой скоростью и эффективностью работы с ресурсами компьютера. Это важно при разработке игр с обработкой больших объемов графики и анимации;

– профессиональный рендеринг. 3Ds Max предлагает широкий выбор рендереров, таких как V-Ray, Corona Renderer и Arnold, которые обеспечивают высокое качество и реалистичность графики. Это важно для игр, где визуальный аспект игры играет важную роль.

Недостатки 3Ds Max в игровом моделировании:

– платформозависимость. Работает только в Windows, что ограничивает возможности разработчиков, работающих на других платформах, таких как macOS или Linux;

– высокая стоимость. Лицензирование 3Ds Max может быть дорогим, особенно для небольших студий или независимых разработчиков;

– ограниченная поддержка форматов файлов. Это затрудняет совместную работу с другими программами или использование сторонних ресурсов [2].

В результате сравнительного анализа Blender и 3Ds Max в игровом моделировании можно сделать следующие выводы. Blender идеально подходит новичкам в 3D-анимации с ограниченным бюджетом или небольшой командой. Он бесплатен и имеет многие возможности, как 3Ds Max. Blender превосходит в определенных аспектах анимации, но его изучение сложнее, но его активное онлайн-сообщество поддержки компенсирует это. Для профессионалов, желающих разрабатывать модели для высокобюджетных видеоигр, лучше изучить 3Ds Max, но стоит учесть, что он стоит дорого. Оба варианта подходят для людей, желающих познакомиться с концепциями игрового моделирования.

### **Список использованных источников**

1. Возможности Blender [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.linkedin.com/pulse/figma-leading-web-design-tool-brett-long/>. – Дата доступа: 25.10.2023.

2. Что такое 3Ds Max: возможности и принципы работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://3ddevice.com.ua/blog/3d-printer-obzory/obzor-3ds-max/>. – Дата доступа: 27.10.2023

УДК 004.92

**Эволюция программ компьютерной графики  
для создания веб-дизайна**

**Агеенкова Д. Д., студент**

**Садовская Е. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: Ражнова А. В.*

Аннотация:

В статье рассмотрены достоинства и недостатки инструмента веб-дизайна Figma в контексте эволюции программ компьютерной графики. Описан функционал программы и потенциальные сложности в использовании.

Одним из основных инструментов веб-дизайнеров на протяжении многих лет был Photoshop. Это мощное программное обеспечение, позволяющее создавать и редактировать изображения, идеально подходящие для печати или использования в веб-проектах. Однако, с появлением новых технологий и изменениями в способе работы дизайнеров, многие стали искать более эффективные инструменты, которые помогли бы улучшить процесс дизайна веб-сайтов.

Одним из таких программных устройств стала Figma. Это веб-приложение, которое предоставляет возможность проектировать, создавать и редактировать интерфейсы для веб-сайтов в режиме реального времени, совместно с другими членами команды. По сравнению с Photoshop, Figma имеет множество преимуществ.

Figma – это графический онлайн реактор, веб-инструмент для дизайна интерфейсов, который включает в себя актуальные и базовые функции для веб-дизайна. Эта программа является ведущей платформой в индустрии ux/ui дизайна.

Figma состоит из уникальных инструментов дизайна, обеспечивающих универсальность и простоту использования.

Обилие инструментов программы вдохновляет пользователя на креативные решения, позволяет наработать опыт. Ее можно исполь-

зывать для выполнения различных задач, таких как векторная иллюстрация, дизайн пользовательского интерфейса, дизайн приложений, прототипирование и другое [1].

Опыт использования и сравнительный анализ позволяют выделить основные преимущества программы, которые приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Преимущества графического онлайн редактора Figma

№ п/п	Преимущества	Характеристика показателя
1	Доступность	Доступен веб-дизайнерам
		Хорошо работает в браузерах
		Установка через скачанное приложения в интернете
		Все функции, существующие в ее онлайн-версии доступны пользователю
		Платформа является бесплатной
		Новичкам есть возможность научиться применять навык проектирования
2	Простое управление проектами	Файлы хранятся в облаке
		Доступ к этим файлам из любого места
		Изменения в файлах, сохраняются автоматически
		Есть возможность отменить изменения
3	Возможность сотрудничества	Можно легко поделиться с другими онлайн-пользователями.
		Использовать те же файлы для совместной работы с другими дизайнерами (в режиме реального времени)
		Мгновенно обмениваться файлами, идеями и обновлениями
		Возможность совместной работы
4	Функционал	Есть все необходимые инструменты для разработки уникального и качественного веб-дизайна
5	Совместимость	Работа в операционных системах, таких как linux, windows и mac

Figma работает в различных операционных системах, таких как Linux, Windows и Mac. Веб-приложение может работать в различных браузерах, таких как Mozilla Firefox, Google Chrome и Internet Explorer. Это приложение позволяет пользователям работать над своими проектами онлайн и оффлайн, файлы можно изменять без подключения пользователя к сети, что является плюсом платформы. Figma имеет функцию синхронизации, которая объединяет изменения, внесенные в браузере, с веб-приложением.

Figma имеет особенный функционал, который включает:

1. Автоматический макет, который позволяет пользователям разрабатывать адаптивные макеты. Эта функция также обеспечивает гибкость благодаря возможности автоматической настройки в зависимости от содержимого пользователя.

2. Надежные векторные сети. К ним относятся современные инструменты для рисования пером и карандашом, которые улучшают рисование во всех направлениях, а так же мгновенное проектирование дуг, помогающие создавать экранные часы, дизайн элементы или круговые диаграммы.

3. Гибкие стили: Figma имеет гибкие и единообразные стили, такие как сетки, эффекты, текст и цвет. Их можно применить к любому объекту или тексту, кроме этого можно добавлять стили на свой вкус, так как библиотека в Figma подключена к Google.

4. Функция экспорта: этот формат позволяет пользователям экспортировать свои проекты в различные форматы.

5. Прототипирование, которое позволяют дизайнерам проверять свои проекты на кликабельность, удобство, использование.

6. Мгновенное редактирование дизайна: Figma предоставляет универсальную платформу, которая соединяет файл дизайнера с прототипом. Ваш прототип может вносить изменения в дизайн, которые появляются мгновенно [2].

Figma – это инструмент дизайнера, который позволяет веб-дизайнерам создавать уникальные пользовательские интерфейсы для любых гаджетов. В то же время программа имеет ряд недостатков: поддержка только двух языков (английский и китайский), недоступность отображения редактируемого фрейма в режиме просмотра офлайн-режима, объемная схема прототипирования. Решение данных про-

блем будет способствовать дальнейшему улучшению качества программных средств компьютерной графики и обеспечит новый виток эволюции в индустрии веб-дизайна.

### **Список использованных источников**

1. Figma: The Leading Web Design Tool [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.linkedin.com/pulse/figma-leading-web-design-tool-brett-long/>. – Дата доступа: 25.10.2023

2. Что такое Figma: возможности и принципы работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://skillbox.ru/media/design/chto\\_takoe\\_figma/](https://skillbox.ru/media/design/chto_takoe_figma/). – Дата доступа: 25.10.2023.

УДК 004.9

### **Использование нейросетей в СУБД**

**Адамова Е. В., студент**  
**Андрейчук А. М., студент**  
**Ковалевич А. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Астапчик Н. И.*

Аннотация:

В статье рассматривается определение понятий нейронные сети и системы управления базами данных, так же главные компоненты нейросети. Особое внимание уделяется использованию нейронных сетей в контексте СУБД. В статье также обсуждаются преимущества и недостатки данного подхода.

Нейронные сети – это математические конструкции в которых компьютерная программа воспроизводит функции человеческого мозга и работает по принципу сетей нервных клеток.

Нейронная сеть – это система из множества процессоров, которая может выполнять сложные задачи, даже если отдельные элементы

просты. Она похожа на прочную цепь, которая может быть образована путем соединения множества простых звеньев.

Нейронная сеть состоит из нескольких элементов, включая слои, нейроны, связи, функции активации и ошибки обратного распространения. Нейроны являются основными строительными блоками и представляют собой компоненты нейронной сети, которые обрабатывают полученные данные и передают результаты на последующие слои. Слои – это отдельные группы нейронных сетей, которые бывают трех типов: входной, скрытый и выходной слой. Соединения представляют собой взаимосвязи между нейронами и передают данные от одного нейрона к другому. Функция активации определяет реакцию нейрона на входной сигнал [3].

Существуют так же различные типы нейронных сетей для разных целей. Если необходимо классифицировать данные, можно использовать сверточные нейронные сети. При необходимости обработки последовательных данных подходят рекуррентные нейронные сети. Могут потребоваться нейронные сети с долговременной кратковременной памятью, такие сети хорошо работают при работе с временными рядами [2].

Нейронные сети используются во многих областях, включая социальные сети, финансовые рынки, образование, здравоохранение и системы управления базами данных.

Системы управления базами данных используются для создания, управления и обработки баз данных и выполняют ряд функций, включая создание, модификации и удаление данных, поиск нужных данных и предотвращения дублирования, путаницы и искажения данных.

В системах управления базами данных нейронные сети используются для анализа больших массивов данных и решения задач, так же нейронные сети полезны для оптимизации запросов.

Нейросети могут применяться в СУБД для выполнения разнообразных задач. Первая задача, оптимизация запросов: нейросети способны обучаться и предсказывать наиболее эффективный план выполнения запроса. Вторая задача, обнаружение аномалий: нейросети могут обучаться распознавать необычные шаблоны в данных или поведении СУБД, что может указывать на потенциальные проблемы или атаки. Третье это автоматическое обучение, то есть нейросети могут использоваться для автоматического обучения на основе дан-

ных, хранящихся в СУБД. Еще одной задачей является прогнозирование нагрузки, благодаря нейросети, можно прогнозировать будущую нагрузку на СУБД [4].

Первое, что необходимо сделать при создании базы данных, нужно определить ее структуру с помощью нейронной сети. От того, какие таблицы будут включены, зависит структура базы данных и то, какие поля будут присутствовать в каждой таблице. В первую очередь необходимо определить основные сущности, затем определить их атрибуты, определить связи между сущностями и затем создать соответствующие таблицы.

Использование нейронных сетей в системах управления базами данных имеет множество достоинств и недостатков. Если говорить о преимуществах, то к ним относятся высокая скорость работы, самообслуживание, универсальность и возможность обрабатывать информацию больших объемов [1]. С другой стороны, недостатками использования нейронных сетей в системе управления базами данных являются сложная внутренняя структура, высокие требования к ресурсам и нарушения прав человека.

Таким образом, использование нейронных сетей в системах управления базами данных является активно развивающейся, важной и необходимой областью исследований.

### **Список использованных источников**

1. Нейронные сети: насколько они полезны для человечества [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gb.ru/blog/neironnye>. – Дата доступа: 11.11.2023.
2. Нейросети в IT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-neyronnye-seti/>. – Дата доступа: 11.11.2023.
3. Актуальность использования нейросетей в образовательных целях. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/460/101127/>. – Дата доступа: 11.11.2023.
4. Базу данных в нейросети [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ublogi.ru/2023/10/27/kak-sozdat-bazu-dannyx-v-neiroseti/>. – Дата доступа: 11.11.2023.

## Облачные технологии в программировании

**Адамова Е. В., студент**  
**Андрейчук А. М., студент**  
**Ковалевич А. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь  
Научный руководитель: преподаватель Михасик Е. И.*

### Аннотация:

В данной статье рассматривается понятие облачные технологии, их классификации и примеры. Так же рассматриваются основные принципы и популярные облачные решения.

Облачные технологии – IT-технологии, которые позволяют хранить и обрабатывать информацию на удаленных серверах. Они дают людям в любой точки мира доступ к удаленному оборудованию, сервисам и программам.

Суть облачных технологий состоит в том, что можно не иметь программ на устройстве, а иметь только Интернет. Позволяет не заполнять лишними данными устройство и экономить память. Причинами развития облачных технологий стал интернет, который стал активно развиваться, стремительно развивалось аппаратное обеспечение, технологии виртуализации.

Облачными технологиями пользуется ежедневно, когда проверяют почту, смотрят кино или слушают музыку. Облачные технологии применяют в интернет вещей и разработки IT-систем, в которые входят разработка и запуск ПО и сервисов, виртуальная машина, облачные технологии для хранения, CRM, серверные решения, бессерверные вычисления, аналитика данных [2].

Существует две классификации облачных технологий. Первая опирается на предоставляемые ресурсы и варианты использования пользователем: SaaS – это модель предоставления лицензии на программное обеспечение по подписке. Примерами таких ПО, являются Gmail, Microsoft Office 365, Google Docs. Следующая PaaS – это полноценная среда разработки и развертывания с ресурсами, с помощью

которых можно создавать и обслуживать любые приложения, от самых простых до продвинутых. Например, Amazon Web Services, Google Cloud, IBM Cloud. Еще одна IaaS – инфраструктура как сервис, Amazon Web Services, Cisco Metacloud, Microsoft Azure.

К узкоспециализированным видам услуг относятся: DaaS (аварийное восстановление), SaaS (создание и надежное хранения), DBaaS (база данных), PaaS (рабочий стол) [1].

Вторая классификация, делит облака на гибридные, то есть комбинация частной и публичной инфраструктуры. Частные, использование одной организации и публичные, принадлежат провайдеру.

Облачных вычисление делятся на три уровня: низший уровень «Инфраструктура как услуга» Пользователи получают базовые вычислительные ресурсы. Следующий уровень «Платформа как услуга» Пользователи имеют возможность устанавливать собственные приложения на платформе, предоставляемой провайдером услуги. Высший уровень облачных вычислений «Программное обеспечение как услуга» в «облаке» хранятся не только данные, но и связанные с ними приложения, а пользователю для работы требуется только веб-браузер.

Если говорить об основных принципах работы облачных технологий, то можно выделить следующие: виртуализация, гибкость и масштабируемость, он-деманд доступность, централизованное управление.

Так же облачные технологии имеют множество преимуществ в использовании. Одно из главных преимуществ, является экономия затрат, то есть компания или учреждение могут пользоваться облачными ресурсами, оплачивая только использование. Еще можно выделить доступность, облачных технологий, так пользователи могут работать, из любой точки мира, только надо иметь доступ в интернет. Так же из плюсов можно выделить, что данные находятся в безопасности и не подвергаются киберпреступности.

Если говорить о недостатках облачных технологий, то первое, что можно выделить это ограничение контроля, то есть полный контроль, редактирование, обновление программы имеет только разработчик или администратор сервиса. Второй недостаток, что требуется постоянное подключение к Интернету.

Самыми популярными представителями облачных технологий – это Amazon, SberCloud, Google, Azure, Яндекс.

Amazon Web Services предоставляет множество облачных решений, включая облачное хранилище. Облачное хранилище на AWS позволяет хранить данные и файлы в Интернете [3].

Облачное решение Яндекс – это набор продуктов и инструментов, предлагаемых платформой Yandex Cloud. С помощью облачного решения Яндекс вы можете арендовать виртуальные машины, базы данных, хранилища данных, аналитические сервисы, инструменты разработки.

Облачные вычисления не просто открывают новые технологические возможности в сфере ИТ, но и позволяют разрабатывать инновационные бизнес-модели.

### **Список использованных источников**

1. Облачные технологии: структура, виды, сферы применения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gb.ru/blog/oblastnyye-tekhnologii/>. – Дата доступа: 10.11.2023.

2. Обзор облачных сервисов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.reg.ru/blog/obzor-oblastnykh-servisov/>. – Дата доступа: 10.11.2023.

3. Основные понятия облачных вычислений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ecm-journal.ru/material/Osnovnyeponjatija-oblastnykh-vychislenijj-Rukovodstvo-dlja-nachinajushhikh>. – Дата доступа: 10.11.2023.

УДК 378

### **Интернет вещей: педагогический опыт в преподавании и оценке знаний**

**Андреев М. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: преподаватель Михасик Е. И.*

Аннотация:

Статья рассматривает тему Интернета вещей (IoT) в контексте образования, с фокусом на педагогический опыт проведения лекции и тестирования студентов.

### **Ключевые аспекты**

Интернет вещей (IoT) представляет собой ключевую область современных технологий, оказывающую влияние на различные сферы нашей жизни. Эта технология не только трансформирует наш повседневный опыт, но и становится важным объектом изучения в образовании.

В основе данной технологии лежит идея о том, что практически любой объект или устройство, будь то бытовая техника, автомобиль, медицинское оборудование или даже датчики в природной среде, может быть подключено к сети Интернет и обмениваться данными с другими устройствами, а также с центральными системами для анализа и управления [3].

Основные концепции IoT включают:

1. **Сенсоры и устройства сбора данных:** IoT опирается на широкий спектр сенсоров и датчиков, которые собирают информацию о физическом мире. Эти данные могут варьироваться от температуры и влажности до показателей уровня освещенности и давления.

2. **Сеть и связь:** Центральной составляющей IoT является сеть, обеспечивающая связь между устройствами и передачу данных. Это может быть проводная сеть Ethernet, беспроводные технологии (например, Wi-Fi, Bluetooth) или сотовые сети.

3. **Облачные вычисления:** Облачные платформы играют важную роль в IoT, предоставляя инфраструктуру для хранения, обработки и анализа огромных объемов данных, собираемых от устройств IoT.

4. **Аналитика и принятие решений:** Данные, собранные устройствами IoT, анализируются с использованием методов машинного обучения и алгоритмов, что позволяет выявлять тренды, прогнозировать события и принимать управленческие решения.

Процесс функционирования IoT включает в себя четыре ключевых компонента: датчики устройств, средства подключения, инструменты обработки данных и пользовательский интерфейс [1].

### **1. Датчики устройств:**

Фундаментальный компонент системы IoT. Они представляют собой устройства, способные измерять различные параметры в окружающей среде.

### **2. Средства подключения:**

После сбора данных датчиками, информацию необходимо передать в облако или центральную систему для дальнейшей обработки и анализа. Средства подключения играют важную роль в этом процессе. Существует несколько способов подключения устройств IoT: Wi-Fi и Bluetooth, спутниковая связь, энергоэффективные сети LPWAN, подключение напрямую к интернету (Ethernet).

Выбор метода подключения зависит от конкретной области применения и требований к устройству IoT.

### **3. Инструменты обработки данных:**

После передачи данных в облако или центральную систему, они подвергаются программной обработке. Это включает в себя анализ, классификацию и принятие решений на основе полученной информации. Важно отметить, что некоторые системы IoT используют искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение для автоматической обработки данных и выявления закономерностей.

Эти инструменты обработки данных могут принимать различные решения, такие как отправка уведомлений, автоматическая настройка устройств без вмешательства пользователя, определение аномалий и многое другое. Решения зависят от конкретных задач и целей системы IoT.

### **4. Пользовательский интерфейс:**

Пользовательский интерфейс (UI) играет важную роль в системах IoT, где требуется взаимодействие с пользователями. UI позволяет пользователям вводить данные, контролировать устройства и мониторить работу системы. Все взаимодействие пользователя с системой IoT происходит через этот интерфейс. Информация, передаваемая через UI, отправляется в облако, а затем к датчикам устройств для внесения необходимых изменений [2].

### **Исследование**

В ходе лекции на тему Интернет вещей, было проведено исследование на базе группы 10903520, в котором был проанализирован уровень понимания студентами темы IoT до и после проведения лекции.

Перед началом лекции и после ее завершения проводился анализ знаний с использованием тестов для оценки понимания предмета.

Оценка начального и итогового уровней понимания темы включала следующие вопросы:

1. Как вы думаете, что такое «Интернет Вещей» (IoT).
2. Какие устройства могут быть частью Интернета Вещей.
3. Какие преимущества может предоставить IoT в повседневной жизни.
4. Какие основные технологии используются для связи между устройствами IoT.
5. Какова роль датчиков в системе Интернета Вещей.
6. Какие могут быть проблемы и риски в области безопасности при использовании IoT-устройств.
7. Какова роль облачных вычислений в развитии Интернета Вещей.
8. Какие отрасли и области жизни могут воспользоваться преимуществами IoT-технологий.
9. Каким образом Интернет Вещей может улучшить эффективность управления городской инфраструктурой.
10. Какие тенденции и вызовы ожидают развитие Интернета Вещей в будущем.

Эти вопросы были специально разработаны для оценки начального уровня знаний по теме IoT и подготовки студентов к последующему усвоению материала в ходе лекции. На рис. 1 представлены результаты вводного анализа, которые позволили выявить начальный уровень знаний студентов и адаптировать подачу материала к их текущим потребностям.



Рис. 1. Результаты вводного анализа студентов

После лекции студентам был предложен итоговый тест для оценки усвоения материала, результат которого представлен на рис. 2.



Рис. 2. Результаты итогового анализа студентов

Анализ результатов итогового тестирования показывает заметное увеличение интереса студентов к теме IoT после проведения лекции. Также можно заметить, как результаты тестирования улучшились после лекции.

Результаты исследования подтверждают актуальность и востребованность темы Интернет вещей в образовательном процессе. С учетом этого, необходимо продолжать исследования в области образования, определить дисциплины, которые являются предпосылкой для успешного изучения IoT. Такие дисциплины, как Прикладное программирование и Компьютерное моделирование, становятся ключевыми для студентов, желающих углубленно изучать и применять технологию IoT в своей будущей профессиональной деятельности.

Исследование подчеркивает необходимость формирования комплексных образовательных программ, охватывающих не только основы технологии, но и смежные области, обеспечивая студентам более широкий и глубокий взгляд на предмет изучения.

## Список использованных источников

1. Гастон, Х. Интернет вещей 2015 / Х. Гастон. – Париж : Технологии будущего, 2015. – С. 34–50.
2. Кранц, М. Интернет вещей. Новая технологическая революция 2018 / М. Кранц. – Берлин : Инновационные решения, 2018. – С. 37.
3. Пульман, Ф. Корпоративный Интернет вещей 2015 / Ф. Пульман. – Нью-Йорк : Корпоративные технологии, 2015. – С. 15.

УДК 004.6

### Нереляционные базы данных

**Андрейчук А. М., студент**

**Адамова А. В., студент**

**Ковалевич А. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Астапчик Н. И.*

Аннотация:

В статье рассматривается понятие нереляционные базы данных, основные качества и виды НБД, а также их особенности и сферы применения.

Нереляционные базы данных представляют собой традиционную СУБД, но в них не используется табличная схема строк и столбцов. В нереляционных БД используется модель хранения, которая оптимизируется под те условия, какие требует тип хранимых данных [3].

Нереляционные базы данных, на самом деле, появились достаточно давно. Они применялись уже во времена первых компьютеров. Но, появлению нереляционных БД нового поколения, поспособствовало то, что возникла необходимость применения распределенных систем для решения проблем масштабируемости и доступности.

Нереляционные базы данных обладают следующими характеристиками:

- НБД имеют высокую гибкость, что позволяет им хранить информацию различных типов данных, при этом не имея какой-то строгой структуры хранения;

- НБД можно легко масштабировать, это происходит с помощью распределенных кластеров аппаратного обеспечения. Добавление новых узлов в кластер увеличивает общую производительность системы;

- НБД обеспечивают высокую доступность данных. Если, в ходе работы, один из серверов выходит из строя, то данные не теряются, так как имеют копии на других серверах;

- НБД способны хранить, обрабатывать и поддерживать огромные объемы информации [1].

Вышеперечисленные качества нереляционных баз данных, являются не только характерными, но и отличительными. Так как все они, отличают НБД от других систем управления базами данных. Но не смотря на такое качество, как гибкость, нереляционные базы данных подходят не для всех типов приложений.

В процессе существования нереляционных баз данных, сформировались четыре базовых типа:

- документоориентированные БД. Этот базовый тип НБД хранит информацию в виде документа, каждый из которых несет в себе информацию об определенном объекте или сущности, а в полях документа находятся описательные данные о сути документа. Графическая иллюстрация документоориентированной БД представлена на рис. 1;

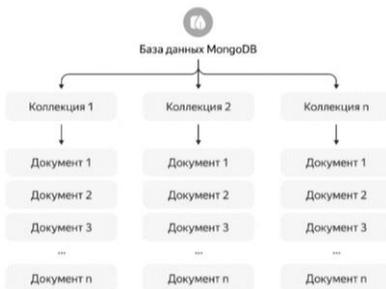


Рис. 1. Документоориентированная БД

– графовые БД. Для хранения каких-то данных или информации, этот тип использует вершины, которые в свою очередь выступают в роли объектов, и графовые ребра, которые представляют собой связь между вершинами (объектами) В числе стандартных примеров использования графовых БД – социальные сети, сервисы рекомендаций и системы выявления мошенничества. На рис. 2 изображен пример графовой БД;

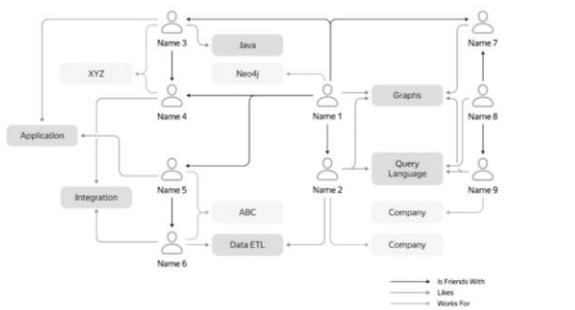


Рис. 2. Графовая БД

– ключ-значение БД. Ключ применим для доступа к значениям, которые могут хранить любой вид информации. Хорошими примерами использования хранилищ данных «ключ-значение» являются игровые, рекламные приложения и приложения IoT. Графический пример БД ключ-значение представлен на рис. 3;

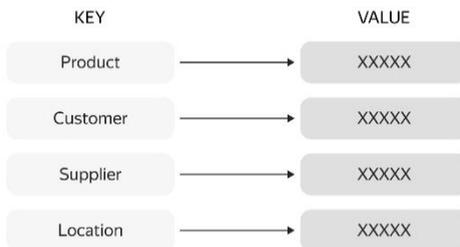


Рис. 3. БД ключ-значение

– колоночные БД. Такие базы данных записывают информацию в виде несвязанных между собой колонок, которые можно удалять, не затронув при этом остальную систему. Самой известной колоночной базой данных является Google Big Table [2].

Нереляционные базы данных не подходят для использования в классических, офисных бизнес-приложениях в области финансов, в сфере бухгалтерии или в тех приложениях, которые используют высоконормализованные данные для предотвращения дублирования данных.

Если говорить про применение нереляционных баз данных, то, они используются в тех приложениях, которые требуют гибкости и обработки любого масштаба информации. НБД включены в такие веб-сайты, как Google, Amazon и Facebook. В современном мире, нереляционные базы данных, представляют собой важный инструмент обработки данных.

### **Список использованных источников**

1. Нереляционная модель базы данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wiki.fenix.help/informatika/nerelyacionnye-bazy-dannyh>. – Дата доступа: 12.11.2023.

2. Реляционные и нереляционные базы данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://smoff.ru/howitworks/relyacionnye-i-nerelyacionnye-bazy-dannyh#simple-table-of-contents-11>. – Дата доступа: 12.11.2023.

3. Что такое NoSQL? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.oracle.com/cis/database/nosql/what-is-nosql/>. – Дата доступа: 12.11.2023.

УДК 004.9

### **IoT платформа и сферы ее применения**

**Андрейчук А. М., студент**

**Адамова А. В., студент**

**Ковалевич А. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: преподаватель Михасик Е. И.*

Аннотация:

Рассматриваются вопросы терминологии платформы IoT (Internet of Things), ее компоненты, сферы применения и развития данной технологии.

Термин IoT «Internet of Things» образован от английского языка и переводится как «Интернет вещей». IoT – это система, которая объединяет подключенные устройства и технологии, и позволяет им осуществлять сбор данных, анализировать и обрабатывать их, и передавать полученную информацию другим объектам через приложения, ПО или технические устройства [3].

Технология Интернет вещей состоит из следующих компонентов:

- датчики;
- устройства связи;
- средства для обработки данных;
- пользовательский интерфейс.

Датчики, являются основой концепции IoT, их роль состоит в том, чтобы собирать данные из той среды, в которой они находятся. После того как все нужные данные собраны, их нужно отправить в облако, этот процесс обеспечивается за счет устройств связи. Существуют следующие способы перенаправления информации в облако:

- сотовая и спутниковая связь;
- wi-fi;
- bluetooth;
- LPWAN;
- Enthrnet [3].

Когда все нужные данные, через устройства связи, были перенаправлены в облако, программное обеспечение выполняет их обработку. Процесс обработки может быть как простым, так и сложным, в зависимости от собранных данных и ожидаемого результата.

После обработки данных, результат попадает в пользовательский интерфейс в виде отчета или оповещения.

Сегодня технология IoT является основным драйвером цифровизации. Она способна решать не только индивидуальные задачи человека, но и помогает в решении серьезных и глобальных проблем в сфере окружающей среды, здравоохранения и энергопотребления.

Используя концепцию Интернет вещей действительно можно улучшить состояние окружающей среды, она также позволяет с помощью различных датчиков прогнозировать изменение климата, экологическое состояние, а также способствует своевременному принятию необходимых мер во избежание многих стихийных бедствий и угроз. В сфере здравоохранения технология IoT открывает целый мир возможностей, которые могут обеспечить дистанционное лечение пациентов, сбор дополнительных данных, на основе которых, можно давать более широкое понимание симптомов и тенденций. Сегодня, в сфере энергопотребления, технология IoT применяется в следующих направлениях: снижение энергопотребления и контроль технической исправности оборудования. В этой сфере IoT технология помогает предотвращению аварийных ситуаций [1].

Концепция технологии IoT начала существовать с 1999 года. Но, периодом пика ее развития, считается время с 2008 по 2009 год, так как тогда, количество подключенных телефонов и других беспроводных устройств к Всемирной паутине, стало больше, нежели число людей проживающих на нашей земле. И это вполне очевидно, так как сбор, обработка и анализ данных с подключенных устройств и датчиков обеспечивает оптимизацию процессов бизнеса, и получение более усовершенствованных и качественных услуг по отношению к пользователю. По данным международной исследовательской и консалтинговой компании IDC, общий объем вложений в мире, в те решения, основой которых служит Интернет вещей, в 2016 году составил \$737 миллиардов, в 2017 – более \$800 миллиардов, а к 2021 году инвестиции выросли приблизительно до \$1,4 триллиона.

Технология IoT все больше и больше входит в жизнь человека. Уже сейчас не только проектируются, но и внедряется много перспективных направлений, наиболее популярные из них:

1. Умный дом – автоматизация, повышение уровня и качества жизни человека.

2. Подключенный автомобиль – это транспортное средство, которое может оптимизировать свою же эксплуатацию, проводить техническое обслуживание, а также обеспечивать комфорт пассажиров с помощью различных датчиков и подключения к Интернету.

3. Интеллектуальное сельское хозяйство – одна из самых быстро развивающихся областей в IoT. Определение влажности почвы, выбор удобрений и питательных веществ, контроль использования воды для роста растений.

4. Умная торговля – позволяет улучшить качество обслуживания покупателей в магазине [2].

Но, при зависимом употреблении в своей жизни технологии IoT, человек может лишиться необходимости контроля над собственной жизнью, так что не нужно во всем полагаться на искусственный интеллект.

### **Список использованных источников**

1. IoT технологии: в каких сферах применяются [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://newland.by/ru/news/single/iot-tehnologii-v-kakih-sferah-primenyayutsya>. – Дата доступа: 09.11.2023.

2. Развитие технологии IoT [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rb.ru/opinion/razvitie-tehnologii-iot/>. – Дата доступа: 09.11.2023.

3. Что такое Интернет Вещей (IoT) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://boodet.online/blog/chto-takoe-internet-veshhej-iot-tehnologii-i-perspektivy-iot>. – Дата доступа: 09.11.2023.

УДК 004.83

### **Риски применения современных технологий искусственного интеллекта**

**Бегеза Е. В., студент**

**Клебча Е. Ю., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: преподаватель Михасик Е. И.*

Аннотация:

В данной научной статье подробно анализируются потенциальные риски, связанные с внедрением и использованием современных технологий искусственного интеллекта, рассматриваются этические, социальные, экономические и технологические аспекты.

С распространением современных технологий искусственного интеллекта важно понимать потенциальные риски, связанные с ее повсеместным использованием [3]. Цель данной статьи – осветить многомерные проблемы, связанные с современным искусственным интеллектом, а также рассмотреть необходимость принятия мер предосторожности для снижения рисков, обеспечения безопасного развития и использования ИИ.

Первостепенно будут рассмотрены этические последствия [1]:

1. Предрассудки и несправедливость.

Если алгоритмы искусственного интеллекта будут плохо разработаны, это может привести к увековечиванию или усугублению социальных предрассудков, а также к несправедливости и дискриминации [1].

2. Проблемы с конфиденциальностью.

Широкомасштабный сбор и анализ персональных данных для обучения ИИ может нарушить конфиденциальность и вызвать этические проблемы, которые связаны с использованием данных и согласием на их использование [1].

3. Автономные системы и принятие решений.

Внедрение автономных систем искусственного интеллекта ставит этические дилеммы, которые связаны с подотчетностью, прозрачностью и делегированием принятия решений машинам [1].

Рассмотренные далее разделы посвящены общественным вопросам и проблемам, связанным с использованием искусственного интеллекта:

1. Сокращение занятости.

Автоматизация задач с помощью современной технологии искусственного интеллекта может привести к сокращению рабочих мест, поэтому следует заранее подумать о социальном воздействии ИИ на занятость [1].

## 2. Неравенство.

Неравный доступ к возможности использования технологий искусственного интеллекта и выгоде, которую пользователи получают от их использования, могут привести к усугублению существующего социального неравенства и создать так называемый «цифровой разрыв» [1].

## 3. Манипулирование и дезинформация.

Инструменты, основанные на искусственном интеллекте, могут использоваться в злонамеренных целях, таких как создание и распространение дезинформации, угрожающей общественному дискурсу [1].

Риски, связанные с использованием искусственного интеллекта в экономике:

### 1. Монополизация рынка.

Доминирование нескольких крупных технологических компаний в секторе ИИ вызывает опасения по поводу монополистической практики, ограничивающей конкуренцию и инновации [2].

### 2. Инвестиционные риски.

Стремительные темпы развития современных технологий искусственного интеллекта приводят к инвестициям в них с непредвиденными последствиями и создают финансовые риски для определенных слоев общества [2].

Технические проблемы:

### 1. Уязвимости системы безопасности.

Системы искусственного интеллекта подвержены враждебным атакам и нарушениям безопасности, что требует принятия надежных мер кибербезопасности [4].

### 2. Отсутствие подотчетности.

Природа «черного ящика» некоторых алгоритмов искусственного интеллекта затрудняет понимание и объяснение их решений, препятствуя доверию и подотчетности [4].

Для того чтобы уменьшить влияние искусственного интеллекта, необходимо реализовать следующие стратегии:

### 1. Этические принципы разработки искусственного интеллекта.

Этические принципы разработки искусственного интеллекта. Приверженность и соблюдение этических принципов разработки искусственного интеллекта для обеспечения справедливости, прозрачности и подотчетности [3].

## 2. Нормативно-правовая база.

Создание всеобъемлющей и адаптируемой нормативно-правовой базы для решения этических и социальных вопросов, связанных с технологиями ИИ [3].

## 3. Информирование и просвещение общественности.

Повысить осведомленность общественности о рисках, связанных с искусственным интеллектом, и способствовать информированному обсуждению и ответственному использованию [3].

Хотя современные технологии ИИ обладают большим потенциалом, признание и устранение связанных с ними рисков является необходимым условием для устойчивого и этичного развития ИИ. В данной статье предлагается совместная работа исследователей, политиков и представителей промышленности, направленная на снижение рисков и формирование будущего, в котором ИИ будет приносить пользу обществу в целом.

### **Список использованных источников**

1. Морхат, П. М. Риски и угрозы, связанные с применением искусственного интеллекта / П. М. Морхат // Аграрное и земельное право. – 2017. – № 12. – С. 60–65.

2. Валеева, Ю. А. Искусственный интеллект в экономике / Ю. А. Валеева, Е. В. Буйная // Мировая наука. – 2018. – № 12. – С. 175–179.

3. Ефимаова, С. А. Развитие искусственного интеллекта / С. А. Ефимова // Цифровая наука. – 2020. – № 6. – С. 49–58.

4. Мягков, Д. В. Опасность искусственного интеллекта / Д. В. Мягков // Экономика и социум. – 2018. – № 5. – С. 884–886.

УДК 004.65

## **Использование инфографики в преподавании баз данных**

**Бегеза Е. В., студент**

**Клебча Е. Ю., студент**

**Шкабура А. Д., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Астанчик Н. И.*

### **Аннотация:**

В данной работе рассматривается роль инфографики в контексте современных методов преподавания баз данных и оценивается ее влияние на восприятие и усвоение материала студентами.

Инфографика в информационном обществе – это способ визуализации информации с использованием графических форм, таких как графические элементы, диаграммы и карты. Это эффективный способ передать сложную информацию, сделать ее более доступной и понятной для широкой аудитории. В случае информационного общества, когда объем данных постоянно увеличивается, инфографика становится важным инструментом, облегчающим распознавание информации, принятия решений и быструю передачу сообщений. Они используются в различных областях, включая средства массовой информации, образование, научные исследования, экономику и государственное управление [2].

Основными принципами инфографики являются содержательность, смысл, легкость восприятия и аллегоричность [2].

В связи с постоянно растущей важностью баз данных в современном информационном обществе обучение студентов в этой области становится ключевой задачей. Использование инфографики в преподавании базам данных выходит за рамки традиционных методов обучения, предоставляя обучающимся новые инструменты для визуализации и понимания сложных структур и концепций [3].

Инфографика в преподавании баз данных обеспечивает:

1. Визуализацию структур: облегчает понимание сложных концепций.

2. Графическое представление SQL: облегчает разработку языка запросов.

3. Интерактивные возможности: самостоятельное изучение данных.

4. Стимулирование интереса: визуальное обучение привлекает внимание.

5. Адаптивность: адаптация к различным стилям обучения [1].

Инфографика позволяет визуализировать сложные структуры баз данных, наглядно представляя связи, ключи и отношения между таблицами, а графическое представление SQL-запросов делает процесс создания и понимания запросов более интуитивным, особенно для начинающих.

В преподавании баз данных могут применяться следующие виды инфографики:

1. Статистическая инфографика.

Применяется с целью визуализации итогов исследований, представления информации из большого количества источников и подкрепления идеи соответствующими данными. Данный вид инфографики можно использовать для представления статистических данных, связанных с базами данных.

2. Информационная инфографика (представлена на рис. 1).

Используется для представления новых концепций, освещения профильных вопросов и проведения тематических обзоров. В преподавании баз данных можно использовать информационную инфографику для представления подробной теоретической информации.



Рис. 1. Инфографика центра обработки данных

### 3. Процессуальная инфографика.

Используется для наглядного описания процесса или последовательности действий. Можно использовать данный вид инфографики для представления полного процесса работы баз данных.

Инфографика также облегчает фасетный анализ данных, позволяя выявить ключевые характеристики и взаимосвязи [1]. Фасетный анализ данных – это метод исследования, направленный на выявление и анализ различных характеристик (фасетов) набора данных. В контексте баз данных и анализа данных фасетный анализ позволяет рассматривать данные с разных точек зрения, выделяя важные аспекты, статистические данные и взаимосвязи. Такой подход позволяет выявить особенности данных, выделить тенденции и выявить скрытые закономерности [3].

Использование инфографики в преподавании базам данных позволяет добиться следующих результатов:

1. Повышению запоминания материала за счет структурированной и красивой графики.

2. Повышению мотивации студентов к обучению за счет стимулирования интереса к учебному материалу.

3. Адаптации к различным стилям обучения за счет различных графических представлений [1].

Таким образом инфографика является эффективным инструментом обучения базам данных и способствует более глубокому пониманию и усвоению материала студентами. Выявлена необходимость внедрения инфографики в учебный процесс с целью повышения качества обучения студентов и создания условий для решения современных задач в области информационных технологий.

### **Список использованных источников**

1. Карпов, В. А. Основы проектирования баз данных для информационных систем / В. А. Карпов // Экон-Информ. – 2011. – № 2. – С. 108.

2. Орынбай, Г. Т. Инфографика как современный способ представления информации / Г. Т. Орынбай, А. Ш. Кажикенова, Д. Б. Алибиев // Вестник науки. – 2020. – № 1. – С. 166–168.

3. Терин, М. В. Оптимизация запросов в СУБД MySQL / М. В. Терин // Экономика и социум. – 2017. – № 6. – С. 735–737.

## Методика преподавания 2-х мерной компьютерной графики

**Бокач Д. В., студент**  
**Савчук Д. О., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук Евсеева О. П.*

### Аннотация:

В данной статье рассматриваются определения компьютерной графики и 2-х мерной компьютерной графики. Описываются методы, которые используются при преподавании компьютерной графики и задачи.

Компьютерная графика – это область информатики, занимающаяся созданием, хранением и обработкой различных изображений (рисунков, чертежей, мультипликации) на компьютере [1].

2-х мерная компьютерная графика – это компьютерная генерация цифровых изображений – в основном из двухмерных моделей (таких как 2D геометрические модели, текст и цифровые изображения) и с помощью специфических для них методов [2].

Процесс обучения компьютерной графике предполагает использование различных методов и форматов, цели которых направлены на учебный и образовательный уровень студента.

В процессе преподавания компьютерной графики используются следующие методы:

- лекционные занятия;
- практические занятия;
- семинары;
- индивидуальные занятия.

Разбор конкретных ситуаций, презентации проектов и обмен идеями являются неотъемлемой частью групповых дискуссий на семинарах.

На лекционных занятиях основные понятия и приемы объясняются с помощью наглядных пособий-презентаций и демонстраций на экране.

В случае возникновения проблем при выполнении заданий возможны индивидуальные беседы с преподавателем.

На практических занятиях преподаватели помогают студентам выполнять задания на компьютере, использовать графические редакторы и создавать проекты.

Для создания и редактирования изображений студенты могут использовать различные графические редакторы, в том числе:

- Adobe Photoshop,
- Adobe Illustrator,
- CorelDRAW и другие.

Компьютерная графика включает в себя различные аспекты визуализации и обработки визуальной информации. Компьютерная графика применяется в следующих ситуациях:

1. Создание и редактирование изображений. С помощью графического редактора можно создавать и редактировать изображения, изменять их цвета, формы, текстуры и другие свойства.

2. Дизайн и иллюстрация. Компьютерная графика используется в дизайне для создания иллюстраций, графиков, диаграмм и других наглядных материалов, необходимых в технике, архитектуре и науке.

3. Анимация. Графические технологии используются для создания анимированных изображений и видеороликов. Это включает в себя анимацию персонажей и объектов, а также визуализацию данных.

4. Визуализация данных. Компьютерная графика позволяет упростить восприятие сложных информационных структур, помогая создавать четкие и понятные визуализации данных, такие как графики, диаграммы и карты.

5. Виртуальная реальность. В области виртуальной реальности компьютерная графика играет важную роль в создании реалистичных визуальных сценариев и взаимодействии пользователя с виртуальными средами.

6. Графический дизайн. В графическом дизайне графические программы используются для создания логотипов, рекламных материалов, веб-дизайна и других элементов фирменного стиля.

7. Медицинская визуализация. В медицинском секторе графика используется для визуализации медицинских изображений, моделирования хирургических операций и обучения медицинского персонала.

8. Обработка изображений. Графика используется для обработки и коррекции изображений, например, цветокоррекции, удаления шумов и повышения резкости.

Эти задачи отражают многообразие применений компьютерной графики в различных областях, что делает ее важным инструментом в современном мире.

Анимация в компьютерной графике – это техника визуализации, позволяющая оживить изображение с помощью движения, изменения формы, цвета и других эффектов. Такой подход позволяет создавать динамичные и интересные визуальные материалы и обогащает восприятие информации. Анимация в компьютерной графике может использоваться для демонстрации сложных процессов, показа динамики объектов, обучения и развлечения. В обучении компьютерной графике анимация часто используется для более эффективного донесения информации о концепциях и технологиях, а также для создания интерактивных и увлекательных уроков.

### **Список использованных источников**

1. Компьютерная графика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://intuit.ru/studies/courses/20282/1318/lecture/31039?ysclid=lovss1b29d507049688>. – Дата доступа: 11.11.2023.

2. 2D компьютерная графика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikibrief.org/wiki/2D\\_computer\\_graphics](https://ru.wikibrief.org/wiki/2D_computer_graphics). – Дата доступа: 10.11.2023.

УДК 621.762.4

### **No-code разработка приложений**

**Вагин Д. И., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук Дробыш А. А.*

**Аннотация:**

В статье рассматривается понятие No-code разработки, определяется целесообразность и ограничения ее использования в повседневной работе, преимущества и недостатки разработки no-code приложений.

No-code разработка становится все более актуальной в нашем быстро развивающемся мире информационных технологий.

No-code разработка очень важна. No-code – это подход к созданию программного обеспечения, который позволяет создавать приложения без необходимости в глубоких знаниях программирования. Этот метод поднимает барьеры входа для тех, кто не является программистом, и открывает двери для творчества в мире разработки.

История No-code разработки уходит корнями в стремление упростить процесс создания программ и приложений. С первыми персональными компьютерами и простыми интерфейсами, разработчики стали задумываться, как сделать создание программ более доступным. Сегодня, благодаря мощным инструментам и технологиям, мы видим новую эру No-code разработки.

Есть множество платформ, которые предоставляют интуитивные средства для создания приложений. Некоторые из них предназначены для веб-разработки, такие как Bubble и Webflow.

Другие, такие как Adalo и Thunkable, сфокусированы на мобильных приложениях.

Благодаря этим инструментам, создание приложения становится подвигом, доступным даже для тех, кто никогда не программировал.

Как и в любой области, у No-code разработки есть свои вызовы и ограничения. Некоторые сложные задачи могут потребовать более глубокого программирования, и важно понимать, где заканчиваются возможности No-code.

Вопросы безопасности и управления данными также требуют серьезного внимания при использовании No-code инструментов.

Преимущества No-code разработки приложений:

1. Быстрота разработки:

No-code позволяет создавать приложения значительно быстрее по сравнению с традиционным программированием. Это особенно важно в условиях быстро меняющегося рынка, где скорость выхода на рынок имеет первостепенное значение.

2. Доступность для неспециалистов:

Люди без глубоких знаний программирования могут легко создавать приложения.

Это разбивает барьеры входа и позволяет большему числу людей вносить свой вклад в мир разработки.

### 3. Снижение затрат:

No-code позволяет сократить затраты на разработку за счет уменьшения необходимости в опытных программистах. Это особенно актуально для стартапов и небольших компаний с ограниченным бюджетом.

### 4. Интуитивный интерфейс:

Инструменты No-code предоставляют интуитивные пользовательские интерфейсы, основанные на принципе «тащи и бросай». Это делает процесс разработки доступным даже для тех, кто не обладает техническим образованием.

### 5. Решение простых задач:

Для задач, не требующих глубокого программирования, No-code идеально подходит. Создание простых приложений, форм и баз данных может быть выполнено быстро и эффективно.

Недостатки No-code разработки приложений:

#### 1. Ограниченность функционала:

No-code инструменты могут быть ограничены в функционале по сравнению с традиционным программированием. Решение сложных задач и создание высокоэффективных приложений могут потребовать более продвинутых подходов.

#### 2. Неудовлетворение требований крупных проектов:

Для крупных, сложных проектов, особенно в больших компаниях, No-code может не предоставить достаточного уровня гибкости и контроля, который обеспечивает традиционное программирование.

#### 3. Проблемы с масштабируемостью:

No-code приложения могут столкнуться с трудностями в масштабировании при росте бизнеса или увеличении объема данных. Это связано с ограничениями инструментов и их способностью масштабироваться.

Важно понимать, что выбор между No-code и традиционным программированием зависит от конкретных требований проекта, его масштаба и целей разработки.

В заключение, No-code разработка приложений открывает новые горизонты для тех, кто хочет воплотить свои идеи в жизнь, даже если они не являются программистами. Это увлекательное направление разработки приносит инновации и ускоряет процесс создания приложений. Будущее No-code обещает быть захватывающим, полным новых возможностей и технологических решений.

## Список использованных источников

1. Кому стоит специализироваться на No-code [Электронный ресурс] // Хабр. – 2022. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/666396/?ysclid=17bgiwzv15219326582>. – Дата доступа: 14.11.2023.

2. «Революция отменяется»: почему сервисы no-code далеко не всегда полезны бизнесу [Электронный ресурс] // RB.RU. – 2022. – Режим доступа: <https://rb.ru/opinion/nocode-is-it-ok/?ysclid=17bhtolp1c897424527>. – Дата доступа: 14.11.2023.

УДК 37.013

### **Информационно-коммуникационная компетентность: ключевой аспект современной профессиональной деятельности по специальности «инженерно-педагогическая деятельность»**

**Василевская В. А., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук Евсеева О. П.*

Аннотация:

В данной статье рассматривается понятие компетентность, сущность информационно-коммуникационной компетентности и ее составляющие компоненты.

Понятие компетентность разные специалисты интерпретируют по-разному. Согласно самым распространенным мнениям, компетентность – это [1]:

– характеристика человека, которая лежит в основе его успеха в рамках конкретной деятельности или конкретной ситуации (Лайл Спенсер и Сайн Спенсер);

– то, что представляет собой человек, его знания и умения (Уэйн Брокбэнк);

– выражающееся в поведенческих понятиях детализированное описание навыков и черт личности, которые необходимы человеку для успеха в своей работе (Дик Мэнсфилд).

На наш взгляд более полная формулировка дана О. Л. Жук. Компетенция представляет собой совокупность знаний, умений, навыков, личностных качеств, соединенных как единое целое, которые указывают на пути преодоления задач теоретического и практического характера. Также под компетентностью следует понимать способность использовать приобретенные компетенции в практической деятельности личности [2].

В современном мире, насыщенном информацией и технологиями, информационно-коммуникационная компетентность (ИКК) стала неотъемлемой частью жизни современного общества. Она олицетворяет способность человека понимать, использовать и эффективно взаимодействовать с информацией и коммуникационными технологиями.

Быстрые технологические изменения, включая мобильные устройства, социальные сети и интернет, требуют от педагога-инженера эффективного управления информацией и умения взаимодействовать с другими участниками педагогического процесса через информационные каналы. ИКК позволяет лучше адаптироваться к цифровому миру, повышая уровень квалификации, повысить эффективность и продуктивность педагогических процессов.

Теория коммуникации развивалась как междисциплинарное направление и была исследована множеством ученых, например: Ю. М. Жуков, В. А. Лабунская, А. А. Леонтьев, И. И. Серегина, Б. А. Успенский и другими. Компетентность педагога-инженера состоит из профессиональных, универсальных и цифровых компетенций, а ИКК является интегративной компетентностью. Место и роль ИКК педагога-инженера представлена на рис. 1.

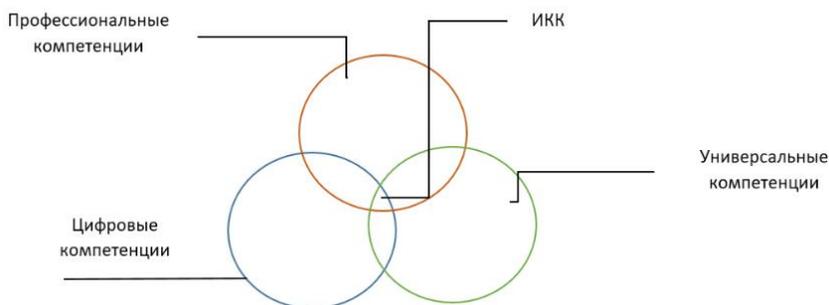


Рис. 1. Место и роль ИКК педагога-инженера

ИКК является одной из ключевых для специальности «Инженерно-педагогическая деятельность».

Основными функциями ИКК являются:

- возможность поиска и обработки информации для того, чтобы выполнять поставленные задачи;
- возможность работы над одним проектом нескольких преподавателей для обмена информацией;
- стремление к саморазвитию в области ИКТ, как важнейшее условие достижения успеха в профессиональной деятельности [3].

На основании исследований выделяют следующие показатели сформированности информационно-коммуникационной компетентности у студентов, специальности «Инженерно-педагогическая деятельность»:

- мысленное осознание недостатка имеющейся информации для решения задач;
- осуществление поиска нужной информации в различных источниках данных;
- переработка полученной информации;
- формирование новых знаний с использованием ИКТ;
- хранение полученной информации с ее последующей передачей для студентов.

Факторы, оказывающие положительное влияние на формирование ИКК [3]:

- увеличение потока информации, с которой сталкиваются в своей деятельности участники образовательного процесса;
- увеличение количества методов доступа к образовательной информации;
- интенсивное взаимодействие участников образовательного процесса;
- рост заинтересованности в ИКТ.

Информационно-коммуникационная компетентность является ключевым элементом успешной адаптации в цифровой эпохе. Она позволяет педагогам-инженерам эффективно управлять информацией, использовать цифровые технологии и взаимодействовать с другими участниками образовательного процесса. Развитие ИКК требует усилий, но оно является инвестицией в профессиональное будущее, которое открывает перед ними на этапе обучения в университете на инженерно-педагогическом факультете БНТУ.

## Список использованных источников

1. Формирования информационно-коммуникационной компетентности педагогов дошкольной образовательной организации презентаций [Электронный ресурс] // core.ac.uk. – 2019. – Режим доступа: <https://core.ac.uk/download/196276929.pdf>. – Дата доступа: 10.09.2023.

2. Жук, О. Л. Актуальные направления развития образования и научно-педагогических исследований в условиях цифровой трансформации / О. Л. Жук // Педагогика. – 2020. – № 3. – С. 5–14.

3. Понуровская, В. В. ИКТ-компетентность – актуальное требование к педагогу [Электронный ресурс] / В. В. Понуровская. – 2015. – Режим доступа: <http://io.nios.ru/articles2/77/3/ikt-kompetentnost-aktualnoe-trebovanie-k-pedagogu>. – Дата доступа: 08.09.2023.

УДК 378.14

### **Формирование проектно-исследовательской компетенции молодежи, как тенденция к качественной подготовке научных кадров**

**Водопьянов И. И., аспирант**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук Евсеева О. П.*

Аннотация:

В статье рассматривается понятие проектно-исследовательской компетенции, а также обоснована целесообразность ее формирования у молодежи. Предложены способы формирования проектно-исследовательской компетенции молодежи.

Современные тенденции в образовании – это создание условий для развития и саморазвития учащихся (студентов), воспитания у них способности принимать самостоятельные решения. Для выполнения требований государственного образовательного стандарта среднего, профессионально-технического и высшего образования в

последнее время многие учителя (преподаватели) обращаются к активным методам обучения, таким как – проектный и исследовательский. Обновляющейся системе образования требуются такие методы обучения, которые: формировали бы активную, самостоятельную и инициативную позицию учащихся (студентов) в процессе обучения; реализовывали бы в первую очередь общеучебные умения и навыки, такие как исследовательские, рефлексивные, самооценочные; формировали бы не просто умения, а компетенции, т. е. умения, непосредственно сопряженные с опытом их применения в практической деятельности; были приоритетно нацелены на развитие познавательного интереса учащихся; реализовывали принципы связи обучения с жизнью. Все это определяет необходимость подготовки учащихся (студентов) к самостоятельной и творческой деятельности, формирование у них компетенций по направлению ведения учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы.

Проектно-исследовательская компетентность (ПИК) – это совокупность физических знаний в определенной области, знаний о структуре проектной и исследовательской деятельности; наличие проектных и исследовательских умений (решать проблемы на основе выдвижения гипотез, ставить цель деятельности, планировать деятельность, осуществлять сбор и анализ необходимой информации, выполнять эксперимент, представлять результаты исследования); наличие способности применять эти знания и умения в конкретной деятельности [1].

На сегодняшний день, учреждения среднего образования, а также профессионально-технические учреждения целенаправленно не занимаются формированием ПИК у молодежи. В то же время, в стране стоит запрос на квалифицированные научные кадры. Однако, целенаправленная подготовка таких кадров начинается только на уровне углубленного высшего образования и научно-ориентированного образования, где ПИК формируется в большей степени. Одновременно с этим, навыки проектно-исследовательской деятельности востребованы у заинтересованной молодежи уже в старших классах и профессионально-технической школе. В свою очередь в высшем учебном заведении ПИК необходима для написания курсовых работ и проектов, дипломных работ и проектов, для участия в студенческой научно-исследовательской работе и т. д.

Перед педагогами стоит задача поддерживать молодежь в научных начинаниях. Для этих целей создано инновационное учреждение образования «Национальный детский технопарк», где учащиеся осваивают содержания программ дополнительного образования преимущественно проектным методом обучения по одному из 15 направлений деятельности. Во время обучения у учащихся эффективно формируется ПИК, однако места для обучения ограничены, и учащиеся получают их на конкурсной основе. Ограничением является возраст участников смен в детском технопарке, на обучение могут претендовать только учащиеся 9–11 классов учреждений среднего образования, что ограничивает охват учащихся.

Для решения этой проблемы, необходимо организовать получение ПИК на более массовом уровне. С этой целью на местах могут быть созданы объединения по интересам и факультативы научно-исследовательского характера. При освоении учебных программ таких объединений по интересам или факультативов, обучающиеся формируют знания, умения и навыки о методах, применяемых в научных исследованиях, о базовых структурах научно-исследовательских работ. После освоения учебной программы обучающиеся должны уметь: правильно выбирать и формировать тему научного исследования; работать с литературными источниками и правильно их анализировать, выбирая только нужную информацию; правильно формировать научный аппарат исследования, т. е. ставить цель исследования, объект, предмет, задачи и т. д.; описать все структурные части исследования, такие как введение, основная часть, заключение и т. д.; оформлять текст исследовательской работы согласно требованиям, в т. ч. и оформлению литературных источников.

В рамках разработанной учебной программы «Основы научно-исследовательской деятельности» кроме основных тем направленных на формирование ПИК, предусмотрены занятия направленные на развитие навыков представления результатов исследования (созданию наглядного материала, презентаций, а также наполнения их информацией). Так же учащиеся обучаются азами риторики и стилистики научной речи и тайм менеджменту.

В результате посещения данного объединения по интересам или факультатива у обучающихся формируется начальные проектно-исследовательские навыки, что благоприятно скажется не только на об-

шем интеллектуальном развитии, но и на процессе обучения в дальнейшем. Например, для таких обучающихся не будет проблемой в будущем, во время обучения в УВО качественно выполнять курсовые или дипломные работы и проекты, а тем более и научные статьи в рамках научно-исследовательской работы студентов. Такие студенты с большей вероятностью решат продолжить обучение в углубленном высшем образовании, а в перспективе и научно-ориентированном образовании. Но даже, если студенты решат закончить только бакалавриат или специалитет и работать по профессии, то владение проектно-исследовательскими навыками сделает их более конкурентноспособными на трудовом рынке.

### **Список использованных источников**

1. Румбешта, Е. А. Формирование проектно-исследовательской компетенции учащихся при обучении физике и оценка ее сформированности / Е. А. Румбешта, В. З. Мидуков // Вестник ТГПУ. – 2007. – № 10. – С. 103–108.

УДК 004.932

### **Эффективные алгоритмы сжатия и обработки изображений в компьютерной графике**

**Гала Е. В., студент**

**Кицун М. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Ражнова А. В.*

**Аннотация:**

В современном мире изображения широко используются в различных областях, включая рекламу, медицину, игровую индустрию, научные исследования и др. Однако, изображения могут занимать большое пространство в памяти и передаваться по сети, что требует эффективных алгоритмов сжатия и обработки изображений.

Изображение является важным компонентом компьютерной графики, которая широко используется в различных областях, таких как медицина, дизайн, анимация и др. Изображения могут быть очень большими и требовательными к ресурсам, поэтому они часто сжимаются и обрабатываются с использованием различных алгоритмов. Целью этой работы является изучение и сравнение эффективных алгоритмов сжатия и обработки изображений в компьютерной графике.

Интересно понять, что несжатое полноцветное изображение размером  $2000 \times 1000$  пикселей притянет на себя громадные 6 мегабайт. А вот если мы говорим о создании изображений на профессиональных камерах или сканерах с высоким разрешением, их размер может быть еще более огромен. В то время как мы наблюдаем постоянный рост емкости хранилищ, алгоритмы сжатия изображений все еще остаются высоко ценными и актуальными.

Алгоритмы делятся на два основных типа: сжатие изображений без потерь и сжатие изображений с потерями.

Сжатие изображений без потерь – это процесс уменьшения размера файла изображения без потери качества. При сжатии без потерь все пиксели остаются неизменными, исключая ненужную информацию, что позволяет уменьшить размер файла без изменения визуального восприятия изображения. Этот метод сжатия особенно полезен для веб-страниц, электронных документов и других мест, где важно сохранить качество изображения. Некоторые популярные алгоритмы сжатия без потерь включают в себя ZIP, PNG и GIF.

В ходе работы с алгоритмами, мы выяснили, что самыми эффективными алгоритмами сжатия без потерь являются: алгоритм статического кодирования и алгоритм Хаффмана.

#### **Алгоритм статического кодирования.**

Алгоритм статического кодирования является методом сжатия данных, основанным на исследовании статистических свойств входного потока. Он работает на этапе компиляции или перед исполнением программы и позволяет уменьшить размер кода без потери информации.

Алгоритм имеет два основных этапа: анализ и использование кодовой таблицы. На этапе анализа происходит изучение частоты встречаемости байтов или символов в исходном коде. На основе этих

результатов создается таблица кодов, в которой самым часто встречающимся символам присваиваются более короткие коды, а реже встречающимся символам – более длинные коды.

На этапе использования кодовой таблицы происходит замена оригинальных символов или байтов на соответствующие коды из таблицы. Таким образом, кодирование позволяет представить оригинальный код более компактно и сократить объем данных. Однако для декодирования необходимо иметь доступ к кодовой таблице.

### **Алгоритм Хаффмана.**

Сначала алгоритм анализирует входные данные, чтобы определить вероятность появления каждого символа. Затем строится бинарное дерево Хаффмана, где каждый символ представлен как лист дерева, а вероятности появления символов определяют их положение в дереве.

Для составления кодового слова для каждого символа, начиная от корня дерева, присваивается '0' или '1' в зависимости от того, находится символ слева или справа от родительского узла. Путь от корневого узла до каждого символа образует его код Хаффмана.

Код Хаффмана для каждого символа – это минимальная последовательность битов, которая позволяет однозначно идентифицировать символ. После построения кодового дерева Хаффмана, данные сжимаются, заменяя каждый символ его кодом Хаффмана. Это позволяет сократить количество битов, необходимых для представления данных. При распаковке сжатых данных используется тот же код Хаффмана, чтобы преобразовать битовую последовательность обратно в исходные символы.

Используя алгоритм Хаффмана, мы можем создать коды для каждого символа в заданном алфавите, учитывая их частоту появления.

Сжатие изображений с потерями – это метод сжатия данных, который используется для уменьшения размера изображений путем удаления некоторой информации, незаметной для человеческого глаза. При сжатии изображения с потерями, исходный файл проходит через алгоритм, который определяет и удаляет детали, содержимое которых не существенно для восприятия изображения визуально. Например, это могут быть высокочастотные детали, шумы или незначительные изменения цвета.

Таким образом, сжатие с потерями приводит к некоторой потере качества изображения, однако оно остается приемлемым для боль-

шинства приложений, поскольку исходное качество все равно сохраняется на достаточно высоком уровне. Однако при повторном сохранении изображения с потерями может привести к дополнительной потере качества, поэтому важно быть осторожным при многократном редактировании и сохранении таких изображений.

### **Кодирование методом Хаффмана.**

Кодирование с использованием алгоритма Хаффмана, описанного выше, основывается на использовании заранее составленной таблицы. При декодировании производится обратное преобразование. Этот алгоритм отличается высокой степенью сжатия (до 5 раз и более), низкой сложностью и отсутствием патентных проблем. Однако он имеет недостаток – возникновение артефактов, которые могут быть заметны для человеческого глаза.

### **Фрактальное сжатие.**

Процесс фрактального сжатия основан на использовании математических моделей, известных как фракталы.

Вначале, исходное изображение разбивается на маленькие блоки данных, называемые фрагментами. Затем выбирается фрагмент, который наиболее соответствует заданному качеству изображения.

Далее, выбранный фрагмент используется для создания математической формулы, называемой кодеком, которая описывает поведение фрактала. Эта формула представляет собой инструкции для повторения структур и деталей изображения.

Затем, с помощью кодека, выбранный фрагмент повторяется и масштабируется для воссоздания исходного изображения. Каждый повтор фрагмента также может быть дальше разделен на более мелкие фрагменты, чтобы добавить больше деталей.

Процесс повторяется до тех пор, пока не будет достигнуто требуемое качество изображения или требуемый уровень сжатия.

Фрактальное сжатие может обеспечить более высокую степень сжатия без потери качества изображения по сравнению с другими методами сжатия, такими как JPEG. Однако, процесс сжатия и восстановления фракталов требует большого количества вычислительных ресурсов, поэтому он может быть более медленным и сложным.

Точность полученного изображения зависит от точности выполнения аффинных преобразований.

Алгоритмы фрактального сжатия сложны в реализации из-за использования целочисленной арифметики и специальных методов, направленных на уменьшение ошибок округления.

Одной из особенностей фрактального сжатия является ярко выраженная асимметрия между процессом сжатия и восстановления изображения, где сжатие требует значительно больше вычислений.

Использование эффективных алгоритмов сжатия и обработки изображений в компьютерной графике имеет большое значение для улучшения производительности систем, снижения затрат на хранение и передачу изображений, а также для обеспечения высокого качества визуализации. В результате проведенного исследования были выявлены преимущества и недостатки часто используемых алгоритмов сжатия и обработки изображений, что может быть основой для дальнейшего развития и совершенствования алгоритмов.

### **Список использованных источников**

1. Д-р Навин Гарг, ПТ – D (Лекция – 19 Сжатие данных) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Lecture - 19 Data Compression – YouTube. – Дата доступа: 29.10.2023.

2. Хабр [Электронный ресурс]. – Режим доступа: habr.com. – Дата доступа: 30.10.2023.

УДК 004.921

### **Влияние цвета и формы в графическом дизайне на эмоциональное восприятие потребителей**

**Ганусевич А. А., студент**

**Гала Е. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Ражнова А. В.*

### Аннотация:

В данной статье исследуется влияние цвета и формы в графическом дизайне на эмоциональное восприятие потребителей. Автор описывает ассоциации, вызываемые различными цветами и их сочетаниями; рассматривает комбинации цветов и форм.

Графический дизайн имеет большую значимость в создании визуальной идентичности бренда и привлечении внимания потребителей. Один из аспектов графического дизайна – использование цвета и формы.

Цвет и форма воздействуют на эмоциональное восприятие человека. Цвета в графическом дизайне передают определенные эмоции, настроение и создают визуальные эффекты. Они могут иметь различные значения и ассоциации:

1. Красный: ассоциируется с такими значениями, как страсть, энергия, сила и власть; вызывает эмоцию ярости или агрессии; применяется для привлечения внимания и создания сильного визуального впечатления.

2. Оранжевый: ассоциируется с такими значениями, как энергия, теплота, радость и веселье; передает чувство оптимизма, молодости и привлекательности, используется для вызова внимания и создания акцента в дизайне.

3. Желтый: ассоциируется с такими значениями, как радость, оптимизм, энергия и солнце; передает чувство теплоты, привлекательности и веселья; используется для привлечения внимания, создания акцента и подчеркивания важных элементов дизайна.

4. Зеленый: ассоциируется с природой, свежестью, жизнью и ростом; передает ощущение спокойствия, гармонии и уравновешенности; используется для вызова чувства свежести и жизни, особенно в отношении товаров, связанных с пищей, здоровым образом жизни.

5. Синий: ассоциируется со спокойствием, гармонией и стабильностью; используется для вызова чувства сдержанности, профессионализма и надежности; визуально укорачивает, ощущается холод.

6. Черный: символизирует классику, элегантность, силу, власть или траур; визуально уменьшает; часто используется, чтобы вызвать ощущение престижа и высокого качества.

7. Белый: связывается с чистотой, невинностью, простотой, миром или светом; визуально расширяет; создает ощущение простора и воздушности, делая дизайн свежим и легким.

Эти ассоциации цветов важны для дизайна при выборе цветовой схемы, так как они могут быть использованы для подчеркивания эмоционального состояния или передачи определенного настроения потребителю. Важно учитывать комбинацию цветов, контраст и баланс при создании графического дизайна.

Форма также играет значительную роль в эмоциональном восприятии дизайна. Она представляет собой всевозможные геометрические фигуры, которые применяются для создания логотипов, иллюстраций и множества иных элементов в дизайне. Формы выполняют несколько функций: декоративную и организующую. Кроме того, формы не просто декоративны, они могут иметь символическое значение, вызывать эмоции или служить для привлечения внимания к наиболее важной информации [1]. Гладкие кривые или органические формы могут вызывать чувство гармонии и спокойствия, странные или абстрактные формы – непривычные и удивительные эмоции, упорядоченные формы и прямые линии – чувство структуры и порядка, острые углы и острые края – чувство движения и энергии, а округлые формы и закругленные углы – чувство комфорта и уюта. При выборе формы для дизайна нужно учитывать смысл и цель, которые нужно передать. Например, если дизайн выполняет функцию упаковки для питания, то круглая форма может быть выбрана, чтобы вызвать ассоциацию с приятным вкусом и комфортом.

Комбинация цвета и формы играет значительную роль в эмоциональном восприятии потребителя. Например, очень острые и яркие цвета в сочетании с угловатыми формами могут вызвать чувство напряженности или агрессивности, в то время как пастельные и нежные цвета в сочетании с плавными формами создают ощущение спокойствия и комфорта. Цвет и форма работают вместе, чтобы вызвать определенные эмоции у потребителя и помочь передать определенное сообщение. Однако, важно помнить, что эмоциональное восприятие каждого человека индивидуально, и комбинация цвета и формы может вызывать разные эмоции у людей. Поэтому важно исследовать предпочтения целевой аудитории при разработке дизайнерских решений.

Таким образом, цвет и форма в графическом дизайне играют важную роль в эмоциональном восприятии потребителей.

Правильный выбор цвета и формы помогает передать определенное настроение, вызвать определенные эмоции и успешно донести сообщение потребителю.

### **Список использованных источников**

1. Влияние цвета и формы в графическом дизайне на эмоциональное восприятие потребителей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://apni.ru/article/6825-vliyanie-tsveta-i-formi-v-graficheskom-dizajne>. – Дата доступа: 05.11.2023.

УДК 004.921

### **Влияние графического дизайна на узнаваемость и эффективность рекламы**

**Кицун М. В., студент**

**Ганусевич А. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Ражднова А. В.*

Аннотация:

В данной статье исследуется роль и значимость графического дизайна в контексте рекламы продукта или компании. Автор рассматривает влияние графического дизайна на узнаваемость и эффективность рекламных кампаний, а также исследует различные методы и элементы дизайна, которые могут способствовать привлечению внимания потребителей и установлению эмоциональной связи с целевой аудиторией.

Графический дизайн – это не просто привлекающее изображение, это связь творчества и математического расчета.

Графический дизайн играет важную роль в рекламе и является мощным инструментом привлечения внимания потенциальных потребителей. Человек получает информацию и формирует отношение к продукту за три секунды, пока смотрит на листовку, сайт, баннер,

любой графический элемент. Первое впечатление формирует именно графический дизайн. Качество графического дизайна влияет на то, станет ли потенциальный клиент реальным.

Реклама и дизайн не отделимы друг от друга. Хорошая реклама не может существовать без дизайна и наоборот. Отличный дизайн можно считать рекламой в ее чистом виде. Известный английский дизайнер Дэвид Стюарт говорил следующее насчет отличия графического дизайна от рекламы: «Единственное различие, пожалуй, заключается в том, что дизайнеры и консультанты обращаются, как правило, к деловой публике, а рекламные агенты – к покупателю. Дизайнеры говорят тихо, а рекламные агенты обычно кричат» [1].

С помощью графического дизайна профессиональные специалисты должны лаконично и доступно все изобразить, чтобы готовый продукт отзывался у целевой аудитории. И как итог – сумел привлечь внимание так, чтобы захотелось пользоваться этим продуктом. Поэтому роль графического дизайна, несомненно, велика. Именно он отличает компанию, создающую продукт, от конкурентов.

Графический дизайн максимально широко используется в маркетинге. Имеется несколько его направлений в рекламе:

– Бренд-дизайн. Формирование визуальной идентификации – индивидуального стиля, логотипа. Это направление включает в себя другие виды дизайна – работу с типографией, упаковкой, оформлением сайта компании. Именно бренд-дизайн является сквозным направлением графического дизайна, помогает выделиться на рынке, передать уникальность и ценности продукта;

– Упаковка. Внешний облик продукта – это один из ключевых инструментов маркетинга. Правильный дизайн способствует созданию продающей упаковки, позволяет значительно увеличить рост продаж, сформировать четкое отношение потребителей к продукту или услуге. Важной составляющей являются брендированные коробки, пакеты, которые влияют на узнаваемость компании, повышение ценности, создают дополнительную защиту для товара. Они являются неотъемлемой частью успешной рекламной кампании;

– Рекламная полиграфия. Это неотъемлемая часть маркетинговой стратегии многих компаний. Она включает в себя различные виды рекламы на бумажных материалах, таких как брошюры, листовки, визитки и многое другое. Рекламная полиграфия играет ключевую

роль в привлечении клиентов и увеличении продаж. Необходимо учитывать требования современных технологий и тенденций в дизайне, чтобы создать эффективную и запоминающуюся рекламную полиграфию;

– Иллюстрация. Искусство иллюстрации играет важную роль в современном маркетинге. Оно помогает создать привлекательные и запоминающиеся изображения, выделиться на фоне конкурентов и создать уникальный образ бренда;

– Motion Design. Видеофрагменты, оживленные изображения, GIF, презентации. Отличительной чертой этого направления графического дизайна является то, что оно существует только в виртуальной среде;

– Дизайн среды. Вывески, объявления, плакаты и баннеры, которые исполняют функции привлечения потенциальных покупателей. Реклама должна пропорционально сочетаться с внешней действительностью [2].

Выше приведенные направления узко связаны друг с другом – например, брендинг содержит в себе все виды рекламного дизайна, а иллюстрация зачастую используется в составлении упаковки продукта.

Для привлечения внимания покупателя существуют различные способы и методы. К ним относится и расстановка акцентов с помощью света, и контрасты для выделения важной информации, и линии, пятна, которые также воздействуют на восприятие. Если же речь идет об анимационных рекламных продуктах, то используются эффекты движения и масштабирования. Самое главное во всех результатах графического дизайна – это впечатление, которое остается у потенциального клиента, а также ненавязчивый, доступный посыл.

Качество визуала влияет на успех рекламы. Графический дизайн и реклама работают вместе, чтобы создать привлекательные и эффективные рекламные кампании, которые привлекают внимание, влияют на человеческое восприятие и убеждают потребителей в приобретении продукта или услуги.

### **Список использованных источников**

1. История рекламы, ее связь с графическим дизайном [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://poznayka.org/s104415t1.html>. – Дата доступа: 29.10.2023.

2. Роль графического дизайна в рекламе. Виды рекламного графического дизайна [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mobios.school/blog/rol-graficheskogo-dizayna-v-reklame-vidy-reklamnogo-graficheskogo-dizayna>. – Дата доступа: 03.11.2023.

УДК 004.83

### **Почему искусственный интеллект не заменит дизайнера**

**Клебча Е. Ю., студент**

**Бегеза Е. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: преподаватель Михасик Е. И.*

#### **Аннотация:**

В данной работе рассмотрена роль искусственного интеллекта в сфере дизайна, обсуждается его потенциальная угроза для профессиональной деятельности дизайнеров. Также сравниваются сильные и слабые стороны человека и ИИ.

Искусственный интеллект с годами играет все большую роль в жизни людей, особенно в сфере дизайна. Многие видят в искусственном интеллекте угрозу и считают, что дизайнеры потеряют работу. Однако другие смотрят на это более оптимистично: искусственный интеллект – это всего лишь помощник, который берет на себя все рутинные задачи и позволяет дизайнерам полностью реализовать свой творческий потенциал. В этой статье мы попытаемся разобраться, сможет ли искусственный интеллект полностью устранить человека, занимающегося дизайном.

Для начала стоит разобраться, что такое дизайн. Дизайн как явление, сочетающее в себе науку, технологии и искусство, имеет определенные характеристики, сходные со всеми тремя элементами: функциональность, эстетика и инновации [4]. Конечно, существуют еще и субъективные критерии, которые указываются, например, заказчиком. Дизайнеру в свою очередь необходимо освоить много профессиональных программ и постоянно прокачивать свои скиллы,

следить за трендами. Также важными аспектами являются воображение и творческий подход, умение решать нестандартные задачи, анализ контекста, а также понимание этических и моральных норм [3].

Для того, чтобы разобраться в поставленном вопросе, нужно сравнить сильные стороны и недостатки людей и искусственного интеллекта. Начнем с людей: человек – существо неповторимое и уникальное. Его особенности, являющиеся преимуществами:

Творческий подход. ИИ может лишь анализировать данные и уже на основе их создавать что-то похожее [1]. Человек же может видеть наш мир с уникальной точки зрения и вдохновляться абсолютно всем: от искусства и культуры до окружающей среды и повседневной жизни. Именно поэтому человек способен глубоко воплощать образы и эмоции.

Понимание аудитории. Любой дизайн разработан для определенного контингента или контекста [2]. И люди прекрасно справляются с тем, чтобы адаптировать свою работу к уникальным потребностям клиентов. Еще хочется отметить этический и социальный факторы. Люди ищут баланс между креативностью и ответственностью, рассматривая вопросы безопасности, доступности и влияния на общество, ведь они сами являются частью общества.

Умение решать нестандартные задачи. Человек обладает логическим мышлением, которое способствует анализу, синтезу, сравнению, обобщению и другим мыслительным операциям. Искусственный интеллект не обладает мышлением: человек разрабатывает для него специальные алгоритмы, исполнение которых выдает ожидаемые результаты [2]. Это значит, что ИИ полезен для решения стандартных задач или автоматизации рутинных процессов, но никак не нестандартных задач.

Эмоциональное воздействие. Люди могут с помощью своих творений вызывать различные эмоции и реакции у общества. Он отлично понимает психологию человека. Как упоминалось ранее, все это благодаря тому, что человек есть общество.

Общение. Взаимодействие, коммуникация и полное понимание заказчиков и других членов команды – очень яркое преимущество человека.

Сильные стороны искусственного интеллекта:

ИИ обладает неограниченными ресурсами [1]. По сравнению с человеком программы могут быстрее и эффективнее анализировать данные и быстрее выполнять повторяющиеся задачи.

Существует три типа машинного обучения: контролируемое обучение, неконтролируемое обучение и обучение с подкреплением, когда ИИ обучается самостоятельно [2]. Благодаря точному выявлению закономерностей в данных искусственный интеллект развивается гораздо быстрее человека.

Таким образом, и у человека, и у ИИ есть свои сильные стороны. Искусственный интеллект стал очень мощным инструментом, позволяющим снизить сложность работы дизайнера и автоматизировать некоторые процессы. Однако он не может полностью заменить дизайнеров. Для достижения наилучших результатов искусственный интеллект и дизайнеры должны работать вместе и дополнять друг друга для создания уникальных и высококачественных решений.

### **Список использованных источников**

1. Горохов, А. В. Искусственный интеллект / А. В. Горохов, В. А. Мартынов, В. А. Гаврин // Скиф. Вопросы студенческой науки. – 2022. – № 4. – С. 159–162.
2. Барщевский, Е. Г. Использование искусственного интеллекта / Е. Г. Барщевский // Восточно-европейский научный журнал. – 2023. – № 3. – С. 56–58.
3. Белкина, Н. В. Дизайн как творчество / Н. В. Белкина // Инженерные технологии и системы. – 2008. – № 4. – С. 42–46.
4. Руденко, Т. Ю. Понятие «Графический дизайн» / Т. Ю. Руденко // Вестник Московского университета МВД России. – 2010. – № 8. – С. 154–159.

УДК 004.65

### **Технология MongoDB: преимущества и недостатки**

**Клебча Е. Ю., студент**

**Бегеза Е. В., студент**

**Парфенчик З. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Астапчик Н. И.*

#### Аннотация:

В данной работе на основе различных источников рассмотрена одна из ведущих NoSQL баз данных MongoDB, ее преимущества, недостатки и особенности.

MongoDB менее известна широкой публике, чем другие СУБД (система управления базами данных), использующие открытый исходный код, например, MySQL и PostgreSQL. Но она все равно считается достаточно популярной и активно используется: согласно рейтингу портала DB-Engines (ранжирует системы управления базами данных по популярности и охватывает более 410 систем), MongoDB входит в пятерку самых популярных СУБД в мире [2].

Начнем с того, что MongoDB – это СУБД, данные которой хранятся в виде документов и коллекций [1]. Это значит, что в отличие от реляционных баз данных, в ней можно не использовать таблицы и схемы. Обычно MongoDB представлен как продукт, занимающий среднюю позицию между классической СУБД и NoSQL. Это и есть основная особенность данной СУБД. Из других особенностей также хочется отметить:

1. Это кроссплатформенная СУБД, разработанная на языке программирования C++, поэтому она легко интегрируется в любую операционную систему (Windows, Linux, MacOS и т. д.) [1].

2. База данных хранится в виде набора связанных экземпляров (реплик) на нескольких серверах (узлах) [1]. Исходный экземпляр является ключевым, в котором выполняются операции. Остальные экземпляры являются вторичными, на которые копируются записи из первичного экземпляра. При выходе из строя ключевого сервера или при проведении технических работ одна из копий становится основным экземпляром. Когда сервер работает в нормальном режиме, все возвращается на свои места. Это называется репликацией. Так обеспечивается доступность данных и резервное копирование.

3. Для повышения пропускной способности СУБД при работе с большими данными используется шардинг (распределяется нагрузка на базу данных) [3].

4. Размер документа ограничен и не может превышать 16 МБ. При необходимости хранения больших объемов информации используется технология GridFS [1]. GridFS состоит из двух коллекций:

- files (имена файлов и метаданные);

– chunks (сегменты информации, размер которых не превышает 256 КБ).

5. MongoDB имеет специальную систему запросов, которая может осуществлять поиск данных по полю или диапазону, поддерживать регулярные выражения и возвращать пользовательские функции [1].

6. Для ускорения доступа к данным и поиска в базе данных поддерживаются индексы [3]. Эта технология может быть применена к полям, содержащимся в документе, по усмотрению пользователя.

7. Информация кодируется в специально разработанном для данной базы данных формате хранения данных BSON (Binary JavaScript Object Notation) [1].

8. MongoDB может быть предложена конечным пользователям в виде облачного решения [1].

Все эти особенности обеспечивают большое количество преимуществ. Однако, есть и некоторые недостатки:

1. MongoDB не соответствует некоторым требованиям ACID (атомарность, согласованность, изолированность и устойчивость) [1].

2. Транзакционная сложность [1].

3. Отсутствие возможности использования хранимых процедур и функций [1].

В результате все уникальные особенности MongoDB позволяют использовать эту СУБД для решения специфических задач, обеспечивающих максимальную производительность и надежность. Данная СУБД подходит для тех случаев, когда важна скорость работы и необходимо обрабатывать большие объемы слабосвязанной информации. Например, приложения «The New York Times» и «Uber» используют именно MongoDB в качестве своей базы данных. Но есть ситуации, где лучше воздержаться от использования MongoDB: когда документов немного, требуется сложная аналитика или ставятся жесткие требования к целостности данных.

### **Список использованных источников**

1. Брэдшоу, Ш. MongoDB: полное руководство. Мощная и масштабируемая система управления базами данных / Ш. Брэдшоу, Й. Брэзил, К. Ходоров ; пер. с англ. Д. А. Беликова. – 3-я ред. – М. : ДМК Пресс, 2020. – 540 с.

2. Рейтинг DB-Enginees [Электронный ресурс] // Википедия: свободная энциклопедия. – Режим доступа: [https://en.wikipedia.org/wiki/DB-Engines\\_ranking](https://en.wikipedia.org/wiki/DB-Engines_ranking), свободный. – Дата доступа: 12.11.2023.

3. Довбенко, А. В. Хранение данных в NoSQL системах на примере MongoDB / А. В. Довбенко // Вестник науки и образования. – 2015. – № 1. – С. 21–24.

УДК 004.6

## **Инструмент Pandas**

**Ковалевич А. А., студент**

**Адамова Е. В., студент**

**Андрейчук А. М., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Астапчик Н. И.*

### **Аннотация:**

Рассмотрена библиотека Pandas. Определены ее структуры, выделены главные компоненты, представлены преимущества библиотеки.

Pandas – это библиотека Python, которая предоставляет удобные для пользователя структуры данных высокого уровня, в том числе инструменты для анализа. Она использует мощные средства для работы с временными рядами и данными. Данная библиотека построена поверх библиотеки NumPy, которая написана на C и является низкоуровневой [1].

Библиотека не является встроенной функцией Python. Чтобы ее использовать, необходимо зайти на официальный сайт и установить в соответствии с инструкцией.

Сотрудник AQR Capital Management Уэс МакКинни начал разработку в 2008 году. В 2012 году к проекту присоединился Чан Шэ (также работник AQR). Спустя некоторое время, команда разработчиков пополнилась и стала больше [1].

Название библиотеки состоит из слияния двух слов – PANel DAta. Используется при анализе структурированных данных, которые размещаются в таблицах (панелях). Pandas помогает упростить анализ информации, тестирование приложений и иные действия, способные предоставить разработчику готовые алгоритмы [2].

Pandas стремится стать основным строительным блоком для практического анализа данных. Может стать гибким инструментом для манипулирования данными с открытым исходным кодом, который доступен для пользователей на любом языке.

Исходный код данной библиотеки размещен на GitHub. Пользователи могут вносить изменения, пояснения, добавлять свой код, обновлять разделы и многое другое. Для работы будет достаточно компилятора C/C++ и среды разработки Python.

Pandas включает в себя две высокоуровневые структуры данных, которые являются основными – DataFrame и Series.

DataFrame представляет собой двумерную табличную структуру данных, которую можно сравнить с листом Excel. Данные в табл. могут быть представлены числами, булевыми значениями и т. д. DataFrame располагает удобными методами фильтрации, сортировки, слияния, индексации и преобразования.

Series представляет одномерную маркированную структуру данных, которая состоит из индексов и соответствующих значений. Обычно в качестве меток используются числа, даты, временные интервалы и строки. Series можно рассматривать как упорядоченный словарь данных.

Набор функций, которые присутствуют в библиотеке достаточно обширен. Разработчики ценят продукт за компоненты, позволяющие упростить работу с данными [2]:

- объекты DataFrame, которые могут помочь при управлении индексными массивами двумерной информации;
- встроенные инструменты сортировки данных и обработки связанной информации;
- функция обмена электронными материалами между структурами памяти, различными документами и файлами;
- срезы по значениям индексов;
- возможность выбирать из большого количества информации;
- слияние имеющихся информационных наборов и т. д.

Поддержка временных рядов, формирование периодов и изменение интервалов – полезные функции библиотеки. Предназначены для повышения производительности во время работы.

Преимущества Pandas включают в себя:

- простой в использовании и понятный интерфейс;
- расширенную функциональность за счет интеграции с другими библиотеками;
- постоянное совершенствование и доработка, благодаря командной работе.

Недостатки библиотеки:

- может потреблять большое количество памяти при работе с большими объемами данных;
- в случае работы с большим набором данных, выполнение некоторых операций значительно замедляется и их выполнение требует больше времени;
- при использовании циклов может снизиться общая производительность [3].

Библиотека Pandas является быстроразвивающейся альтернативой Excel при работе с большими объемами данных. Несколько причин, по которым был сделан данный вывод:

- библиотека может очень эффективно обрабатывать большие объемы данных, в отличие от Excel, который может столкнуться с ограничениями производительности, из-за размера файла;
- некоторые операции и инструменты просто невозможны и сложны для Excel;
- библиотека Pandas поддерживает такие форматы данных, как Excel, SQL, CSV;
- Pandas помогает создавать скрипты, чтобы автоматизировать задачи.

В заключении стоит сказать, что Pandas является неотъемлемым инструментом в работе аналитики и при работе с данными. Библиотека получила свою популярность благодаря эффективным и понятным средствам.

## Список использованных источников

1. Pandas [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Pandas>. – Дата доступа: 02.11.2023.
2. Что собой представляет библиотека Pandas [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gb.ru/blog/pandas/>. – Дата доступа: 05.11.2023.
3. Что такое Pandas [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://appttractor.ru/info/articles/chto-takoe-pandas.html>. – Дата доступа: 11.11.2023.

УДК 004.8

### Тенденции и способы создания искусственного интеллекта

**Ковалевич А. А., студент**

**Адамова Е. В., студент**

**Андрейчук А. М., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: преподаватель Михасик Е. И.*

#### Аннотация:

В работе рассматривается понятие искусственного интеллекта, способы его создания, тенденции. Также были рассмотрены несколько сервисов, которые помогут в обработке фото, видео, аудио и текстовых документов.

Искусственный интеллект в классическом смысле – качественный показатель человеческой психики, который определяется следующими характеристиками [2]:

- способностью к адаптации;
- возможностью обучения через накопление знаний, умений и опыта;
- использованием полученных знаний при взаимодействии с окружающим миром.

Искусственный интеллект – область исследований, которые направлены на изучение и разработку систем, обладающих интеллектуальными способностями человека. Выделяют: обучаемость, логику, рассуждения [2].

Свое начало искусственный интеллект берет в XVI веке, когда ученый Вильгельм Шиккард создал первое счетное устройство, которое автоматически складывало, вычитало, перемножало и делило. Примерно в это же время, математик Рене Декарт выдвинул гипотезу о том, что животные – механизмы, но мыслящие, именно поэтому есть задача: изобрести умную машину, которая будет обладать интеллектом.

В табл. 1 приведены следующие подходы, которые используются для создания искусственного интеллекта.

Таблица 1 – Подходы, используемые для создания искусственного интеллекта

№ п/п	Подход	Описание
1	Машинное обучение	Использует алгоритмы и модели
2	Глубокое обучение	Часть машинного обучения, применение нейронных сетей для анализа и интерпретации данных
3	Естественный язык	Фокусируется на разработке систем, способных понимать и генерировать естественный язык
4	Символическое рассуждение	Использует логику для представления знаниями

Выборы подходов зависят от многих факторов, например:

- цели и задачи;
- ресурсы;
- навыки;
- технические ограничения.

В ряде исследований, были выделены основные тенденции развития отрасли искусственного интеллекта:

- улучшение и добавление деталей к уже существующим на рынке решениям в области машинного обучения и искусственного интеллекта, развивающихся под давлением конкуренции в мире;

- прогресс в развитии адаптивных функций, включающих распознавание эмоций и навыки общения;
- изучение алгоритмов обучения без преподавателей и алгоритмов с частичным участием преподавателя для открытия нового в ситуациях, когда доступ к данным ограничен;
- продолжение исследований в области Computational Cognitive Science, которые в будущем способствуют приближению к созданию более адаптивных и многофункциональных систем искусственного интеллекта и улучшению современных роботов [1].

С помощью искусственного интеллекта можно обрабатывать фото, видео и даже аудио, так же писать различные текста. Вот несколько сервисов, которые могут пригодиться в этом:

- AI Captions: автоматическая генерация субтитров для видео;
- AI Video Editing: автоматизация и улучшение процесса видеомонтажа (обрезка видео, улучшение качества картинки, разнообразие эффектов);
- AI Dubbing: перевод на другой язык оригинального аудио- и видеоконтента;
- AI Writing: создает письменный контент (может написать эссе, рассказ, отредактировать уже написанный текст, подобрать различные сценарии);
- AI Music: создает музыкальный контент, сюда же входит написание песен, сведение нескольких треков в один;
- Text-to-Video: преобразование текста в видео по заранее заготовленному описанию;
- AI Image Generation: почти тоже самое, что и Text-to-Video, только тут текст превращается в изображение. Рисунки, как правило, отражают основную идею.

Сегодня искусственный интеллект представляет собой набор определенных программ и кодов, обладающих способностью к самообучению. Они не имеют собственного сознания или эмоций, не ориентируются в окружающем мире [2].

Несмотря на то, что понятие появилось не так давно, мы активно используем его при решении различных задач. Телефоны, компьютеры, электронные часы – работают с помощью искусственного интеллекта.

## Список использованных источников

1. Как совершенствуется искусственный интеллект – главные тенденции и препятствия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Как\\_совершенствуется\\_искусственный\\_интеллект\\_-\\_главные\\_тенденции\\_и\\_препятствия](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Как_совершенствуется_искусственный_интеллект_-_главные_тенденции_и_препятствия). – Дата доступа: 09.11.2023.

2. Развитие искусственного интеллекта: история, современные тенденции [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gb.ru/blog/razvitiie-iskusstvennogo-intellekta>. – Дата доступа: 12.11.2023.

УДК 004.65

### **История и эволюция Access как системы управления базами данных**

**Кривулец П. А., студент**

**Дедюля И. И., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель, Астанчик Н. И.*

Аннотация:

В данной статье отображены ключевые моменты эволюции Access как системы управления баз данных, начиная с ее первого выпуска и заканчивая последней версией. Мы рассмотрим основные изменения и улучшения, которые были внесены в Access, а также рассмотрим сильные и слабые стороны Access.

Microsoft Access – это программа для создания баз данных, которая позволяет с легкостью управлять и хранить информацию. Она подходит буквально для всего, начиная от небольших проектов и заканчивая крупным бизнесом.

Благодаря своей наглядности Access является прекрасным помощником для ввода и хранения данных.

Первая версия Access, известная как Access 1.0, была представлена в составе Microsoft Office в ноябре 1992 года. В первоначальной

версии было несколько ограничений, таких как ограниченное количество таблиц, отсутствие поддержки хранимых процедур и относительно медленная производительность на больших наборах данных. Однако в последующих версиях эти ограничения были сняты, и Access стал более гибкой и мощной системой управления базами данных. Access 1.0 был спроектирован с акцентом на простоту использования и гибкость и выступает альтернативой более сложным системам управления баз данных, таким как Oracle и Sybase, особенно для настольных баз данных.

С годами Access продолжал развиваться, и в каждой новой версии появлялись новые возможности и улучшения.

В версии Access 2.0, выпущенной в 1993 году, появилась поддержка многопользовательских баз данных, позволяющая нескольким пользователям одновременно работать с одной и той же базой данных.

В Access 95, выпущенном в 1995 году, появилась поддержка Access Basic, языка программирования, который позволял разработчикам создавать пользовательский код для расширения функциональности баз данных Access.

С выходом Access 97 в 1997 году, Access начал двигаться в сторону более клиент-серверной архитектуры, с поддержкой связи с SQL Server и другими базами данных корпоративного уровня.

Это ознаменовало серьезный сдвиг в направленности Access: от поддержки баз данных для настольных компьютеров к поддержке управления данными на уровне предприятия и бизнес-аналитики.

Последующие версии Access, включая Access 2000, Access 2002, Access 2003 и Access 2007, продолжали развивать эти достижения, внедряя новые функции, такие как поддержка данных XML и веб-публикация.

В последние годы Access был интегрирован с облачной платформой Microsoft Azure, предоставляя новые возможности для масштабирования и гибкости.

Сегодня Access используется в самых разных контекстах, от малого бизнеса до крупных корпораций, а также в образовательных и некоммерческих организациях.

Таблица 1 – Сильные и слабые стороны Access

Сильные стороны	Слабые стороны
Простота использования для нетехнических пользователей	Не подходит для работы с крупномасштабными базами данных
Экономическая эффективность при использовании в составе Microsoft Office	Не обладает высоким уровнем безопасности
Гибкость и возможность использования для широкого спектра приложений	Ограниченные возможности автоматизации
Интеграция с другими продуктами Microsoft	Ограниченная многопользовательская поддержка

В целом, хотя Access может быть не лучшим вариантом для всех современных требований к базам данных, он все же может быть полезным инструментом для небольших баз данных и нетехнических пользователей, однако благодаря регулярным изменениям и нововведениям Access все еще остается мощным инструментом для управления данными.

### Список использованных источников

1. Microsoft Access: Всесторонний взгляд на эволюцию базы данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.itpro.co.uk/software/28215/microsoft-access-a-comprehensive-look-at-the-evolution-of-a-database>. – Дата доступа: 19.03.2023.
2. Microsoft Access: История [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.ssw.com.au/ssw/Standards/BetterSoftware Conference 2010-MicrosoftAccessAHistory.aspx](https://www.ssw.com.au/ssw/Standards/BetterSoftware%20Conference%202010-MicrosoftAccessAHistory.aspx). – Дата доступа: 19.03.2023.
3. Эволюция Microsoft Access: что нового в Access 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.thorntech.com/2019/01/the-evolution-of-microsoft-access-whats-new-in-access-2019/>. – Дата доступа: 19.03.2023.

## Консолидация баз данных

**Лысенкова Л. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Астапчик Н. И.*

### Аннотация:

Раскрывается значение понятия «консолидация». Описываются преимущества и недостатки консолидации данных. Показан принцип работы консолидации данных.

В XXI веке организация данных стала неотъемлемой частью человеческой жизни. Развитие информационных технологий и цифровизация всех сфер деятельности привело к появлению огромных объемов информации, которую необходимо обрабатывать, анализировать и хранить [1]. Для управления большими объемами данных сразу из всех источников требуются эффективные методы и инструменты. К таким методам и относится консолидация данных.

Консолидация БД – это процесс объединения нескольких отдельных баз данных в одну [2]. Полученная БД собирает все данные в одном месте, согласовывает их формат и структуру, обеспечивает целостность и достоверность информации. Использование консолидации БД полезно в крупных организациях, где различные отделы используют собственные БД.

Принцип работы консолидации данных: идентификация источников данных, сбор данных, преобразование и стандартизация данных, объединение данных (консолидация), управление и обновление данных [2].

На первом этапе определяются все источники данных, которые следует объединить (базы данных, электронные таблицы, текстовые документы, информация из веб-сервисов).

На втором этапе осуществляется сбор данных из определенных источников, а также их обработка.

На третьем этапе уже необходимо иметь общую структуру хранения и отображения информации. В этом случае данные из разных источников могут быть согласованы и интерпретированы единым об-

разом. Для этого проводится процесс преобразования и стандартизации данных, чтобы обеспечить их соответствие требуемой структуре и формату.

На четвертом этапе осуществляется сама консолидация данных, когда информация объединяется в единый набор. Это может быть реализовано при помощи создания единой БД, в которой данные структурируются и организуются для удобного доступа и анализа. Полученные данные могут быть использованы для различных целей, начиная от принятия решений в бизнесе и заканчивая исследованиями и разработками.

На пятом этапе происходит управление и обновление информации в созданной БД. Поскольку данные могут меняться со временем, необходимо поддерживать систему регулярных обновлений и синхронизации данных между различными источниками и консолидированным хранилищем [2].

Выделяют следующие методы консолидации данных:

1. ETL (извлечение, преобразование, загрузка) – процесс, в котором данные извлекаются из исходной системы и загружаются в целевую систему после преобразования.

2. Виртуализация данных – процесс, в котором данные из разнородных источников объединяются без их репликации или перемещения.

3. Хранилище данных – процесс интеграции данных из разрозненных источников и хранения их в центральном хранилище [3].

Помимо методов консолидации данных выделяют и способы консолидации данных: с помощью трехмерных ссылок, по расположению, по категориям.

Преимущества консолидации БД:

1. Улучшает производительность.
2. Упрощает управление.
3. Снижает расходы на обслуживание.
4. Повышает безопасность.
5. Улучшает коммуникацию [3].

Недостатки консолидации БД:

1. Конфликты, возникшие из-за различных форматов, структур и правил хранения информации в исходных базах данных (сложность масштабирования).

2. Риск потери данных или их повреждение.

3. Более сложная система управления, которая включает в себя объединение различных источников данных.

4. Риск возникновения проблемы с гибкостью и адаптацией к изменениям [2].

В целом, применение консолидации данных является важным и эффективным инструментом, который помогает организациям собрать, объединить и структурировать информацию из разных источников. Этот процесс позволяет свести все данные воедино, создавая цельную и полную картину для различных аспектов деятельности. В условиях постоянно меняющегося мира, консолидация данных играет ключевую роль в достижении успеха и прогресса во всех сферах деятельности.

Однако, консолидация данных – это непростой процесс, требующий специальных навыков и знаний. Необходимо уметь разработать эффективную стратегию и использовать специализированные инструменты, чтобы успешно объединить и организовать все данные, а также обеспечить безопасность и конфиденциальность информации для предотвращения несанкционированного доступа к данным. Человек, не владеющий специальными знаниями, не сможет разработать такую стратегию.

### **Список использованных источников**

1. Анализ больших данных [Электронный ресурс] // DECO systems. – Режим доступа: <https://www.decosystems.ru/analiz-bolshih-dannyh/>. – Дата доступа: 01.11.2023.

2. Консолидатор – эффективный инструмент для объединения данных и повышения эффективности работы [Электронный ресурс] // Play-side.ru : инфопортал. – Режим доступа: <https://kurl.ru/eoryf>. – Дата доступа: 01.11.2023.

3. Консолидация баз данных: этапы, методы и примеры [Электронный ресурс] // Хабр. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/ruvds/articles/732006/>. – Дата доступа: 01.11.2023.

**IoT – как угроза для современных организаций****Лысенкова Л. В., студент***Белорусский национальный технический университет**Минск, Республика Беларусь**Научный руководитель: преподаватель Михасик Е. И.***Аннотация:**

В статье рассматриваются угрозы, которые несут в себе IoT. Показана необходимость тщательного анализа использования интернет вещей в организациях.

IoT (Internet of things) – это аббревиатура, которая обозначает «интернет вещей» [3]. IoT базируется на сети передачи данных между физическими объектами, которые оснащены встроенными средствами и технологиями взаимодействия друг с другом или с внешней средой. Из чего можно сделать вывод, что IoT – это автоматизация, но более высокого уровня.

На рис. 1 отображается краткая история развития IoT. Исходя из того, что все началось еще в 1830-х годах с изобретения телеграфа, прогнозируется, что к 2030 году количество подключенных к сети устройств достигнет примерно 24 млрд [5].



Рис. 1. История развития IoT

Концепция IoT была сформулирована в 1999 году Кевином Эштонном: «Интернет вещей – это метка идентификации, позволяющая идентифицировать объекты посредством радиосигналов, на которую можно занести определенную информацию, а позднее считать устройством» [5].

Концепция IoT состоит из следующих компонентов: IoT-устройства, IoT-сети, облачные формы, IoT-приложения и сервисы, люди и процессы [1]. Данные компоненты взаимодействуют друг с другом, обрабатывают данные и выполняют различные функции (обнаружить изменения в окружающей среде, включать и выключать устройства, подключаться к интернету и многое другое).

Рассматривая каждый компонент IoT отдельно, можно выделить, что:

1. IoT-устройства – все предметы, которые используются в деятельности и имеют выход в интернет.

2. IoT-сети – те сети, по которым IoT-устройства обмениваются данными с другими, обрабатывающими полученную информацию.

3. Облачные формы – технологии, которые позволяют хранить и обрабатывать информацию на удаленных серверах; в облаке хранится вся передаваемая туда информация.

4. IoT-приложения и сервисы – приложения и сервисы, позволяющие управлять IoT-устройствами дистанционно, забирая данные с их датчиков.

5. Люди и процессы – люди, которые ставят цели перед IoT-устройствами, но сами не участвуют непосредственно в управлении ими.

Системы IoT используют: TCP/IP-протоколы для обмена данными через каналы глобальной сети интернет, MQTT-протокол для обеспечения надежной передачи данных в сетях с низкой пропускной способностью и низкой надежностью [3].

Данный способ «общения» (посредством протоколов), позволяет объединить системы между собой и создать «сеть сетей». Но, несмотря на все преимущества, внедрение IoT может представлять серьезную угрозу для современных организаций.

Угрозы от большого количества устройств и соединений в IoT-сетях можно поделить на несколько групп:

1. Возможность дистанционного взлома и кража данных.

2. Возможность дистанционного взлома и управления устройствами.

3. Возможность отказа или нарушения работы систем, включающих IoT.

Первой угрозой от большого количества устройств и соединений в IoT-сетях будет являться безопасность данных [4]. Устройства IoT часто используются для передачи и хранения конфиденциальной информации о клиентах или других важных данных. При попадании данной информации в руки злоумышленников, может произойти кража личной информации о клиентах или сотрудниках, т. е. нарушение конфиденциальности данных. Нарушение конфиденциальности данных может привести к серьезным санкциям. Следовательно, организация понесет большие потери.

Вторая угроза – возможность дистанционного взлома и управления устройствами. При получении злоумышленником доступа к нелегализованным устройствам IoT в организации, может произойти нарушение общественной безопасности, беспорядки в транспортных сетях и энергоснабжении и др.

Третья угроза – возможность отказа или нарушения работы систем, включающих IoT. В организациях генерируется огромный объем данных IoT-устройствами. Для обработки такого количества данных требуются мощные, сложные системы и надежные алгоритмы анализа. Отказ данных систем или ошибка в анализе могут привести к принятию неверных решений, ошибкам и значительным потерям.

Таким образом, IoT является эволюцией технологий, которая частично меняет способы взаимодействия людей с окружающим миром. IoT открывает широкие возможности для улучшения жизни и повышения эффективности в различных областях, но требует внимания к вопросам безопасности и конфиденциальности. Безопасность данных, возможность взлома и сложность управления большим объемом информации – все это проблемы, требующие постоянного контроля и развития соответствующих технологий и регулирования. Организации, чтобы минимизировать риски связанные с IoT, должны уделить должное внимание обеспечению безопасности. К этому относятся: применение сильных методов шифрования данных, установка обновлений и патчей для всех устройств IoT, регулярное обновление паролей, установка многофакторной аутентификации, обучение сотрудников [2].

## Список использованных источников

1. Понимание основ инфраструктуры IoT [Электронный ресурс] // Xinyetong. – Режим доступа: <https://kurl.ru/gRuNh>. – Дата доступа: 24.10.2023.
2. Сервер попал в неприятности [Электронный ресурс] // Дом – Dubaifood.ru. – Режим доступа: <https://dubaifood.ru/server-popal-v-nepriyatnosti/>. – Дата доступа: 23.10.2023.
3. Суомалайнен, А. Интернет вещей: видео, аудио, коммутация [Электронный ресурс] / А. Суомалайнен. – М. : ДМК Пресс, 2019. – Режим доступа: <https://www.litres.ru/book/antti-suomalaynen/internet-veschey-video-audio-kommutaciya-44336615/>. – Дата доступа: 23.10.2023.
4. Что такое соблюдение информационной безопасности [Электронный ресурс] // Городец870. – Режим доступа: <http://textovod.com/unique/link?url=https%3A%2F%2Fxn--870-iddfg5dar7d.xn--plai%2Ffaq%2Fcto-takoe-soblyudenie-informacionnoi-bezopasnosti&key=88728fe78d4eda271eb6059a7e2a6072>. – Дата доступа: 21.10.2023.
5. Что такое IoT и что о нем следует знать [Электронный ресурс] // Хабр. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/otus/articles/549550/>. – Дата доступа: 12.11.2023.

УДК 37.011.33

### **Кураторский час как форма воспитательного мероприятия в ВУЗе**

**Малиновская Д. А., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Евсеева О. П.*

Аннотация:

В данной статье рассматриваются понятия воспитательное мероприятие, особенности и требования, предъявляемые к ним. Описывается, что такое кураторский час его виды и формы, а также методы воспитания, приводятся возможности использования электронного ресурса для проведения кураторского часа.

Воспитательные мероприятия – это события, занятия, ситуации, организуемые педагогами для обучающихся с целью непосредственного воспитательного воздействия на них. Цель воспитательных мероприятий – обеспечение всестороннего и гармонического развития обучающихся. Это требование соответствует основной идее воспитания – воспитать человека, гармонично сочетающего в себе духовное богатство, нравственную чистоту и физическое совершенство. Цель и задачи воспитательной деятельности определяют ее функции – обучающую, воспитательную и развивающую. Обучающая функция воспитательного мероприятия является вспомогательной, заключается не в формировании системы учебных умений и навыков, а в обучении определенным навыкам поведения, коллективной жизни, навыкам общения и пр. Служит для более эффективной реализации, воспитательной и развивающей функций. Огромное значение в воспитательной работе имеет развивающая функция, которая заключается в выявлении и развитии индивидуальных способностей, склонностей и интересов, учащихся через включение их в соответствующую деятельность [1].

Основная форма взаимодействия куратора с обучающимися в университете – кураторский час. Кураторский час – это формат организационной и педагогической работы, направленной на интеграцию студентов в университетскую среду, развитие их творческих и профессиональных навыков, а также обеспечение психологической поддержки. Кураторский час проводит куратор группы. Куратор – опытный и ответственный преподаватель, который выполняет роль наставника и организатора.

По количеству участников формы воспитательной работы подразделяются на следующие виды, классификация приведена в табл. 1.

По мнению С. Е. Жолудева особенности воспитательного мероприятия состоят в отсутствии контроля результатов и жесткого регламента [2]. Воспитательное мероприятие представляет собой совокупность различных видов деятельности обучающихся, организация которых в совокупности с воспитательным воздействием, осуществляемым в ходе обучения, формирует личностные качества учащихся.

Таблица 1 – Классификация форм и видов воспитательной работы

№ п/п	Формы ВС	Описание форм ВС	Виды ВС
1	Индивидуальные	Беседы, занятия с одним обучающимся (студентами), организация воспитания обучающийся имеет тяжелые и множественные нарушения в развитии, в связи с особенностями его познавательной деятельности требуется индивидуальная психолого-педагогическая поддержка и пошаговый контроль	Творческая мастерская, конференция, выставки, защита проектов, массовые праздники, соревнования, конкурсы, викторины, экскурсии, путешествия,
2	Групповые	Группа, состоящая из нескольких участников находятся в непосредственном контакте и взаимодействии	турниры, игровые программы, КВН, музыкальная гостиная,
3	Массовые	В процессе задействованы участники нескольких групп, студий и домов творчества	развлекательные программы

Целью кураторского часа является создание благоприятной атмосферы в студенческом коллективе, помощь студентам в решении возникающих проблем, а также мотивация к саморазвитию и самообразованию. В ходе встречи куратор обсуждает со студентами текущие вопросы, дает рекомендации и советы, помогает разобраться в сложных ситуациях. Кураторский час выполняет следующие функции, указанные в табл. 2.

Кураторский час предполагает общение студентов с куратором (преподавателем или сотрудником деканата) на определенную тему. Обычно кураторский час проводится раз в неделю или две для обсуждения различных вопросов, связанных с учебным процессом, внеучебной деятельностью, межличностными отношениями в группе и т. д.

Таблица 2 – Функции кураторского часа в ВУЗе

№ п/п	Функция	Описание функции
1	Просветительской	Кураторский час дает возможность расширить круг тех знаний студентов, которые не нашли отражения в учебных программах. Эти знания могут содержать в себе информацию о событиях, происходящих в городе, в стране и за рубежом. Объектом обсуждения кураторского часа может быть любое явление или событие
2	Ориентирующая	Способствует формированию определенного отношения к окружающему миру и выработке системы материальных и духовных ценностей
3	Направляющая	Призвана переводить обсуждение того или иного явления в рамки реального опыта студентов
4	Развивающая	Развивает у студентов навыки обдумывания и оценки своих поступков и самих себя, помогает в выработке умелого ведения диалога и высказывания, отстаивания собственного мнения

Современная педагогическая наука методы воспитания называет способами взаимосвязанной деятельности куратора и студентов, направленной на решение задач воспитания, т. е. такие способы взаимодействия педагогов и студентов, в процессе которых происходят изменения в уровне развития качеств личности воспитанников. Классификация методов воспитания приведена в табл. 3.

Так же все методы условно делятся на 3 основные категории:

- пассивный метод, где куратор является главным организатором, он распределяет работу, предлагает заранее составленный план, лично контролирует все действия учащихся, единолично распределяет необходимую информацию;
- активный метод, при которых куратор остается центральной частью дела, главным и единственным источником информации и

экспертом, но дети уже не являются пассивными слушателями, они могут задавать вопросы, пояснять необходимые положения, предлагать собственные решения;

– интерактивные метод, означает способность взаимодействовать или находится в активном режиме беседы, диалога с кем-либо или кем-либо. При применении интерактивных методов роль куратора резко меняется, перестает быть центральной, он лишь регулирует воспитательный процесс и занимается его общей организацией, формулирует вопросы или темы для обсуждения в группах, дает консультации, контролирует время и порядок выполнения намеченного плана.

Таблица 3 – Классификация методов воспитания

№ п/п	Методы воспитания	Описание метода
1	Формирования сознания личности	Рассказ, беседа, лекция, диспут, метод примера
2	Организации деятельности и формирования опыта поведения личности	Приучение, упражнение, метод создания воспитывающих ситуаций, педагогическое требование, инструктаж, познавательная игра, дискуссия, иллюстрации и демонстрации
3	Стимулирования и мотивации деятельности и поведения личности	Соревнование, эмоциональное воздействие, поощрение, наказание, требование
4	Самовоспитания и самоконтроля	Рефлексия и основные методы формирования сознания и поведения, и его стимулирования с приставкой «само»: самонаблюдение, самоанализ, самосовершенствование

Кураторский час является эффективной формой воспитательного мероприятия в вузе. С целью совершенствования кураторской работы на инженерно-педагогическом факультете в рамках магистерской диссертации нами разрабатывается электронный ресурс. В основу электронного ресурса будет положена, приведенная выше классификация приведенных выше мероприятий воспитательной работы. Эта форма

работы позволит студентам получать необходимую электронную поддержку и помощь от куратора, обсуждать актуальные вопросы, получать новые знания и развивать свои навыки. С использованием электронного ресурса кураторский час возможно создать благоприятную атмосферу в студенческом коллективе, решать возникающие проблемы и мотивировать студентов к саморазвитию. Проведение кураторских часов с помощью разработанных электронных методических материалов позволит студентам получить обратную связь от преподавателей и администрации ВУЗа, что будет способствовать улучшению качества образовательного процесса в ВУЗе.

### **Список использованных источников**

1. Алгоритм подготовки и проведения воспитательного мероприятия : методическое пособие / Лесосибирск : Лесосибирский кадетский корпус, 2021. – 10 с.
2. Кураторство как важнейший вектор развития направления воспитательной работы в вузе / С. Е. Жолудев [и др.] // Вестник Уральского государственного медицинского университета. – 2018. – № 2. – С. 69–70.
3. Классному руководителю: учеб.-метод. пособие / Под ред. М. И. Рожкова. – М. : Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – С. 280.

УДК 004.9

### **Понятие периферийных вычислений**

**Махнач И. В., студент**

**Савва А. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: преподаватель Михасик Е. И.*

**Аннотация:**

Рассматриваются понятие периферийных вычислений, принцип периферийных вычислений, где они происходят, сферы применения и развитие данной модели.

Периферийные вычисления (Edge Computing) представляет собой модель организации вычислительных ресурсов, при которой обработка данных происходит не в централизованных центрах обработки данных, а ближе к источнику данных [1]. Данная модель появилась из-за огромной сложности и масштаба данных в сети. Периферией в данных вычислениях может быть любое устройство, которое производит вычисления, а именно:

- датчики IoT (Интернет вещей): умные термостаты, датчики температуры, датчики движения, умные замки;
- умные устройства для дома: умные холодильники и бытовые приборы, умные датчики безопасности;
- промышленные устройства: сенсоры и контроллер для мониторинга состояния оборудования, устройства для отслеживания и контроля производственных процессов;
- транспортные средства: автомобильные сенсоры и датчики, системы мониторинга и диагностики в авиации;
- медицинская техника: устройства для мониторинга здоровья пациентов, медицинские датчики и инструменты;
- смартфоны и носимые устройства;
- сельское хозяйство: умные сельскохозяйственные сенсоры для мониторинга почвы и растений [1].

Периферийные развертывания следует разделить на две больших категории:

- приложения восходящего потока. Это приложения, которые сначала собирают данные из умных устройств, а затем передают их в центр для дальнейшей обработки. В данном сценарии периферийные вычисления ориентируются на поведение различия между данным, а затем – только на передачу информации в центр обработки данных;
- приложения нисходящего потока. Это приложения, которые доставляют данные конечным пользователям. В данных приложениях периферийными вычислениями будет считаться кэширование, облачные периферийные сервисы, мобильные периферийные вычисления.

Процесс периферийных вычислений можно разделить на несколько этапов, а именно:

- сбор данных на краю сети;
- локальная обработка данных;
- принятие решений;

– передача результирующих данных [2].

Приведенная модель организации вычислительных ресурсов имеет несколько преимуществ:

- снижение задержек;
- повышение скорости;
- укрепление безопасности данных;
- повышение производительности;
- удаленный сбор данных;
- сокращение затрат;
- надежная производительность.

Термин «периферийные вычисления» или «Edge Computing» стал активно использоваться в течении последних десятилетий развитие которого началось с ориентации на централизованные системы в прошлом. В ходе развития области компьютеризации появились распределенные системы.

В 2000-х годах появилась концепция Интернет вещей (IoT). Возникла потребность в обработке данных на краю, ближе к источникам сбора информации.

С ростом вычислительных мощностей встроенных систем и устройств на краю сети, появилась возможность проводить более сложные вычисления непосредственно на этих устройствах. Это стало особенно актуальным в контексте приложений, требующих высокой отзывчивости и обработки данных в реальном времени, таких как автономные транспортные средства и системы мониторинга [4].

Периферийные вычисления находят широкое применение в различных отраслях благодаря своей способности обрабатывать данные на краю сети. Они играют важную роль в таких сферах, как:

- здравоохранение;
- обрабатывающая промышленность;
- транспорт;
- телекоммуникации;
- энергетика.

Таким образом, «периферийные вычисления» являются ключевым элементом современных технологических решений, обеспечивая эффективную и быструю обработку данных имея при этом широкий спектр применения.

## Список использованных источников

1. Периферийные вычисления – ключ к успеху вашего бизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bluescreen.kz/pierifieriinyie-vychisleniia-kliuch-k-uspiekhu-vashiegho-bizniesa/>. – Дата доступа: 12.11.2023.
2. Что такое периферийные вычисления? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aws.amazon.com/ru/what-is/edge-computing>. – Дата доступа: 12.11.2023.
3. Вы уже близки к периферийным вычислениям. Почему периферийным вычислениям нужна защита [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kingston.com/ru/blog/servers-and-data-centers/are-you-close-to-the-edge>. – Дата доступа: 13.11.2023.
4. Граничные вычисления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5\\_%D0%B2%D1%8B%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D1%8B%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F). – Дата доступа: 13.11.2023.

УДК 004.65

### 12+1 правил Кодда

**Парфенчик З. А., студент**  
**Шкабура А. Д., студент**  
**Клебча Е. Ю., студент**

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

*Научный руководитель: ст. преподаватель Астанчик Н. И.*

Аннотация:

Рассматриваются «12 правил Кодда» описывающих требования к реляционным базам данных. Также разбирается проблема несоответствия современных реляционных систем управления базами данных этим правилам.

Реляционные базы данных – это базы данных, используемые для хранения и доступа к взаимосвязанным данным. Они основаны на понятном способе представления данных – таблицах [4].

Главные преимущества реляционных систем управления базами данных – это простота в понимании модели и использовании, скорость доступа к данным, скорость изменения, добавления и удаления данных, а также обширный функционал для настройки баз данных и получения доступа к данным [3].

Эдгар Кодд – британский ученый, разработавший реляционную модель данных, работая в IBM. Его работы заложили основы теории реляционных баз данных [2]. Разработал «12 правил Кодда» (на самом деле их 13, в данном случае исчисление начинается с 0) для разработки реляционных систем управления базами данных (РСУБД):

Нулевое правило: реляционный способ является единственным способом управления базами данных, предоставляемым системой, называемой РСУБД:

- первое правило: в реляционной базе данных информация имеет только один доступный формат представления – таблицы;

- второе правило: каждое значение в реляционной базе данных должно быть доступно путем использования комбинации имени таблицы, имени столбца и первичного ключа;

- третье правило: NULL – значение отсутствия данных, которое должно быть доступно для всех типов данных;

- четвертое правило: данные, хранящиеся в словаре, должны быть структурированными в форме реляционных таблиц;

- правило пятое: РСУБД должна поддерживать как минимум один реляционный язык;

- шестое правило: в реляционной базе данных все представления должны поддерживать операции изменения данных;

- седьмое правило: операции удаления, изменения и добавления должны быть возможны не только для одной строки данных, но и для всего множества строк;

- восьмое правило: приложения не должны находиться в зависимости от способа хранения данных на компьютере;

- девятое правило: структура реляционных таблиц не должна влиять на представление данных в приложении;

- десятое правило: вся информация, необходимая для поддержания целостности, должна находиться в словаре данных;

– одиннадцатое правило: база данных может размещаться на нескольких компьютерах и это не должно влиять на работоспособность приложения;

– двенадцатое правило: если применяется низкоуровневый язык доступа к данным, необходимо чтобы он соответствовал возможностям высокоуровневых языков [1].

Соблюдение этих и других правил Кодда обеспечивает стандартизацию и согласованность данных, что в свою очередь ведет к повышению эффективности работы с базой данных. Вышеперечисленные правила описывают, какой должна быть реляционная система управления базами данных. Однако, на сегодняшний день ни одна из популярных РСУБД не соответствует множеству из этих правил. Невозможно создать такую систему управления базами данных, которая соответствовала бы всем правилам и при этом была удобной в использовании. Это связано со строгостью и обширностью «12 правил Кодда». Однако, часть этих правил являются или устаревшими, или не являются необходимыми в современных реалиях. Например, нарушение третьего или седьмого правила никак не скажется на целостности реляционной модели. Некоторые популярные РСУБД и вовсе нарушают нулевое правило, являясь объектно-реляционными системами управления базами данных.

Проблемность некоторых правил Кодда. Касаясь третьего правила, в реальности многие РСУБД имеют различные способы обработки NULL-значений, что может привести к несогласованности и ошибкам при обработке данных. Вопреки четвертому правилу, на практике многие РСУБД используют свои собственные средства для управления словарем данных, которые могут отличаться от стандартных реляционных операций. Касаясь правила восемь, на практике многие приложения и разработчики должны учитывать физическую структуру данных для оптимизации производительности, что противоречит этому правилу. Многие РСУБД поддерживают несколько языков запросов и имеют дополнительные средства для работы с данными, которые могут не соответствовать пятому правилу.

Тем не менее, есть такие и правила, которые являются актуальными и необходимыми к выполнению до сих пор, например правила пятое, шестое, одиннадцатое. Поэтому разработчики РСУБД (MySQL, PostgreSQL, Oracle и др.) находят компромисс между удобством в использовании и соответствии правилам.

## Список использованных источников

1. 12 правил Кодда [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/12\\_правил\\_Кодда](https://ru.wikipedia.org/wiki/12_правил_Кодда). – Дата доступа: 11.11.2023.
2. Эдгар Кодд [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Кодд,\\_Эдгар](https://ru.wikipedia.org/wiki/Кодд,_Эдгар). – Дата доступа: 11.11.2023.
3. Преимущества реляционной системы управления базами данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://appmaster.io/ru/blog/chto-takoe-reliatsionnaia-baza-dannykh>. – Дата доступа: 11.11.2023.
4. Что такое реляционная база данных (РСУБД) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.oracle.com/cis/database/what-is-a-relational-database/>. – Дата доступа: 11.11.2023.

УДК 004.9

### Проверка правильности данных ИИ

**Парфенчик З. А., студент**  
**Шкабура А. Д., студент**  
**Халимон А. Ю., студент**

*Белорусский национальный технический университет*  
*г. Минск, Республика Беларусь*  
*Научный руководитель: преподаватель Михасик Е. И.*

Аннотация:

Рассматриваются принцип и основные методы валидации, проблемы проверки правильности данных при машинном обучении искусственного интеллекта, а также TFDV библиотеку проверки правильности данных.

Валидация модели – это метод, при котором мы пытаемся валидировать построенную модель путем сбора, предварительной обработки и передачи соответствующих данных в алгоритмы машинного обучения. Мы не можем напрямую передавать данные в модель, обучать ее и развертывать.

Важно проверить производительность или результаты модели, чтобы проверить, соответствует ли модель нашим ожиданиям или ее следует изменить.

Машинное обучение – это все, что связано с данными, их качеством, количеством и изменениями их. Здесь большую часть времени мы собираем данные; мы должны очистить их, предварительно обработать, а затем применить соответствующий алгоритм и получить из него наиболее подходящую модель. Но после получения модели задача не выполнена; проверка модели так же важна, как и обучение.

Непосредственное обучение с последующим развертыванием модели не сработает, а в чувствительных областях, таких как модель здравоохранения, существует огромный риск, и необходимо делать прогнозы в реальной жизни; в этом случае в модели не должно быть ошибки, поскольку тогда это может дорого обойтись.

Преимущества, которые дает валидация модели данных:

1. Качество модели (мы можем быстро получить представление о производительности и качестве модели, проверив ее).

2. Гибкость модели (проверка модели позволяет легко получить представление о гибкости. Проверка модели также помогает сделать модель более гибкой).

3. Переоснащение или не дооснащение модели (в случае недостаточной подгонки модель не работает должным образом ни на этапе обучения, ни на этапе валидации).

Рассмотрим основные методы валидации модели данных.

Подходы с разделением и задержкой тестирования – это простой и наиболее распространенный метод проверки модели, при котором данные разбиваются на две или три части, а модель проверяется на тестовом наборе. Существует одна проблема, связанная с данным методом если есть какое-либо подмножество данных, которого нет в обучающем наборе и которое присутствует в тестовом наборе, то модель выдаст ошибку.

Подход «Удержание» также очень похож на метод разделения обучающего теста; только здесь у нас есть дополнительное разделение данных. При использовании метода разделения обучающего теста может случиться так, что данные будут разделены на два фрагмента, и может произойти утечка данных, из-за чего может произойти переоснащение модели. Чтобы преодолеть эту проблему, мы все еще можем разделить данные на еще одну часть, называемую

удержанием или разделением проверки. По сути, здесь мы обрабатываем наши данные на большом обучающем наборе, а затем тестируем модель на тестовом наборе. Как только модель хорошо зарекомендует себя как на обучающем, так и на тестовом наборе, мы пробуем модель при окончательном разделении проверки, чтобы получить представление о поведении модели в неизвестных наборах данных.

К-кратная перекрестная проверка – один из широко используемых и наиболее точных методов разделения данных на точки обучения и тестирования. В этом методе вместо однократного разделения данных мы разделяем данные, умноженные на значение  $K$ . Предположим, что значение  $K$  определено как 5. Затем модель разделит набор данных пять раз и каждый раз будет выбирать разные обучающие и тестирующие наборы. Таким образом, мы получаем значительное преимущество в том, что модель может тестироваться на всех данных, и модель не будет предвзятой.

Исключить единицу – это также вариант метода перекрестной проверки  $K$  раз, где мы определяем  $K$  как  $n$ . Где  $n$  – количество выборок или наблюдений данных, которые у нас есть в нашем наборе данных. Здесь модель обучается и тестируется на каждой выборке данных, и модель рассматривает каждую выборку как тестовый набор, а другие – как обучающий набор. Хотя этот метод широко не используется, подход «удержание» и  $K$ -кратный подход решают большинство проблем, связанных с валидацией модели.

Одним из самых эффективных и современных способов проверки данных является библиотека TFDV (Tensorflow Data Validation). Она выявляет аномалии данных, создает схему и вычисляет описательную статистику. Данная библиотека активно используется компанией «Google» во всем ее программном обеспечении.

Изначально TFDV создает схему исходных данных, в виде файла формата JSON, для того чтобы в будущем, согласно этой схеме, можно было проверять новые данные. Теперь, если мы загрузим на проверку гипотетически новые данные, то TFDV выявит все «аномалии», присутствующие в новых данных. Этими «аномалиями» могут являться, например, новый столбец данных, неправильный тип данных, недопустимые значения. Таким образом, TFDV – это быстрый и экономичный способ валидации новых данных. Он позволяет определить дрейф данных и предотвратить использование устаревшей модели.

## Список использованных источников

1. Что такое подготовка данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aws.amazon.com/ru/what-is/data-preparation/>. – Дата доступа: 10.11.2023.
2. Обработка данных для машинного обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://4brain.ru/aibasics/data.php>. – Дата доступа: 11.11.2023.
3. Model Validation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/unpackai/overview-of-model-validation-d2fc1f1b1c7e>. – Дата доступа: 11.11.2023.

УДК 004.94:001.57

### Сравнительный анализ видов 3D-моделирования изделий сложной формы и программного обеспечения для их проектирования

**Пентковский И. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Евсеева О. П.*

Аннотация:

В статье рассматриваются виды 3D-моделирования, технические особенности, возможности применения компьютерных программ в зависимости от вида моделирования. Приводится сравнительный анализ целесообразности использования конкретного программного продукта для решения учебных и производственных задач.

3D-моделирование – это построение модели объекта в трехмерном пространстве. Данный способ представления объектов начал применяться в 1960-х годах, когда этим занимались специалисты компьютерной инженерии. Современные технологии 3D-моделирования позволяют конструировать сложные и объемные модели, проводить тестирование и вносить в них изменения на различных этапах проекта [1].

Изучение видов моделирования включено в содержание учебных программ технических университетов различных специальностей,

например специальности «Дизайн производственного оборудования», «Промышленный дизайн» дисциплина «Пластическое моделирование», специальности «Дизайн производственного оборудования» и «Упаковочное производство» дисциплины «Композиция и формообразование», «Художественно-дизайнерское проектирование». Компетентность в области 3D-моделирования необходима специалистам таких направлений как наука, архитектура, строительство, дополненная и виртуальная реальности, компьютерная анимация, 3D-печать, кинематография и мультипликация, художественно-декоративное творчество и дизайн. Актуальность формирования знаний, умений и навыков не вызывает сомнений по 3D-моделированию, так как использование электронной модели на этапе проектирования реального прототипа позволяет учесть многие нюансы, в том числе технические, технологические и экономические.

На данный момент существует большой выбор программ для 3D-моделирования, но в сфере промышленного дизайна и архитектуры наиболее востребованы следующие: SolidWorks, 3ds Max, Cinema 4D, Blender, ZBrush, КОМПАС-3D, Siemens NX и др. Каждая из них имеет определенный набор инструментов и помогает решать конкретные профессиональные задачи. Например, создать виртуальную трехмерную модель с очень высокой проработкой мелких деталей на поверхности объекта, пример представлен на рис. 1.

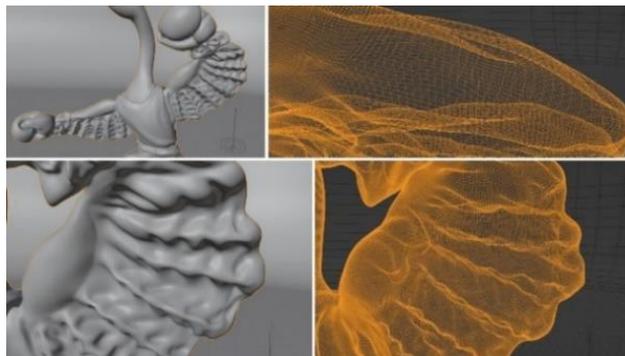


Рис. 1. 3D-модель, имеющая сложную структуру сетки и неоднородную внешнюю форму

Выбор данных программ был основан на сравнительном анализе видов моделирования для решения задачи по созданию 3D-модели сложной формы, которая в дальнейшем должна быть напечатана на 3D-принтере. Сравнительный анализ представлен в табл. 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ возможностей и требований видов моделирования для создания 3D-модели сложной формы

Виды моделирования	Характерные признаки для решения поставленной задачи			
	Детальная проработка малогабаритных частей модели	Гибкость настройки инструментов для точной работы	Требования к мощности ПК для детальной проработки 3D-модели	Работа с точными геометрическими формами
Параметрический	–	–	Низкая	+
Полигональный	+	–	Средняя	+
Скульптинг	+	+	Высокая	–
Сплайновое Моделирование	–	–	Средняя	+

При проектировании изделий сложной формы знание сравнительных характеристик отдельных видов 3D-моделирования позволяет создать алгоритм решения задач по моделированию объекта. Это способствует целесообразному выбору инструмента для проектирования конкретного объекта. На данный момент существует несколько видов 3D-моделирования, которые чаще всего могут применяться специалистами в сфере промышленного дизайна и архитектуры, а именно: *параметрическое* (используется САПР и применяется в промышленности, позволяет проектировать поверхностные, каркасные и твердотельные модели); *полигональное* (в основном применяется при создании контента для виртуальной среды: анимационные ролики, компьютерные игры); *скульптинг* (то же что и полигональное моделирование, но с расширенным функционалом и инструментами, позволяющими создавать объекты высокой детализации и фотореалистичности); *сплайновое моделирование* (имеет

высокую точность проработки модели с возможностью редактирования без потери качества поверхности, применяется в машиностроении, архитектуре) [2].

Требования к детальной проработке поверхности бывают настолько строгими, что возможности компьютерных программ, которые не предназначены для работы в художественной пластике, не позволяют достигнуть поставленной цели. Таким образом, для полигонального проектирования и скульптинга наиболее подходящими для решения задач по проектированию трехмерных объектов сложной геометрии подходят такие программы как Blender и ZBrush, их преимущества в гибкости настройки инструмента, который позволяет выполнить точную работу, значительно упростить процесс проектирования и сократить его время.

### **Список использованных источников**

1. 3D-моделирование: виды, принципы, инструменты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gb.ru/blog/3d-modelirovanie/>. – Дата доступа: 29.10.2023.

2. Основные виды 3D-моделирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://webmastersam.ru/3d-modelirovanie-vidy.html>. – Дата доступа: 29.10.2023.

УДК 378

### **Формирование функциональной грамотности у студентов при изучении дисциплин предметной области информатика**

**Равино В. В., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Евсеева О. П.*

**Аннотация:**

В данной статье будет рассмотрено понятие функциональной грамотности, особенности ее формирования у студентов специальности инженерно-педагогического направления.

«Образование – обучение и воспитание в интересах личности, общества и государства, направленные на усвоение знаний, умений, навыков, формирование гармоничной (ФГ), разносторонне развитой личности обучающегося» [1]. В Республике Беларусь предприняты необходимые действия для формирования устойчивой, современной, учитывающей потребности общества в качественном образовании национальной системы образования. Качество образования проявляется в успешности обучающегося в жизни, то есть не только в умении применить полученные предметные компетенции, но и умении мыслить и взаимодействовать в социуме, что определяется ФГ [2].

Исследователи следующим образом объясняют термин «функциональная грамотность». Функциональная грамотность – это способность человека применять полученные знания для решения жизненных задач в различных сферах человеческой деятельности, коммуникаций и социальных отношений [2]. ФГ обозначает умение обучающегося не только обучаться, но применять полученные знания на практике, использовать свои творческие способности, развиваться [3]. В табл. 1 приведена структура функциональной грамотности и ее содержание [2; 3].

Таблица 1 – Структура функциональной грамотности и ее содержание

№ п/п	Компонент ФГ	Описание компонента ФГ
1	Познавательная база	В качестве совокупности знаний, умений и навыков в различных предметных областях, которые обеспечивают понимание правил и норм
2	Образовательное пространство	В качестве системы, которая предоставляет обучающимся доступ к различным источникам информации о сути функциональных проблем и методах их решения
3	Методы решения функциональных проблем	Методы которые используются обучаемыми в процессе деятельности
4	Различные виды грамотности	Политическая грамотность, экономическая грамотность; прочие

В целом функциональная грамотность опирается на перечень компетенций современного востребованного человека – Давосскую десятку, принятую в 2016 году на Всемирном экономическом форуме в Давосе [4]. Давосская десятка включает такие умения, как умение решать комплексные задачи; обладание критическим мышлением; умение творчески мыслить; навык формировать суждения и принимать решения; умение управлять людьми и другие.

При изучении студентами инженерно-педагогического факультета БНТУ дисциплин предметной области информатика происходит, в-первую очередь формирование информационной, компьютерной (цифровой) грамотности.

Информационная грамотность – это умение учащихся искать, отбирать, оценивать и перерабатывать информацию.

В табл. 2 приведены примеры составляющих функциональной грамотности [2; 3]

Таблица 2 – Составляющие функциональной грамотности

№ п/п	Вид ФГ	Описание ФГ
1	Читательская	Способность человека читать, понимать и использовать письменные тексты для достижения целей
2	Естественно-научная грамотность	Способность человека объяснять специфику естественно-научного исследования
3	Математическая грамотность	Способность человека понимать и применять математику
4	Финансовая грамотность	Способность человека понимать финансовую деятельность, компетенции в экономической жизни
5	Глобальные компетенции	Критический анализ, эффективное взаимодействие, осведомленность о глобальных тенденциях развития и другие
6	Креативное мышление	Способность предлагать нестандартные решения

Компьютерная грамотность, в свою очередь, включает в себя навыки работы на компьютере и знание основных характеристик пользовательского интерфейса, программного обеспечения, таких как Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Access или аналоги; умение обращаться с информацией на компьютере. К технологиям формирования функциональной грамотности при изучении дисциплин предметной области информатика можно отнести применение в процессе обучения: программ-тренажеров, электронных тестов, компьютерного моделирования и пр. Неотъемлемой частью образовательного процесса, ориентированного на формирование функциональной грамотности, выступают учебно-познавательные задачи.

Для развития функциональной грамотности необходимо соблюдать ряд условий:

- ценностно-ориентационные направлены на формирование у студентов умений учиться;

- содержательные подразумевают выстраивание структуры и содержания учебных предметов на основе развития и саморазвития обучающихся путем решения учебных задач;

- технологические направлены на организацию самостоятельной работы обучающихся на основе деятельностных, событийных, диалоговых, проектно-исследовательских технологий, формирующего оценивания, что заставляет обучающихся проявлять инициативу, нести ответственность за свой выбор, переносить знания из одной области в другую.

В настоящее время для успешного функционирования в цифровом обществе необходимо обладать информационной и компьютерной грамотностью.

### **Список использованных источников**

1. Кодекс об образовании Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://kodeksy-by.com/kodeks\\_ob\\_obrazovanii\\_rb](https://kodeksy-by.com/kodeks_ob_obrazovanii_rb). – Дата доступа: 10.10.2023.

2. Русецкий, В. Ф. Формирование функциональной грамотности как научная и образовательная проблема / В. Ф. Русецкий, О. В. Зеленко // *Веснік адукацыі*. – 2020. – № 9. – С. 15–22.

3. Функциональная грамотность: зачем и как ее развивать [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gb.ru/blog/fukktSIONalnaya-gramotnost/>. – Дата доступа: 10.10.2023.

4. Давос-2016: революция будущего и вызовы настоящего [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.euronews.com/2016/01/19/what-is-the-4th-industrial-revolution>. – Дата доступа: 10.10.2023.

УДК 004.9

**Многопоточность, параллельность и асинхронность.  
В чем их различия**

**Синица Н. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: преподаватель Михасик Е. И.*

Аннотация:

В представленной статье анализируются ключевые концепции многопоточности, параллельности и асинхронности в контексте информационных технологий. Описывается суть каждого из этих понятий, их отличительные особенности и влияние на процессы выполнения программного кода. Кроме того, обсуждаются типичные сценарии применения каждой из этих концепций в различных областях разработки программного обеспечения. Статья предлагает рекомендации и лучшие практики использования многопоточности, параллельности и асинхронности для улучшения производительности программ и предотвращения потенциальных проблем в IT-сфере.

Параллельность. Процесс представляет собой объединение кода и данных, разделяющих общее виртуальное адресное пространство. Обычно каждая программа соответствует одному процессу, хотя бывают исключения (например, браузер Chrome создает отдельные процессы для каждой вкладки, что приносит ряд преимуществ, таких как изоляция вкладок друг от друга). Поскольку все процессы изолиро-

ваны, прямой доступ к памяти другого процесса невозможен (взаимодействие между процессами осуществляется через специальные программные средства).

Параллельные вычисления означают одновременное выполнение множества операций или процессов. Крупные задачи часто можно разбить на более мелкие, которые затем можно решать одновременно. Такой подход позволяет решать общую задачу гораздо быстрее.

Многопоточность. Многопоточность – подразумевает под собой информацию о процессе, с помощью которой можно разделить обработку информации с использованием нескольких потоков. По завершении задачи поток не завершается, а остается в пуле потоков (Thread Pool), ожидая следующего задания. Это позволяет избежать накладных расходов на создание и удаление потоков.

Поток – это последовательность операций, выполнением которых на процессоре управляет операционная система, это поток выполнения.

Пул потоков (Thread Pool) представляет собой статический набор потоков, которые параллельно выполняют независимые задачи, хранящиеся в массиве или, как правило, в очереди (task queue). Основная цель пула потоков состоит в превращении «сырого» многопоточного выполнения в удобный инструмент для эффективного решения трудоемких задач, способных разделить на независимые части.

Асинхронность. Асинхронность – подразумевает под собой выполнение операции без необходимости ожидания ее завершения, а обработка результата может быть выполнена впоследствии. А также асинхронность работает в рамках одного процессора и одного потока.

Есть цикл событий (event Loop), есть какие-то задачи, которые ожидают завершения, когда эти задачи завершаются возникает callback, и цикл событий отслеживают все эти callback, и когда они возникают, он вызывает их. В тот момент, когда callback еще не пришел, он (event Loop) занимается выполнением других задач. То есть, (event Loop) – это цикл, который управляет задачами, выполняет одну из очереди задач, до того момента, пока она не встает в ожидание в очереди, как только она встает в ожидание, цикл управления передается какой-то другой задаче, выполняется она, потом она тоже встает в ожидание. Однажды одна из этих задач закачивается, возникает callback, этот callback вызывается и происходит дальнейшая обработка задач. Не очень сложная концепция, но она позволяет очень

эффективные программы писать. В частности, веб-приложения и приложения, которые работают с базами данных.

Использование асинхронных методов в разработке позволяет более удобно создавать масштабируемые библиотеки и приложения с более быстрым временем отклика. Но важно помнить, что асинхронность сама по себе не является методом оптимизации производительности для конкретной операции. Преобразование синхронной операции в асинхронную может привести к ухудшению производительности этой операции, так как помимо выполнения основной логики синхронной операции добавляются дополнительные ограничения и аспекты.

В результате можно судить о следующем:

1. Для эффективного использования мощностей современных ПК, важно освоить навыки работы с потоками, асинхронностью и параллелизмом.

2. Поток представляет собой конкретный метод выполнения процесса. Если один поток изменяет ресурс процесса, эти изменения немедленно отображаются и для других потоков этого процесса.

3. Стремитесь избегать ситуаций, где потоки заняты ожиданием событий.

4. Асинхронное программирование позволяет продолжать выполнение других задач во время ожидания завершения операций ввода-вывода или других блокирующих операций. Это повышает эффективность использования ресурсов системы.

5. За счет того, что асинхронные операции не блокируют основной поток выполнения, система может быть более отзывчивой и продолжать отвечать на запросы даже при выполнении длительных операций.

УДК 004.5

## **Профессиональные заболевания в IT-сфере**

**Степанова О. В., студентка**

**Саксонов И. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Дробыш А. А.*

#### Аннотация:

В данной статье приведены заболевания, которые наиболее часто встречаются у специалистов IT-сферы, дано определение данных профессиональных заболеваний, а также приведены рекомендации по профилактике предупреждения развития профессиональных заболеваний в IT-сфере.

Профессиональные заболевания – заболевания, возникающие в результате воздействия вредных производственных факторов.

Профессиональными заболеваниями в IT-сфере являются:

– Сколиоз – это стойкая деформация позвоночника, характеризующаяся его боковым искривлением относительно плоскости позвоночного столба. Внешними проявлениями которого являются: деформирована спина, плечи и грудная клетка, все ассиметрично и изломано. Также при сколиозе трудно дышать и у имеющих данное заболевание быстрее наступает утомляемость.

– Остеохондроз – заболевание позвоночника, сопровождающееся ослаблением межпозвоночных дисков и утратой эластичности связок, пролегающих вдоль позвоночника. Бывает шейным, грудным, поясничным, крестцовым и распространенным [1].

– Туннельный синдром – это состояние, при котором сдавливается срединный нерв в запястном канале. То есть с прогрессированием данного заболевания человеку становится все сложнее удерживать в руках предметы из-за болей и ослабевших мышц.

– Синдром запястного канала. Данный синдром возникает из-за неестественного положения руки, когда человек держит компьютерную мышь или печатает на клавиатуре. В итоге повреждаются нервы, например, срединный. Рука болит, появляется покалывание, онемение.

– Гиподинамия – это низкая физическая активность. Проявляется она избыточной массой тела, что является большой нагрузкой на сердце, риском артериальной гипертензии (повышенного артериального давления), которая в свою очередь может привести к инфаркту или инсульту.

– Повышенный сахар и холестерин. Данная проблема возникает из-за лишнего веса и/или неправильного питания. Состояние сказывается на сосудах, может развиться гипертоническая болезнь. При этом главный симптом – повышенное давление.

– Снижение остроты зрения.

– Головная боль, бессонница, усталость, раздражительность, быстрая утомляемость – все это может быть результатом длительного психоэмоционального напряжения, концентрации внимания и зрения.

– Варикозная болезнь – расширение вен нижних конечностей. При этом ноги отекают, венозная кровь скапливается, чтобы вместить ее, вены начинают увеличиваться. Также для данного заболевания характерны следующие симптомы: жжение в ногах, судороги, чувство усталости и тяжести после работы.

– Геморрой – это варикозное расширение вен в области прямой кишки. Ситуация развивается из-за длительного сидения и застоя венозной крови. Появляются зуд, жжение и боль.

– Миопия – это фокусирование изображения не на сетчатке глаза, как это должно быть в норме, а перед ней.

– Синдром сухого глаза – это комплексное заболевание, возникающее вследствие снижения качества и/или количества слезной жидкости, которая формирует на поверхности глаза слезную пленку, выполняющую ряд важнейших функций, в том числе питательную, защитную и оптическую [1].

Рекомендации по профилактике предупреждения развития профессиональных заболеваний в IT-сфере:

1. Разминка.
2. При этом разминка должна быть: на все тело, на запястье, на икры, на глаза. Также рекомендуется завести такое правило: 55 минут работа и 5 минут отдых или разминка.
3. Прогулки. Рекомендуемая норма – это полчаса до работы и полчаса после нее.
4. Проветривание. Свежий воздух необходим нашему организму.
5. Питание. В первую очередь исключить из фастфуд, пиццу, мучные изделия, шоколад, газированные и крепкие напитки. Далее включить в рацион побольше нежирного мяса, овощей и фруктов.
6. Сон. Здесь рекомендуется придерживаться двух правил: 7–8 часов полноценного сна в сутки и ложиться следует до 23:00. Дело в том, что примерно с 23:00 до 02:00 организм вырабатывает гормон мелатонин, который необходим для укрепления иммунной системы и для всего организма в целом.

Таким образом можно сказать, что работа в IT-сфере влечет за собой риск заболевания достаточно большим количеством болезней,

хотя большую часть из них все же можно предотвратить. Но одно правило остается неизменным в независимости от сферы деятельности: «слышите тревожные сигналы своего тела – обратитесь к врачу, не занимайтесь самолечением».

### **Список использованных источников**

1. Романова, Е. А. Диагностика заболеваний. Медицинский справочник / Е. А. Романова. – Белгород : Книжный Клуб «Клуб Семейного Досуга», 2015. – 879 с.

УДК 377.811

#### **Электронное учебно-методическое пособие как эффективное средство обучения иностранному языку профессионального общения**

**Таврук И. А., магистрант**

*Филиал БНТУ*

*«Минский государственный политехнический колледж»*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: доктор техн. наук, доцент Азаров С. М.*

Аннотация:

В статье обосновывается эффективность и целесообразность применения электронного учебно-методического пособия «Иностранный язык (профессиональная лексика)» для специальности «Оборудование и технология сварочного производства».

Иностранный язык профессионального общения изучается с целью формирования профессиональной иноязычной компетенции по профилю обучения. Основу профессиональной иноязычной компетентности составляют

– знания лексического и грамматического минимума, необходимого для решения профессиональных задач при помощи иностранного языка;

– коммуникативные умения в 4 видах речевой деятельности в сфере профессионального общения;

- понимания значимости иностранного языка как средства коммуникации и познания в профессиональной деятельности;
- готовности к саморазвитию и самообразованию в области иностранного языка.

Разработка авторского электронного учебно-методического пособия (ЭУМП) основана на следующих подходах обучения иностранному языку профессионального общения: компетентносный, профессионально-ориентированный, социокультурный и личностно-ориентированный.

В пособии представлены 4 модуля, которые включают 15 тем основного курса. Главным принципом структурирования учебного материала становится переход от известного к неизвестному, от элементарного к сложному, от языковых упражнений к речевой деятельности. Каждое учебное занятие посвящено определенной теме, для которой подобраны речевые упражнения, помогающие ввести учащихся в атмосферу иноязычного общения. Данные упражнения позволяют повторить и систематизировать изученное ранее, что обеспечивает непрерывность и преемственность процесса. К каждой теме разработаны интерактивные задания, направленные на введение и закрепление новых лексических единиц. Изучаемые понятия актуализируются, как правило, посредством чтения и аудирования, содержание которых основано на новой лексике и лексических единицах предыдущих занятий. Тексты для чтения и аудирования сопровождаются упражнениями на всех этапах работы. Таким образом, учащийся способен применить изученный материал в смоделированной проблемной ситуации, используя устную или письменную речь. Следует отметить, что в основе пособия лежат электронные учебные материалы, разработанные при помощи следующих ресурсов: [quizlet.com](http://quizlet.com), [wordwall.net](http://wordwall.net), [quizizz.com](http://quizizz.com), [google forms](https://www.google.com/forms). Интерактивные онлайн задания способствуют активизации познавательной деятельности учащихся, являются незаменимым инструментом для введения и отработки нового учебного материала, а также незаменимы для самоконтроля.

Экспериментальное исследование проверки эффективности внедрения ЭУМП по предмету «Иностранный язык (профессиональная лексика)» проводилось на базе филиала БНТУ «Минский государственный политехнический колледж». В исследовании принимали участие экспериментальная и контрольная группы из учащихся

3 курса обучения по специальности 2-36 01 06 «Оборудование и технология сварочного производства». Занятия в экспериментальной группе проводились с использованием материалов и ресурсов ЭУМП, учащимся был предоставлен посредством classroom постоянный доступ к электронному учебно-методическому пособию, для возможности реализации самостоятельного обучения. Учащиеся контрольной группы получали весь необходимый материал только по традиционному учебнику. Преподаватель проводил на протяжении всего периода обучения промежуточное тестирование, так как после изучения каждого модуля ЭУМП было предусмотрено выполнение промежуточного теста, а итоговое оценивание результатов учебной деятельности обучающихся проводилось в форме обязательной контрольной работы.

По итогам исследования удалось установить, что учащиеся экспериментальной группы демонстрирует более высокий уровень понимания профессиональных текстов чем учащиеся в контрольной группе. Анализ лексико-грамматического теста установил, что более 75 % учащихся экспериментальной группы выполнили 60 % заданий лексико-грамматического теста, в то время как около 65 % учащихся контрольной группы справились с аналогичным количеством заданий. По результатам апробации данного пособия удалось проследить следующую закономерность, а именно, увеличение количества учащихся из экспериментальной группы со средним и высоким уровнями иноязычной профессиональной компетенции.

Апробированное ЭУМП способствует созданию уникальных условий для обучения всем видам речевой деятельности в процессе формирования иноязычной профессиональной компетенции, а также оптимизации и индивидуализации учебной деятельности обучающихся.

### **Список использованных источников**

1. Электронные издания. Основные виды и выходные сведения : ГОСТ 7.83-2001. – Введ. 03.01.2003. – Минск : БелГИСС, 2002. – С. 13.
2. Таврук, И. А. Иностранный язык : учеб. программа / И. А. Таврук. – 2021. – С. 3–4.

3. Алексеева, Л. Е. Разработка учебно-методических материалов в обучении профессионально ориентированному иностранному языку / Л. Е. Алексеева // *Ното Loquence: актуальные вопросы лингвистики и методики преподавания иностранных языков* : сб. науч. ст. Вып. 4. / Под ред. И. Ю. Щемелевой; Санкт-Петербургский филиал Нац. исслед. ун-та «Высшая школа экономики». – СПб. : Отдел оперативной полиграфии НИУ ВШЭ – СПб, 2012. – С. 303–313.

УДК 004.651

### **Практическое применение иерархических баз данных**

**Шкабура А. Д., студент**  
**Парфенчик З. А., студент**  
**Бегеза Е. В., студент**

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

*Научный руководитель: ст. преподаватель Астапчик Н. И.*

#### **Аннотация:**

Рассматривается принцип работы иерархической базы данных, а также ее практическое применение.

Иерархическая модель данных считается одной из самых старых моделей БД. Их разработка началась в фирме ИВМ, в 1950-х и 1960-х годах. Однако данная модель данных до сих пор широко используется в различных сферах деятельности [1].

Иерархическая модель данных – это такая модель данных, где представление данных используется в виде древовидной структуры. На высшем уровне всегда находится один единственный элемент – корневой. От корневого элемента может идти одна или несколько связей. Элементы, находящиеся ниже по уровню, являются дочерними по отношению к связанным элементам уровня выше, которые являются родительскими [2].

#### **Особенности иерархической модели данных:**

1. Данные хранятся в древовидной структуре, где элементы имеют только 1 родителя и любое количество дочерних элементов.

2. Поиск данных происходит по дереву, начиная с корневого элемента. Это позволяет находить и обращаться к данным эффективно и быстро.

3. Модель с иерархической структурой обладает простотой и наглядностью, что делает ее особенно удобной для работы со структурированными данными, имеющими древовидную структуру.

4. Главной проблемой этой модели является то, что она не позволяет отображать связи между элементами, расположенными на разных уровнях иерархии.

5. Перед созданием иерархической структуры необходимо заранее тщательно продумать ее структуру.

6. Сложность изменения структуры данных в связи с ее строгостью.  
Преимущества иерархической модели данных:

1. Низкие затраты памяти.
2. Быстрый доступ к данным.

Недостатки:

1. Сложность схемы базы данных.
2. Сложность понимания модели [3].

Рассмотрим примеры практического использования иерархических баз данных. Самый простой и распространенный пример иерархической базы данных – каталог файловой системы в операционных системах Windows, Linux и MacOS. В каждой из этих ОС присутствуют корневые элементы: в Windows это раздел диска, например «С:», в Linux – директория «/», в MacOS – корневой элемент Macintosh HD. В каждом корневом элементе содержатся файлы и/или папки – дочерние элементы корневого каталога.

Другой наглядный пример иерархической базы данных – структура работников компании. Предположим, нам нужно воздать базу данных всех сотрудников компании. Здесь в качестве корневого элемента выступает генеральный директор компании. Далее его заместители – дочерние элементы. И так мы продвигаемся по иерархическому дереву вплоть до стажеров.

Также отличным примером иерархической модели данных являются XML файлы. Они часто используются при разработке программного обеспечения для описания подключаемых зависимостей. На ряду с XML файлами иерархическая структура наглядно проявляется в HTML документах. Так, например, контейнер <div> может содержать дочерние элементы, такие как <label> <p> и пр., каждый из

который может также содержать дочерние элементы. Так, для XML файлов корневым элементом будет являться тег <xml>, а для HTML документов – тег <html>.

Система воинских званий также является иерархической моделью. Допустим, нам необходимо создать базу данных, хранящую в себе данные о всех военнослужащих. Так, корневым элементом являются высшие офицеры (генерал-полковник, генерал-лейтенант, генерал-майор), а элементом низшего уровня являются солдаты (ефрейторы и рядовые).

Также следует отметить, что иерархическая модель данных используется при передаче данных по сети. Данный пример похож на иерархическую модель XML файлов.

Иерархическая модель данных также активно используется в разработке ПО при объектно-ориентированном подходе. Так, корневой элемент приложения – класс Application. Дочерние ему элементы – окно, сцена и т. п. (зависит от конкретного языка программирования и используемых библиотек и фреймворков). Одна из популярнейших на сегодняшний день схема разделения данных приложения – MVC, делящая данные на представления, управляющие контроллеры, и модель данных. Каждая из данных категорий содержит в себе множество файлов и папок.

Подводя итоги, необходимо отметить, что иерархические базы данных являются актуальными и востребованными по сей день, не смотря на доминирующую популярность реляционных баз данных. Существуют задачи, часть из которых рассмотрена выше, в которых рациональнее и логичнее использовать именно иерархическую модель данных. Поэтому иерархическая модель данных всегда будет актуальна, и крайне маловероятно что будет разработана иная модель, способная заменить древовидную структуру в базах данных.

### **Список использованных источников**

1. Иерархическая модель данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Иерархическая\\_модель\\_данных#:~:text=Иерархическая%20модель%20данных%20—%20это%20модель,несколько%20объектов%20более%20низкого%20уровня.](https://ru.wikipedia.org/wiki/Иерархическая_модель_данных#:~:text=Иерархическая%20модель%20данных%20—%20это%20модель,несколько%20объектов%20более%20низкого%20уровня.) – Дата доступа: 12.11.2023.

2. Иерархическая база данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://59i.ru/stati/tehnologii/ierarhicheskaia-baza-dannyh-cto-yeto-takoe-primer-modeli-bd-organizacii.html>. – Дата доступа: 12.11.2023.

3. Иерархическая СУБД [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Иерархическая\\_СУБД](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Иерархическая_СУБД). – Дата доступа: 12.11.2023.

УДК 004.9

## **Проблемы машинного обучения ИИ**

**Шкабура А. Д., студент**  
**Парфенчик З. А., студент**  
**Халимон А. Ю., студент**

*Белорусский национальный технический университет*  
*г. Минск, Республика Беларусь*  
*Научный руководитель: преподаватель Михасик Е. И.*

Аннотация:

Рассматриваются проблемы машинного обучения искусственного интеллекта, а также выявляются причины не решаемости данных проблем. Показаны актуальные проблемы этики при машинном обучении.

На сегодняшний день можно выделить 5 основных проблем машинного обучения искусственного интеллекта:

1. Плохие намерения и предвзятость разработчиков алгоритма.
2. Параметры системы не могут включать этику. Этику сложно описать формально.
3. Машинное обучение влияет на людей.
4. Ложные корреляции.
5. Недостоверные исходные данные.

Как видно из вышеперечисленных пунктов, все проблемы машинного обучения можно разделить на 2 категории: этические проблемы и проблемы реализации. Рассмотрим каждую из этих проблем подробнее [1].

Плохие намерения. Одна из основных проблем машинного обучения, заключающаяся в том, что разработчики могут разрабатывать

искусственный интеллект не «во благо всего человечества», а ради собственной выгоды, даже если это может нанести вред человеку или группе людей. Собственно, ни для кого не секрет, что выгода в капиталистической системе преобладает над общим благом, а потому проблема является актуальной на сегодняшний день. В качестве примера можно привести недавний скандал, развернувшийся вокруг всемирно известной компании «Google», которая начала разработку проекта «Project Maven». Суть проекта заключается в управлении военными дронами искусственным интеллектом. Исследования в этой области приближают человечество к созданию полностью автономного оружия, которое в будущем, очевидно, обернется катастрофой.

Параметры системы могут не включать этику. Здесь проблема заключается в том, что компьютер понимает лишь бинарный код – комбинацию единиц и нулей. Понятие «этика» для компьютера неизвестно. Например, если использовать искусственный интеллект для повышения производительности труда, то как объяснить ИИ, что человеку нужны выходные, максимальный рабочий день – 12 часов, страхование, больничные. Это все снижает производительность труда, и искусственный интеллект не способен осознать, что помимо работы, человеку необходим отдых. Сначала может показаться, что проблема решается, если ИИ просто дать определенный «prompt», учитывающий вышеперечисленные факторы. Однако понятие «этика» сложна в формализации. С течением времени нормы этики стремительно изменяются. также понятие этики имеет различия не только в разных странах, но в разных группах населения страны.

Машинное обучение влияет на людей. Наглядный пример данной проблемы: выбор жанра музыки/фильмов/видеороликов. Например, наиболее популярные сервисы, такие как «Яндекс музыка», «Spotify», «Кинопоиск», «TikTok» и т. п. уже способны выбирать контент за нас. Если в начале использования пользователи сами выбирали интересный им контент, то со временем, алгоритмы машинного обучения начинают подбирать контент за нас. С одной стороны, это удобно, ведь искусственный интеллект сам подбирает интересный нам контент на основе наших предпочтений и вкусов. Но, с другой стороны, с течением времени это приводит к сужению разнообразия потребляемого контента. Так, например, алгоритмы машинного обучения начинают подбирать для нас исключительно определенный жанр музыки, фильмов, видеороликов, тем самым

ограничивая нас в разнообразии контента. Конечно, ни один из вышеперечисленных сервисов не заставляет нас потреблять контент, предлагаемый ИИ, предоставляя альтернативную возможность вручную выбирать потребляемый контент, однако человеческий фактор лени заставляет нас отдавать предпочтение мнению алгоритмов [3].

Ложные корреляции. Ложная корреляция – это схожая зависимость двух несвязанных друг с другом значений. Например, схожесть графиков зависимости роста продаж видеоигр и развития ядерной энергетики, которые представлены на рис. 1 [2].

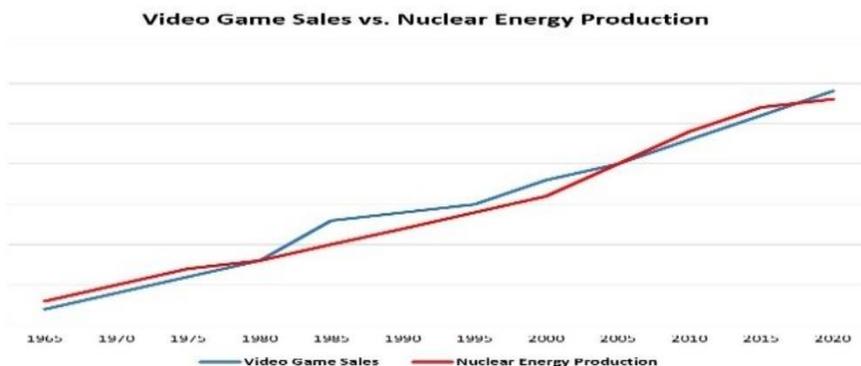


Рис. 1. Сравнение графиков продаж видеоигр и производства ядерной энергетики

Таким образом, алгоритмы машинного обучения, не понимая, что данные сферы абсолютно не взаимосвязаны, могут предположить, что рост продаж видеоигр положительно влияет на производство ядерной энергетики.

Недостовверные исходные данные. Для машинного обучения необходимы исходные данные, на основе которых будет проводиться обучение. Однако исходные данные могут оказаться ложными или искаженными, как умышленно, так и неумышленно. Например, если взять данные набора сотрудников из компании по добыче полезных ископаемых и использовать их для набора персонала ИТ-компаний, то алгоритм будет отбирать сотрудников с дискриминацией по половому признаку. Если рассмотреть проблему с другой стороны: допу-

стим, для обучения ИИ компания предоставила доступ всем желающим пользователям. Злоумышленники могут специально предоставлять алгоритму ложные данные, например « $2 + 2 = 5$ ». Если быть достаточно убедительным, необученный ИИ воспримет очевидную ложь за правду.

В заключение следует отметить, что в современных реалиях существует множество нерешаемых на сегодняшний день проблем машинного обучения ИИ, что говорит о том, что в ближайшее время ИИ будет не более чем вспомогательным инструментом или развлечением. Должно пройти еще много времени, прежде чем ИИ сможет заменять специалистов и решать проблемы человечества.

### **Список использованных источников**

1. 9 проблем машинного обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kaspersky.ru/blog/machine-learning-ten-challenges/21193/>. – Дата доступа: 10.11.2023.

2. Проблемы современного машинного обучения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/companies/ods/articles/651103/>. – Дата доступа: 10.11.2023.

3. Машинное обучение [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Машинное\\_обучение\\_\(Machine\\_Learning\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Машинное_обучение_(Machine_Learning)). – Дата доступа: 10.11.2023.

UDC 37.012.4

**The use of modern information and communication technologies in the process of professional training of future specialists**

**Ying Miaoting, master's student**

*Belarusian National Technical University*

*Minsk, Republic of Belarus*

*Scientific supervisor: Ph. D. Sc., Associate Professor Dron M. I.*

**Annotation:**

The article presents the results of the use of modern information and communication technologies in the preparation of students. The results of the study can help teachers use modern information technologies to improve teaching efficiency.

Information and communication technologies (ICT) are widely used in teaching. Their enormous influence has led to great progress in various aspects of education, and has also significantly expanded the possibilities for improving educational systems. Information and communication technologies are being widely introduced in the Republic of Belarus to improve the quality and efficiency of education [1; 2; 3]. Their most obvious feature is the ability to individualize the educational process, provide methods and means of presenting knowledge and controlling it using computer systems. The advantage of these technologies is that they facilitate the process of obtaining the necessary information, making learning more effective and interesting.

The conducted research on the use of information and communication technologies made it possible to consider the problem from both the theoretical and practical sides of its resolution and the implementation of the results obtained in training.

The article analyzes ways of creating modern electronic teaching materials and their use in the learning process of students.

Experience shows that presentations, educational videos, videos, programs for testing students' knowledge level in their complex application are effective in teaching students.

It should be recognized that it is necessary to use research methods that allow us to identify the strengths and weaknesses of information and communication technologies in the training of students, including in pedagogical disciplines.

Electronic textbooks should help students better understand and master the learning content, as well as improve the learning effect.

Text support for electronic manuals should be concise, clear, and facilitate understanding of the material.

The attractiveness of the material is essential, which depends on the combination of colors, stimulating the interest and participation of students in the work.

We conducted a survey of 213 students at Ankang Vocational College in China on the use of information and communication technologies in teaching and learning. From the statistical results of the questionnaire, we can conclude that the vast majority of students believe that information and communication technology can help improve student learning, increase student participation and interactivity, and improve students' ability to learn independently.

For a small number of students, the reasons for not recognizing the effectiveness of information technology in teaching and learning are as follows:

1. Some teachers' presentations are too boring, causing students to lose enthusiasm for learning.

2. The teacher focuses on the content of the PPT presentation, and some students with a low level of cognitive interest are not able to learn the material.

3. Some teachers rely too much on information technology and even blindly use it in academic disciplines that are not suitable for IT.

Our research allows us to draw the following conclusions:

1. Overall design and structure: The presentation should have a clear structure and logical flow so that learners can easily understand it. Teachers must ensure that each part is consistent and rational.

2. Concise and clear text: The presentation should use concise phrases and keywords to highlight the main idea, important information can be displayed in qualified sentences, lists or diagrams.

3. Images and Multimedia: Multimedia such as pictures, charts, icons, audio and video should be used to make presentations more vivid and interesting and to make the information more attractive.

4. Key information should be emphasized: Key information and key points should be emphasized by using bold font, italics, color changes, etc. All these help to attract the attention of the learners.

5. Controlling Page Layout: The page layout of a presentation should be concise and consistent, avoiding over-complexity or clutter, and the font of text should be large enough to be easily read and understood.

6. Moderate use of animation and transition effects: Animation and transition can enhance the visual appeal of a presentation. However, excessive use of fancy effects should be avoided to distracting learners.

7. Combination with oral teaching: Presentations are an aid to teaching. Teachers should use presentations flexibly and combine them with their own explanations for interaction and response.

8. Timely interaction with students: It is necessary to organize timely interaction sessions with students during the presentation through questions, discussions or group activities. This helps students actively participate in work and deepen their knowledge.

## References

1. Dron, M. I. Conceptual foundations of the formation, functioning and development of information pedagogy / M. I. Dron // Higher School. – 2019. – No 1. – P. 55–58.

2. Dron, M. I. Information and digital society as an environment for the development of social sciences and humanities / M. I. Dron // Prospects for social and humanitarian education in technical educational institutions; collection of scientific articles based on the results of scientific and practical work. conf.; Minsk, December 9-10, 2022. – Minsk : BNTU, 2023. – P. 58–64.

3. Shershneva, T. V. Features of a person's mental activity in the information and communication space / T. V. Shershneva // Bulletin of the Prikamsky Social Institute. – 2022. – No 1 (91). – P. 163–168.

## Исследование учебного стресса у студентов

Агеенкова Д. Д., студент

Садовская Е. С., студент

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. психол. наук, доцент Шершинева Т. В.*

### Аннотация:

В данной работе проведено исследование уровня учебного стресса студентов инженерно-педагогического факультета БНТУ с помощью методики Ю. В. Щербатых. Целью исследования является определение наиболее часто встречающихся и значимых источников стресса у студентов, а также их влияние на академическую успеваемость и психологическое здоровье.

Стресс является комплексной приспособительной реакцией организма на изменения вокруг нас. Первоначальная концепция стресса была выдвинута Г. Селье в 1936 г. Согласно этой концепции, организм реагирует на стрессовые ситуации общим адаптационным синдромом. Он направлен на сохранение равновесия и стабильность организма, также известного как гомеостаз [4, с. 144–145]. У студентов стресс проявляется с самого начала обучения и влияет на разные аспекты их жизни, включая поведение, эмоции, мышление и мотивацию.

Студенческий стресс – это неблагоприятное для организма психоэмоциональное состояние, которое характеризуется нарушением ряда важных функций. В результате появляются переутомление, усталость и апатия. Наблюдается падение активности, возникают отрицательные эмоции, неблагоприятно воздействующие на нервную систему. Среди последствий студенческого стресса наиболее ощутимо замедление профессионального и личностного роста студента.

Список причин студенческого стресса достаточно объемный и со временем становится все длиннее. К основным причинам, как показывают опросы студентов, можно отнести:

– несформированность общих и предметных учебных умений и навыков;

- неумение правильно распорядиться свободным временем;
- отсутствие системной работы над учебным материалом;
- напряженное состояние в период сессии;
- предвзятое отношение, по мнению студентов, отдельных преподавателей;
- большой поток учебной информации;
- межличностные конфликты с преподавателями и в студенческой среде;
- труднодоступность учебной литературы по отдельным дисциплинам;
- бытовые проблемы и др.

На базе Белорусского национального технического университета было проведено экспериментальное исследование с целью выявления причин, особенностей и последствий стрессового состояния у студентов. В нем приняли участие 34 студента инженерно-педагогического факультета. В ходе исследования среди прочих методик использовался «Тест на учебный стресс», разработанный Ю. В. Щербатых [2]. Данная методика позволяет определить уровень тревожности у студентов в период экзаменационной сессии, а также факторы, способствующие возникновению стресса.

В результате были выявлены основные причины стресса у студентов. Это состояние тревожности в период сессии, боязнь строгих преподавателей, отсутствие мотивации, нерегулярное питание и др. 48 % опрошенных испытывают страх перед будущим, из-за неуверенности в своих решениях и боязни возможных негативных последствий.

У 24 % студентов уровень стресса значительно увеличился за последние два месяца. Они испытывали состояние депрессии и тревожности.

Студенты практикуют следующие способы снятия стресса. Они спят (27,5 %), гуляют (15 %), делают перерывы в работе (14 %), получают поддержку от родителей (12 %), едят вкусную, но не всегда полезную еду (11 %), общаются с друзьями (10 %) и занимаются физической активностью (7 %). Немногие студенты смотрят телевизор (2 %). Хотя хобби может быть полезным для преодоления стрессового состояния, студенты его не считают таким, потому что они тратят свободное время.

Согласно шкале «Признаки экзаменационного волнения», студенты испытывают следующие физиологические проявления: уча-

щенное сердцебиение (30,9 %), затруднение дыхания (27,7 %), головные боли и скованность (26,7 %), сухость во рту (20,5 %), дрожание мышцы (19,8 %). Чтобы снять предэкзаменационное напряжение, студенты используют разные методы: получают поддержку от родителей (25,7 %), едят вкусную еду (20 %), спят (17 %), принимают успокоительные (11 %). Интересно, что 25 % студентов (9 человек) не применяют никаких методов для снятия стресса перед экзаменом.

Исследование показало, что среди комплекса причин стресса у студентов первое место заняли состояние тревожности перед будущим, боязнь требовательных преподавателей, нежелание или неумение учиться, разочарование в профессии и неправильное питание. Недостаток времени и энергии вызывает учебный стресс, из-за чего студенты пропускают занятия и некачественно делают задания. Это вызывает негативные эмоции, которые влияют на физическое самочувствие, такие как быстрый пульс и головные боли. Чтобы восстановить силы, студентам полезно хорошо выспаться и общаться с друзьями и близкими.

Для снижения уровня учебного стресса необходимо развивать у студентов культуру здорового образа жизни и рекомендовать студентам рациональные приемы снижения нервного напряжения:

- 1) планирование своего времени. Разработайте график, в котором укажите время для занятий, отдыха, питания и сна. Определите свои приоритеты и придерживайтесь плана, чтобы избежать перегрузки и чувства тревоги;

- 2) физическая активность (регулярные физические упражнения, которые приносят удовольствие, прогулки на свежем воздухе, бег, йога, фитнес и др.);

- 3) рациональное питание. Необходимо включать в свой рацион овощи, фрукты, белки и полезные жиры;

- 4) чередование труда и отдыха. Регулярные перерывы помогут вам улучшить концентрацию и эффективность вашей учебной деятельности. Уделите время вашим хобби, общению с друзьями, прогулкам на свежем воздухе и другим приятным занятиям;

- 5) социальная поддержка. Если у вас возникают трудности или чувство перегрузки, не стесняйтесь обратиться за помощью. Поговорите со своими близкими, друзьями или обратитесь за советом и поддержкой к профессиональному консультанту;

б) избавление от вредных привычек. Постарайтесь ограничить потребление кофеина, алкоголя и никотина, так как эти вещества могут усиливать чувство стресса и тревоги.

### **Список использованных источников**

1. Бильданова, В. Р. Психология стресса и методы его профилактики / В. Р. Бильданова // Стресс в студенческой среде. – 2015. – № 1. – С. 21–30.
2. Щербатых, Ю. В. Тест на учебный стресс [Электронный ресурс] / Ю. В. Щербатых. – Режим доступа: <https://psy.wikireading.ru/7703>. – Дата доступа: 11.12.2023.
3. Шершнёва, Т. В. Психология : пособие для студентов специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение (по направлениям)» : в 5 ч. / Т. В. Шершнёва. – Минск : БНТУ, 2021. – Ч. 1. – 208 с.
4. Шершнёва, Т. В. Развитие культуры здорового образа жизни у современной молодежи / Т. В. Шершнёва // Совершенствование системы физического воспитания, спортивной тренировки, туризма, психологического сопровождения и оздоровления различных категорий населения. Сборник материалов XIX Всероссийской с международным участием научно-практической конференции / Сургут, 2020. – С. 973–983.

УДК 159.99

### **Перфекционизм в жизни студента**

**Бабич Л. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Данильчик О. В.*

**Аннотация:**

Рассмотрено понятие «перфекционизм», различные подходы к данному психологическому явлению. Проведено исследование группы студентов ИПФ БНТУ по методике «Шкала перфекционизма» (Jenkins-Friedman, Bransky-Murphy, 1986).

Течение современной жизни очень интенсивно: поток информации, количество событий, скорости передвижения. Человек, чтобы успеть сделать все запланированное, должен одни виды деятельности выполнять более качественно, а другие – менее. Но есть люди, которые стремятся все доводить до совершенства. Таких людей называют перфекционистами.

Термин «перфекционизм» произошел от латинского слова *perfectio* – «безупречность», «совершенство» [4]. Само понятие впервые было упомянуто в работах американского психолога М. Холлендера в 1965-м году. Он рассматривал перфекционизм как предъявление к себе более высоких требований для достижений своей цели.

Существуют разные подходы к описанию данного явления:

– Психоанализ рассматривает перфекционизм как нарциссическую личностную организацию с несамостоятельным «Я» [2].

– Когнитивный подход рассматривает перфекционизм как многомерную систему, которая состоит из высоких личных стандартов, озабоченности ошибками, сомнений в действиях, высоких родительских ожиданий, стремления к порядку и организованности [2].

– Модель перфекционизма, созданная Н. Гараян и ее коллегами, подчеркивает постоянное сравнение себя с другими, завышенные требования к себе, ориентацию на самых успешных, преувеличение собственных ошибок и неудач, поляризованное мышление по принципу «все или ничего» [2].

Поведение студента-перфекциониста в учебной деятельности характеризуется следующими особенностями поведения: постоянным стремлением впечатлить окружающих своими результатами; привычками откладывать все на потом из-за страха получить неидеальный результат; в неумении радоваться своим достижениям, а также отдыхать и расслабляться; в страхе критики, ошибок и неудач со стороны одноклассников и преподавателей; чрезмерным контролем над происходящим, сложности с делегированием полномочий [2].

Для исследования данной темы было проведено тестирование по методике «Шкала перфекционизма» (Jenkins-Friedman, Bransky-Murphy, 1986) [3]. В тестировании приняли участие 15 респондентов, студентов БНТУ инженерно-педагогического факультета.

Методика основана на диаметральных типичных стилях поведения. Респонденту предлагается выбрать наиболее близкий стиль, где

«D» – это характерное поведение перфекционистов, а «E» указывает на поведение, способствующее достижению цели.

Методика выявила, что в исследуемой группе нет явных перфекционистов. При этом можно отметить, что 50 % опрошиваемых активно стремятся к достижению цели, предпочитают быть середняком в учебе или работе, устанавливают реальные достижимые цели. 30 % студентов проявляют больше требований к самому себе и своей учебе, работая терпеливо. Оставшиеся 20 % студентов можно отнести к очень старательным и ответственным. Они ставят высокие, но реальные цели, адекватно воспринимают конструктивную критику работы или учебы, не откладывают выполнение сложных заданий, стараются придерживаться запланированного распорядка в учебе или каждодневной работе.

В жизни человека уровень «здорового перфекционизма» позволяет достигать высот в своей деятельности: обладать лидерскими качествами; высокой работоспособностью, где ключевой формой переживания будут стенические эмоции. Все эти достижения должны поддерживаться достойным вознаграждением: карьерным ростом, признанием, денежным вознаграждением и т. д.

Если человек не получает достойного вознаграждения за результаты своей деятельности, то самооценка падает и у человека развивается деструктивный перфекционизм. Он характеризуется невротическим поведением.

Отношение к перфекционизму у ученых разное: от положительного (стремление достичь идеала), до отрицательного (высокий уровень педантичности приводит к социальной изоляции, отсутствию творческой составляющей в направленности личности).

Чтобы избежать высокого уровня перфекционизма следует придерживаться рекомендаций психологов: сократите список вещей, которые должны быть «совершенными».

Действуйте по плану; относитесь к жизни с юмором; займитесь тайм-менеджментом, ограничьте время; не зацикливайтесь; отвлекайтесь; делайте то, чего никогда не делали; не игнорируйте поддержку.

## Список использованных источников

1. Ад перфекциониста. 8 способов сделать все идеально [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://invlab.ru/zhizn/kak-izbavitsya-ot-perfekcionizma/>. – Дата доступа: 01.11.2023.
2. Григорев, Г. Кто такой перфекционист и что с этим делать [Электронный ресурс] / Г. Григорьев. – Режим доступа: <https://www.nur.kz/family/self-realization/1715533-kto-takoj-perfekcionista-opredelenie/>. – Дата доступа: 01.11.2023.
3. Ильин, Е. П. Работа и личность. Трудоголизм, перфекционизм, лень / Е. П. Ильин. – СПб. : Питер, 2011. – С. 200–201.
4. Перфекционизм [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC\\_\(%D0%BF%D1%81%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B5%D1%80%D1%84%D0%B5%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC_(%D0%BF%D1%81%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)). – Дата доступа: 01.11.2023.

УДК 37.013.2

### Компетентностный подход в высшем образовании

**Василевская В. А., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Пуйман С. А.*

Аннотация:

В данной статье рассматриваются истоки и современные подходы к реализации компетентностного подхода в системе высшего образования. Анализируются достоинства и недостатки компетентностного подхода.

В современном мире, где технологии и требования к профессиональным навыкам постоянно меняются, компетентностный подход становится все более значимым в сфере образования. По замыслу его идеологов он был направлен на обеспечение эффективного развития

системы высшего образования и готовности студентов к будущей профессиональной деятельности.

Компетентностный подход является детищем «болонских обязательств» и в этом ракурсе он был призван стать основой для создания новой модели образования. Сама категория «компетенция» возникла не в педагогической теории, а на рынке трудовых ресурсов. Изначально идея реализации компетентностного подхода была нацелена на удовлетворение запросов и ожиданий рынка труда. Не случайно компетентностный подход относительно «мягко» внедрился в театральные и спортивные учреждения высшего образования, где, по существу, готовят исполнителей, которым, возможно, не всегда ясен смысл и конечная цель всей производственной цепочки. При этом у абитуриентов диагностируют (достаточно субъективно) именно компетенции с точки зрения работодателя. Однако на практике оказывается, что получаемые выпускниками знания, умения и навыки оказываются гораздо важнее личностных компетенций.

Компетентностный подход оказал значительное влияние на различные профессии в Европе и США. И вместе с тем на постсоветском пространстве его внедрение породило немало трудностей и противоречий, связанных, в первую очередь, с несовместимостью с традициями, которые складывались столетиями. Ведь в большинстве учреждений высшего образования единственным инструментом оценивания остаются знания, умения и навыки.

В литературе можно встретить не только позитивное отношение к компетентному подходу, но и остро критическое (О. Р. Каюмов, Е. А. Кудрина, А. А. Поляруш, С. В. Шачин и др.). Однако число диссертационных и монографических исследований, посвященных компетентностному подходу за последние десятилетия возросло в геометрической прогрессии. И с таким же темпом множится количество компетенций.

Для наиболее точного рассмотрения компетентностного подхода необходимо раскрыть понятия «компетенция» и «компетентность» с учетом их неоднозначной трактовки рядом авторов.

Компетенция – это совокупность обобщенных знаний, умений, навыков (владение), личностных качеств, направленных на решение разнообразных теоретических и практических задач. Компетентность – это способность личности мотивированно и ответственно применять компетенции на практике [1]. Методологическая слабость

подобного рода определений состоит в том, что их авторы смешивается целый комплекс знаний, качеств, умений, навыков мотивации, способностей, ценностей; что делает невозможным диагностировать уровень их сформированности у обучающихся. К тому же описание компетенций в образовательных стандартах носит зачастую декларативный характер и отсутствует диагностический инструмент их испытания. На это обстоятельство обращают внимание критики компетентностного подхода [5].

Один из апологетов компетентностного подхода А. В. Хуторской отмечает: «С точки зрения требований образовательного стандарта к уровню подготовки будущих специалистов компетенции представляют собой интегральные характеристики качества профессиональной подготовки, связанные с осмысленным применением комплекса знаний, умений и способов деятельности» [4].

Тем не менее, языком компетенций можно описывать только результаты обучения исполнителей, но не сам процесс воспитания творческой личности.

Иными словами, компетентностный подход стал попыткой уйти от понимания образования как процесса и представить его как результат, привязав к требованиям рынка труда и работодателей. И в этом плане он является прямым следствием процессов глобализации. Нечто подобное происходило в первые годы после Октябрьской революции, когда «школа вросла в производство».

На практике компетентностный подход представляет собой договоренность между учреждением образования и работодателем, где мериллом ценности выступает компетенция. Причина, видимо, заключается в том, что не представляется возможным сформировать в кратчайшие сроки компетенции, тесно связанные с глубинными личностными структурами: ответственность, инициативность, работа в команде, менеджерские, корпоративные компетенции и др. Более того, способность принимать решения и нести за них ответственность не является необходимой для получения диплома даже менеджерам. Можно сказать, что в настоящее время компетентностный подход утратил свой личностный компонент и духовно-нравственную наполняемость славянского менталитета.

Основываясь на анализе различных литературных источников, определим положительные моменты реализации компетентностного подхода:

- построение образовательного процесса на основе выбора обучающимся индивидуальной образовательной траектории;
- обучающийся объективно оценивает свое место на рынке труда;
- начинает формироваться институт тьюторов для консультирования обучающихся;
- появляются новые формы занятий.

В будущих исследованиях необходимо более основательно проанализировать исторические корни, содержание и последствия внедрения компетентностного подхода в современную систему высшего образования.

### **Список использованных источников**

1. Жук, О. Л. Актуальные направления развития образования и научно-педагогических исследований в условиях цифровой трансформации / О. Л. Жук // Педагогика. – 2020. – № 3. – С. 5–14.
2. Абдалиева, П. К. Компетентностный подход и его роль в современном высшем образовании [Электронный ресурс] / П. К. Абдалиева – 2020. – Режим доступа: <https://multiurok.ru/files/kompetentnostnyi-podkhod-i-ego-rol-v-sovremennom-v.html>. – Дата доступа: 25.09.2023.
3. Компетентностный подход: идеи и принципы [Электронный ресурс] // GeekBrains – 2023. – Режим доступа: <https://gb.ru/blog/kompetentnostnyj-podhod/>. – Дата доступа: 01.10.2023.
4. Хуторской, А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты / А. В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос». – 2002. – 23 апреля. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>. – Дата доступа: 08.11.2023.
5. Шатров, Ю. Чем плох компетентностный подход, и почему ему нет альтернативы / Ю. Шатров, П. Дегтярев. - Режим доступа: <https://digital.ecopsy.ru/blog/competencies>. – Дата доступа: 08.11.2023.

УДК 159.99

**К вопросу о сущности, причинах и профилактике  
суицидального поведения среди подростков и молодежи**

**Галенкина А. В, студент**

**Моцкус Э. Д, студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент, Пуйман С. А.*

Аннотация:

Рассматривается актуальная для современной психолого-педагогической теории и практики проблема выявления причин и факторов суицидального поведения среди подростков и молодежи. Анализируются социальные факторы суицидального риска.

В современной научной литературе суицидальное поведение рассматривается как сложный комплекс взаимосвязанных причин, мотивов, факторов его формирования и проявлений. Есть основания полагать, что суицидальный риск связан с кризисным состоянием переживаний, навязчивых мыслей и намерений осуществления суицидальных действий у подростков и молодежи. Те или иные формы суицидального поведения напрямую или опосредованно связаны с микросоциальными конфликтами и в целом неблагоприятными социальными факторами, в результате которых происходит социально-психологическая дезадаптация личности. Поэтому профилактические меры обычно сводятся к улучшению социальных условий жизнедеятельности, проведению просветительной работы среди разных групп населения, противодействию негативного влияния средств массовой информации и т. д.

Задача психологической диагностики заключается в том, чтобы описать психотравмирующие обстоятельства жизни и деструктивное поведение суициданта как неадекватный способ реагирования на них. Суицидальный риск может быть связан с эмоционально-неустойчивым расстройством психики нарушений личности, случайным стечением обстоятельств, неудовлетворенностью в сфере межличностных отношений. При этом риск усиливается при интеграции

нескольких травмирующих факторов. Впервые взаимосвязь поступка индивида с окружением установил Дюркгейм.

А. А. Гизатулина справедливо отмечает, что, несмотря на обилие определений и толкований понятия «суицид», используемые подходы и концепции в данной области пока не могут быть признаны удовлетворительными: слишком различны методологические основания у разных авторов [1, с. 36].

Несмотря на довольно длительный исторический период изучения проблемы суицидального поведения и многообразные данные антропологических наук, дискуссии продолжаются вплоть до сегодняшнего дня. Это обстоятельство связано с многомерностью толкования и междисциплинарным характером понятий «суицид» и «суицидальное поведение». Обобщенно можно сказать, что суицид – это мысли с осознанными намерениями или же преднамеренное прекращение собственной жизни.

Ряд ученых-исследователей, рассматривая проблему происхождения суицидального поведения, отдают приоритет социальным факторам: демографическим, этническим, экономическим, моральным (Э. Дюркгейм, Е. Дюринг, И. А. Сикорский, И. П. Павлов, В. М. Бехтерев, П. А. Сорокин и др.). Другие акцентируют внимание на психологических особенностях личности (З. Фрейд, А. Адлер, К. Меннингер, К. Хорни, Е. М. Вроно, Д. Ю. Казакова, Ч. Ламброзо и др.), в частности, подсознательных механизмах психики. Среди факторов суицидального поведения называют также физиологию, в частности особенности возрастных кризисов, в ходе которых происходят существенные изменения в организме, затрагивающие эндокринную систему, изменения гуморального фона и т. д.

Все это свидетельствует о многомерности и неоднозначности проблемы суицидального поведения, которая не может быть исследована в рамках лишь одной специальной дисциплины. Анализ различных методологических подходов позволяет систематизировать накопленные факты и на основе этого существенно расширить поле научных исследований.

В Плане действий в области психического здоровья Всемирной организации здравоохранения на 2013–2030 гг. предотвращение суицидов рассматривается в призме сохранения и укрепления психического здоровья [2]. Рекомендации ВОЗ нацелены на расширение мероприятий профилактического характера.

Детерминирующее начало суицидального поведения – это детско-родительские отношения в семье. Кризис традиционных семейных ценностей способствует обострению проблем взаимоотношений в семье. Сюда можно отнести: одиночество, недостаток внимания, чрезмерные наказания, угрозы, абьюзивные отношения родителей, насилие; антисоциальная атмосфера; страх и боязнь ощущение ненужности, неуверенность и др. Самоубийство является сложной и многофакторной проблемой, и причины могут быть различными для каждого отдельного случая.

Анализ литературных источников позволил выделить следующие группы факторов, которые могут связываться с самоубийством:

1. Депрессия и другие психические расстройства.
2. Ощущение отчаяния и беспомощности.
3. Травматические события и стресс.
4. Социальная изоляция, чувство одиночества и отчуждения.
5. Злоупотребление алкоголем или наркотиками.

6. Семейная и личная история самоубийства: Люди, чьи близкие родственники или друзья покончили с собой, могут быть более подвержены самоубийственной мысли или поведению.

Особое место при этом занимают социальные факторы, прямым образом определяющие суицидальное поведение подростков и молодых людей:

1. Детско-родительские отношения обусловлены взаимопониманием всех субъектов семейного воспитания, эмпатией и этикетными нормами общения.

2. Личность педагога определяет психологический климат в коллективе (авторитарный, либерально-попустительской и демократический). Важную роль при этом играет социометрический статус личности в группе сверстников.

3. Влияние неформального общения на психическое самочувствие. Взаимоотношения с друзьями и однокурсниками.

Отношения «Родители и дети» – важнейший компонент в работе с суицидантами – это отношения в системе «родители – дети». В этой системе дети должны быть психологически защищены и неуязвимы. Цель семейного воспитания – формирование психически и духовно здоровой личности. Современная семья нуждается в оказании профессиональной социально-психологической помощи.

Склонность к суицидальному поведению невозможно выявить с помощью одной методики. Психологическая диагностика должна быть комплексной и многовекторной. Значительную роль призвано сыграть психологическое консультирование. Главный результат при этом – понимание и чувство, что подросток услышан и не одинок.

Комплексная профилактическая работа с суицидантами имеет смысл лишь тогда, когда она приносит такие результаты, как:

1. Овладение методиками и приемами саморегуляции и самоконтроля.
2. Положительное отношение к своим достижениям, успехам и жизни в целом.
3. Осознание своего творческого потенциала, неиспользованных личностных ресурсов, жизненных целей и устремлений.

### **Список использованных источников**

1. Гизатулина, А. А. Социальные факторы суицидального риска в военных организациях (на примере военнослужащих: солдат и курсантов) : дис. ... канд. соц. наук: 22.00.04 / А. А. Гизатулина. – Спб., 2015. – 250 с.

2. Предотвращение самоубийств. Глобальный императив [Электронный ресурс] // Официальный сайт ВОЗ. – Режим доступа: [http://www.who.int/mental\\_health/suicide-prevention/world\\_suicide\\_report\\_russian.pdf](http://www.who.int/mental_health/suicide-prevention/world_suicide_report_russian.pdf). – Дата доступа: 25.10.2023.

УДК 159.99

**Эмоциональный интеллект в жизни человека**

**Гросси А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Данильчик О. В.*

Аннотация:

Рассматривается понятие эмоционального интеллекта, его роль в нашей жизни, а также люди, которые его изучали и чего они добились. Проведено исследование эмоционального интеллекта по методике Н. Холла.

Эмоциональный интеллект (EQ) – это способность распознавать, понимать и управлять своими эмоциями, а также эмоциями других людей [3]. Он включает в себя следующие компоненты:

- самосознание: умение понимать свои эмоции, сильные и слабые стороны, а также свои мотивы;
- саморегуляция: умение контролировать свои эмоции, мысли и поведение;
- эмпатия: умение понимать эмоции других людей;
- социальные навыки: умение строить отношения и работать с другими людьми [1].

Эмоциональный интеллект играет важную роль в нашей жизни во всех сферах. Он помогает нам: успешно общаться и строить отношения с другими людьми; контролировать свои эмоции и избегать импульсивных поступков; эффективно решать проблемы и достигать поставленных целей; справляться со стрессом и поддерживать психическое здоровье.

Эмоциональный интеллект стал предметом изучения многих ученых, среди которых: Питер Саловей (американский психолог, который впервые предложил концепцию эмоционального интеллекта; Дэниел Гоулман (американский журналист, который популяризировал концепцию эмоционального интеллекта в своей книге «Эмоциональный интеллект»); Джон Мэйер (американский психолог, который разработал модель эмоционального интеллекта, состоящую из пяти компонентов).

Исследования эмоционального интеллекта показали, что он имеет важное значение для успеха в жизни. Люди с высоким EQ более успешны в учебе, работе, личных отношениях и в целом имеют более высокое качество жизни.

В настоящее время исследования эмоционального интеллекта продолжаются. Ученые изучают влияние EQ на различные аспекты нашей жизни, в том числе на здоровье, образование, бизнес.

Для исследования EQ было проведено тестирование по методике Н. Холла. В нем приняли участие 35 студентов второго курса БНТУ. Из результатов исследования видно, что большинство студентов имеют высокий уровень развития следующих аспектов EQ: эмоциональную осведомленность (способность распознавать и понимать свои собственные эмоции); распознавать эмоции других людей (умение ориентироваться на невербальную сторону общения). Однако они испытывают некоторые трудности в управлении собственными эмоциями и поддержании мотивации.

Рассмотрим результаты исследования для каждой отдельной шкалы подробнее.

По шкале «Эмоциональная осведомленность» [2] средний балл составил 14, что соответствует высокому уровню. Такой результат свидетельствует о том, что люди способны определить, какие эмоции они испытывают, и понять, как эти эмоции влияют на их поведение.

По шкале «Управление собственными эмоциями» [2] средний балл составил 11. Такой результат показывает, что у людей возникают некоторые проблемы с контролем своих эмоций. Они могут испытывать затруднения в регулировании собственных эмоций, особенно когда речь идет о сильных негативных эмоциях, таких как гнев, страх, печаль.

По шкале «Самотивация» [2] средний балл составляет 14, что соответствует высокому уровню. Такой результат указывает о том, что люди сознательно используют свои эмоции для достижения целей: положительные эмоции как мотивацию для себя, а отрицательные для сосредоточения на достижении цели.

По шкале «Эмпатия» [2] средний балл составляет 16. Такой результат показывает, что люди хорошо понимают, распознают эмоции других людей, оценивают влияние эмоций на поведение.

По шкале «Распознавание эмоций других людей» [2] средний балл составляет 18. Такой результат показывает, что люди очень хорошо распознают эмоции других людей по их выражению лица, жестам и речи.

В целом, результаты теста показывают, что у большинства людей имеются высокоразвитые следующие аспекты эмоционального интеллекта: эмоциональная осведомленность и распознавание эмоций других людей.

Тем не менее, они также сталкиваются с определенными трудностями в управлении собственными эмоциями и поддержании самомотивации.

Эмоциональный интеллект – это важный навык, который помогает нам успешно взаимодействовать с окружающим миром. Его можно развивать на протяжении всей жизни, используя различные методы, такие как обучение, практика и самоанализ.

### **Список использованных источников**

1. Мечетина, Е. Что такое интеллект и как его развить [Электронный ресурс] / Е. Мечетина, Б. Шпирит. – Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/growth/chto-takoe-emotsionalnyy-intellekt-i-kak-ego-razvit/>. – Дата доступа: 11.11.2023.

2. Холл, Н. Методика эмоционального интеллекта [Электронный ресурс] / Н. Холл. – Режим доступа: <https://psycabi.net/testy/21-emotsionalnyj-intellekt-eq>. – Дата доступа: 27.10.2023.

3. Эмоциональный интеллект [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Дата доступа: 11.11.2023.

УДК 159.913

### **Взаимосвязь между физической активностью и психическим здоровьем личности**

**Дедюля И. И., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. психол. наук, доцент*

*Шеринёва Т. В.*

Аннотация:

В данной статье рассматривается взаимосвязь между физической активностью и психическим здоровьем. Мы проследим ключевые изменения и улучшения на пути к пониманию важности физической активности для психологического благополучия.

Физическая активность и ее воздействие на психическое здоровье стали предметом глубоких исследований в последние десятилетия. Научные исследования показали, что физическая активность имеет огромное влияние на наше психическое состояние [1]. Это включает в себя улучшение настроения, снижение стресса, борьбу с депрессией и улучшение когнитивных функций.

С развитием технологий и доступностью информации стали появляться специализированные программы и приложения для мониторинга физической активности и ее влияния на психическое здоровье. Важным моментом в истории исследований в этой области стала оценка воздействия физической активности на психическое здоровье в контексте различных возрастных групп и культурных аспектов [2]. Первоначальные исследования в этой области сосредотачивались на физической активности как на способе борьбы с физическими заболеваниями, такими как ожирение и сердечно-сосудистые заболевания. Однако впоследствии стало ясно, что польза физической активности простирается далеко за физические аспекты. На фоне все возрастающей эпидемии психических расстройств и заболеваний [3], а также углубленного понимания важности здорового образа жизни, необходимость в более глубоком исследовании взаимосвязи физической активности и психологического благополучия личности становится неотложной задачей позитивной психологии [6]. В этом контексте выявление ключевых механизмов воздействия физической активности на психическое здоровье представляет собой существенный этап в поиске эффективных подходов к профилактике и лечению психических расстройств.

Один из ключевых механизмов воздействия физической активности на психическое здоровье представляет собой важный аспект, связанный с физиологическими изменениями в мозге. В ходе физической активности наблюдается стимуляция кровообращения, что способствует более интенсивному поступлению кислорода и питательных веществ в головной мозг [4]. Этот процесс существенен для поддержания оптимальной энергетической активности и обеспечивает нейрональные процессы, способствуя улучшению общей функции мозга.

Помимо этого, физическая активность активизирует выделение молекул, таких как branched-chain amino acids (BCAA), которые явля-

ются важными строительными блоками для белковых молекул, необходимых для поддержания структуры и функции мозга. Многолетние исследования указывают на тесную связь между уровнем ветвистоцепных аминокислот (ВСАА) и физической производительностью у людей. Некоторые исследования показывают, что у людей, у которых обнаруживается более высокое содержание ВСАА, наблюдаются лучшие физические результаты [5]. Ветвистоцепные аминокислоты, такие как лейцин, изолейцин и валин, являются ключевыми строительными блоками белка и играют важную роль в обеспечении энергии для мышц во время физической активности. Эти результаты подчеркивают важность роли ВСАА в поддержании оптимальной физической формы и могут быть значимыми для тех, кто занимается спортом или стремится к улучшению своей физической выносливости. Дополнительно, выделение гормонов, таких как адреналин и норадреналин, в ответ на физическую активность, способствует улучшению нейронной активности и повышению уровня бодрствования.

Эндорфины, естественные опиаты, производимые организмом в ответ на физическую активность, играют ключевую роль в регуляции настроения. Регулярные упражнения способны стимулировать выработку эндорфинов – естественных анальгетиков и «гормонов счастья». Это может привести к улучшению настроения и снижению чувствительности к боли. Этот процесс, известный как «бегство от боли», не только оказывает антидепрессивное воздействие, но также способен снижать уровень стресса и агрессии. Секретия эндорфинов в результате физической активности создает приятные ощущения и может стать мощным естественным средством борьбы с эмоциональными трудностями.

Важным аспектом является также изменение уровня нейротрансмиттеров, включая серотонин и допамин, под воздействием физической активности. Эти химические изменения имеют дополнительные психотропные эффекты, влияя на настроение, сосредоточенность и общую эмоциональную устойчивость, а также могут оказывать воздействие на психическое здоровье и иметь применимость в лечении различных психических состояний, таких как депрессия или тревожность. Физическая активность, в силу своей способности стимулировать высвобождение нейротрансмиттеров, часто включается в комплексные программы лечения этих состояний.

Физическая активность демонстрирует свою эффективность также в смягчении стрессорных реакций. Регулярные физические нагрузки снижают уровень кортизола, гормона стресса, что способствует более эффективному регулированию вегетативной нервной системы. Эти изменения не только снижают вероятность развития психических расстройств, но также оказывают противовоспалительное воздействие, способствуя общему улучшению здоровья организма.

В заключении можно подчеркнуть, что понимание взаимосвязи между физической активностью и психическим здоровьем открывает новые горизонты для разработки персонализированных подходов к повышению психологического благополучия и уровня счастья личности [6], профилактики аддиктивного поведения. Важно подчеркнуть важность интеграции физической активности в общественные и индивидуальные стратегии поддержания здоровья, развития культуры здорового образа жизни и мотивации к занятиям физической культурой и спортом.

### **Список использованных источников**

1. Влияние физической культуры на психологическое здоровье человека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-fizicheskoy-kultury-na-psihicheskoe-zdorovie-cheloveka>. – Дата доступа: 01.11.2023.
2. Образ жизни и нейропознание у пожилых людей с когнитивными нарушениями [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://n.neurology.org/content/92/3/e212>. – Дата доступа: 02.11.2023.
3. Биологические факторы, влияющие на психическое здоровье населения Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://inlnk.ru/VoQYBz>. – Дата доступа: 02.11.2023.
4. Исследование влияние спорта на мозговую деятельность студентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-sporta-na-mozgovuyu-deyatelnost-studentov/viewer>. – Дата доступа: 03.11.2023.
5. Клинические исследования эргогенных свойств ВСАА и влияния на восстановление после физических нагрузок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://inlnk.ru/AK13oG>. – Дата доступа: 03.11.2023.

б. Шершнёва, Т. В. Психологическое благополучие личности, склонной к киберкоммуникативной аддикции / Т. В. Шершнёва // Психология в системе социально-производственных отношений: сборник материалов V Международной научно-практической конференции / Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М. Ф. Решетнева. – Красноярск, 2022. – С. 192–196.

УДК. 159.99

**Диагностика профессиональных знаний и умений в процессе подготовки педагогов-инженеров в БНТУ**

**Долгий С. А., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Пуйман С. А.*

Аннотация:

В данной статье рассматривается методика диагностирования профессиональных знаний и умений по учебной дисциплине «Производственное обучение» для специальности 1-08 01 01 Профессиональное обучение (направление 01 «Машиностроение»), которая разработана по блочно-модульной технологии обучения.

Для достижения учебных целей, и повышение качества образовательного процесса, одной из адаптивных технологий выступает методика тестового контроля. В широком смысле слова, тестирование включает в себя ряд процедурных этапов: планирование, составление, апробацию, обработку и интерпретацию результатов первичного, предварительного тестирования, перепланирование, оформление и подготовку спецификаций и окончательных тестов.

Также были разработаны тестовые задания для следующих предметов в рамках дисциплины «Производственное обучение»: Модуль «Фрезеровщик» – было подготовлено 9 тематических блоков с использованием современных методов обучения и передовых технологий; «Слесарь механосборочных работ» – было предложено 28 тем

для изучения, включающих различные аспекты механической сборки; «Токарь» – было разработано 7 тем, охватывающих все основные аспекты работы токаря; «Оператор станков с программным управлением» – были разработаны 7 тематических блоков, которые охватывают основы работы на станках с использованием программного управления. При разработке этих тестовых заданий активно использовались передовые методы обучения и современные технологии, чтобы обеспечить максимальную эффективность обучения студентов.



Рис. 1. Контроль знаний по дисциплине «Производственное обучение» с применением QR-кодов

При создании заданий для проверки знаний был задействован чат-бот на основе искусственного интеллекта. Этот чат-бот взаимодействует с пользователем в формате текстового диалога и был обучен с использованием нейронных сетей. Благодаря этому, он способен предложить оптимальные решения для определения уровня знаний студентов, учитывая специфику предмета и требования к их уровню знаний. Чат-бот помогает не только проходить тестирование и проверять знания, но также предоставляет уникальные возможности для подготовки к экзамену. Студенты могут многократно повторять тесты, обращая внимание на свои ошибки и регулярно отслеживая свое достижение.

Чтобы помочь студентам иметь доступ к необходимым материалам быстро и удобно было решено внедрить в дисциплине «Производственное обучение» QR-коды. Именно они становятся все более популярным и универсальным инструментом в области обучения. Ведь они позволяют получать информацию в несколько кликов, экономя время и усилия студентов. Этот инновационный подход делает процесс прохождения заданий удобным и доступным для всех студентов. С помощью QR-кодов студенты могут быстро получить доступ к дополнительным материалам, видеоурокам, примерам и описанию заданий. Это увеличивает эффективность учебного процесса, поскольку студентам больше не нужно тратить время на поиск дополнительной информации – все необходимое уже находится под рукой. Кроме того, QR-коды помогают студентам лучше ориентироваться в теме, так как материал, который они получают по QR-коду, напрямую связан с текущей темой. Это позволяет им лучше усваивать материал и быстрее запоминать его.

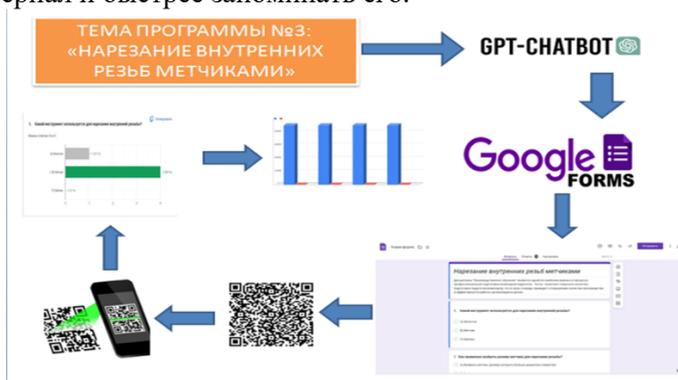


Рис. 2. Экспериментальная апробация тестового задания по дисциплине «Производственное обучение» с использованием Google forms

Для апробации данной методики, был выбран модуль «Слесарь механосборочных работ» который по учебному плану изучается в первом семестре. Согласно учебной программе, была выбрана тема «Нарезание внутренних резьб метчиками» которая предоставила студентам возможность проверить свои знания через уникальную технологию используя специальный QR-код, содержащий доступ к онлайн-форме Google forms. На участие в испытании решились 30 человек – студентов 2-го и 3-го курса. Из них 16 человек обучаются на

2 курсе, а 14 – на 3 курсе. Целью испытания было проверить уровень знаний студентов, поэтому им было предложено ответить на 10 вопросов.

Результаты испытания показали, что 9 человек справились с тестовым заданием на 10 из 10 баллов. Из которых 1 человек обучается на 3 курсе, а 8 человек – на 2 курсе. От 5 до 9 баллов набрали 5 студентов, из которых 2 обучаются на 2 курсе, а 3 – на 3 курсе.

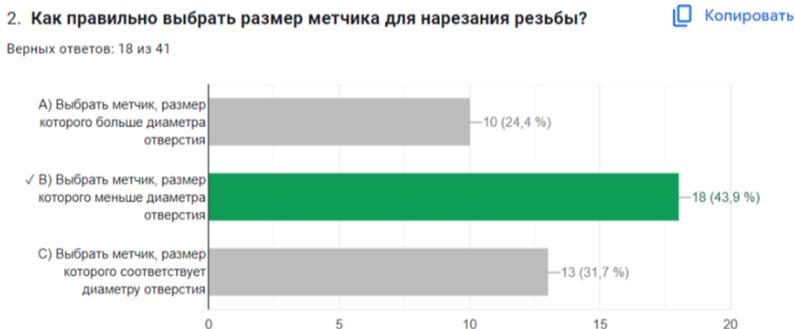


Рис. 3. Вопросы, на которые часто даются неправильные ответы с использованием Google forms

Анализ статистики показал, что самыми сложными тестовыми заданиями для студентов инженерно-педагогического факультета стали второй и третий. Эти задания требовали более глубокого знания и понимания процесса нарезания внутренних резьб метчиками.

Из проведенного испытания можно сделать вывод, что студенты 2-го курса лучше воспроизводят полученные знания в рамках изучения дисциплины «Производственное обучение». Это может указывать на их особую способность к усвоению данного материала. Данный факт представляет новизну, так как прежде не было проведено исследований, сравнивающих успеваемость студентов различных курсов в рамках данного модуля. Таким образом, методика, основанная на использовании QR-кода и онлайн-формы Google forms, позволила нам получить ценную информацию о уровне знаний студентов и их способностях в рамках изучения данной дисциплины.

Преимущества и недостатки данной методики:

1. Основным критерием является то, что каждый студент по завершению тестового задания, видит свой уровень знаний, и он в последующем понимает, насколько хорошо он овладел данным материалом и какие вопросы вызывают у него затруднения.

2. Возможность преподавателя анализировать результаты теста с помощью различных графиков. Изучив статистику можно понять, в каких темах студенты испытывают наибольшие трудности, тем самым подготовив дополнительный материал для лучшего усвоения материала.

3. Отсутствие возможности проверки практических навыков студентов. Тестовые задания могут оценить только теоретические знания, но не уровень умений и навыков в реальной практике.

### **Список использованных источников**

1. Доўгі, С. А. Псіхалагічная дыягностыка навучэнцаў і асобна арыентаванае навучанне / С. А. Доўгі ; нав. кір. Я. П. Дзірвук // Инженерно-педагогическое образование в XXI веке : материалы республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов (25 ноября 2022 г.) : в 2 ч. / редкол.: А. М. Малярович (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2023. – Ч. 1. – С. 21–23.

2. Козырев, А. А. Диагностирование профессиональных знаний и умений при подготовке слесарей механосборочных работ / А. А. Козырев // Инженерно-педагогическое образование в XXI веке : материалы IV Республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов БНТУ (64-й студенческой научно-технической конференции БНТУ), 17–18 апреля 2008 г. : в 2 ч. / редкол.: С. А. Иващенко (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2009. – Ч. 1. – С. 91–95.

УДК 378

**Роль эвристических методов обучения в повышении  
мотивации обучающихся**

**Ким А. А., магистрант**

**Хох А. С., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент, Пуйман С. А.*

Аннотация:

Рассматривается актуальная для педагогической теории и практики проблема повышения мотивации обучающихся на основе применения эвристических методов обучения.

В современной системе образования проблема повышения мотивации обучающихся является одной из наиболее значимых. От уровня сформированности мотивации зависит не только успех в учебной деятельности, но и общая заинтересованность в результатах обучения, активность и саморазвитие учащихся.

Одним из эффективных инструментов, способных стимулировать и повысить мотивацию обучающихся, является использование эвристических методов обучения. Эти методы предполагают новые, нетрадиционные способы решения учебных проблем и самостоятельного поиска знаний, позволяя студентам проявить творческий потенциал и дать волю своей фантазии [1]. С разных сторон значение эвристического метода в обучении исследовали П. Ф. Каптерев, В. П. Вахтеров, С. Т. Шацкий, Д. Дьюи, А. Нилл, С. Френе и другие выдающиеся педагоги.

Первая и, пожалуй, наиболее важная роль эвристических методов в повышении мотивации обучающихся заключается в том, что эти методы активно развивают творческое мышление. Обучающиеся, сталкиваясь с нетипичными задачами и поиском новых решений, вынуждены мыслить нестандартно и обосновывать свои идеи. Такой подход позволяет им расширить кругозор, научиться видеть вещи из разных ракурсов и находить неожиданные решения. В результате этого процесса обучающиеся чувствуют себя увереннее и более мотивированными к обучению.

Вторая роль эвристических методов состоит в том, что они вызывают интерес к учебе и активизируют творческий потенциал. Когда обучающийся сталкивается с нетипичной задачей, ему приходится применять свои знания и навыки в необычной ситуации. Такой подход помогает преодолеть привычные рамки, вовлекает в процесс обучения и побуждает искать новые пути решения. Студенты начинают видеть в обучении не тягостную обязанность, а интересное занятие, их мимолетная фантазия может стать толчком к открытию новых еще неизвестных идей.

Третья роль эвристических методов заключается в том, что они помогают развивать самостоятельность и инициативу обучающихся. При работе с нетрадиционными задачами они вынуждены искать и анализировать информацию самостоятельно, принимать решения, и в итоге становятся более ответственными и самодостаточными. Это развивает их лидерские качества, умение работать в команде и представлять свои идеи.

Также важную роль играет формирование положительной обратной связи и поощрение усилий обучающихся. При подходе, основанном на эвристических методах, обучающиеся могут столкнуться с неудачами и трудностями, но их усилия и поиск решений должны быть поощрены и поддержаны педагогом. Это помогает формированию уверенности, самооффективности и повышает мотивацию к дальнейшему обучению.

Для повышения мотивации обучающихся с использованием эвристических методов можно предпринять следующие действия:

1. Предоставить обучающимся возможность самостоятельно исследовать и открывать новый материал при коррекционной помощи и поддержке педагога. Это можно осуществить путем решения проблемных ситуаций, выполнения проектов, которые требуют исследовательского подхода. Задача педагога при этом – стимулировать развитие креативности и научить находить собственные решения.

2. Использование эвристических методов основано на коллективном взаимодействии и обмене идеями. Педагог при этом способствует созданию такой образовательной среды, где обучающиеся могли бы активно обсуждать и делиться своими мыслями и идеями. Важно поощрять командную работу, групповые проекты и дискуссии, где каждый участник может внести свой вклад и узнать что-то новое от других.

3. В образовательном процессе непременно должны присутствовать конструктивная обратная связь и поощрение. Оценивается не только результат, но и усилия, затраченные в процессе обучения.

4. Использование разнообразных методик и подходов также повышает мотивацию учащихся. Обучающиеся могут иметь разные предпочтения и стили обучения. Поэтому необходимо предоставлять разнообразные инструменты и возможности для изучения материала, такие как визуальные презентации, интерактивные задания, ролевые игры и другие методы, чтобы подстегнуть их интерес.

5. Обучающиеся в конечном итоге должны научиться ставить перед собой свои собственные цели и задачи. Важно, чтобы они чувствовали ответственность за процесс и результаты обучения. Поддерживать их в определении и достижении собственных целей, помогать им разбивать сложные задачи на более маленькие подзадачи и визуализировать свой прогресс.

6. Примеры вдохновения и успеха в творчестве выдающихся личностей выполняют особую смысловую нагрузку и дают ощутимый воспитательный эффект. Поэтому необходимо рассказывать обучающимся истории о людях, которые достигли успеха благодаря своим усилиям и творческому подходу.

Таким образом, роль эвристических методов в повышении мотивации обучающихся весьма значительна. Они способствуют активизации творческого мышления, вызывают интерес и привлекают внимание к учению, развивают самостоятельность и инициативу. Поэтому включение этих методов в образовательный процесс является одним из мощных инструментов, способных повысить мотивацию студента и его успехи в учебе.

### **Список использованных источников**

1. Хуторской, А. В. Эволюция эвристического обучения, его принципы и методика [Электронный ресурс] / А. В. Хуторской. – Режим доступа: <http://eidos-institute.ru/journal/2014/200/>. – Дата доступа: 16.10. 2023.

2. Щевелева, Г. М. Педагогическая эвристика : метод. указания / Г. М. Щевелева, Е. А. Сиволапова. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. – 35 с.

**Сравнительный уровень самопринятия юношей и девушек**

**Кицун М. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. психол. наук, доцент Шершнёва Т. В.*

**Аннотация:**

В данной работе автор рассматривает понятие самопринятия, компоненты самопринятия, а также проводится сравнительный анализ самопринятия юношей и девушек.

Понятие самопринятие выступает как существенная проблема психологического характера. Многие специалисты в области психологии говорят о самопринятии как об обязательной части психического здоровья личности. Самопринятие в психологии рассматривают как процесс осознания и принятия себя таким, какой ты есть, со всеми своими качествами, недостатками и особенностями [1]. Оно не предполагает сравнения себя с другими людьми либо с общепринятыми стандартами. Это означает общую положительную оценку себя и уверенность в своих способностях, а также личные ценности, не навязанные обществом. Самопринятие включено в структуру самоотношения. По мнению Т. В. Шершнёвой, самопринятие является важной составляющей здорового самоощущения и психологического благополучия [4].

Важно сказать, что самопринятие формируется еще в детстве под влиянием взрослых, в частности, родителей. Процесс самопринятия включает в себя следующие аспекты:

1. Самоанализ и самонаблюдение – понимание своих мыслей, эмоций, поведения и мотивов.
2. Рефлексию своего внутреннего мира – осмысление своих действий и их последствий.
3. Принятие своих ошибок и несовершенств, а также умение извлекать уроки из них.
4. Определение и достижение реалистичных целей.

5. Формирование и поддержание положительного внутреннего диалога с собой, который основан на уважении, заботе и поддержке [2].

Кроме того, самопринятие положительно влияет на взаимоотношения с другими людьми. Люди, которые принимают себя настоящими, со всеми недостатками, изъянами и прочим, проявляют большую открытость и способность к эмпатии. Это способствует более здоровым, длительным и поддерживающим отношениям.

Степень самопринятия личности принято определять как показатель отношения между Я-реальным и Я-идеальным. Чем больше разница между ними, тем сложнее человеку дается принятие себя [1].

Самопринятие – это процесс, требующий времени, терпения и самоанализа, но осознание и признание своей индивидуальности и ценности – важный шаг к психологическому благополучию и личностному развитию. Поддержка является важным аспектом в самопринятии, с ее помощью можно быстрее добиться желаемого результата и жить более здоровую и счастливую жизнь.

Самопринятие как механизм личностного развития наиболее широко представлено в гуманистической психологии (К. Роджерс, А. Маслоу, А. Б. Орлов) [3]. Родоначальником теории самосознания является Зигмунд Фрейд.

Оценка самопринятия у юношей и девушек была произведена с помощью тест-опросника самоотношения (В. В. Столин, С. Р. Пантеев) [3].

Использование теста помогло нам выявить следующие интегральные показатели:

- уровень глобального самоотношения;
- уровень конкретных действий либо готовностей к ним в отношении к своему «Я»;
- уровень самоотношения по таким компонентам, как самоуважение, аутосимпатия, самоинтерес и ожидания отношения к себе.

В опросе участвовали 18 респондентов (студенты 2 курса инженерно-педагогического факультета БНТУ). Возраст испытуемых составил 18–19 лет. Из них 9 девушек и 9 юношей. Полученные результаты отражены на рис. 1.

Большинство респондентов продемонстрировали ярко выраженное положительное отношение к себе, одобрение себя, вера в свои

способности. У девушек средний показатель самоинтереса, ожидания отношения от других, а также саморуководства оказался значительно выше, чем у юношей. Девушки оказались более зависимы от мнения, отношения и суждений окружающих. Это можно объяснить особенностями социокультурного влияния, стереотипами и ожиданиями окружающих людей, а также личностными характеристиками каждого индивидуума.



Рис. 1. Результаты опроса студентов

Принято считать, что у юношей позже формируется этап принятия, а до этого они «живут, как получается» [3]. Однако важно отметить, что юноши менее зависимы от мнения окружающих, от ожиданий других людей, поэтому они чаще менее тревожны, их самооценка устойчива.

Ярко выражены у студентов, прошедших диагностику, показатели самоуверенности, самоуважения. Это имеет большое значение в принятии себя, поэтому, можно сказать, что студенты развиваются в целом гармонично.

Основной вывод из проведенного исследования заключается в том, что в некоторых признаках присутствует колоссальная разница у девушек и юношей. Это означает, что необходимо больше внимания уделять некоторым аспектам, дабы добиться положительного

эффекта, быть более понимающими в отношении других. Также стоит проводить психологическую работу со студентами: тесты, тренинги, беседы, что позволит лучше раскрыть учащегося и его способности, а также помочь развитию аутосимпатии и самоуверенности. Подача учебной информации должна быть осуществлена с учетом подбадривания и поощрения, чтобы избежать моментов, когда легче сдаться и опустить руки, чем продолжить «бороться» [3].

### **Список использованных источников**

1. Самопринятие [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Самопринятие>. – Дата доступа: 30.10.2023.

2. Особенности самооценки в юношеском возрасте [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studbooks.net/1294893/psihologiya/osobennosti\\_samootsenki\\_yunosheskom\\_vozraste](https://studbooks.net/1294893/psihologiya/osobennosti_samootsenki_yunosheskom_vozraste). – Дата доступа: 02.11.2023.

3. Сравнительный анализ уровня самоотношения юношей и девушек [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/38035/Sravnitelnyj\\_analiz\\_urovnya\\_samootnosheniya\\_i\\_samoprinyatiya\\_yunoshej\\_i\\_devushek.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/38035/Sravnitelnyj_analiz_urovnya_samootnosheniya_i_samoprinyatiya_yunoshej_i_devushek.pdf?sequence=1&isAllowed=y). – Дата доступа: 11.11.2023.

4. Шершнёва, Т. В. Формирование образа физического «Я» в юношеском возрасте [Электронный ресурс] / Т. В. Шершнёва // Материалы международного научного форума «Образование. Наука. Культура» (22 ноября 2017 г.): сборник научных статей / Под общ. ред. проф. Б. В. Илькевича. Отв. ред. Н. В. Осипова. – Гжель : ГГУ, 2018. – С. 585–587.

УДК 159.932

### **Влияние музыки на психику человека**

**Кривулец П. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. психол. наук, доцент Шершнёва Т. В.*

### Аннотация:

Статья посвящена исследованию воздействия музыки на психическое состояние человека, включая эмоциональные реакции, когнитивные процессы, а также влияние музыкальной терапии на психическое здоровье личности.

В повседневной жизни человека музыка играет не только роль источника эстетического наслаждения, но и оказывает глубокое воздействие на его психическое и физиологическое состояние. Одной из выдающихся характеристик музыки является ее способность вызывать широкий спектр эмоций: от радости и волнения до апатии и грусти. Также музыка способна активизировать когнитивные процессы и влиять на психическое здоровье человека [5]. Все это объясняется активацией определенных участков мозга и выделением ключевых химических веществ.

Эмоциональные реакции, вызываемые музыкой, тесно связаны с работой амигдалы, ответственной за обработку эмоций. Эти реакции стимулируют выделение нейротрансмиттеров, таких как серотонин, дофамин и эндорфин. Эндорфин, естественный опиат организма, производимый в ответ на приятные стимулы музыки, играет роль в формировании положительного эмоционального состояния.

Когнитивные процессы также подвержены влиянию музыки. Жанры музыки могут оказывать разное воздействие на когнитивные функции. Как было сказано ранее, это связано с тем, что музыка активирует различные области мозга. Например, классическая музыка, способствующая повышению уровня концентрации и умственной ясности, может активировать лобные доли, ответственные за планирование и управление вниманием. С другой стороны, тяжелые жанры, способствующие повышению уровня энергии и бодрствования, могут активировать лимбическую систему, регулирующую эмоции. Музыка также оказывает воздействие на гиппокамп, структуру мозга, ответственную за формирование и сохранение памяти. Этот процесс может усилить способность к запоминанию музыкальных мотивов и влиять на образование ассоциативных связей с эмоциональными переживаниями. Кроме того, аудиторные области мозга, такие как теменные доли, могут быть активированы в ответ на музыкальные звучания. Эти области играют ключевую роль в обработке

звуковой информации, что подчеркивает важность аудиальных аспектов музыкального восприятия. Стриатум и центральные области мозга также могут реагировать на музыкальные воздействия, влияя на моторную активность и чувственное восприятие [4].

Музыка также оказывает положительное воздействие и на психическое здоровье, особенно в контексте снижения уровня стресса и тревоги [5]. Расслабляющие и медленные музыкальные композиции могут стать эффективным средством для создания благоприятного окружения, способствуя активации парасимпатической нервной системы. Парасимпатическая нервная система является ветвью автономной нервной системы, ответственной за отдых и восстановление. Когда эта система активируется под воздействием расслабляющей музыки, происходит снижение активности стрессовой реакции, что приводит к уменьшению уровня кортизола – гормона стресса. Это общее ощущение релаксации, вызванное музыкой, не только помогает справиться с текущим стрессом, но также способствует общему психическому благополучию через повышение уровня комфорта и умиротворения.

С учетом этих аспектов музыка служит не только эффективным средством для регуляции эмоций и стимулирования когнитивных процессов, но также успешно используется в музыкальной терапии для лечения психических расстройств, таких как депрессия и тревожность. Исследования подчеркивают потенциал музыки как средства профилактики психических заболеваний, особенно в условиях современного стрессового образа жизни.

Последний метаанализ, проведенный экспертами в области психологии здоровья и опубликованный в журнале *Health Psychology Review* [1], охватывает 104 научных исследования и предоставляет важные выводы о воздействии музыки на психику человека. Исследование, проведенное в 2023 году, включило в себя 15 000 уникальных респондентов.

Результаты исследования показали, что не только факт прослушивания музыки, но и выбор композиций с определенным темпом оказывают существенное воздействие на психическое состояние. Уровень кортизола снижается, пульс замедляется, а общее чувство спокойствия усиливается. Эксперты выделяют, что наибольший эффект достигается при включении медленных композиций. Рекомендации исследователей включают в себя использование музыкальных

композиций с темпом от 60 до 80 ударов в минуту, в том числе классической музыки, такой как «Adagio in G Minor» от Tomaso Albinoni, спокойных поп-песен или легкого джаза.

Эти выводы подтверждают влияние музыки на психику человека, а также подчеркивают не только потенциал музыкальной терапии как эффективного инструмента для борьбы со стрессом, но и ее значимость для улучшения общего психического здоровья.

В целом, музыка, воздействуя на эмоциональные реакции, когнитивные процессы и психическое здоровье, открывает перед нами захватывающую перспективу в области научной медицины и психологии. Возможно, музыка станет неотъемлемой частью персонализированных программ по улучшению психического здоровья, предоставляя новые возможности для терапии и профилактики. Научные открытия в этой области могут также привести к разработке инновационных методов лечения, использующих силу звука и ритма для поддержания общего благосостояния человека. Такой музыкальный научный взгляд открывает двери для более глубокого понимания, а вместе с тем – для создания передовых методов в медицинской и психологической практике.

### Список использованных источников

1. Метаанализ из журнала Health Psychology Review [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37322515/>. – Дата доступа: 08.11.2023.
2. Влияние музыки на нашу психику [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://core.ac.uk/reader/14062332>. – Дата доступа: 08.11.2023.
3. Семь научных доказательств влияния музыки на психику людей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.audiomania.ru/content/art-4453.html>. – Дата доступа: 08.11.2023.
4. Brattico, E. The Neuroaesthetics of Music / E. Brattico, M. Pearce // Psychology of Aestheticism Creativity, and the Arts. – 2013. – Vol. 7, № 1. – P. 48–61.

5. Shershniova, T. V. The Use of Music Therapy in the Educational process of a Technical University / T.V. Shershniova, Wang Yuting // Priority directions of development of science and education: materials of the III International research and practical internet conference (December, 24, 2021): collection of abstract. – Zdar nad Sazavou: "DEL a.s.", 2021. – P. 23–25.

УДК 159.99

### **Речевой портрет современного студента университета**

**Лецко О. А., студент**

**Курицкая А. М., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Пуйман С. А.*

#### **Аннотация:**

В статье анализируются речевые особенности в студенческой среде, выявленные на основе наблюдения за студентами факультета технологий управления и гуманитаризации БНТУ. Предложен вариант речевого портрета студента БНТУ.

Изучение речевых особенностей современной языковой личности является одной из актуальных задач, имеющей важное значение для решения ряда задач в сфере профессиональной подготовки будущего специалиста. Снижение интереса к чтению, вытеснение современными цифровыми технологиями традиционной книжной культуры неизбежно приводят к обеднению словарного запаса у многих наших современников. Молодежная речь, отмечает Т. А. Григорьева, отражает неустойчивое культурно-языковое состояние общества [1]. При этом в разные времена изменяется соотношение между литературным языком и жаргоном.

Студенчество – особая социально-возрастная группа 15–25 лет, обладающая определенными признаками, немаловажными для изучения речевого портрета. В период обучения в учреждении высшего образования происходит активный процесс формирования языковой личности студента. Выпускники университета, несомненно, будут

оказывать влияние на речевую культуру общества в дальнейшем. По этой причине создание речевого портрета студента университета нам представляется актуальным.

В первую очередь, мы обратили внимание на этикетные формулы, свойственные устной речи студентов факультета технологий управления и гуманитаризации БНТУ, употребляемые речевые клише, иноязычные заимствования, игровые и сетевые жаргонизмы и т. д.

Нас интересовала в основном устная речь студентов, как в образовательном процессе, так и во внеучебных ситуациях.

Без анализа коммуникативных умений и навыков невозможно охарактеризовать личность на фоне общей языковой картины. На основе коммуникативных умений разговорной речи студентов мы попытались создать вариант коллективного речевого портрета студентов БНТУ.

На сегодняшний день существует множество определений понятия «речевой портрет». Мы разделяем трактовку, предложенную С. В. Леордой: «речевой портрет – это воплощенная в речи языковая личность» [2].

В разговорной речи неизбежно реализуются специфические для определенной социальной группы языковые единицы и способы общения, выделяющие речь ее представителей на общем фоне.

Речевой портрет личности включает лексикон, т. е. владение человеком лексико-грамматическим фондом языка, активный словарный запас (тезаурус), систему коммуникационных ролей, мотивов, целей.

Речь студентов зависит в первую очередь от речевой ситуации, обстоятельств коммуникации, психологического климата в группе, интересов и увлечений.

Прежде всего, необходимо отметить, что речь студентов обусловлена ситуацией общения. В образовательном процессе требуется использование литературной формы речи или профессиональной лексики. В учреждении высшего образования студент пополняет словарный запас профессиональной лексикой, которую впоследствии он будет использовать в профессиональной сфере. В то же время, вне стен университета он использует разговорную речь и сленг.

Во внеучебной деятельности студенты, как правило, употребляют жаргонизмы. В этом случае их речь становится особенно импульсивной и эмоциональной. Но на занятиях речь студентов претерпевает

изменения, становясь более окультуренной и выдержанной, замедляется скорость речи, что отражается на мимике и пантомимике. Все это свидетельствует о том, что в процессе коммуникативных отношений студент вынужден приспосабливаться к речевому поведению группы.

В основе речевого портрета лежит речевой этикет. Основу речевого этикета, как неотъемлемого компонента коммуникации, составляют специальные речевые формулы: просьба, приветствие, прощание, пожелание. Поэтому часть нашего исследования была посвящена тому, как студенты обращаются друг к другу, приветствуют и прощаются. Студенты в общении придерживаются собственного этикета, имеют свой взгляд на этикетные нормы и правила.

Например, официальное имя в студенческой среде используется редко. Студенты, хотя и употребляют не самые корректные формы обращения, зачастую, даже слишком, делают это исключительно в кругу друзей, близких и по большей части не с той целью, чтобы оскорбить или обозлить собеседника, а с тем, чтобы придерживаться норм, принятых в данном коллективе.

Половые различия также оказывают значительное влияние на речевое поведение студента. Так, девушки, как правило, стараются избегать грубых выражений, показывая себя с лучшей стороны. Молодые люди, напротив, общаются импульсивно, выражая свои эмоции, настроение и чувства.

В целом можно сказать, что студенческую речь характеризуют жаргон, употребление иностранных слов и сниженная лексика.

Студенческий жаргон – понятие многовековое, восходит к эпохе зарождения высшего образования. Сколько веков существуют университеты, столько же существует и молодежный жаргон. Поэтому он отражает ценности, традиции, устои и нравственность университетской среды.

В студенческий словарь вошли жаргонизмы, отражающие разные стороны учебного процесса, студенческой жизни в стенах университета и общежития. Жаргонные названия получают наиболее важные для студентов предметы, вещи, люди, события и др. В Интернете можно найти немало разнообразных жаргонных названий бытовых предметов, вещей, людей и временных отрезков (сессия, экзамены, занятия в семестре и т. д.).

Однако, ради справедливости отметим, что большинство студентов стараются не употреблять сниженную лексику. В большинстве случаев они называют вещи своими именами.

Используя простую разговорную лексику, студенты стараются контролировать свою речь. Грубая фамильярная лексика свойственна в основном для неофициального общения, дружеской компании.

Еще одна немаловажная черта речевого поведения современного студента – это желание сделать свою речь успешной. Правильность, точность, логичность, яркость, красочность делают речь успешной. Для этого используются приемы языковой импровизации, которые создают эффект комического. Речевая импровизация создает в процессе общения оптимистический настрой.

К факторам, способствующим завоеванию авторитета с помощью речевых приемов относятся: содержательность речи, соответствие речевым нормам русского языка, этикетное отношение к собеседникам, воспитанность и культура диалога. К факторам, препятствующим созданию диалоговых отношений следует отнести использование средств вербальной агрессии, неясность речи, нарушение лексических и стилистических норм.

Итак, современный студент является носителем индивидуальной формы речевого поведения, отражающей уровень его общей и профессиональной культуры. Обогащение словарного запаса, совершенствование навыков говорения, четкое и ясное произношение – залог высокой коммуникативной культуры.

### **Список использованных источников**

1. Григорьева, Т. А. Современная молодежная речь [Электронный ресурс] / Т. А. Григорьева // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – № 1–5. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennaya-molodezhnaya-rech>. – Дата доступа: 27.10.2023.
2. Леорда, С. В. Речевой портрет современного студента / С. В. Леорда // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. – 2006. – № 6. – С. 59–60.

УДК 37.018.8

**Реализация методов воспитания в процессе проведения кураторских часов в техническом университете**

**Малиновская Д. А., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Пуйман С. А.*

Аннотация:

В данной статье анализируется кураторский час как форма воспитательной деятельности куратора с точки зрения студента-выпускника технического университета. Рассмотрены методы воспитания, определено их значение в деятельности куратора.

На современном этапе развития образовательных систем в значительной степени актуализируется проблема оптимизации воспитательной деятельности куратора. Одной из традиционной форм работы куратора являются кураторские часы. Знакомство с психолого-педагогической литературой показывает, что потенциал кураторских часов в учреждении высшего образования еще далеко не исчерпан.

Кураторский час является важным звеном университетской жизни. Это регулярное мероприятие, которое проводит куратор группы с целью организации воспитательной работы и обсуждения важных вопросов среди студентов. Понятно, что такая формулировка недостаточна и далеко не исчерпывает смысл и сущность данного понятия.

Кураторский час имеет различное значение и направленность для субъектов воспитательного процесса. Он может быть организован в таких инновационных форматах, как интерактивные дискуссии, учебные дебаты, брейнсторминг, мастер-классы и т. д.

Для студентов кураторский час представляет собой возможность получить новую информацию и знания по актуальным темам, связанным с их учебным процессом или внешними вопросами, которые могут повлиять на их студенческую жизнь. Это также время для общения и обмена мнениями с одноклассниками и куратором, что способствует созданию более сплоченного коллектива. Студенты могут

задавать вопросы, получать советы и поддержку от куратора и администрации в случае возникновения проблем или вопросов, связанных с учебой и жизнью в коллективе.

Для педагогов кураторский час дает возможность проводить образовательные и воспитательные мероприятия вне учебных занятий. Они могут обсуждать с студентами важные моральные и этические вопросы, а также развивать навыки общения и самосознания у студентов. Кураторский час предоставляет педагогам платформу для донесения важной информации и актуальных тем до студентов. Это также время, когда педагоги могут оценить активность и потребности своих студентов.

Кураторский час позволяет администрации контролировать и координировать деятельность кураторов и других преподавателей в воспитательной сфере. Он позволяет обеспечить единообразие в подходах к воспитанию и важным мероприятиям. Это также позволяет администрации получать обратную связь от студентов и преподавателей относительно качества учебного процесса и других важных аспектов студенческой жизни. Это помогает учреждению совершенствовать свою работу [1].

Тем не менее, в силу некоторых обстоятельств как объективного, так и субъективного характера, работа куратора, как и проведение кураторских часов, не лишены изрядной доли недостатков и формализма. Согласно проведенным нами опросам, наблюдается падение интереса к куратору и кураторским часам, неуклонно возрастает недовольство. Если на первом курсе мнение вчерашних абитуриентов однозначно в пользу куратора, их ожидания достаточно велики, то уже на втором курсе картина меняется на противоположную. На это обращают внимание многие авторы [2].

Для того, чтобы работа куратора учебной группы не страдала формализмом, ему необходима основательная психолого-педагогическая подготовка, включающая диагностику уровня воспитанности, методы работы со студентами «группы риска», способы общения с родителями, методики проведения воспитательных мероприятий.

Успех воспитательной деятельности куратора при проведении кураторских часов и других мероприятий определяется педагогическим мастерством, под которым мы понимаем единство общекультурных и профессиональных знаний, умений, навыков и привычных действий. Основным источником мастерства – это педагогический

опыт. Поэтому без перенимания опыта мастерства не достичь. Также важный источник мастерства – это изучение научно-педагогической литературы.

Прежде всего, куратор – это педагог-организатор студенческого коллектива. Не всякий коллектив становится воспитательным. В процессе сплочения коллектива студентов куратор использует различные методы воспитания.

Одним из важнейших методов является убеждение. К. Д. Ушинский назвал его главнейшей дорогой воспитания. При этом конкретными приемами убеждения могут выступать объяснение, рассказ, работа с литературными источниками, изложение, повествование, дискуссия, взаимное просвещение, описание, рассуждение, проблемное изложение, беседа. При кажущейся простоте этих методов и приемов их потенциал далеко еще не исчерпан. К их преимуществам отнесем:

- развитие потребности самостоятельно пополнять свои знания, что необходимо студентам как будущим специалистам;
- подача информации в организованной, структурированной и содержательной форме;
- вырабатывать собственное мнение;
- активизировать учебно-познавательную деятельность.

Но метод убеждения – это лишь первая ступень в овладении необходимой информацией, общекультурными и профессиональными знаниями. Им отводится большая роль в формировании сознания личности.

Но центральное место в работе куратора по праву занимают методы организации деятельности и формирования опыта поведения личности. Их использование способствует формированию самоидентичности студентов, дает возможность почувствовать себя частью университетского сообщества.

Был проведен опрос магистрантов (25 человек) для определения уровня удовлетворенности бывших студентов организацией работы куратора. Данные опроса показали, что все опрошенные считают, что куратор необходим обязательно на первом курсе обучения, но вот мнения о работе куратора разделились. Большинство опрошенных ответили, что не до конца удовлетворены работой куратора, и не всегда довольны проведением кураторского часа. Большинство так же ответили, что почти всегда могут обратиться к куратору за помощью. Из этого следует сделать вывод, что кураторский час необходим для

студентов не только первого курса, но и на протяжении всего периода обучения. Кураторский час должен иметь разнообразный характер, куратор при проведении должен использовать различные методы воспитания для повышения эффективности кураторского часа.

### **Список использованных источников**

1. Газман, О. С. Воспитание и педагогическая поддержка детей / О. С. Газман // Народное образование. – 1998. – № 6. – С. 103–112.
2. Окишев, С. В. Кураторство: полемические заметки на основе личного опыта / С. В. Окишев // Мир науки. Педагогика и психология. – 2020. – Т. 8, № 4. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/kuratorstvo-polemicheskie-zametki-na-osnove-lichnogo-opyta>. – Дата доступа: 07.11.2023.
3. Щуркова, Н. Е. Новые формы воспитания / Н. Е. Щуркова // Воспитание школьников. – 2002. – № 3. – С. 24–31.

УДК 378.146

### **Неуспеваемость студентов технического университета как психолого-педагогическая проблема**

**Марковец А. В., студент**

**Шкляр О. К., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Пуйман С. А.*

**Аннотация:**

Рассматривается проблема неуспеваемости студентов технического университета, анализируются ее причины и факторы. Представлены результаты опроса, проведенного среди студентов БНТУ. Предложены пути решения данной проблемы.

В настоящее время к качеству образования и условиям подготовки предъявляются высокие требования.

Выпускники ВУЗов должны удовлетворять запросам как общества, так и государства. Но в силу некоторых обстоятельств не все студенты могут преуспевать в учебе.

Иногда можно встретить мнение, согласно которому успеваемость студентов зависит исключительно от их способностей к обучению. В действительности же способности – не единственный фактор успеваемости студентов. К таким факторам можно отнести слабую мотивацию, несформированность общеучебных умений, слабую школьную подготовку, неумение распорядиться временем, неорганизованность, другие [1].

В педагогике высшего образования принято различать внешние и внутренние факторы неуспеваемости студентов (Ю. К. Бабанский):

1. К внешним факторам можно отнести неблагоприятные средовые условия, материально-техническое оснащение университета, внутрисемейные отношения, несовершенство методов преподавания, отсутствие позитивного контакта с педагогом, пробелы в знаниях, недостатки образовательного опыта, негативное влияние сверстников, функциональная неграмотность, отсутствие умения вести диалог и др.

2. Внутренние факторы (синдром дефицита внимания, несформированность мыслительных процессов, низкий уровень интеллектуального развития, узкий круг личных интересов, слабо развитая волевая сфера, затяжная адаптация и т. д.).

В ходе исследования причин неуспеваемости был проведен опрос студентов Белорусского национального технического университета. В нем приняли участие 100 человек с разных факультетов.

Основными причинами оказались: незаинтересованность в дисциплине (27,2 %), непонятное объяснение преподавателя (22 %), неуверенность в своих силах (11,7 %), невозможность сосредоточиться (11,7 %), проблемы со здоровьем (11,3 %), материальные затруднения (6,5 %), напряженные отношения в группе или семье (4,8 %). Некоторые студенты перечислили и другие причины неуспеваемости: нехватка времени (в связи с работой или занятием спортом), незаинтересованность в обучении в целом, сложность и монотонность дисциплин, проявление лени. На все перечисленные причины пришлось в общей сложности 4,8 %.

Незаинтересованность в дисциплине и непонятное объяснение преподавателя оказались ключевыми проблемами для студентов технического университета. Возникают они зачастую из-за того, что студент не понимает значение той или иной дисциплины в процессе получения образования. А некоторые связывают эти факторы с тем, что преподаватели не могут в доступной форме донести материал до студентов.

Неуверенность в себе, к сожалению, также актуальна среди студентов. Данная проблема возникает из-за страха совершить ошибку, из-за неодобрения родителей и учителей в школьные годы, из-за привычки сравнивать себя с другими и т. д.

Проблемы со здоровьем действительно могут стать препятствиями для отличной успеваемости. Здоровье населения заметно ухудшилось в последнее десятилетие, и студенты не исключение. Этому послужили такие причины, как неблагоприятная экологическая обстановка, неправильное питание и образ жизни, врожденные и наследственные заболевания, а также недостаток сна из-за зависимости от компьютерных игр.

В заключение перечислим меры по преодолению проблемы неуспеваемости студентов:

1. Помощь первокурсникам в адаптации к новому коллективу и методам преподавания, не схожим с системой стандартного школьного образования.

2. Исследование психологических особенностей состояния студентов в начале обучения для выявления потенциальных трудностей, с которыми они могут столкнуться в процессе получения высшего специализированного образования.

3. Применение новых подходов и методик обучения в ВУЗе, а также применение инновационных технологий, так как зачастую материалы и сам образовательный процесс является уже устаревшим и неактуальным для настоящего поколения студентов.

4. Устранение материально-технических проблем (недостаток технического оснащения, научно-методической литературы, выхода в Интернет), что затрудняет и замедляет процесс подготовки и написания отчетов, курсовых и дипломных работ, рефератов и т. д.

5. Проведение выездных экскурсий и практических занятий, ориентированных на будущую специальность, не только среди студентов старших курсов, для того чтобы обучающиеся объективно понимали правильность своего выбора.

6. Повышение уровня профессионализма преподавателей, ведь именно от них зависит вовлеченность в ту или иную дисциплину [2].

Таким образом, неуспеваемость студентов обусловлено комплексом проблем. Преодолению неуспеваемости способствуют совершенствование системы мониторинга, педагогического контроля и психодиагностики. Кроме того, должны соответствовать профессиональная ориентация и выбор специальности.

### **Список использованных источников**

1. Дормидонтов, Р. А. Проблема успеваемости и успешности обучающихся в свете социальных изменений развития общества и образовательных систем / Р. А. Дормидонтов // Мир науки. Педагогика и психология. – 2022. – Т. 10, № 5. – Режим доступа: <https://mir-nauki.com/PDF/27PDMN522.pdf>. – Дата доступа: 02.11.2023.

2. Ковалевская, А. П. Феномен неуспеваемости в учебно-воспитательном процессе / А. П. Ковалевская // Педагогика и психология: теория и практика. – 2017. – № 2 (7). – С. 49–55.

УДК 159.99

#### **Психологические аспекты полиграфического тестирования**

**Уланов А. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Пуйман С. А.*

**Аннотация:**

Рассматриваются психологические механизмы, лежащие в основе полиграфических тестов. Тезисы включают анализ факторов, влияющих на психосоматику субъектов, проходящих полиграфическое тестирование. Анализируются этические вопросы, связанные с применением полиграфа.

Полиграф – медицинское устройство с психофизиологическими датчиками, одновременно регистрирующее такие физиологические параметры испытуемого, как пульс, дыхание, электрическое сопротивление эпидермиса, кровяное давление, биотоки внутренних органов. Он представляет собой многоцелевое устройство, в основном применяемое для определения лжи при ответах испытуемых. Полиграфическое тестирование используется в различных областях, начиная с оперативно-розыскных процедур и заканчивая научными исследованиями.

Интерес к полиграфу со стороны различных сфер обусловлен его потенциальной способностью оценивать достоверность информацией, получаемой от субъекта исследования. Однако, надежность полиграфического тестирования вызывает вопросы как со стороны этики и законодательства, так и со стороны психологии. Вопросы о том, насколько эффективен полиграф, его психологические механизмы и влияние представления полиграфа как «стопроцентного детектора лжи» на массы, являются предметом широких исследований в различных дисциплинах [1].

Исходной идеей создания полиграфа являлась идея того, что лгущий человек подсознательно реагирует на свою неправоту, что влечет за собой измеримые физиологические проявления. Например, ложь может вызвать стресс, который, в свою очередь, приводит к увеличению потоотделения и, как следствие, к увеличению электропроводности кожи. Но важно отметить, что не существует конкретных физиологических реакций, которые были бы прямо связаны с ложью.

Когда человек решает сказать неправду с целью обмана, активизируются определенные процессы в его мозге, что повышает уровень возбуждения из-за катехоламиновой реакции, запущенной автономной нервной системой. Эта же система управляет и другими изменениями в организме, которые могут быть обнаружены при помощи полиграфических тестов, включая изменение в голосе, которое отслеживается «анализаторами голосового напряжения» (специальное программное обеспечение, способное исследовать артефакты на записи голоса испытуемого), расширение зрачков, увеличение частоты дыхания и сердечных сокращений, а также изменения проводимости кожи, известные как электродермическая реакция. Однако, важно от-

метить, что эти физиологические показатели скорее связаны с эмоциональным возбуждением, чем с самим актом лжи. Иначе говоря, ложь не всегда сопровождается эмоциональным возбуждением, а эмоциональное возбуждение не всегда свидетельствует о лжи. В связи с этим такие показатели навряд ли могут быть надежным индикатором выявления обмана [2].

Говоря о психологической стороне полиграфического тестирования, можно заметить, что в современном обществе прочно утвердился миф их крайне высокой эффективности. На страницах различных изданий часто можно обнаружить утверждения, согласно которым точность детектора лжи составляет 99 или даже 100 процентов. Этот миф получает активную поддержку как со стороны специалистов-полиграфологов, так и со стороны различных заинтересованных структур. В первую очередь, такая поддержка обусловлена коммерческими интересами, направленными на создание спроса на услуги полиграфической проверки. Во-вторых, этот миф используется и для оказания психологического давления на лиц, проходящих полиграфические тесты для того, чтобы снизить их сопротивление и увеличить эффективность проведения проверок. Проще говоря, сформировать у потенциальных испытуемых страх перед «всесильным» полиграфом, определяющим любую ложь.

Психологическая сторона использования полиграфа является важным вопросом, требующем дискуссии, так как этот метод тестирования связан с психологическими реакциями, влиянием на эмоциональное состояние и психологическим давлением на испытуемого. Такая проверка может вызвать стресс и тревожность у субъектов исследования, даже если они говорят правду. Эмоциональное напряжение связано с опасностью быть ложно обвиненным, что, в свою очередь, может повысить вероятность ошибочных результатов. К тому же, прохождение полиграфической проверки может оказывать влияние на последующее психологическое благополучие тестируемых. В случае неблагоприятных результатов тестирования испытуемый может встретиться с нежелательными психологическими последствиями, такими как повышенная тревожность на фоне неуверенности в себе, снижение самооценки, самокритичность и вытекающая из всего этого депрессия.

Тогда как положение полиграфии остается спорным как с этической, так и с психологической стороны (В 2004 году Американская

ассоциация психологов признала полиграфологию лженаукой [3]), большинство стран пока не дает однозначную правовую оценку ни полиграфии, ни ее результатам, представленным в качестве доказательств в суде.

Исследование психологических аспектов полиграфического тестирования продолжает вызывать интерес ученых. Необходимо продолжать исследования природы лжи и механизмов ее определения, не жертвуя при этом ни психологической безопасностью допрашиваемого, ни эффективностью тестирования. В этой связи, разработка стандартов для использования и развития полиграфических тестов, которые учитывают психологические и этические аспекты, представляется существенной задачей для будущего.

### **Список использованных источников**

1. National Research Council. The Polygraph and Lie Detection. Washington, DC: The National Academies Press [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nap.nationalacademies.org/catalog/10420/the-polygraph-and-lie-detection>. – Дата доступа: 06.11.2023.
2. Исаева, К. А. Отдельные проблемы использования полиграфа / К. А. Исаева // Вестник КРСУ. – 2013. – Т. 13, № 1. – С. 20–24.
3. American Psychological Association. The Truth About Lie Detectors [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.apa.org/topics/cognitive-neuroscience/polygraph>. – Дата доступа: 06.11.2023.

УДК 621.6

**Современное состояние технологии пневмопочты  
в Республике Беларусь**

**Асесарова А. В., студент**

**Зеневич А. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Корнеев С. В.*

**Аннотация:**

В работе рассмотрены достоинства и недостатки использования пневмопочты, а также факторы, определяющие выбор транспортной системы в виде пневмопочты на современном этапе развития техники и состояние данной технологии в Республике Беларусь

Пневмопочта, как средство доставки писем получила наиболее широкое распространение на рубеже XIX и XX века, а затем с развитием других принципов развития инфраструктуры городов постепенно теряла актуальность, особенно при появлении электронных систем связи и доставки сообщений. Однако подобные пневматические транспортные системы оказываются удобными в локальных масштабах для доставки небольших по размерам грузов в пределах зданий или между отдельными зданиями на небольших расстояниях. К таким грузам можно отнести: различные документы небольшого формата, денежные купюры, детали машиностроения, пробы материалов, биологические образцы и т. д.

Такие системы в своем составе обычно содержат: приемо-передающие станции, систему создания движения воздуха под давлением или разрежением, систему трубопроводов, капсулы (контейнеры для грузов), систему управления направлениями движения (контроллеры, стрелки и т. д.).

По типу различают одноканальные и многоканальные системы. К преимуществам систем пневмопочты можно отнести быстроту и без-

опасность доставки, высвобождение труда персонала для других целей, современный уровень и комфортные условия обслуживания клиентов, возможность автоматического учета передачи и др.

В качестве недостатков систем можно отметить необходимость создания соответствующей инфраструктуры, что не всегда удобно и дешево, особенно в действующих зданиях, где пневмопочта изначально не была предусмотрена. Также существуют ограничения на вес и габариты перемещаемых грузов. На рис. 1 представлен пример конструктивной схемы пневмопочты.

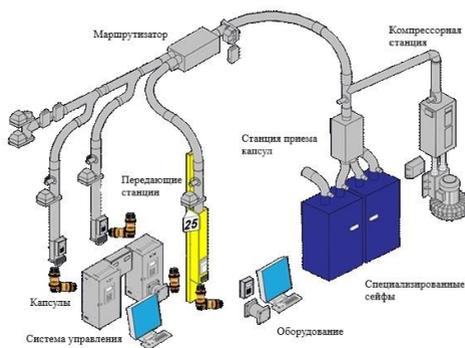


Рис. 1. Пример конструктивной схемы пневмопочты

В специализированных зданиях таких как больницы и другие медицинские учреждения пневмопочта оказывается наиболее эффективной, так как позволяет при необходимости связывать отделения, регистратуру, лаборатории, больничные палаты, операционные, складские и другие помещения. Это позволяет не только сокращать время доставки, но и выиграть время для спасения жизни в экстренных ситуациях.

Проведя анализ применения пневмопочты в Республике Беларусь можно отметить, что она не потеряла своей актуальности. За последнее десятилетие пневмопочта была установлена в гипермаркетах сетей Корона, Гиппо, ProStore, BIGZZ для передачи наличных денег на кассах и документов, в банках ОАО «Белагропромбанк», ОАО «Белинвестбанк», ОАО «Банк БелВэб» и др. для передачи материальных ценностей и документов, УЗ «6 Городская клиническая больница» –

Центр Трансфузиологии, ГУ «Минский научно-практический центр хирургии, трансплантологии и гематологии», РНПЦ «Мать и Дитя» и др. для доставки лабораторных анализов и медицинских материалов, ОАО «Савушкин продукт» для доставки проб молочной продукции и документов, ОАО «Белорусский металлургический завод-управляющая компания холдинга «БМК» для доставки проб стали, а также значительное количество организаций связанных с работой со складами и другими видами деятельности требующими постоянного обмена небольшими грузами и документами. В настоящее время наиболее известными мировыми производителями систем пневмопочты являются: Sumetzberger, Hanter, Swisslog, Aerocom.

### **Список использованных источников**

1. Пневмопочта SUMETZBERGER [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.aerostep.ru/>. – Дата доступа: 10.10.2023.
2. Пневмопочта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stecpoint.ru/Practices-AirMail/>. – Дата доступа: 28.10.2023.

УДК 621.27

### **Графическое представление температурных полей в муфеле и нагревателе вакуумной камеры**

**Бидзюра О. Ю., студент**

**Войнаровский М. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Босяков М. Н.*

Аннотация:

Рассматривается графическое представление температурных полей в муфеле и нагревателе вакуумной камеры, а также однородность тепла.

Для реализации высокотемпературной плазменной химико-термической обработки (ХТО) – цементации и нитроцементации – вакуумная камера должна иметь нагреватель, который может быть одноили многосекционным, муфель и систему теплоизоляции.

В камерах шахтного типа на днище камеры теплоизоляция устанавливается стационарно, а в верхней части является съемной. В зависимости от толщины теплоизоляционного материала и его теплопроводности распределение температуры по высоте муфеля может быть различным. Съемный теплоизоляционный щит вакуумной камеры состоит из двух стальных дисков, между которыми располагается теплоизоляционный материал – муллитокремнеземистый картон МКРКГ–400.

Для выяснения влияния теплозащитных свойств щита на распределение температуры по высоте муфеля и по высоте нихромового стержня – элемента нагревателя – проводилась регистрация температуры в трех точках муфеля и стержня по мере прогрева стержня и муфеля с разными конструкциями теплоизоляционного щита. Разогрев муфеля в вакууме, теплоизоляционного щита в камере нет (рис. 1).

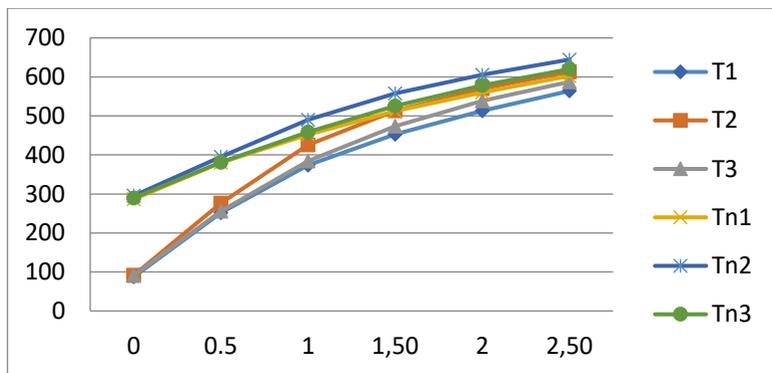


Рис. 1. Разогрев муфеля в вакууме:  
 $T1-T3$  – температура муфеля;  $Tn1-Tn3$  – температура нагревателя

Разогрев муфеля с теплоизоляционным щитом (рис. 2).

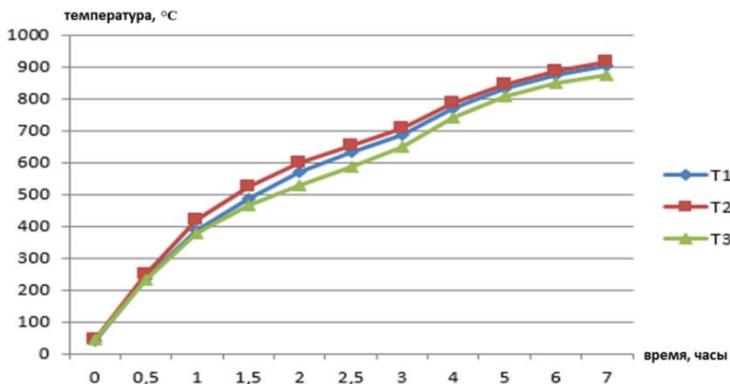


Рис. 2. Разогрев муфеля с теплоизоляционным щитом:  
 $T1-T3$  – температура муфеля;  $Tn1-Tn3$  – температура нагревателя

Разогрев муфеля с теплоизоляционными щитами (рис. 3).

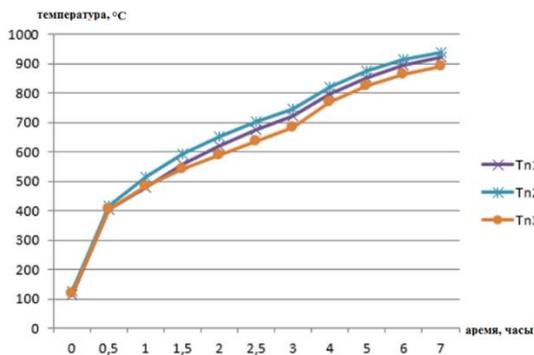


Рис. 3. Разогрев муфеля с теплоизоляционными щитами:  
 $T1-T3$  – температура муфеля;  $Tn1-Tn3$  – температура нагревателя

Герметичная панель для вакуумной теплоизоляции, имеет тепловой барьер, содержащий наполнитель, выполненный из теплоизоляционного материала, и две стенки панели, каждая из которых выполнена из барьерного материала, по существу, непроницаемого для атмосферных газов и водяного пара.

Тепло в вакуумной камере должно оставаться однородным по всему участку камеры для этого существует теплоизоляционная двойная пробка которой закрываем камеру.

Измерив датчиком температуры показатели, можно убедиться, что двойная пробка действительно сохраняет одинаковую температуру во всем участке камеры.

Использование теплоизоляционного щита в существенной мере улучшает температурную однородность муфеля в камере для высокотемпературной обработки.

### **Список использованных источников**

1. Розанов, Л. Н. Справочник по вакуумной технике / Л. Н. Розанов. – 2-е изд. – М., 1990.
2. Демихов, К. Е. Справочник по вакуумной технике / К. Е. Демихов. – 3-е изд. – М. : Машиностроение, 2009.
3. Иванов, В. И. Учебное пособие по вакуумной технике / В. И. Иванов. – 2-е изд. – СПб., 2016.

УДК 621

### **Анализ методов нанесения покрытий на аустенитные стали**

**Болгов К. И., студент**

**Богданович Е. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: доктор техн. наук, профессор*

*Иващенко С. А.*

**Аннотация:**

Статья посвящена анализу методов нанесения покрытий на аустенитные стали, также в статье описывается их суть.

Для повышения жаростойкости нержавеющей сталей широко применяется высокотемпературное алитирование. Активаторами, способствующими удалению пассивирующей пленки, служат, как

правило, хлориды, фториды активных металлов. Исследования влияния параметров диффузионного шликерного алитирования жаропрочного сплава ЖС–6К на структуру, состав и свойства жаростойкого покрытия приводятся [1]. В работе [2], предлагается способ защиты нержавеющей сталей и жаропрочных сплавов от высокотемпературной коррозии продуктами сгорания топлива применением покрытий. Покрытия наносят шликерным диффузионным методом. На защищаемую поверхность распылением или окунанием наносят шликер, в состав которого входит 15 % кобальта, 15 % хрома, 70 % никеля, и, после вакуумного отжига, проводят диффузионное алитирование в порошковой смеси  $\text{CzAl}$  при температуре 1095 °С в течение 15 часов.

Кроме диффузионных, известны другие методы нанесения покрытий на поверхность нержавеющей сталей, а также метод нанесения покрытий на стали (в том числе нержавеющей) с использованием ионной металлизации (распыление в вакууме). Показано, что удаление пассивирующей пленки возможно только в условиях высокого вакуума. Затем осуществляется металлизация поверхности с получением покрытий, обладающих достаточной адгезией, но имеющих малую толщину.

Для защиты нержавеющей сталей от износа, для повышения их коррозионной стойкости, в декоративных целях применяются гальванические покрытия. Перед нанесением таких покрытий поверхность травят в сложных растворах кислот или солей для снятия пассивирующей пленки. Основные принципы обработки поверхности нержавеющей сталей перед нанесением покрытий приводятся в работе [3]. Наружный антикоррозионный слой состоит из тантала или ниобия, внутренний – из железа или кобальта. Промежуточный слой препятствует диффузии углерода или никеля из основы в наружный слой, благодаря чему уменьшается поверхностная пористость и улучшаются защитные свойства покрытия. Способ нанесения металлических покрытий на предварительно активированную нержавеющую сталь. На подслое наносят оксалатное или фосфатное покрытие. Существуют различные методы создания на поверхности стали 12Х18Н10Т защитных покрытий: алитирование, эмалирование, цементация, никелирование, оксидирование исследованы в работе.

Там же отмечено, что в результате высокой ползучести стали и различий в коэффициенте термического расширения пары металл-эмаль происходит отслаивание покрытия.

Дальнейшее развитие технологии получения покрытий на нержавеющих сталях привело к созданию более сложных, комбинированных методов, которые объединяют гальванические и диффузионные методы. Такие покрытия сочетают в себе достоинства обеих технологий: высокую износо- и коррозионную стойкость, хорошее сцепление с основой. Усовершенствование способа защиты от коррозии изделий из нержавеющих сталей. На поверхность наносят электрохимическим способом никелевое, никель-кобальтовое или кобальтовое покрытие, содержащее бор. Затем бор удаляют в восстановительной среде, что сопровождается диффузией покрытия в подложку. Производят хромоалитирование. Другой комбинированный способ заключается в нанесении на поверхность стали распылением в вакууме покрытия, включающего в свой состав 14–35 % хрома, 4–20 % алюминия, остальное – никель, железо, кобальт или их сплав (толщина покрытия 76–127 мкм). Затем производят алигирование покрытия. Применяются также методы защиты нержавеющих сталей от внешнего воздействия путем оксидирования. Стойкость стали 12Х18Н10Т против коррозионного растрескивания значительно повышается при металлизации газопламенным и плазменным напылением. Для нанесения покрытий использовалась алюминиевая проволока. Результаты испытаний показали, что стойкость покрытий в обоих случаях одинакова. Для повышения защитной способности алюминиевого покрытия на узлы, эксплуатируемые при температуре около 300°, наносилось специальное термостойкое покрытие.

Упрочнение поверхности образцов из аустенитной стали Х18Н9Т: электродами из графита и твердого сплава ВКЗ при помощи электроискровой установки. Испытания упрочненных образцов на износ проводились по схеме диск-колодка в условиях граничного трения скольжения в водной среде при удельном давлении 1–1,5 МПа. Авторы [4] установили, что зависимость весового износа образцов из стали Х18Н9Т от пути трения, имеет линейный характер. На поверхности образцов видны следы износа в виде отслаивающихся вторичных структур, следы схватывания первого рода и смятия. При упрочнении стали на воздухе с охлаждением упрочняемой поверхности и

электрода водой износостойкость образцов увеличилась в 1,2–1,7 раза. Упрочненный слой имел толщину 0,01–0,02 мм, – этим авторы объясняют незначительное увеличение износостойкости упрочненных на воздухе образцов. При упрочнении образцов из стали X18H9T в масле получено увеличение в 100 раз износостойкости поверхностей, упрочненных графитом, а поверхностей, упрочненных твердым сплавом ВКЗ, – в 80 раз по сравнению с образцами, не подвергавшимися упрочнению. Очевидно, столь значительное повышение износостойкости поверхностей, упрочненных под слоем масла, объясняется невозможностью образования окисной пленки на поверхности образцов при упрочнении.

Как следует из приведенного обзора, нанесение покрытий существенно повышает эксплуатационные свойства деталей из специальных сталей. Однако следует отметить, что нанесение качественных покрытий связано со значительными трудностями по удалению пассивирующей пленки.

#### **Список использованных источников**

1. Исследование сталей / В. И. Морозов [и др.]. – М. : Наука, 1971. – 70 с.
2. Stetson, A. R. Coating protect super-alloys in gasturbine applications / A. R. Stetson, W. S. Moore // Metal Progr. – 1975. – Vol. 107. – P. 67–70.
3. Вишенков, С. А. Химические и электрохимические способы осаждения металлопокрытий / С. А. Вишенков. – М. : Машиностроение, 1975. – 312 с.
4. Composite voated steel structure for corrogion resistance : pat. US 890110 / F. A. Glaski. – Publ. date 16.07.1974.

## Смотровые окна для вакуумных камер

Галушко А. Ю., студент

Чайкин А. А., студент

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент*

*Комаровская В. М.*

### Аннотация:

В статье рассматриваются варианты защиты от запыления смотрового окна. И решение одной из проблем – это повышения стойкости к высокой температуре.

Смотровое окно предназначено для наблюдения за технологическим процессом в вакуумной камере, что позволяет оператору своевременно отследить по косвенным признакам нарушения в работе установки и не допустить серьезных аварийных ситуаций (например, замедление катодного пятна на катоде и, как следствие затопление камеры охлаждающей жидкостью).

Смотровое окно должно удовлетворять следующим критериям: обеспечивать хорошую обзорность, выдерживать перепады давления и температур, не допускать течи, разгерметизации камер и пропускания излучения.

На сегодняшний момент существенными проблемами, которые возникают при эксплуатации окон являются: запыление материалом покрытия и образование микрощелей из-за перепадов температур. То есть при конструировании смотровых окон необходимо значительное внимание уделить защитному устройству от запыления и предусмотреть повышение стойкости к высокой температуре ( $\approx 400\text{--}450\text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Проведя анализ справочников по вакуумной технике и патентов, установили, что существует значительное количество устройств, которые используются для защиты смотровых окон [1; 2]. В тоже время в реальных производственных условиях наибольшее распространение нашли конструкции с заслонкой и движущейся лентой.

В случае использования заслонки (рис. 1) для защиты смотрового окна наибольшее внимание уделяют герметизации ввода вращения самой заслонки (шторки). Так, например, в ряде конструкций это обеспечивается за счет сильфонного уплотнения, которое в том числе позволяет сохранять герметичность при повышении температуры деталей узла до 230 °С. Угол открытия может достигать до 85° в зависимости от диаметра и конструкции порта, к которому заслонка подсоединяется. Привод вращения оснащается ручным или пневматическим механизмом.



Рис. 1. Заслонка

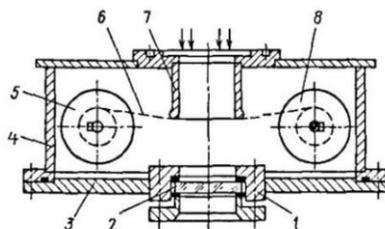


Рис. 2. Защитное устройства с прозрачной пленкой (лентой)

Данный тип защиты смотровых окон используется в основном для процессов, за которыми нет необходимости постоянного наблюдения. К основным достоинствам данных конструкций заслонки относятся: простота конструкции (в том числе не сложно производить замену смотрового окна при его полном запылении), относительная дешевизна, при полном открытии заслонки обеспечивается хорошая обзорность.

В тоже время существуют недостатки у данного типа защиты: могут быть течи через уплотнения ввода вращения и когда заслонка открыта, то некоторые частицы осаждаются на смотровое стекло, что обуславливает в необходимости периодической замены стекла при снижении видимости.

На рис. 2 представлена конструкция защитного механизма с движущейся лентой. Несущими элементами устройства являются корпус 4 и крышка 3. Защита смотрового окна 2 от запыления осуществляется за счет протягивания по патрубку 7 прозрачной пленки 6. Ролик 5 устанавливается на ось вместе с намотанным прозрачным

материалом пленки. Ролик  $\delta$  является наматывающим и приводится в движение от привода, расположенного вне вакуумной камеры. Смотровое окно устанавливается через дополнительные прокладки, которые минимизируют натекание в вакуумную камеру и фиксируется при помощи крепежных элементов в державке *1*.

Данная конструкция обладает следующими достоинствами: относительно длительный срок службы ленты (в зависимости от ее длины) и, как следствие, минимизация времени простоя оборудования; относительно хорошая герметичность конструкции (минимальное количество мест, по которым возможны натекания в вакуумную камеру); простота замены ленты.

Недостатками этого варианта защиты являются: возможно провисание пленки, которое может вызвать частичное запыление смотрового окна; необходимость в замене пленки с роликами после ее загрязнения; недостаточная устойчивость пленки к высоким температурным режимам.

Рассмотренные выше конструкции в основном направлены на защиту смотрового окна от запыления, а вот вопрос со стойкостью к высоким температурам и перепадам температур остается не решенным. При этом в качестве материалов, из которых изготавливаются смотровые окна используют: фторид магния, сапфир, плавленый кварц и фторид кальция.

В тоже время существуют системы, которые хорошо себя зарекомендовали в условиях высокого и сверхвысокого вакуума и при высоких температурах внутри рабочего объема.

Так, например, авторы патента [3] предлагают конструкцию смотрового окна, представленную на рис. 3.

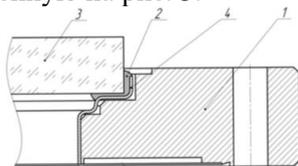


Рис. 3. Сверхвысоковакуумное термостойкое смотровое окно:

*1* – уплотнительный металлический фланец;

*2* – слой припоечного материала;

*3* – прозрачный для излучения диск; *4* – металлическая оправа

В окне для герметичного соединения оправы с прозрачным для излучения диском используется слой припоечного материала на основе стекла, расположенный между одной или несколькими сопрягаемыми поверхностями диска и оправы, при этом припоечный материал на основе стекла имеет температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР), лежащий в диапазоне между ТКЛР диска и ТКЛР оправы, что позволяет снизить напряжения, связанные с расширением деталей на разную величину в ходе нагрева окна. Такое соединение диска с оправой способствует сведению к минимуму вероятности возникновения напряжений, из-за которых в процессе эксплуатации вакуумного оборудования и, в частности смотрового стекла, в результате постоянных перепадов температур могут возникать трещины. Применение выбранного вышеописанным способом припоечного материала позволяет использовать для диска окна кристаллические материалы, которые невозможно сваривать напрямую с металлом. Такое техническое решение позволяет выдерживать циклические температурные нагрузки без потери герметичности.

### Список использованных источников

1. Сильченко, В. С. Модернизация конструкции устройства для защиты смотровых окон вакуумных камер / В. С. Сильченко; науч. рук. В. М. Комаровская // Инновационные технологии и образование: международная научно-практическая конференция, 29–30 апреля 2021 г. : в 2 ч. / Белорусский национальный технический университет; редкол.: А. М. Маляревич (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2021. – Ч. 2. – С. 271–273.
2. Сильченко, В. С. Вариации устройств роликового типа для защиты смотровых окон вакуумных камер [Электронный ресурс] / В. С. Сильченко; науч. рук. В. М. Комаровская // Современные технологии и образование: международная научно-практическая конференция, 26–27 ноября 2020 г. : в 2 ч. / Белорусский национальный технический университет; редкол.: А. М. Маляревич (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2021. – Ч. 2. – С. 122–125
3. Сверхвысоковакуумное термостойкое смотровое окно : пат. RU 2742506 / О. А. Герасимчук, А. С. Долотов, А. В. Шевчик, П. И. Коновалов, А. Ю. Соколов, Н. А. Клеопова. – Опубл. 24.06.2022.

## Проектирование руки-манипулятора

**Ганусевич К. А., выпускник**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент*

*Комаровская В. М.*

### Аннотация:

В данной статье приведены этапы проектирования руки-манипулятора для разрабатываемого мобильного доильного робота. Для управления механизмом перемещения доильных стаканов выбрана 3D камера определяющая местоположение вымени.

В качестве прототипа принято решение взять руку-манипулятор от Германской компании по производству роботов Gea Farm. Исходя из того, что в информационных источниках нет доступа к информации конструкции руки-манипулятора, на разрабатываемый мобильный доильный робот будем проектировать авторскую конструкцию руки-манипулятора для доения. В данном доильном манипуляторе необходимо продумать отдельные составляющие: доильные стаканы; механизм, позволяющий регулировать положение доильных стаканов; 3D-камера; корпус.

Данный доильный стакан является стандартным (рис. 1). Сосковая резина 5 нужна для закрепления доильного стакана на вымени животного. Она помещается в корпус 6 и фиксируется. Для обеспечения герметичности полости между корпусом и сосковой резиной устанавливается уплотнительное кольцо 8. Для фиксации положения предусмотрены пластиковые вставки 7. Для откачки молока и поддержания вакуума в корпусе предусмотрены отверстия под вакуум 9 и под молоко 10.

На начальном этапе проектирования механизма регулировки положения доильных стаканов было два варианта его исполнения.

Первый вариант включает в себя направляющий вал, на котором располагается деталь закрепляющая цепь, которая регулирует положение доильных стаканов. Принцип действия данного механизма заключается в следующем: вал с резьбовым соединением приводится

во вращение за счет малогабаритного электрического мотора и деталь (со своей внутренней резьбой) начинает движение вдоль вала, ослабляя либо натягивая цепь, тем самым регулируя положение доильных стаканов (рис. 2).

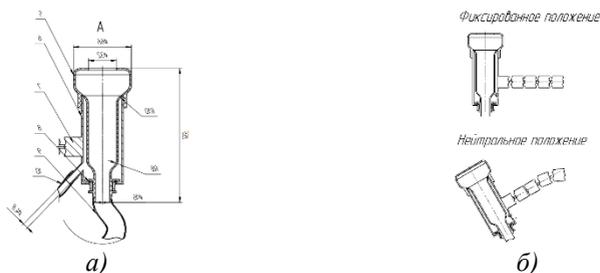


Рис. 1. Конструкция доильных стаканов:

- а* – доильный стакан; *б* – положение доильных стаканов;  
 5 – сосковая резина; 6 – каркас доильного стакана;  
 7 – пластмассовые вставки; 8 – уплотнительное кольцо; 9 – шланг молочный;  
 10 – шланг вакуумный

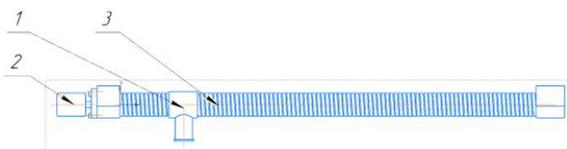


Рис. 2. Механизм перемещения доильных стаканов:

- 1 – деталь для закрепления цепи; 2 – электрический мотор;  
 3 – направляющий вал с резьбой

Но данный вариант оказался нерентабельный в использовании, так как затрачивается значительное количество времени, чтобы осуществить перемещение доильных стаканов.

Поэтому был спроектирован второй вариант механизма. В разработанном механизме положение доильных стаканов регулирует механизм с зубчатыми колесами. Механизм включает в себя одно ведущее и два ведомых зубчатых колеса и мотор для передачи вращения. Так как зубчатые колеса имеют одинаковое количество зубьев, то скорость вращения механизма регулирует электрический мотор. На

ведомых зубчатых колесах установлены катушки, к которым крепится резиновый жгут для фиксации разных положений доильных стаканов (рис. 3).

При работе электрического мотора ведущее зубчатое колесо передает вращение на ведомые зубчатые колеса, которые в свою очередь начинают вращать катушки, на которых закреплен резиновый жгут, тем самым регулируя положение доильных стаканов.

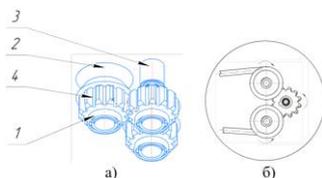


Рис. 3. Второй вариант механизма перемещения доильных стаканов:

- а* – механизм перемещения доильных стаканов;
- б* – схема работы механизма.
- 1* – подшипник; *2* – катушка;
- 3* – электрический моторчик;
- 4* – зубчатое колесо

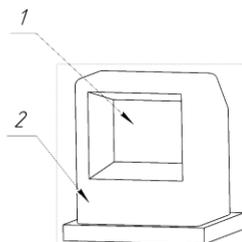


Рис. 4. 3D камера для манипулятора:

- 1* – 3D камера;
- 2* – корпус для камеры

Для управления механизмом перемещения доильных стаканов выбрана 3D камера определяющая местоположение вымени (рис. 4). Принцип действия заключается в нахождении вымени коровы в пространстве, после определения местоположения передается сигнал на механизм перемещения доильных стаканов и происходит их подключение к соскам крупного рогатого скота.

Для монтажа комплектующих проектируем корпус (рис. 5), исходя из габаритов устройств. Данный корпус *3* имеет технологические отверстия *1* для закрепления механизма перемещения доильных стаканов. Для того, чтобы доильные стаканы не висели предусмотрены пластмассовые крепежи *2*. В корпусе для каждого доильного

стакана выполнены отверстия 4 для свободного перемещения резинового жгута, который удерживает доильные стаканы. Конструкция манипулятора в сборе представлена на рис. 6.

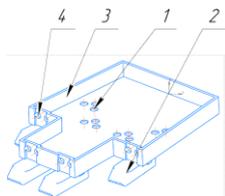


Рис. 5. Корпус манипулятора

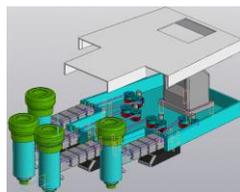


Рис. 6. Сборка доильного манипулятора

При работе спроектированного доильного манипулятора необходимо предусмотреть своевременную замену расходных материалов: сосковая резина; резиновые жгуты; зубчатые колеса.

УДК 62-1

## **Испытания вакуумного поезда будущего Hyperloop**

**Гордейко М. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Бабук В. В.*

Аннотация:

История разработок, испытаний, сравнения, аварийные ситуации при рассмотрении идеи вакуумного поезда, предложенного Илоном Маском. Предложение идеи Дэрила Остера.

Главная инновационная разработка, находящаяся в процессе экспериментальных опытов, вакуумный поезд будущего Hyperloop. Это смесь самолета Concorde, от которого будет взята обтекаемая форма и скорость, рельсотрона, электромагнитный ускоритель масс, разгоняющая токопроводящую капсулу вдоль двух стальных направляющих и аэрохоккея, за основу которого взята воздушная подушка.

Идея изобретателей заключается в уменьшении трения за счет откачки воздуха и создания воздушной подушки. Поезд будет достигать скорость более 2000 км/ч. Для работы данного поезда движение будет приводиться при форвакууме 9,4 кПа.

Изначально из-за недостатка средств, по данным после взятия интервью у первоиспытателей в видео [1] рассказывается, что испытания проводились без магнитной левитации, поэтому изобретатели взяли двигатель от гибридного автомобиля, видоизменили колеса и токосъёмники для развития сверхвысокой скорости разгона. Вскоре это привело к идее использования воздушной подушки вместо колес и электродвигателей, которые получали бы заряд от солнечных батарей. Конструкция, которую смоделировали уже позже, также позволяло и добывать энергию из рабочих частей конструкции.

После первых испытаний, создали вакуумную трубу длиной 500 метров, удалось создать безвоздушную среду как на высоте 60 км, поезд смог развить скорость 82 км/ч менее чем за 12 секунд и максимальную скорость 310 км/ч, для сравнения, самолет разгоняется в 2 раза медленнее. На данный момент максимальный рекорд по скорости, текущие поезда смогли достигнуть скорость 540 км/ч, однако изобретатели Hyperloop утверждают, что их поезд будет развивать скорость в 4 раза больше данной.

Поезд будет делиться на 2 типа по эксплуатации, это пассажирский (около 25 человек) и пассажиро-грузовой (нечто вроде парома, внутренний диаметр трубы 3,3 м, лобовая проекция капсулы 4,0 м<sup>2</sup>). Также изобретатели утверждают, что поезд будет удобен в использовании при колонизации марса, для быстрого перемещения между базами.

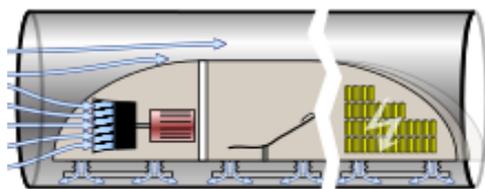


Рис. 1. Схема пассажирской капсулы

Данный способ передвижения будет менее опасен чем полет на самолете. Однако идет спор между многими разработчиками, по данным из видео [1] о том, как же все-таки человек сможет выдержать такое резкое изменение скорости внутри капсулы поезда. Также опасным для жизни человека фактором, будет являться разгерметизация капсулы, находящейся в безвоздушном пространстве. Наиболее большие сомнения принципа работы еще вызывает та самая воздушная подушка, что представляет характерной особенностью плана проекта Илона Маска, сопоставляющего «Гиперпетлю» с шайбой в аэрохоккее. Промежность между внутренней стенкой трубы и подвесом капсулы не может превышать более чем 0,5–1,3 мм – коэффициент, необходимый с целью приобретения нужных скоростей, однако выносящий весьма жесткие условия в плане правильности всей системы. Один из изобретателей маглев-поезда, Джеймс Пауэлл, заявляет, то что достичь подобную точность в практике весьма трудно: каждая неровность внутренней плоскости, каждая «кочка» величиной в целом 3/4 миллиметра будет означать катастрофу мчащегося с большой быстротой снаряда-вагона.

Удобство также один из немало важных вопросов которому есть место быть, после стоимости. В соответствии показателей исходного плана Маска, максимальная ширина пассажирского поезда доходит в целом 1,5 метра, а наибольшая высота – 1,2 метра: это не будет являться удобным средством передвижения. В том числе, если не говорить о авариях, которые могут возникнуть из-за мелких выступов внутри тоннеля, элементарное ее отклонение от прямого курса всего на 1 мм послужит причиной к существенной тряске – при этом, если даже встать в капсуле, или занять другое место почти нельзя, не говоря уже о том, что ни туалетов, ни врачебной помощи во время пути не предусмотрено. Излагая другими словами, «Гиперпетлю» получить использовать только лишь стройные пассажиры с очень крепкими нервами и очень сильным вестибулярным аппаратом.

На данную идею Илона Маска натолкнул Дэрил Остер, который в одном из интервью [1], рассказал о своей первоначальной идее создания такого поезда. Однако Дэрил, по сравнению с поездом Маска подразумевал под своим изобретением небольшую капсулу. Такая капсула, по мнению Дэрила, могла бы перевозить небольшое количество людей (не более 6), с большой скоростью и могла быть автоматизирована на перевозку пассажиров в системы туннелей и в разные

части города. На такое изобретение понадобилось бы меньше усилий на поддержание вакуума в тоннелях, при этом достигаемая скорость приблизилась бы до 6500 км/ч на длинных перетоках между странами и континентами. Илон Маск и Дэрил убеждены в том, что такое изобретение будет более эффективно без затрат скорости на трение, а также экологически чисто.

Критики ИПЕМ, которые по данным сайта [2] опубликовали мнение оценки данной идеи.

Результаты проведенных оценок показали, что:

1. Предельное число пассажиров, которые смогут воспользоваться данным видом транспорта, составит около 5 миллионов людей в год.

2. Наименьшая и посредственная цена проезда, выражая в белорусских рублях на 1 км пути (2–2,80 рубля/км).

3. Стоимость затрат составит 20–38 миллиардов долларов, на само строительство, без вычета цены на территорию и на ее подготовку.

4. Настоящее время передвижение на поезде по городу к станции, составит 2–3 часа, т. е. не больше чем в 2–3 раза.

### **Список использованных источников**

1. ВАКУУМНЫЙ ПОЕЗД БУДУЩЕГО!!! техника, технология, строительство, производство, создание, создатель [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.youtube.com/watch?v=WbasX\\_AGKXw&t=1644s](https://www.youtube.com/watch?v=WbasX_AGKXw&t=1644s). – Дата доступа: 30.10.2023

2. Hyperloop [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Hyperloop>. – Дата доступа: 10.11.2023.

УДК 622.831.322

## Влияние динамической вязкости газов на распределение давления между камерой и насосом

Демидович Д. В., студент

Олехнович В. А., студент

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Босяков М. Н.*

Аннотация:

В данной статье приводится расчет давления в камере  $p_k$  в зависимости от давления в насосе  $p_a$  для различных газов: азот, воздух, аргон, водород, метан.

На рис. 1 представлена схема вакуумной системы.

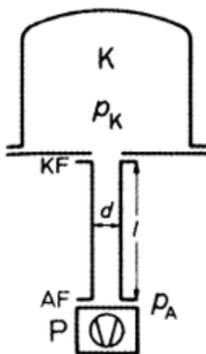


Рис. 1. Схема вакуумной системы

Если известно давление на входе в вакуумный насос и параметры откачной магистрали, то распределение давления между камерой –  $p_k$  и насосом –  $p_a$  в зависимости от длины магистрали  $l$ , диаметра  $d$ , скорости откачки насоса  $S$  и динамической вязкости газа  $\eta$  описывается следующим выражением [1]:

$$\frac{p_k}{p_a} = \sqrt{1 + \frac{256\eta l S}{\pi d^4 p_a}}, \quad (1)$$

где  $S$  – скорость откачки, л/с;

$l$  – длина вакуумной магистрали, см;

$d$  – диаметр магистрали, см;

$\eta$  – динамическая вязкость газа, Па·с;

$P_k$  – давление в камере, Па;

$P_a$  – давление в насосе, Па.

Исходные данные к расчетам:  $S = 20$  л/с;  $p_a = 50$  Па;  $l = 500$  см;  $d = 4$  см, динамическая вязкость газов представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Динамическая вязкость газов при  $T = 20$  °С

Газ	$\eta$ , Па·с
Азот	$1,766 \cdot 10^{-5}$
Воздух	$1,812 \cdot 10^{-5}$
Аргон	$2,215 \cdot 10^{-5}$
Водород	$0,88 \cdot 10^{-5}$
Метан	$1,092 \cdot 10^{-5}$

Результаты расчетов представлены в табл. 2 и на диаграмме, изображенной на рис. 2.

Таблица 2 – Расчетные значения давления  $p_k$  в камере для различных газов

Газ	$p_k$ , Па
Азот	52,7
Воздух	52,8
Аргон	53,4
Водород	51,4
Метан	51,7



Рис. 2. Диаграмма по результатам полученных значений  $p_k$

Из приведенной диаграммы можно сделать вывод, что давление в камере практически не зависит от вида газа.

### **Список использованных источников**

1. Jousten, K. Wutz Handbuch Vakuumtechnik Theorie und Praxis / К. Jousten. – Aufl.2010. – 850 p.

УДК 620.181.428

### **Раскисление стали в вакууме**

**Желтко В. А., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Корнеев С. В.*

**Аннотация:**

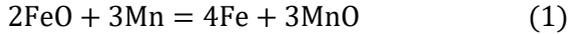
В данной статье рассмотрен вопрос удаления из стали газов в вакууме и влияние уровней вакуума на результаты раскисления.

Наличие различных газов после выпалвки в стали, например, азота, кислорода и водорода оказывает негативное влияние на свойства стали, что вызывает необходимость сведения их наличия к минимуму или создание других химических соединений, которые оказывают наименьшее негативное влияние на свойство стали.

Как показывают исследования: наличие кислорода в металле обратно зависит от количества в ней углерода, чем больше углерода в стали, тем меньше в ней кислорода, сверх того, если они сохраняются в металле, то в кристаллизаторе будут продолжаться окислительные реакции с выделением оксида углерода СО [1].

Для избавления стали от кислорода применяют раскислители, однако на данный момент нет конкретного, который был бы наилучшим из всех, ведь это отражается на свойствах стали. Применяют следующие раскислители стали:

1. Марганец, который образует в стали оксид марганца, который имеет химическое сродство к сере, что снижает ее отрицательные свойства



2. Кремний, который хорошо соединяется с кислородом, образуя его оксид, кроме того, он может образовывать нитриды, замедляющие старение стали



Однако все эти металлы обладают как позитивным, так и отрицательным влиянием, их содержание в стали должно быть строго дозировано, поэтому в целях экономии есть целесообразность применения углерода в вакууме, так как его применение сдвигает равновесие реакции раскисления углеродом вправо, что позволяет получать очень низкие концентрации кислорода в металле, помимо этого, кроме удаления кислорода, так же удаляется и углерод, что позитивно сказывается при производстве сталей и сплавов с низким содержанием углерода.



Как видно на рисунках 1, 2, 3 раскислительная способность углерода в железе изменяется при различных давлениях и зависит от содержания легирующих элементов в стали.

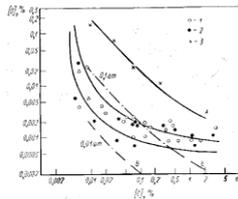


Рис. 1. Раскислительная способность углерода в железе при различных давлениях  $\text{CO}$ , мм рт. ст. [2]:

1 –  $10^{-1}$ ; 2 –  $10^{-3}$ ; 3 –  $10^{-5}$ ;

A–B – равновесные кривые для давлений соответственно (1,01; 0,01 ат)

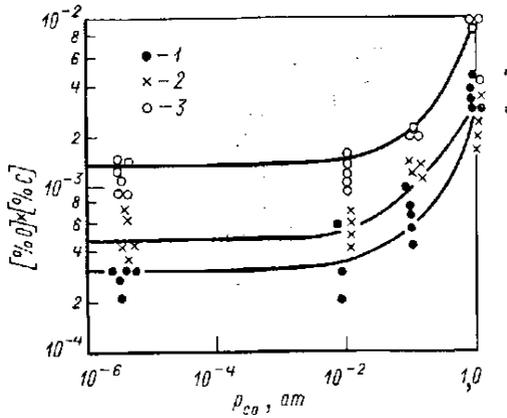


Рис. 2. Зависимость произведения  $[\% C] \times [\% O]$  от давления в железо-хромистых расплавах [2]:  
 1 – 5 % Cr; 2 – 15 %; 3 – 30 %

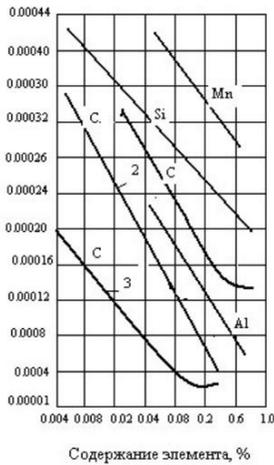


Рис. 3. Раскислительная способность различных элементов и углерода при разных давлениях газовой среды [1]:  
 1 – C( $1,01 \cdot 10^5$  Па); 2 – C( $0,13 \cdot 10^5$  Па);  
 3 – C( $0,013 \cdot 10^5$  Па)

В заключении можно сказать, что при углеродном раскислении снижение уровня давления ниже определенного предела не рационально и в этих условиях значительную роль играют процессы перемешивания расплава, а также продувки инертным газом.

### **Список использованных источников**

1. Быкова, П. О. Моделирование объектов и процессов в металлургии / П. О. Быкова. – 1-е изд., Перм. гос. техн. ун-та 2010. – 132 с.

2. Раскислительная способность углерода в вакууме [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pro-vacuum.ru>. – Дата доступа: 10.11.2023.

УДК 62-988

### **Антипомпажные системы**

**Журов К. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Бабук В. В.*

**Аннотация:**

Во время работы компрессоров есть возможность резкого перепада давлений, это может послужить возникновению помпажа, что может привести к поломке компрессора.

Помпаж – это явление, при котором газ, нагнетаемый компрессором, меняет свое направление, двигаясь в обратную сторону. При поступлении газа в обратную сторону он начинает оказывать давление на лопасти компрессора, что заставляет их ломаться и выводит компрессор из рабочего состояния. Помпаж возникает только в компрессорах, в которых нет выходного клапана, у таких как: центробежных и винтовых.

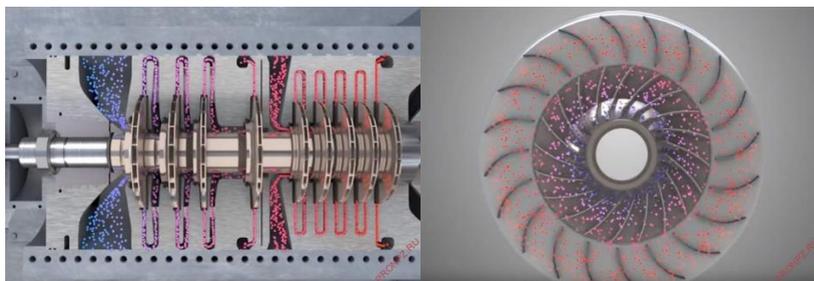


Рис. 1. Центробежный компрессор      Рис. 2. Ротор компрессора

Помпаж может возникнуть по следующим причинам:

1. Загрязнен впускной фильтр.
2. Увеличение температуры воздуха на всасывании.
3. Давление нагнетания выше (равно) давлению натурального помпажа.
4. Чрезмерное загрязнение лопаток импеллера.
5. Чрезмерное загрязнение каналов диффузора.
6. Заклинивание обратного клапана на выходе из компрессора в закрытом положении.

Для предотвращения помпажа на компрессоры ставят антипомпажные клапаны, которые предотвращают поступление нагнетенного газа в обратную сторону. В основном эти клапаны автономны, то есть срабатывают при резком изменении давления в системе.

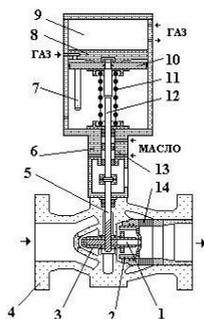


Рис. 3. Антипомпажный клапан

Есть еще один вариант антипомпажной системы, который может остановить помпаж куда быстрее, чем обычный антипомпажный клапан. Помпаж оказывает влияние не только на компрессор, но и на электродвигатель, который вращает ротор. Во время начавшегося помпажа, когда сжатый воздух перетекает из высшей ступени в низшую, происходит «подталкивание» электродвигателя, в этот момент происходит всплеск действующего значения тока, а затем в связи с уменьшением нагрузки происходит провал тока, затем набор рабочего тока (рис. 5).



Рис. 4. Ток при нормальной работе компрессора



Рис. 5. Ток при помпаже

Так как контроллеры могут считывать потребляемое количество тока электродвигателем, то они могут подать сигнал либо на отключение системы, либо на закрытие клапана, либо на открытие байпасного клапана, что позволит предотвратить разрушение компрессора.

### Список использованных источников

1. Защита от помпажа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/274497/>. – Дата доступа: 12.11.2023.
2. Помпаж [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://comair-russia.ru/pompazh>. – Дата доступа: 12.11.2023.

УДК 537.5

## **Полый катод: устройство и перспективы применения**

**Зеневич А. С., студент**

**Асесарова А. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Данильчик С. С.*

Аннотация:

В работе рассмотрен один из видов полого катода для ионного источника, его устройство и перспективы применения.

Источники ионов генерируют пучки ионов низкой энергии и, как правило, работают в режиме несамостоятельного разряда. Им требуется внешний источник электронов для ионизации и нейтрализации объемного заряда и ионного тока. Необходимо, чтобы они обеспечивали определенную величину эмиссии электронов из катодного нейтрализатора для устранения дополнительных положительных зарядов с поверхностей вблизи ионного пучка или в нем. Нейтрализация заряда ионного пучка, происходит при управлении эмиссией электронов из катодного нейтрализатора для устранения видимых искр, которые образуются при недостаточном количестве электронов, подаваемых из катодного нейтрализатора. Однако наилучший результат при нанесении тонких пленок достигается за счет токовой нейтрализации, при которой ток эмиссии катодного нейтрализатора равен току разряда анода.

Поддержание несамостоятельного разряда и нейтрализация ионного пучка требует использования либо горячей нити накала (HF – hot filament), либо полого катода (HC – hollow cathode). Для работы с полым катодом существуют режимы как высокого, так и низкого давления.

В ионных источниках без сетки ионы ускоряются электрическим полем, генерируемым электронным током, взаимодействующим со значительным магнитным полем в области разряда, т. е. магнитным полем достаточной напряженности, чтобы сделать циклотронный радиус электрона намного меньше длины области разряда, которую должны пересечь электроны.

Существуют различные типы полых катодов низкого давления. Самым простым является трубка из тугоплавкого металла, обычно из тантала (рис. 1).

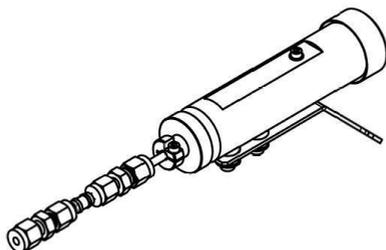


Рис. 1. Полый катод из тантала

В сравнении с горячей нитью накала из вольфрама (которая сгорает за один технологический процесс), данная конструкция полого катода может выдержать несколько технологических процессов.

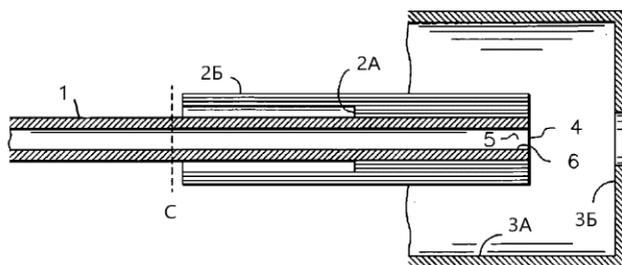


Рис. 2. Конструкция полого катода:

- 1* – трубчатый электрод; *2А, 2Б* – защитные экраны; *3А* – держатель;
- 3Б* – торец с отверстием; *4* – отверстие; *5* – объем;
- 6* – внутренняя поверхность трубы

Полый катод (рис. 2) вакуумной камеры включает в себя полый танталовый трубчатый электрод *1* с круглым сечением и внутренние

и внешние защитные экраны 2А и 2Б. Защитные экраны 2А и 2Б состоят из множества экранов, выполненных в виде спиралей из танталовой фольги, обмотанных вокруг трубчатого электрода 1. Текстурированная танталовая фольга используется для изготовления защитного экрана 2Б с целью минимизации контакта между слоями защитных экранов. Этот текстурированный эффект заключается в увеличении средней толщины теплозащитного слоя в несколько раз по сравнению с первоначальной толщиной фольги 0,013 мм. На рис. 2 также показан закрытый держатель с цилиндрической стенкой 3А и торец с отверстием 3Б. Электроны, проходящие через отверстие 4 трубы 1, поступают из объема 5 около отверстия. Основным источником электронов является внутренняя поверхность 6 трубы, прилегающей к объему 5.

Более длительный срок службы полого катода достигается за счет более эффективного термического контроля. Однако причиной выхода из строя полого катода может быть разрушение танталовой трубы 1 примерно вдоль аксиальной линии, обозначенной на рис. 2 пунктирной линией С. Это разрушение происходит из-за образования трещин в трубе 1, которые позволяют значительной части рабочего газа выходить, не достигая отверстия, тем самым предотвращая запуск или нормальную работу полого катода.

Одним из перспективных направлений применения полых катодов низкого давления является эмиссия электронов в источниках ионов при нанесении покрытий на оптику.

### **Список использованных источников**

1. Industrial Ion Sources [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.researchgate.net>. – Дата доступа: 20.10.2023.
2. Industrial hollow cathode [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://patents.google.com>. – Дата доступа: 22.10.2023.

## Защитные покрытия на оптические светофильтры

Куратник К. С., студент

Семашко Д. Р., студент

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: преподаватель Мацкевич Э. П.*

### Аннотация:

В данной научной статье описана конструкция шлема космонавта, и его основные элементы. Описано покрытие, которое используется для экранирования инфракрасного и ультрафиолетового излучения.

Светофильтр – один из главных элементов шлема (рис. 1), предназначенный для защиты глаз и лица космонавта от ультрафиолетового и инфракрасного излучения в условиях космоса.

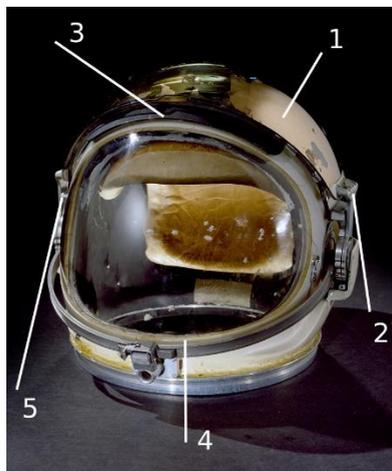


Рис. 1. Шлем:

1 – фильтр; 2 – крепление; 3 – защитная оправа; 4 – прокладки;  
5 – регулировочный механизм

В основу конструкции входит сам оптический светофильтр 1, для фильтрации и экранирования инфракрасного (ИК) и ультрафиолетового (УФ) излучения. Крепление светофильтра, который обеспечивает фиксацию непосредственно к шлему. Следует отметить, что конструкция данного крепежа обеспечивает возможность фиксации в положении открыто/закрыто. Защита от случайных повреждений обеспечивается защитной оправой фильтра 3. Для обеспечения герметичности используются уплотнительные прокладки 4. Для регулировки яркости пропускаемого света используется регулировочный механизм 5.

Традиционно для экранирования ИК и УФ излучения используют алюминиевое, серебряное, медное и золотое покрытие.

На рис. 2 представлен график зависимости коэффициента отражения ИК излучения от длины волны для таких металлов как (медь, алюминий, золото).

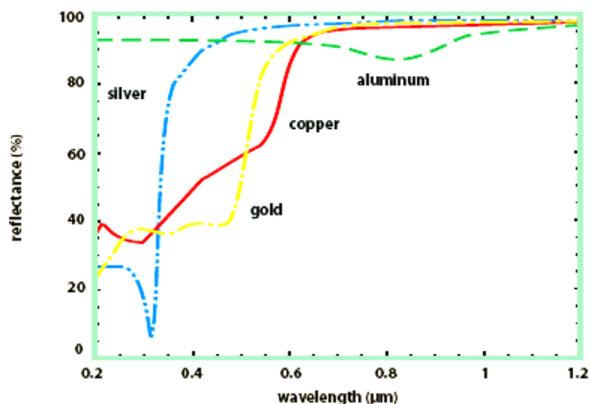


Рис. 2. Зависимость коэффициента отражения от длины волны

Из рис. 2 видно, что коэффициент экранирования для всех материалов близок к 100 %, но в космической промышленности преимущественно используется покрытия из золота, так как такое покрытие имеет высокую коррозионную стойкость.

Чтобы нанести данные материалы на оптический светофильтр используется осаждение в вакууме, преимущественно магнетронное

напыление, из-за получения высокой адгезии и равномерности тонких пленок, что наиболее важно в космической промышленности. Суть метода заключается в ионной бомбардировке цели ионами инертного газа и в данном случае используется магнитное поле для контроля движений ионных потоков.

В результате светофильтр, покрытый золотом, экранирует 99 % ИК-излучения и УФ-излучения, и 60 % в видимом спектре, что полностью защищает глаза космонавта от негативного воздействия.

УДК 62-762.89

### **Выкарыстанне тэхнічнага лямцу для засцярогі вакуумных камер ад пароў масла**

**Лазар М. У., студэнт**

*Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт*

*Менск, Рэспубліка Беларусь*

*Навуковы кіраўнік: канд. тэхн. навук, дацэнт Камароўская В. М.*

Анатацыя:

Пад час працы дыфузійнай помпы, якая падключаецца непасрэдна да вакуумнай камеры, ёсць шанец трапляння тэхнічнага масла ў камеру. Для папярэджвання гэтага выкарыстоўваюцца розныя пасткі і адбівальнікі. У дадзеным артыкуле будзе разгледжана магчымасць выкарыстання розных тэхнічных тканяў у якасці фільтраў.

Пры працы вакуумных масляных помпаў з'яўляецца рызыка трапляння пароў непасрэдна ў вакуумную камеру. Для абароны камеры ад гэтага выкарыстоўваюцца розныя прылады, але яны толькі памяншаюць колькасць пароў масла, не захоўваючы камеру цалкам. Большасць гэтых прылад пабудавана па прынцыпу асаджэння пароў у выглядзе кандэнсату: унутры гэтых пастак цыркулюць розныя холадагенты, такія як вада і азот. У той жа час гэтыя пасткі і адбівальнікі патрабуюць дадатковага абсталявання (напрыклад, рэзервуар для холадагенту, помпа для цыркуляцыі холадагенту). Аўтарамі дадзенага артыкула будзе разгледжана і прапанавана адна з прынцыповых схем захавання вакуумных камер ад пароў масла.

У машынабудаванні шырокую вядомасць атрымаў тэхнічны лямец, які выкарыстоўваецца для тэрмаізаляцыі і фільтрацыі. Фільтры з лямцу знаходзяць прымяненне ў рухавіках унутранага згарання для фільтрацыі масла і паветра, а таксама ў розных дыхальных сістэмах, такіх як супрацьгазы і агульная вентыляцыя. Порыстая структура лямцу (памер паміж ніткамі каля 200 мкм) дазваляе затрымліваць на паверхні дробныя часціцы смецця, якія могуць трапляць як і ў масла, так і ў паветра.

Так як асноўным сродкам выпампоўвання газаў з вакуумнай камеры ў дыфузійных помпах з'яўляюцца пары масла, то неабходны стойкі да высокіх тэмператур матэрыял. Прапануецца выкарыстанне пасткі з тэхнічнага лямцу маркі МКРВ-200, які з'яўляецца гібкім, трывалым і эластычным матэрыялам, што мае вялікі тэмпературны паказальнік. Валокны дадзенага матэрыялу маюць хімічную стойкасць да шчолачы і кіслот, што ўскосна сведчыць пра неўспрымальнасць да розных маслаў. Тэмпературная стойкасць мулітакрэмнезітнага лямцу даходзіць да 1150 °С, што ў некалькі разоў больш тэмпературы, да якой разаграваюцца масла і вакуумная ўстаноўка цалкам.

Дадзены фільтр-пастку прапануецца ставіць разам, альбо замест штатнай пасткі непасрэдна паміж засоўкай, якая падлучана да вакуумнай камеры і дыфузійнай помпай (мал. 1).



Мал. 1. Фільтр-пастка

Гэтае рашэнне мае шмат пазітыўных аспектаў, такіх як:

– лёгкае вырабніцтва ва ўмовах цэху – дадзены матэрыял лёгка апрацоўваецца звычайным нажом пад патрэбны памер;

– нізкая цана на дадзены матэрыял – на дадзены момант гэты матэрыял каштуе 6,75 рублёў за 1 кг, пры ўліку шматразовага выкарыстання і лёгкай ачысткі ад масла.

УДК 67.02

## **Технология нанесения покрытий на multifunctionальные стекла**

**Ляховская Д. В., студент  
Печковский В. М., выпускник**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаров-  
ская В. М.*

Аннотация:

В данной статье описывается метод изготовления современных multifunctionальных стеклопакетов путем нанесения функциональных слоев на стекло магнетронным методом в вакууме.

В современном мире при строительстве зданий, как жилых, так и административных, значительное внимание уделяется их энергоэффективности. Повышение энергоэффективности возможно за счет применения новых строительных материалов. Отдельно тут можно выделить специальные стекла, так как в ряде случаев процент остекленной части здания может достигать до  $\approx 80-90\%$ . Это в свою очередь приводит к значительным потерям тепла через оконные проемы в холодный период времени и увеличению энергопотребления на охлаждение воздуха в помещениях в жаркий период времени. Несмотря на то, что климат Республики Беларусь относится к умеренно-континентальному и не является таким суровым как арктический или антарктический, и не жаркий, как экваториальный, в тоже время из-за глобальных экологических изменений в природе летом в Беларуси в последние годы можно наблюдать достаточное количество дней с температурой воздуха выше  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Также в последние годы холодный период является весьма длительным. Все это указы-

вает на актуальность, как теоретических, так и практических исследований в создании энергосберегающих стекол, которые можно будет использовать не только в обычных стеклопакетах, но и как несущие конструкции.

В настоящее время среди всех существующих видов энергосберегающих стекол (i-стекла, k-стекла и т. д.) наибольший интерес вызывают стекла нового поколения – мультифункциональные.

Мультифункциональные стекла представляют собой одно из последних достижений научно-технического прогресса в области стекольной индустрии [3]. Они состоят из около пятнадцати нанесенных слоев редкоземельных элементов. Сочетание солнцезащитных и энергосберегающих свойств позволило мультифункциональным стеклам занять лидирующие позиции на мировом рынке солнцезащитных стекол.

Данные стекла изготавливаются с помощью формирования на стеклянной подложке слоев покрытия магнетронным способом в вакууме. Регулируя подачу газа и скорость движения стекла в камере, можно получить слои разной толщины.

Структура мультифункционального стекла представлена на рис. 1. Верхний и нижний слои представляют собой оксиды и нитриды, они влияют на зеркальность, светопропускание и цвет покрытия. Функциональный – серебро и хром, обеспечивает защиту от коротковолнового и длинноволнового теплового излучения. Защитные слои предназначены для защиты функциональных слоев от механических и химических повреждений, а также отражают и поглощают коротковолновое тепловое излучение [2].

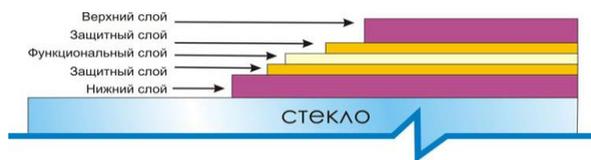


Рис. 1. Архитектура мультифункционального покрытия на стекле

Установки для формирования покрытий на строительное стекло магнетронным методом работают при высоком уровне вакуума, при

этом соединяются несколько камер и внутри них расположен роликовый конвейер, по которому перемещается стекло. На входе линии находится мойка, на выходе – система контроля качества.

Так как все покрытия, нанесенные магнетронным способом, имеют несколько слоев, то требуется использовать большое количество камер. На примере одной вакуумной камеры рассмотрим процесс нанесения покрытия. В нижней части камеры находится конвейер с листами стекла, которые перемещаются вдоль устройств напыления, а в верхней части находится магнетронная распылительная система с мишенью из материала, который будет напыляться в данной камере (рис. 2).

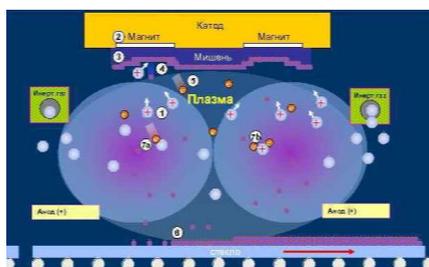


Рис. 2. Схема процесса нанесения покрытия на стекло магнетронным методом

Технологический процесс формирования мультифункционального покрытия на строительное стекло укрупнённо состоит из следующих этапов:

1. Подготовка изделий.
2. Входной контроль.
3. Загрузка в шлюзовую камеру.
4. Формирование необходимого количества функциональных слоев.
5. Выгрузка стекла с покрытием.
6. Выходной контроль [2].

В процессе напыления могут быть использованы как неактивные (аргон), так и активные (азот, кислород и т. д.) газы. Разница между данными газами в том, что, если требуется слой чистого материала

(серебро), то для интенсификации процесса используется аргон. Будучи неактивным газом, он не вступает в реакцию не с материалом покрытия, не с материалом основы. Ионы активных газов вступают в реакцию в процессе напыления, тем самым на стекло осаждается оксид или нитрид материала мишени.

К недостаткам большинства установок, используемых для формирования покрытий на строительное стекло можно отнести следующее: большие габариты, большое количество вакуумных камер, необходимых для постепенного понижения давления, большое количество откачного оборудования. Все это в свою очередь приводит к низкой производительности и, как следствие, высокой себестоимости изделий. Поэтому, в дальнейшем предлагается спроектировать вакуумную установку полунепрерывного действия с двумя шлюзовыми загрузочно-выгрузочными камерами.

### **Список использованных источников**

1. Проблемы энергосбережения в России. Современные требования к системам оконного и фасадного остекления зданий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-energoberezheniya-v-rossii-sovremennye-trebovaniya-k-sistemam-okonnogo-i-fasadnogo-ostekleniya-zdaniy>.

2. Мультифункциональное стекло как фактор энергосбережения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/multifunktsionalnoe-steklo-kak-faktor-energoberezheniya/viewer>.

3. Тенденция развития стеклянной промышленности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tendentsii-razvitiya-stekolnoy-promyshlennosti/viewer>.

УДК 621.941.02

## Элементы управления стружкообразованием на передней поверхности СМП ведущих производителей инструмента

**Милодовский А. Р., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Данильчик С. С.*

Аннотация:

Одной из задач, которые решаются выбором формы передней поверхности сменной многогранной пластины (СМП) режущего инструмента, является управление стружкообразованием. В работе проведен анализ выпускаемых ведущими производителями режущего инструмента форм передней поверхности СМП.

Режущие пластины со стружкозавивающими канавками давно получили широкое применение в металлообработке. Геометрические параметры канавок у пластин различаются незначительно и обычно применяются для обработки углеродистых и легированных сталей. Результаты проведенных учеными исследований и опыт использования инструмента с напайными пластинами реализованы в современных конструкциях передних поверхностей сменных многогранных пластин для металлообработки. Ведущие мировые производители инструмента с СМП предлагают свои конструктивные варианты пластин, отличающиеся формой передней поверхности.

Шведская компания Sandvik Coromant предлагает пластины с индексом MF (рис. 1), которые обеспечивают эффективное стружкодробление при малом размере срезаемого слоя.

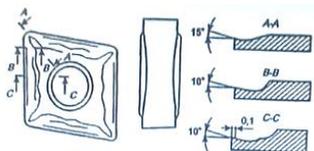


Рис. 1. Сменная многогранная пластина с геометрией MF

Эти пластины подходят для широкого спектра материалов и различных методов обработки и могут удовлетворить разнообразные потребности пользователей [1].

Некоторые другие модели пластин, например, производства итальянской компании Impero с индексом 55 и южнокорейской Korloy [2] с формой передней поверхности B25 (рис. 2), также гарантируют требуемые параметры стружкодробления.

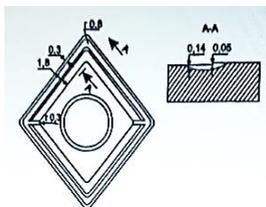


Рис. 2. Пластина с формой передней поверхности «B25» Korloy

Компания Kennametal [3] производит пластины с формой GR-K, которые подходят для чистовой обработки и разных глубин резания. SAU S.p.A. (Италия), Korloy (Южная Корея), и Safety (Франция) тоже предлагают пластины с различными параметрами стружечных канавок. Некоторые из этих пластин имеют две или три стружечные канавки, что делает их подходящими для универсальной обработки и различных глубин резания.

В процессе работы на гибких производствах возникают определенные трудности, связанные с обработкой заготовок при изменяющейся глубине резания и изменении направления подачи. Однако результаты проведенных экспериментов показали, что использование сферических углублений на передней поверхности является более эффективным по сравнению с канавками при изменении направления отхода стружки. Эти сферические углубления представлены на пластинах компании CeranTec из Германии и способствуют уменьшению контакта стружки с поверхностью. В сочетании с большими положительными углами они также способны снизить силу и температуру резания.

Положение локальных выступов на пластинах играет важную роль в процессе формирования стружки. Эти выступы могут быть

размещены по разным местам на пластине, а также их количество может варьироваться. Размещение и количество этих выступов позволяют контролировать шаг винтовой спирали стружки, изменять ее внешний вид и регулировать напряженно-деформированное состояние стружки в процессе обработки металла.

Компании Korloy из Южной Кореи и Kennametal из США предлагают пластины с уникальной геометрией передней поверхности, которая обеспечивает стабильное дробление стружки при обработке металла. Эта особая геометрия позволяет эффективно управлять процессом образования стружки и добиться высокой производительности и качества обработки.

Использование таких пластин значительно улучшает результаты металлообработки и позволяет повысить эффективность производства. Благодаря локальным выступам на пластинах компании могут предлагать клиентам инновационные решения, обеспечивая лучшее качество обработки металла и повышенную производительность.

Фирма Korloy из Южной Кореи в своих пластинах с индексом формы передней поверхности «VB» использует волнообразные поверхности для препятствования движению стружки по стружечной канавке. Такой же подход используется в пластинах компаний Sandvik Coromant с индексами VL и PF [4]. Также другие компании, включая Iscar [5] и Sandvik Coromant, предлагают усовершенствованные конструкции передних поверхностей, объединяющие различные формы выступов, уступов и впадин в одном решении.

Некоторые производители инструментов предлагают на передней поверхности своих изделий выступающий стружкоформирующий элемент в виде листика. Один из примеров – фирма Iscar, которая предлагает геометрию «SF» для чистовой обработки материалов групп P, M и S с двухступенчатой геометрией. Компании Korloy и Taegutec также предлагают похожие геометрии (VF и FG соответственно) для различных видов сталей, эффективно снижая усилие резания. Изучение влияния формы передней поверхности инструментов на процесс образования стружки остается важной проблемой и активно ведется как учеными, так и производителями инструментов, поскольку оптимизация формы передней поверхности инструмента может значительно повлиять на эффективность и производительность процесса обработки.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Васин, С. А. Проектирование сменных многогранных пластин. Методологические принципы. / С. А. Васин, С. Я. Хлудов. – М. : Машиностроение, 2006. – 352 с.
2. Korloy [Электронный ресурс] // Металлорежущий инструмент Korloy. – Режим доступа: <http://www.korloy.com/ru/main/main.do>. – Дата доступа: 10.11.2023.
3. Kennametal [Электронный ресурс] // Металлорежущий инструмент Kennametal. – Режим доступа: <https://www.kennametal.com/ru/ru/home.html>. – Дата доступа: 10.11.2023.
4. Sandvik [Электронный ресурс] // Металлорежущий инструмент Sandvik Coromant. – Режим доступа: <https://sandvik.importtools.ru>. – Дата доступа: 10.11.2023.
5. Iscar [Электронный ресурс] // Iscar Russia Cutting Tools. – Режим доступа: <https://www.iscar.com/index.aspx/lang/ru>. – Дата доступа: 10.11.2023.

УДК 621.793.18

### Методы нанесения износостойких покрытий на режущий инструмент

**Мостовский В. В., студент**

**Медведева А. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Данильчик С. С.*

Аннотация:

В работе рассмотрены методы нанесения износостойких покрытий на режущий инструмент химическим и физическим осаждением, преимущества и недостатки методов, материалы, наносимые на инструмент и их свойства.

Вопрос повышения срока службы режущих инструментов был актуален всегда и заставлял специалистов работать в этом направлении. Особенно это важно, если речь идет о производстве инструмента из твердого сплава. Но специалисты нашли выход – наносить упрочняющее покрытие на резцы, фрезы, сверла, метчики и другие инструменты и сменные многогранные пластины к ним.

Зачем металлорежущие инструменты покрываются дополнительными слоями? Все потому, что упрочняющие покрытия существенно увеличивают срок службы инструментов, улучшают устойчивость к высокой температуре, коррозии и делают его гладкими, снижая силу трению при обработке.

Основными методами нанесения упрочняющего покрытия являются:

1. CVD – метод химического осаждения.
2. PVD – метод физического осаждения.

Химическое осаждение CVD происходит в камере при очень высокой температуре (до 1200 °С). Покрытие подается в паровой агрегатной форме и за счет нагрева реагирует с металлом, из которого изготовлен инструмент.

Для покрытий, наносимых на инструмент методом CVD, используются различные материалы. Для предотвращения образования сколов на режущей поверхности, а также для увеличения срока службы инструмента используют карбид титана (TiC).

Покрытие из нитрида титана (TiN) позволяет улучшить качество обработанной поверхности, так как снижает адгезию между материалом режущего инструмента и обрабатываемым материалом, тем самым предотвращает образование наростов на инструменте.

Если же нужно, чтобы инструмент работал в условиях повышенных температур, необходимо использовать оксид алюминия (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), потому что он выступает в роли хорошего термоизолятора, тем самым препятствуя его нагреву.

Технология CVD позволяет нанести покрытия на инструмент в несколько слоев, что делает покрытие уникальным. И это подтверждается тем, что у некоторых производителей в каталогах имеется до 18 видов различных покрытий на каждый инструмент.

К основным недостаткам метода CVD следует отнести высокую температуру выполнения процесса, при которой инструмент очень

сильно раскаляется, что способствует возникновению риска образования хрупких фаз в твердосплавных инструментах [1].

Метод PVD более популярен из-за относительно невысокой стоимости. В этом случае покрытия наносятся путем испарения или растворения. Материалы, наносимые на инструмент, из твердого состояния переводятся в газовую фазу. На следующем этапе с помощью электромагнитного поля они перемещаются к режущему инструменту, нагретому до температуры не более 500 °С, и равномерно конденсируются на его поверхности.

В качестве механического, термического и химических барьеров между режущей кромкой и обрабатываемой деталью можно использовать нитрид титана (TiN), который кроме повышения качества обработанной поверхности обеспечивает также длительный срок службы инструмента.

Для повышения прочности инструмента можно использовать карбонитрид титана (TiCN). Но применяется инструмент с этим покрытием для обработки конструкционных сталей и цветных сплавов на невысоких скоростях резания.

Существенно увеличить твердость, а также термостойкость (до 900 °С) и сопротивление ударным нагрузкам может алюминий-титан-нитрид (AlTiN), потому что у него нанокompозитная структура.

Благодаря высокой термостойкости и отличной производительности в сложных условиях и при работе на прерывистых режимах резания используют алюминий хром нитрид (AlCrN).

Покрытие наносится очень тонким слоем толщиной не более 5 мкм. Это позволяет сохранить режущую кромку максимально острой, что имеет большое значение при финишных обработках и обработках с жесткими допусками на размеры [2].

Недостатком данного метода является высокая стоимость оборудования и требование высокой квалификации специалистов. Тем не менее, результат обычно окупается, особенно если данный инструмент будет использоваться для высокоточной обработки.

Отличаются методы CVD и PVD толщиной нанесенного покрытия. Покрытия, нанесенные методом химического осаждения, намного толще, чем покрытия, полученные физическим осаждением. Каждый метод имеет свои положительные стороны. Например, если нужно обработать чугун или легированную сталь, то лучше подойдет метод CVD, а если нержавеющей сталь либо низкоуглеродистую

сталь – лучше всего взять инструмент с покрытием PVD. Также покрытия различаются по структуре. У CVD покрытия структура крупнозернистая, что дает инструменту стойкость к вибрациям, но для чистовой обработки не подходит. А вот инструмент с покрытием PVD очень хорошо подходит для чистовой обработки и для высокопрочного инструмента.

### **Список использованных источников**

1. Покрытия режущего инструмента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mekkain.ru/stati/pokryitiya-rezhushhegoinstrumenta.html>. – Дата доступа: 13.11.2023.
2. Типы покрытий металлорежущего инструмента [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tigroteh.ru/blog/typy-pokrytiy-metallorezhushchego-instrumenta/#:~:text=>. – Дата доступа: 13.11.2023.

УДК 621.793:66.088

### **Морфологические особенности электроискровых покрытий**

**Овчинников А. Е., студент**

**Семенович И. А., студент**

*Гродненский государственный университет имени Янки Купалы  
Гродно, Республика Беларусь*

*Научный руководители: доктор техн. наук, доцент Овчинников Е. В.,  
канд. физ.-мат. наук, доцент Свистун А. Ч.*

Аннотация:

В данной статье рассматриваются морфологические особенности электроискровых покрытий.

Увеличение эксплуатационного ресурса деталей машин и механизмов достигается путем совершенствования структуры материала, а также модифицированием поверхностных слоев изделий различных конструкций. Одним из широко применяемых методом модифицирования поверхности различных проводящих материалов является метод электроискрового легирования металлов [1; 2]. Электроискро-

вое легирование (ЭИЛ) твердых проводящих поверхностей заключается в том, что в результате прохождения сильнооточного разряда между электродами происходит направленный выброс материала электродов. В процессе электроискрового разряда разрушается преимущественно анод. Так как ЭИЛ проводится в газовой среде, то это приводит к тому, что при заданных условиях материал анода, находящийся в основном в газовой или жидкой фазах, наносится на катод. В результате взаимодействия наносимого материала с материалом катода и окружающей средой на катоде формируется слой с определенными физико-механическими характеристиками. Методу электроискрового легирования присущи и недостатки: ограниченный круг наносимых материалов, т. е. невозможность использования материалов с высоким удельным сопротивлением ( $\rho > 10^{-2}$ – $10$  Ом·см), диэлектриков; трудности нанесения некоторых материалов на определенные типы подложек ( в частности на алюминий и его сплавы, титан и т. п.); сравнительно невысокая производительность процесса; ограниченность по толщине формируемого покрытия. Использование метода, который совмещает в межэлектродном промежутке низковольтные сильнооточные импульсы и налагаемое сильное электрическое поле (0,5–3 кВ/мм). Предлагаемый подход позволил значительно расширить круг применяемых материалов (металлы, полупроводники, диэлектрики).

Для определения оптимального режима, при котором максимальное количество порошка могло попасть в зону действия разряда, частота вибрации обрабатываемого электрода медленно варьировалась от 100 до 30 Гц. В качестве источников импульсных разрядов использовались как промышленные, так и экспериментальные установки. Процесс ЭИЛ проводили в диапазоне значений энергии разряда от 0,3 до 10,0 Дж. В ходе проведенных исследований было изучено изменение массы катода модифицируемого материала при нанесении покрытий из порошка карбида вольфрама. Установлено, что при всех значениях энергии разряда на катоде осаждалось практически одинаковое количество материала, что не укладывается в известное соотношение  $\gamma = f(E)$ , в котором установлено, что массоперенос анода на поверхность катода прямо пропорционален величине энергии импульсного разряда. На наш взгляд, этот результат может иметь два объяснения. Введение порошка карбида вольфрама в зазор в процессе ЭИЛ существенно меняет механизм формирования

упрочненного слоя на катоде. Анод больше не играет основной роли подачи эродированного материала на поверхность катода. Эта роль в основном принадлежит порошковому материалу. Введение порошка карбида вольфрама в зазор приводит к существенной модификации механизма образования покрытия и свидетельствует о том, что установленные ранее критерии (по толщине, скорости осаждения и т. п.) справедливы только для случая компактного анода. Представляет интерес исследовать многокомпонентные соединения сверхтвердых материалов типа TiAlC. Данный класс покрытий получен при последовательной обработке стали 45 титановыми, алюминиевыми и графитовыми электродами в режиме колебаний электродов и изменении значения энергии разряда в пределах (0,3–3,0) Дж. Анализ шлифов с покрытиями, полученными данным методом ЭИЛ показал, что, независимо от величины электрических импульсов, которыми проводилась обработка, сформированные слои отличаются сплошностью и малой однородностью, в то время как при обработке в одном и том же энергетическом режиме аппликатором в форме «шелковицы», получены равномерные покрытия по толщине и высокой сплошности. Методом растровой электронной микроскопии изучена морфология покрытий TiAlC, формируемых по предлагаемой технологии.

Согласно полученных данных формируется покрытие с морфологией на подобие «шагреновой кожи». По сравнению с покрытиями, получаемыми по стандартной технологии электроискрового легирования, в формируемых покрытиях наблюдается меньшее количество дефектов, пор. В исследуемых покрытиях формируются структуры нанометрового размера, что может свидетельствовать о процессах наноструктурирования в покрытиях, получаемых методом совмещения в межэлектродном промежутке низковольтных сильноточных импульсов и налагаемого сильного электрического поля. Работа выполнена в рамках проекта Т22МЛДГ-004.

### **Список использованных источников**

1. Овчинников, Е. В. Актуальные проблемы прочности : монография / Е. В. Овчинников, В. В. Михайлов, Н. М. Чекан ; под ред. В. В. Рубаника. – Молодечно, 2020. – С. 345–358.

2. Михайлов, В. В. Нанокпозиционные покрытия, формируемые методом ЭИЛ / В. В. Михайлов, Е. В. Овчинников // Инновационные технологии машиностроения в транспортном комплексе. Материалы XI Международной научно-технической конференции ассоциации технологов-машиностроителей. – 2020. – С. 186–195.

УДК 621.793

### **Тэхналагічны працэс напылення на аптычныя прыцэлы**

**Алехновіч У. А., студэнт**

**Дземідовіч Д. В., студэнт**

*Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт*

*Мінск, Рэспубліка Беларусь*

*Навуковы кіраўнік: ст. выкладчык Арлова Е. П.*

Анотацыя:

Аптычныя прыцэлы прызначаны для дакладнага навадзення зброі на мэту, для вытворчасць іх патрабуе прымянення перадавых тэхналогій. Адною з важных стадый у гэтым працэсе з'яўляецца напыленне, якое дазваляе ствараць тонкія і трывалыя пакрыцці на аптычных лінзах. Без выкарыстання падыходных пакрыццяў, аптычныя прыцэлы магу быць меней эфектыўнымі, меней абароненымі і больш схільнымі пашкоджанням, што можа істотна зменшыць іх прадукцыйнасць і тэрмін службы.

Пры вытворчасці аптычных прыцэлаў (мал. 1) выкарыстоўваюцца розныя віды пакрыццяў, якія накіраваны на паляпшэнне іх аптычных характарыстык і даўгавечнасці. Да асноўных відаў пакрыццяў адносяцца:

Антырэфлексіўныя пакрыцці.

Гэтыя пакрыцці ствараюць тонкія пласты, якія памяншаюць адлюстраванне святла ад паверхні лінзы, забяспечваючы больш выразны і яркі малюнак.

Перавагі: Падвышаная празрыстасць, палепшаная перадача святла.



Мал. 1. Аптычны прыцэл

Ахоўныя пакрыцці.

Пакрыцці, прызначаныя для абароны паверхні лінзы ад драпін, плям і ўздзеяння навакольнага асяроддзя.

Перавагі: Павялічаная ўстойлівасць да пашкоджанняў.

Дыэлектрычныя пласты.

Тонкія пласты дыэлектрыкаў, якія прымяняюцца для паляпшэння святлопрапускання і аптымізацыі колераперадачы.

Прыклад тэхналогіі: Метад плазменнага напылення.

Антыблікавыя пакрыцці.

Пакрыцці, якія прадукуюць адлюстраванне святла і мігаценне, асабліва ў яркіх умовах.

Перавагі: Памяншэнне блікаў і паляпшэнне бачнасці.

Гідрафобныя пакрыцці.

Пакрыцці, якія адштурхваюць вадзі і вадкасці, прадукуючы адукцыю плям.

Перавагі: Лёгкасць ачысткі і ўстойлівасць да вільгаці.

Выбар канкрэтнага віду пакрыцця залежыць ад функцыянальных патрабаванняў і ўмоў эксплуатацыі прыцэла.

Матэрыялы для напылення. Аптычныя прыцэлы могуць быць пакрыты рознымі матэрыяламі, такімі як антырэфлексіўныя пакрыцці, дыэлектрычныя пласты і металічныя пакрыцці. Выбар матэрыялу залежыць ад патрабавання

Метады напылення. Існуе некалькі метадаў напылення прымяняюцца ў вытворчасці аптычных прыцэлаў.

Вакуумнае напыленне, плазменнае напыленне і хімічнае асаджэнне – кожны з гэтых метадаў мае свае асаблівасці і прымяняецца ў залежнасці ад мэт і патрабаванняў канкрэтнага вытворцы.

Перавагі тэхналогіі вакуумнага напылення на аптычныя прыцэлы:

1. Палепшаная празрыстасць. Напыленне дазваляе ствараць тонкія пакрыцці, якія памяншаюць адлюстраванне святла, забяспечваючы лепшую празрыстасць і выразнасць выявы праз аптычны прыцэл.

2. Захапленне святлопрапускання. Ужыванне адмысловых дыэлектрычных пакрыццяў можа павялічыць святлопрапусканне аптычнай сістэмы, што асабліва важна пры дрэнных светлавых умовах.

3. Абарона ад пашкоджанняў. Металічныя пакрыцці забяспечваюць абарону ад драпін, антыблікавыя пакрыцці прадухіляюць мігаценне святла, падвышаючы ўстойлівасць аптычнага прыцэла да пашкоджанняў.

Недахопы:

1. Складанасць працэсу. Напыленне патрабуе дакладнай каліброўкі абсталявання і кантролю параметраў працэсу, што можа падвышаць кошт вытворчасці.

2. Абмежаванні па матэрыялах. Некаторыя метады напылення могуць аказваць абмежаванні на выбар матэрыялаў, што можа абмяжоўваць магчымасці канструктараў аптычных сістэм.

Адзін з найболей эфектыўных метадаў нанясення пакрыццяў на аптычныя прыцэлы – вакуумнае напыленне дыэлектрыка. Гэты працэс дае высокую ступень кантролю над раўнамернасцю і таўшчыняй які наносіцца пласта, што істотна ўплывае на аптычныя ўласцівасці прыцэла.

Тэхналогія нанясення:

1. Падрыхтоўка паверхні. Лінзы аптычнага прыцэла старанна чысцяцца ад забруджванняў. Каб забяспечыць трывалае і раўнамернае прымацаванне пакрыцця.

2. Лінзы змяшчаюцца ў вакуумную камеру, дзе ствараецца нізкі ціск, выдаляючы паветра і іншыя газы.

3. Антырэфлексіўны матэрыял, звычайна дыэлектрык (аксід крэмнію або фтарыду магнію), падвяргаецца нагрэву, каб адбылося яго выпарэнне.

4. Выпараны матэрыял кандэнсуецца на паверхні лінзы, утворачы тонкае пакрыццё. Вакуум дазваляецца раўнамерна размеркаваць матэрыял па ўсёй паверхні лінзы.

5. Пасля нанясення пакрыцця лінзы падвяргаюцца працэсу цвярдзення, які забяспечвае трываласць і ўстойлівасць да драпін.

6. Завяршальны этап уключае ў сябе пільны кантроль якасці, уключаючы вымярэнне аптычных характарыстык, таўшчыні пакрыцця і іншых параметраў.

Напыленне дыэлектрыкамі дае шэраг пераваг у параўнанні з іншымі метадамі напылення: дакладнасць і раўнамернасць, высокі кантроль таўшчыні пласта, высокая празрыстасць і перадача святла, мінімізацыя акісляльных працэсаў.

Экалагічныя аспекты і перавагі. Напыленне дыэлектрыка характарызуецца высокай ступенню эфектыўнасці ў выкарыстанні матэрыялаў. Падчас выпарэння дыэлектрыка ствараюцца тонкія пласты, што мінімізуе колькасць выкарыстоўванага матэрыялу і памяншае адукацыю адыходу. У адрозненне ад некаторых традыцыйных метадаў напылення, вакуумнае напыленне не патрабуе выкарыстання растваральнікаў ці таксічных хімічных злучэнняў – вы гэтак зніжае рызыку забруджвання паветра і глебы таксічнымі рэчывамі. Працэс патрабуе параўнальна менш энергіі ў параўнанні з некаторымі іншымі метадамі. Больш эфектыўнае выкарыстанне энергіі скарачае вугляродны след і робіць свой унёсак ва ўстойлівасць вытворчасці. Гэтак жа пакрыццё даўгавечна, што вядзе да памяншэння ў перыядычным абслугоўванні і паўторным нанясенні пакрыццяў. Вакуумныя напыленыя пакрыцці могуць быць больш лёгка падвергнуты перапрацоўцы ў канцы іх тэрміну службы, што зніжае навакольнае ўздзеянне спрыяе ўстойліваму кіраванню адходамі.

Тэхналогія напылення на аптычныя прыцэлы гуляе ключавую ролю ў забеспячэнні высокіх характарыстык і даўгавечнасці дадзенага зброевага кампанента. Нягледзячы на пэўныя цяжкасці і абмежаванні, перавагі гэтай тэхналогіі ў выглядзе палепшаных аптычных уласцівасцяў і абароны ад пашкоджанняў робяць яе важнай часткай сучаснай вытворчасці аптычных прыцэлаў.

Мінімізацыя адходаў, адсутнасць таксічных рэчываў і энергаэфектыўнасць робяць гэты метада не толькі тэхналагічна перадавым, але і экалагічна адказным.

Далейшыя даследаванні і інавацыі ў гэтай галіне могуць прывесці да яшчэ больш эфектыўных метадаў напылення і паляпшэнню характарыстык аптычных прыцэлаў.

УДК 621.793

**Анализ существующего оборудования для нанесения покрытий на рулон**

**Пантеенко В. Е., выпускник**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент*

*Комаровская В. М.*

**Аннотация:**

Авторы данной статьи провели анализ конструкций вакуумных установок, которые используются для нанесения покрытий на рулонные материалы, что позволило выявить наиболее характерные проблемы при их эксплуатации. Для устранения указанных недостатков предлагается проектировать вакуумную установку со шлюзовой системой, что позволит изолировать рабочую камеру от камер смотки-намотки рулонного материала.

Используемое вакуумное оборудование для нанесения покрытий на рулонные материалы имеет значительные особенности, в основном связанные с необходимостью расположить в вакуумной камере не только устройства для подготовки поверхности и нанесения покрытия, но и разматывающих и сматывающих механизмов для рулона. Это все влечет за собой увеличение габаритов вакуумной камеры или необходимость использования шлюзовых систем. Все вышперечисленное указывает на уникальность данного оборудования. Так, например, в Республике Беларусь в лаборатории «Вакуумно-плазменных покрытий» ГНУ «Физико-технического института НАН Беларуси» для формирования покрытий на рулонные текстильные материалы используется установка ВУ «Рулон–1000».

Установка вакуумная ВУ «Рулон–1000» (рис. 1) предназначена для односторонней металлизации рулонных материалов различных типов шириной до 1050 мм, диаметром до 400 мм.

Металлизация производится термическим методом. Управление вакуумным оборудованием и проведение процесса откачки может осуществляться в ручном, автоматическом и смешанном режимах. Основными проблемами при эксплуатации данной установки являются: значительное время, затрачиваемое на откачку вакуумной камеры (большой объем и большое количество устройств внутри камеры); необходимость в организации дополнительного охлаждения барабана; не всегда получается получить качественное покрытие из-за возможной вероятности склеивания слоев рулонного материала или образования складок при перемотке.



Рис. 1. Вакуумная установка модели «Рулон–1000»

Еще одним ярким представителем вакуумного оборудования является установка модели EPOS-PVD-Roll (рис. 2). Данная установка российского производства также предназначена для односторонней металлизации и имеет цилиндрическую камеру диаметром 1200 мм и высотой 500 мм, изготовленную из нержавеющей стали, в которую загружается рулонная лента-подложка шириной до 310 мм и диаметром рулона до 300 мм. Перемещение подложки производится при помощи лентопротяжного механизма со скоростью до 50 метров в минуту при толщине наносимых покрытий до 25 нм. Для обеспечения

визуального наблюдения за процессом на камере установлены круглое и прямоугольное смотровые окна. Покрyтия получают магнетронным методом за счет протяженной магнетронной распылительной системы длиной 450 мм.



Рис. 2. Вакуумная установка модели «EPOS-PVD-Roll»

Исходя из технических данных, представленных на сайте производителя, ясно, что данная установка весьма ограничена в использовании из-за максимальной ширины рулонного материала – до 310 мм. А так как в Республике Беларусь по большей части используются рулонные материалы по ширине превышающие 310 мм, то для наших целей данная установка не всегда может быть использована. Также рассматриваемая установка не всегда позволяет получить качественные покpытия, что обусловлено самой системой перемотки рулонного материала (невозможно регулировать скорость; не исключается, перегрев сматываемого материала и, как следствие, его склеивание).

Проанализировав установки модели «Рулон–1000» и модели «EPOS–PVD-Roll» выявили, что для них характерны следующие общие недостатки:

- система перемотки находится непосредственно в зоне напыления;
- сложно изменять скорость перемотки;
- напыление возможно осуществлять только на одну сторону рулонного материала;
- имеются ограничения по ширине рулонного материала.

При этом, например, расположение системы перемотки в непосредственной близости с устройствами напыления вызывают ряд

сложностей при эксплуатации. Первая связана с необходимостью реализации системы охлаждения барабана перемотки. Вторая – необходимо предусмотреть защиту системы перемотки от запыления напыляемым материалом.

Выявленные сложности в эксплуатации данного оборудования указывают на актуальность проектирования вакуумных установок с шлюзовыми системами (рис. 3), которые позволят вынести систему перемотки из зоны напыления. Данное техническое решение авторов патента [1] предлагается взять за прототип для проектирования вакуумного оборудования для нанесения покрытий на рулонный материал.

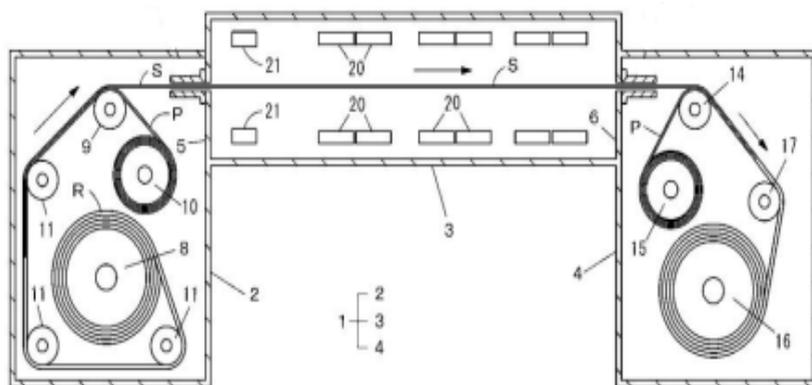


Рис. 3. Схемы шлюзовой системы согласно патенту [1]:  
 2 – секция размотки; 3 – вакуумная камера; 4 – секция намотки;  
 8 – барабан размотки; 16 – барабан намотки;  
 10, 15 – барабаны смотки и размотки защитного материала;  
 20 – источники испарения; 21 – ионный источник;  
 9, 11, 14, 17 – узлы промежуточного натяжения

Поэтому предлагается спроектировать вакуумную установку таким образом, чтобы вакуумная камера была независимой секцией, в которой не будут находиться барабаны размотки и намотки. Такое расположение секций вакуумной установки не будет подвергать барабаны нагреву, что позволит увеличить их срок службы и снизить количество бракованной продукции. А также, исходя из того, что в

самой вакуумной камере не будут монтироваться барабаны и промежуточные ролики, то возможно наносить покрытия на обе стороны рулонного материала.

### **Список использованных источников**

1. Google Патенты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://patents.google.com/patent/JP5057794B2/en>. – Дата доступа: 21.03.2023.

УДК 621.793

### **Предварительная проработка конструкции вакуумной камеры для нанесения покрытий на рулонные материалы**

**Пантеенко В. Е., выпускник**

*Белорусский национальный технический университет,*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент*

*Комаровская В. М.*

*ст. преподаватель Боровок О. А.*

**Аннотация:**

В данной статье приведена разработанная авторами конструкция вакуумной камеры для нанесения покрытий на рулонные материалы с шириной до 1300 мм. Для открывания двери вакуумной камеры предложен и реализован пневматический механизм.

Анализ существующих вакуумных установок для нанесения покрытий на рулонные материалы, проведенный в ранних работах позволил выявить, что расположение барабанов размотки и намотки внутри самой вакуумной камеры подвергает их нагреву до высоких температур, а также загрязнению механизмов вращения напыляемым материалом. Это влечет за собой увеличение вероятности получения брака из-за возможного неравномерного охлаждения барабанов размотки и намотки и промежуточных роликов. В связи с этим, предла-

гается проектировать вакуумную камеру напыления как независимую секцию, в которой будет происходить исключительно формирование покрытия на подложку (рулон).

Проектируемая установка будет рассчитана на использование рулонных материалов шириной до 1300 мм. Для дальнейшего уточнения размеров вакуумной камеры первоначально были разработаны конструкции магнетронной распылительной системы (МРС) и ионного источника.

Имея спроектированные ионный источник и МРС, можем конструктивно рассчитать габариты вакуумной камеры. По схеме, принятой за прототип в вакуумной камере должно находиться четыре МРС и два ионных источника. Исходя из этого, мы можем рассчитать минимальную длину вакуумной камеры ( $L$ ):

$$L = l_1 + 2l_2 \quad (1)$$

$$L = 370 + 2 \cdot 500 = 1370 \text{ мм} \quad (2)$$

Минимальная длина вакуумной камеры – 1370 мм. Учитывая минимально возможные расстояния между ионным источником и двумя МРС уточняем длину вакуумной камеры –  $L = 1670$  мм.

Также, зная высоту ионного источника и МРС, можем найти минимальную высоту вакуумной камеры. Так как высота ионного источника больше высоты магнетрона, то берем в расчет только высоту ионного источника, увеличенную в два раза в связи с проектированием вакуумной камеры для двухстороннего напыления. Также надо учесть оптимальное расстояние между магнетроном или ионным источником и подложкой, а также толщина фланца (25 мм, для крепления ионного источника). Обычно такое расстояние принимают в диапазоне от 100 мм до 150 мм, чтобы распыление мишени или плотность ионного пучка были оптимально плотными, за счет чего будет реализовано однородное нанесение слоев материалов. Конструктивно принимаем данное расстояние 115 мм, тогда высота вакуумной камеры составит:

$$H = 2 \cdot (h_{\text{ии}} - h_{\text{д}} - h_{\text{п}} - s_{\text{к}} + l_{\text{пром}}) \cdot 2 \quad (3)$$

$$H_{\text{вн}} = 2 \cdot (155 - 30 - 25 - 20) + 115 \cdot 2 = 390 \text{ мм} \quad (4)$$

Таким образом минимальная высота вакуумной камеры составляет 390 мм. Таким образом, зная основные габаритные размеры рабочей вакуумной камеры и задаваясь конструктивно остальными размерами, получаем камеру следующего вида (рис. 1).

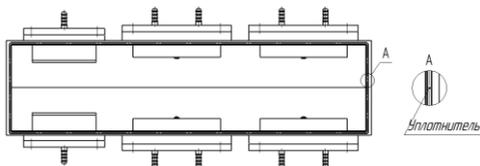


Рис. 1. Предварительная конструкция вакуумной камеры

Также, в стенке вакуумной камеры предусматриваем паз для резинового уплотнителя, который обеспечит снижение натекания в вакуумную камеру.

Исходя из расчетов длины вакуумной камеры, принимаем длину двери вакуумной камеры – 1644 мм, учитывая небольшие зазоры рядом с дверьми секций размотки и намотки (рис. 2), высота – 428 мм.



Рис. 2. Схема для определения габаритных размеров двери вакуумной камеры

В связи с весьма большой длиной двери вакуумной камеры, предлагаем спроектировать пневматический механизм ее открывания (рис. 3).



Рис. 3. Чертеж пневматического механизма открывания/закрывания двери

Открывание производится посредством выдвигания штоков пневмоцилиндров на 1000 мм перпендикулярно движению рулон-

ного материала. Крепеж спроектированного механизма открывания/закрывания двери будем осуществлять на крышках секций размотки-намотки за счет винтовых соединений.

Следует отметить, что к самой двери возвратно-поступательное движение будем передавать за счет кронштейна с пластиной, которая крепится к самой двери.

Также, в самой двери вакуумной камеры спроектированы три смотровых окна для контроля технологического процесса (рис. 4). В качестве защиты от загрязнения напыляемым материалом, смотровые окна снабжаем заслонкой. Дверь вакуумной камеры в сборе с механизмом открывания/закрывания представлена на рис. 5.



Рис. 4. Чертеж двери в сборе



Рис. 5. Дверь вакуумной камеры в сборе

Дверь монтируется после установки ионных источников и магнетронов.

УДК 621.793

### **Разработка конструкции секций размотки и намотки рулонного материала**

**Пантеенко В. Е., выпускник**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент*

*Комаровская В. М.*

Аннотация:

В данной статье приведена разработанная авторами схема системы размотки и намотки рулона, относительно которой определены количество и взаимное расположение барабанов и роликов.

Предлагаем устройства размотки и намотки располагать в отдельных от вакуумной камеры напыления секциях. Такое расположение устройств перемотки рулонного материала обеспечит увеличение производительности, так как вакуумная камера значительно уменьшается в размерах, что в последствии уменьшает время откачки. Также, такое расположение устройств перемотки рулонного материала позволит производить двухстороннее нанесение материалов на рулон. В случае же одностороннего напыления, появляется возможность непрерывного формирования покрытий. То есть, замена рулонного материала в этом случае не требует разгерметизации основной секции. При этом, проблема с натеками в вакуумную камеру при замене рулона будет решена посредством установки шлюзовых систем, то есть, нет необходимости в откачке вакуумной камеры каждый раз после замены рулонов или во время обслуживания механизмов перемотки.

Как уже было оговорено ранее максимальная ширина рулонного материала – 1300 мм. Соответственно, минимальная длина промежуточных роликов и барабанов намотки и размотки должна составлять 1300 мм. Конструктивно принимаем длину роликов и барабанов равной 1550 мм, учитывая расстояние до начала окна вакуумной камеры для транспортировки рулонного материала, а также учитывая возможные ограничители на ролики и барабаны для рулонного материала, чтобы избежать искажения угла подачи рулона. Исходя из этих конструктивных расчетов, берем ширину секций размотки и намотки равную 1677 мм.

Для конструирования системы размотки и намотки рулона разрабатываем схему, относительно которой будут определены количество и взаимное расположение барабанов и роликов (рис. 1), а также показано их движение.

Основная задача промежуточных роликов – это промежуточное натяжение рулонного материала, которое должно исключить провисание рулонного материала в камере напыления. Как видно из схемы, предусматриваем барабаны размотки и намотки защитного слоя в соответствующих секциях. Их функция – добавление защитного рулонного материала, который защитит рулонный материал от заломов и слипания после процесса напыления.

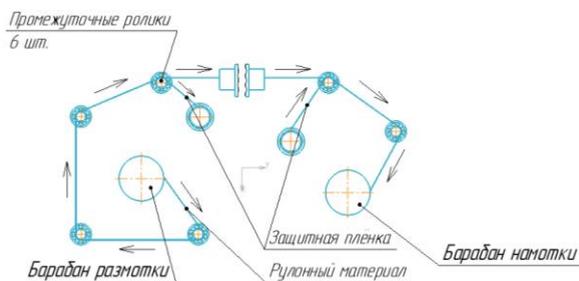


Рис. 1. Схема перемотки рулонного материала

Крепления для промежуточных роликов выполнены в виде пазов в стенках секций размотки и намотки, куда в последствии запрессовывается сначала подшипник, а затем промежуточный ролик.

Длина и высота секций размотки и намотки зависит напрямую от расположения барабанов размотки и намотки, а также роликов промежуточного натяжения (рис. 2).

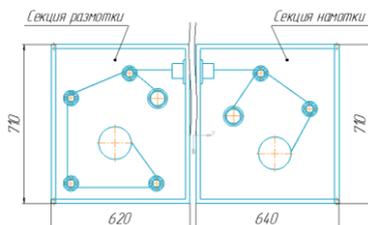


Рис. 2. Камеры размотки и намотки рулонного материала

Как видно из схемы, длина камеры размотки меньше камеры намотки на 20 мм.

Это связано с необходимостью увеличения расстояния между промежуточными роликами натяжения в камере смотки для улучшения натяжения рулона, чтобы исключить вероятность заломов.

УДК 67.03:7.02

**Возможности применения органических, синтетических  
и комбинированных материалов  
для объемного моделирования  
прототипов объектов промышленного дизайна**

**Пентковский И. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Евсеева О. П.*

Аннотация:

В статье рассматриваются и предлагаются к использованию органические, синтетические и комбинированные материалы для первоначального поиска форм и конструктивных особенностей будущего изделия промышленного производства. Описаны способы применения конкретных материалов и целесообразность их применения при решении профессиональных задач.

Специалисты в области промышленного дизайна могут использовать подручные предметы и доступные материалы, такие как пластилин, бумага, древесина, пенопласт, растительные и искусственные волокна и др., для создания аналоговых моделей будущих изделий. Например, для лучшего представления габаритов, объема, формы будущей 3D модели, рекомендуется воссоздать объект с желаемыми поверхностями из декоративного или скульптурного пластилина.

Скульптурный пластилин предназначен для детального моделирования первичной формы прототипа изделия: скульптур, сувениров, миниатюр, ювелирных и др. изделий. Данный материал имеет ряд преимуществ: податливость, эластичность, не липнет к рукам, не оставляет пятен, устойчив к перепаду температур, имеется большой выбор оттенков. Фиксируются изделия из скульптурного пластилина с помощью проволочного каркаса, а работа с ним проводится при помощи стеков, вазелина или масла [1]. Пример лепки первоначальной формы и композиционных решений представлен на рис. 1.



Рис. 1. Композиция автотранспорта из скульптурного пластилина на проволочном каркасе из алюминия

Дизайнеры также могут использовать разные по составу виды бумаги для создания простых моделей, чтобы изучить размер, пропорции, композицию и структуру изделия. С помощью плотной бумаги (ватмана) или картона и канцелярского ножа возможно «выйти в объем» и получить художественно-образную выразительность композиции [2]. Эти упрощенные модели могут быть полезными для того, чтобы получить общее представление о готовом продукте еще до того, как приступить к разработке его виртуальной модели.

Пример бумажной пластики, используемой для поиска формы, представлен на рис. 2.

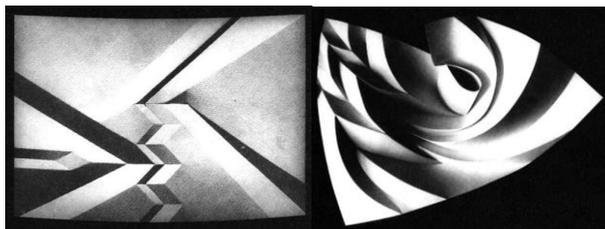


Рис. 2. Пример бумажной пластики из книги О. В. Чернышева «Композиция. Творческий практикум»

В архитектуре, промышленном и архитектурном дизайне, инженерии используются стебли злаковых культур и бамбуковые палочки для моделирования каркаса, понимания мест соединения (узлов) будущего изделия (строения), целостности конструкции. Проектиров-

щики используют нарезанные стебли соломы и нить, бамбуковые палочки для соединения звеньев. Пример прототипов из органического материала представлен на рис. 3.

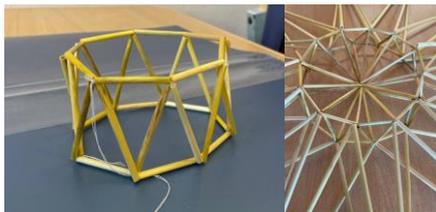


Рис. 3. Прототип из стеблей злаков для будущего изделия (каркасный корпус осветительного прибора в форме звезды)

Существуют и другие методы, и подходы для создания первых прототипов, которые в свою очередь являются более современными, например, печать объектов на 3D-принтере. В данном случае используют полимерные материалы (ABS, PETG, SBS, HIPS, PLA) [3]. Способ прототипирования с помощью аддитивных технологий требует больше временных и финансовых затрат (время на проектирование прототипа в специализированных программах; процесс 3D-печати прототипа; стоимость материала, затрачиваемого на изготовление).

Таким образом, использование органических, синтетических и комбинированных материалов для создания упрощенных моделей с целью оценки габаритов, формы, иерархичности проработки деталей конструкции, позволяет вносить корректировки еще на начальном этапе дизайн-проекта. Предложенные материалы могут быть полезными для понимания и учета требований к будущему изделию.

### Список использованных источников

1. Скульптурный пластилин в работе. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lul.su/5bR>. – Дата доступа: 07.10.2023.
2. Чернышев, О. В. Композиция. Творческий практикум : учеб. пособие. / О. В. Чернышев. – 2-е изд. – Минск : Беларусь, 2013. – С. 327–357.
3. Пентковский, И. С. Технологии изготовления сувенирной продукции из металла и полимерных материалов [Электронный ре-

курс] / И. С. Пентковский, А. В. Коваленя ; науч. рук.: А. В. Садовская, В. М. Александров // НИРС-79 : материалы 79-й научно-практической конференции студентов Минск, 20 апреля 2023 г. / Белорусский национальный технический университет ; сост.: Е. С. Голубцова, А. Н. Шавель. – Минск : БНТУ, 2023. – С. 425–428.

УДК 004.94:001.57

**Сравнительный анализ видов 3D-моделирования изделий сложной формы и программного обеспечения для их проектирования**

**Пентковский И. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук., доцент Евсеева О. П.*

Аннотация:

В статье рассматриваются виды 3D-моделирования, технические особенности, возможности применения компьютерных программ в зависимости от вида моделирования. Приводится сравнительный анализ целесообразности использования конкретного программного продукта для решения учебных и производственных задач.

3D-моделирование – это построение модели объекта в трехмерном пространстве. Данный способ представления объектов начал применяться в 1960-х годах, когда этим занимались специалисты компьютерной инженерии. Современные технологии 3D-моделирования позволяют конструировать сложные и объемные модели, проводить тестирование и вносить в них изменения на различных этапах проекта [1].

Изучение видов моделирования включено в содержание учебных программ технических университетов различных специальностей, например специальности «Дизайн производственного оборудования», «Промышленный дизайн» дисциплина «Пластическое моделирование», специальности «Дизайн производственного оборудования» и «Упаковочное производство» дисциплины «Композиция и формообразование», «Художественно-дизайнерское проектирование». Компе-

тентность в области 3D-моделирования необходима специалистам таких направлений как наука, архитектура, строительство, дополненная и виртуальная реальности, компьютерная анимация, 3D-печать, кинематография и мультипликация, художественно-декоративное творчество и дизайн. Актуальность формирования знаний, умений и навыков не вызывает сомнений по 3D-моделированию, так как использование электронной модели на этапе проектирования реального прототипа позволяет учесть многие нюансы, в том числе технические, технологические и экономические.

При проектировании изделий сложной формы знание сравнительных характеристик отдельных видов 3D-моделирования позволяет создать алгоритм решения задач по моделированию объекта. Это способствует целесообразному выбору инструмента для проектирования конкретного объекта. На данный момент существует несколько видов 3D-моделирования, которые чаще всего могут применяться специалистами в сфере промышленного дизайна и архитектуры, а именно: *параметрическое* (используется САПР и применяется в промышленности, позволяет проектировать поверхностные, каркасные и твердотельные модели); *полигональное* (в основном применяется при создании контента для виртуальной среды: анимационные ролики, компьютерные игры); *скульптинг* (то же что и полигональное моделирование, но с расширенным функционалом и инструментами, позволяющими создавать объекты высокой детализации и фотореалистичности); *сплайновое моделирование* (имеет высокую точность проработки модели с возможностью редактирования без потери качества поверхности, применяется в машиностроении, архитектуре) [2].

На данный момент существует большой выбор программ для 3D-моделирования, но в сфере промышленного дизайна и архитектуры наиболее востребованы следующие: SolidWorks, 3ds Max, Cinema 4D, Blender, ZBrush, КОМПАС-3D, Siemens NX и др. Каждая из них имеет определенный набор инструментов и помогает решать конкретные профессиональные задачи. Например, создать виртуальную трехмерную модель с очень высокой проработкой мелких деталей на поверхности объекта, пример представлен на рис. 1.

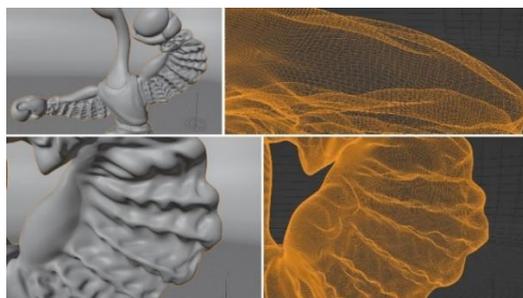


Рис. 1. 3D-модель, имеющая сложную структуру сетки и неоднородную внешнюю форму

Выбор данных программ был основан на сравнительном анализе видов моделирования для решения задачи по созданию 3D-модели сложной формы, которая в дальнейшем должна быть напечатана на 3D-принтере. Сравнительный анализ представлен в табл. 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ возможностей и требований видов моделирования для создания 3D-модели сложной формы

Виды моделирования	Характерные признаки для решения поставленной задачи			
	детальная проработка малогабаритных частей модели	гибкость настройки инструментов для точной работы	требования к мощности ПК для детальной проработки 3D-модели	работа с точными геометрическими формами
параметрический	–	–	низкая	+
полигональный	+	–	средняя	+
скульптинг	+	+	высокая	–
сплайновое моделирование	–	–	средняя	+

Требования к детальной проработке поверхности бывают настолько строгими, что возможности компьютерных программ, которые не предназначены для работы в художественной пластике, не позволяют достигнуть поставленной цели. Таким образом, для полигонального проектирования и скульптинга наиболее подходящими для решения задач по проектированию трехмерных объектов сложной геометрии подходят такие программы как Blender и ZBrush, их преимущества в гибкости настройки инструмента, который позволяет выполнить точную работу, значительно упростить процесс проектирования и сократить его время.

### **Список использованных источников**

1. 3D-моделирование: виды, принципы, инструменты [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gb.ru/blog/3d-modelirovanie/>. – Дата доступа: 29.10.2023.
2. Основные виды 3D-моделирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://webmastersam.ru/3d-modelirovanie-vidy.html>. – Дата доступа: 29.10.2023.

УДК 621.793

### **Предварительная проработка конструкции вакуумной камеры для нанесения тонкопленочных покрытий на строительное стекло**

**Печковский В. М., выпускник  
Каспорович Д. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент*

*Комаровская В. М.*

*мл. науч. сотрудник Дуболеко Ю. А.*

Аннотация:

В статье приведены предварительные расчеты рабочей зоны вакуумной камеры для нанесения покрытий на строительное стекло. В качестве формы камеры выбран параллелепипед исходя из размеров и формы изделий.

Вакуумные камеры предназначены для создания определенных «чистых» условий исследования и проведения процессов в вакууме или контролируемой среде либо для изоляции технологических процессов (операций) от окружающей среды.

Исходя из общих требований, предъявляемых к вакуумным камерам и предварительно проработав технологический процесс формирования селективного вакуумного покрытия на стекле составим требования к вновь разрабатываемому оборудованию:

- предельное остаточное давление в вакуумной камере  $10^{-3}$  Па;
- рабочее давление  $10^{-1}$ – $10^{-2}$  Па;
- чистота вакуума: не допускается наличие паров масел в вакуумной камере;
- необходимо обеспечивать непрерывное движение листа стекла под магнетронной распылительной системой.

Учитывая, что в нашем случае изделия имеют достаточно большие габариты (1600×1300 мм) и в вакуумной камере помимо оснастки с изделием будет устанавливаться оборудование для напыления, необходимо по возможности уменьшить высоту камеры, тем самым уменьшив объём откачиваемого пространства. Это позволит не только сэкономить на количестве насосов, но и позволит косвенно не завешивать время на откачку в начале смены. В то же время для определения точной высоты камеры необходимо представить предварительную схему расположения изделий относительно магнетронной распылительной системы (рис. 1).

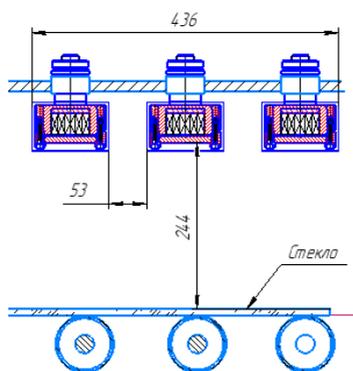


Рис. 1. Схема расположения подложки относительно MPC

Изучив схему расположения деталей относительно магнетронной распылительной системы, требования к диапазону расстояния от поверхности мишени до напыляемых изделий (150×250 мм), а также учитывая расстояние необходимое для размещения оснастки (принимаем предварительно 300 мм, далее будет проработано более детально) можем конструктивно определить высоту вакуумной камеры – 600 мм.

При определении длины рабочей камеры необходимо учесть, что технологический процесс может протекать только при закрытом шлюзе. А это значит, что стекло перед тем, как пройти посредством транспортирующего устройства до магнетрона должно полностью войти в вакуумную камеру, чтобы щелевой затвор мог закрыться. Исходя из вышеописанного можем рассчитать длину вакуумной камеры:

$$L = 2 \cdot L_{\text{ст}} + L_{\text{нап}} = 2 \cdot 1605 + 436 = 3646, \quad (1)$$

где  $L_{\text{ст}}$  – длина листа стекла;

$L_{\text{нап}}$  – длина участка напыления (рис. 1).

Далее при разработке конструкции вакуумной камеры ее длину будем задавать не менее 3646 мм.

При определении ширины рабочей камеры необходимо учесть ширину оснастки для стекла, которая будет разрабатываться далее, а предварительно можем конструктивно принять ширину камеры исходя из ширины стекла 1300 мм. Выбор формы вакуумной камеры зависит от формы напыляемого изделия и технологического процесса. В нашем случае технологическим процессом предусмотрено линейное перемещение стекла относительно магнитной распылительной системы. Исходя из этого самой рациональной формой вакуумной камеры является параллелепипед.

Для изготовления камеры выбираем сталь марки 12Х18Н10Т, так как она выдерживает легко подвергается чистке и применяется в сварных конструкциях.

УДК 621.793

**Разработка механизма транспортировки стекла вдоль  
распылительной системы**

**Печковский В. М., выпускник**

**Ляховская Д. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент*

*Комаровская В. М.*

Аннотация:

В статье приведена разработанная конструкция механизма транспортировки стекла во время проведения технологического процесса формирования вакуумного покрытия. В качестве прототипа механизма перемещения стекла используется хорошо зарекомендовавший себя в стекольный промышленности роликовый конвейер.

Так как в нашем случае оснастка разрабатывается для условий, когда деталь должна непрерывно двигаться под мишенью, а также учитывая хрупкость материала изделий и их габариты, следует четко установить требования, которым должна соответствовать проектируемая оснастка:

- мягкость покрытия, на которую будут базироваться изделия;
- термостойкость механизма;
- плавность перемещения;
- простота монтажа в вакуумную камеру.

В качестве прототипа механизма перемещения стекла будем использовать хорошо зарекомендовавший себя в стекольный промышленности роликовый конвейер.

Роликовые конвейеры применяют для перемещения штучных грузов (трубы, бревна, поддоны, контейнеры, ящики, прокат, отливки, плиты, отдельные детали, листы стекла) в горизонтальном или наклонном (под небольшим углом) направлении в различных производствах.

Конвейеры состоят из роликов, смонтированных на жёсткой раме. Система роликов формирует рабочую поверхность. Ролики – это детали цилиндрической или конической формы, изготовленные из алюминиевого сплава, пластика повышенной прочности, нержавеющей или конструкционной стали, устанавливаемые на подшипниках качения или скольжения. Ролики конвейера бывают неприводные (гравитационные) и приводные. В нашем случае необходимо использовать приводные ролики, так как есть необходимость регулировки скорости перемещения стекла относительно магнетронной распылительной системы, то при проектировании будем учитывать требования, которые будут установлены для механизма транспортировки.

Таким образом в нашем случае при проектировании ролика учитываем размеры напыляемого изделия (1605×1300 мм). Форма ролика - полый цилиндр диаметром 40 мм (рис. 1).



Рис. 1. Деталь – ролик (цилиндр)

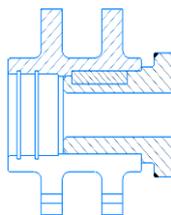


Рис. 2. Узел втулка звездочка

С обоих торцов ролика предусмотрены уступы, в которые с одной стороны будем устанавливать стакан подшипника, а со второй втулку со звездочкой (рис. 1).

Затем проектируем втулку с двурядной звездочкой. В качестве элемента, передающего вращательный момент, была выбрана призматическая шпонка, также предусматриваем в центральной отверстии канавку для подшипника и канавку для стопорного кольца (рис. 2). Далее проектируем вал, выполняющий функцию оси на которую с двух сторон устанавливаются с натягом закрытые подшипники качения и одно кольцо лабиринтного уплотнителя. Для корректной фиксации деталей на валу, на нем выточены уступы и канавки.

С обоих торцов вала предусмотрены лыски для фиксации его на опорах. По длине всего вала, на всех уступах и выступах предусмотрены фаски  $2 \times 45^\circ$  для безопасной сборки всего механизма. Длина вала составляет 1555 мм.

После собираем все детали в единой целое (рис. 3). Втулку с одной стороны, подшипник с другой устанавливаем в цилиндр ролика и привариваем. После чего просовываем внутрь узла вал и устанавливаем стопорные кольца, подшипники и лабиринтные уплотнители.

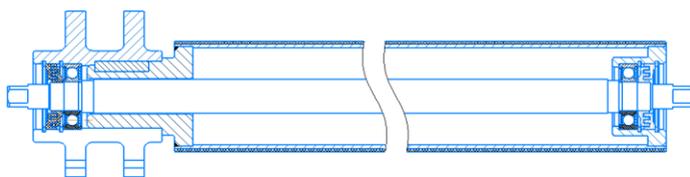


Рис. 3. Готовое изделие – приводной ролик

Далее для крепления роликов проектируем опоры с двух сторон с пазами под лыски и отверстия по всей длине (рис. 4).



Рис. 4. Опора ролика



Рис. 5. Заслонка

С одной стороны, для защиты звездочки и цепи от распыляемого материала проектируем заслонку (рис. 5), которая крепится непосредственно сверху опоры по тем же отверстиям, что и сама опора. Опоры и заслонку крепим на металлический профиль при помощи винтов. Металлический профиль привариваем непосредственно к стенкам вакуумной камеры (рис. 6).

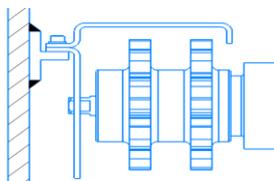


Рис. 6. Монтаж ролика в опоры с заслонкой

Модель разработанной оснастки представлена на рис. 7.

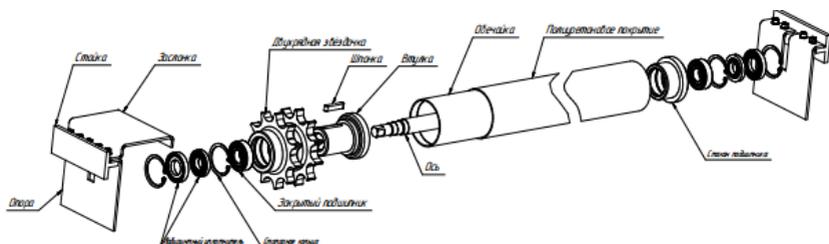


Рис. 7. 3D модель спроектированной оснастки

При растягивании цепи предусмотрен механизм натяжения.

УДК 621.793

### **Разработка шлюзовой камеры с механизмом подачи стекла на конвейер**

**Печковский В. М., выпускник**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент*

*Комаровская В. М.*

Аннотация:

В статье приведена спроектированная конструкция механизма подачи стекла на роликовый конвейер. В качестве прототипа используется ножничный подъемник. Для складирования стекла в шлюзовых камерах загрузки-выгрузки предложена ячеистая конструкция касетного типа.

При разработке механизма подачи стекла на роликовый конвейер необходимо учесть те же требования, что были предъявлены к механизму транспортировки. За прототип проектируемого нами механизма взят ножничный подъемник.

Ножничный подъемник удовлетворяет всем предъявленным требованиям, однако в большинстве моделей подъемников данного типа

используются пневмо- или гидроприводы. Эксплуатация любых приводов, а особенно использующих избыточное давление не приемлемо в условиях среды с пониженным давлением, так как критично возрастает газовыделение. Повышенное газовыделение не позволяет производить процесс формирования покрытия в среде инертных и реакционных газов. Поэтому необходимо разработать механизм подобного рода с приводом, вынесенным за пределы вакуумной камеры. Мы в качестве привода в проектируемом нами подъемнике будем использовать электрический реверсивный двигатель. При этом необходимо преобразовать вращательное движение вала двигателя в возвратно-поступательный исполнительный орган. Лучше всего для реализации данной цели подойдет передача винт-гайка. По результатам инженерных решений был спроектирован подъемник с шариковинтовой парой с примерной грузоподъемностью 1 тонна (рис. 1).

Для складирования стекла в шлюзовых камерах загрузки-выгрузки необходимо разработать ячеистую конструкцию кассетного типа. Поверхность, на которую будет базироваться стекло должно быть выполнено из неметаллического материала (рис. 2). В качестве держателя изделия использован стальной уголок, на который прикручена пластиковая пластина, достаточно мягкая, чтобы не поцарапать изделие. Спроектированная конструкция монтируется в камеру загрузки (рис. 3).

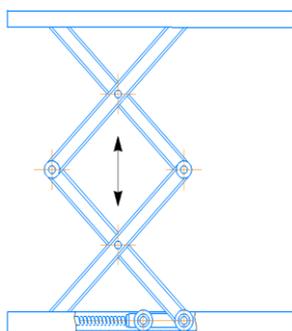


Рис. 1. Схема спроектированного ножничного подъемника



Рис. 2. Кассета для хранения изделий

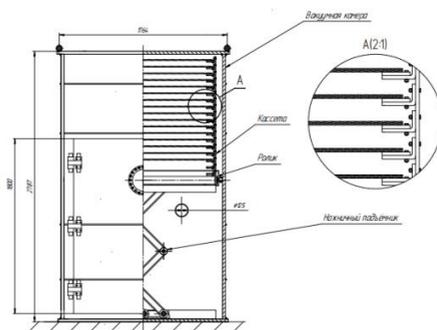


Рис. 3. Камера загрузки с подъемником и кассетой для хранения изделий

Алгоритм работы подъемника во время отгрузки и загрузки представлен на рис. 4.

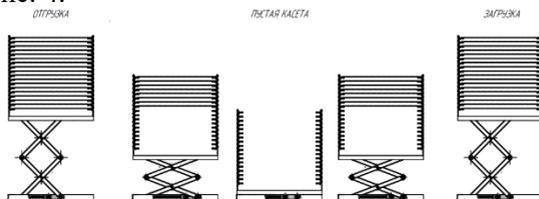


Рис. 4. Алгоритм работы подъемника в шлюзовой камере

Следует отметить, что две разгрузочно-выгрузочные камеры по конструкции абсолютно одинаковы и отличаются лишь ориентацией в пространстве. При этом они обе направлены шлюзовыми фланцами к рабочей вакуумной камере. Соединяются прямоугольными трубопроводами и щелевыми затворами с прямоугольным сечением. При соединении камер шлюзами необходимо соблюдать длину трубопроводов, чтобы выдержать межцентровое расстояние роликов, находящихся в камерах загрузки-выгрузки и рабочей камере.

УДК 621.793

## Монтаж спроектированной вакуумной установки для нанесения функциональных покрытий на строительное стекло

**Печковский В. М., выпускник**

*Белорусский национальный технический университет,*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент*

*Комаровская В. М.*

Аннотация:

В статье приведена последовательность сборки вакуумной установки для нанесения покрытий на строительное стекло. Габариты спроектированной вакуумной установки составляют 7720×2790 мм, что существенно меньше в длину, чем существующие аналоги производителей вакуумных установок для нанесения тонкопленочных покрытий на строительное стекло

Сборку рабочей вакуумной камеры стоит начать с установки вакуумного ввода вращения на фланец, который находится на стенке вакуумной камеры и специально для этого предусмотрен (рис. 1).

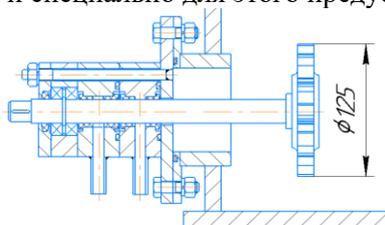


Рис. 1. Монтаж ввода вращения и ведущей звездочки

Затем устанавливаем на вал ввода вращения звездочку, необходимую для привода ролика. После чего привариваем к стенкам вакуумной камеры с двух сторон стальные профили (рис. 2). На них устанавливаем опоры роликов, а со стороны привода устанавливаем также заслонку для защиты цепной передачи от распыляемого материала (рис. 2). После установки всех роликов приступаем к монтажу

вакууметров. Устанавливаем термопарный и магнитный электроразрядный вакууметры на специальные фланцы на крышке вакуумной камеры (рис. 3). В специальные патрубки последовательно устанавливаем три планарных магнетрона (рис. 4).

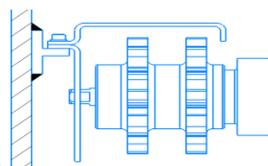


Рис. 2. Монтаж роликов

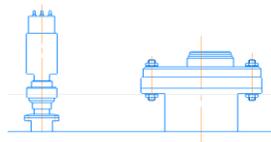


Рис. 3. Монтаж вакууметров

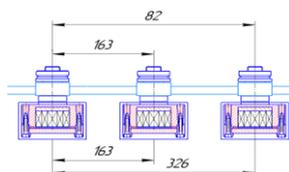


Рис. 4. Монтаж магнетронов

После чего крышку вакуумной камеры можно установить на обечайку тем самым собрав рабочую вакуумную камеру (рис. 5).

После сборки всей конструкции производится монтаж откачной системы.

Затем производится соединение трех вакуумных камер (одна из которых рабочая, а две загрузочно-разгрузочные) шлюзами. Две загрузочно-выгрузочные камеры по конструкции абсолютно одинаковы и отличаются лишь ориентацией в пространстве. При этом они обе направлены шлюзовыми фланцами к рабочей вакуумной камере. Соединяются прямоугольными трубопроводами и щелевыми затворами с прямоугольным сечением. При соединении камер шлюзами необходимо соблюдать длину трубопроводов, чтобы выдержать межцентровое расстояние роликов, находящихся в камерах загрузки-выгрузки и рабочей камере.

Щелевые затворы и шлюзовые трубопроводы подбираются исходя из размеров транспортируемого изделия, в нашем случае стекло

шириной 1300 мм и толщиной 1,8–1,9 мм. Поскольку данное оборудование является специфическим, то подобные затворы выполняют на заказ. Принимаем высоту сечения 1390 мм.

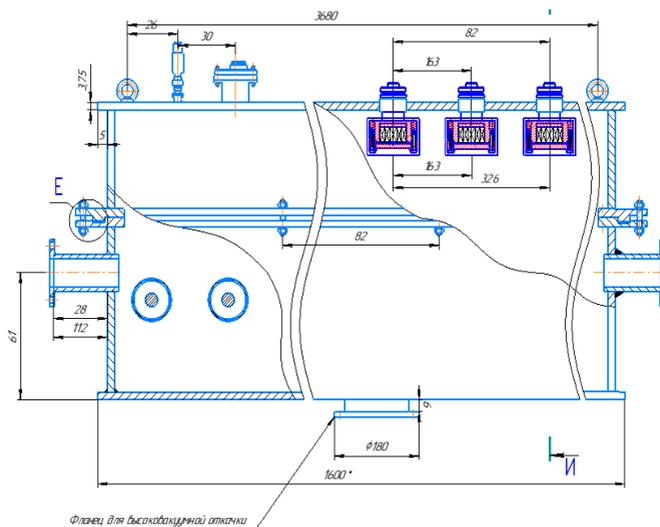


Рис. 5. Рабочая вакуумная камера в сборе

Поскольку толщина изделия в нашем случае является несущественной, то подбираем затвор с минимальной высотой сечения. А исходя из ширины стекла необходимо подобрать затвор с шириной сечения немногим более 1300 мм. На рис. 6 представлена компоновка разработанной вакуумной установки.

Габариты спроектированной вакуумной установки для формирования функциональных покрытий на строительное стекло составляют 7720×2790 мм, что существенно меньше в длину, чем существующие аналоги, как отечественных, так и зарубежных производителей.

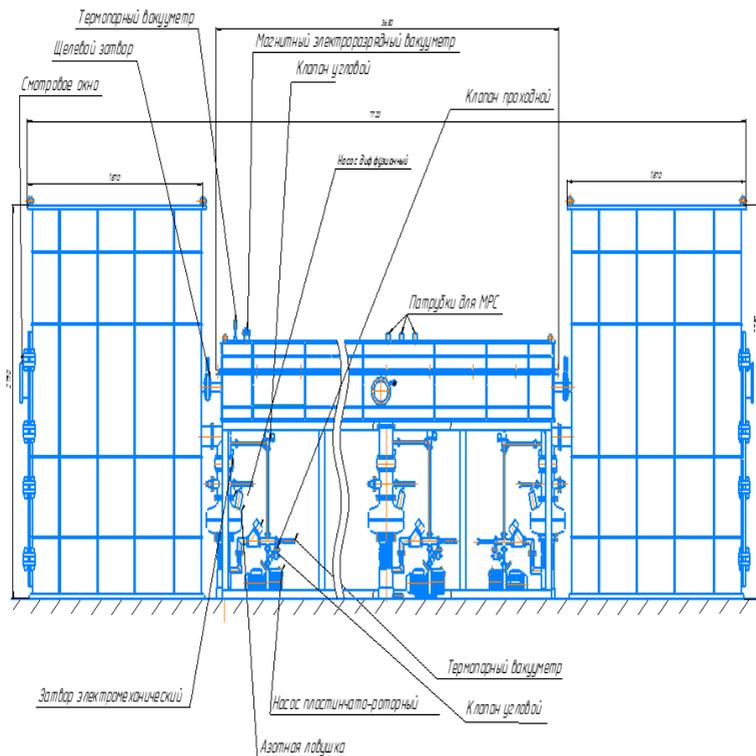


Рис. 6. Компонировка вакуумной установки

УДК 678.01

**Зарядовая активность содержащих кремний наночастиц, предназначенных для модифицирования полимерных матриц**

<sup>1</sup>Повшок Т. О., аспирант

<sup>2</sup>Ядыкин С. А., магистрант

<sup>1</sup>*Гродненский государственный университет имени Янки Купалы  
Гродно, Республика Беларусь*

<sup>2</sup>*NST Group*

*Тель-Авив, Израиль*

*Научный руководитель: доктор техн. наук, доцент  
Овчинников Е. В.*

Аннотация:

Рассмотрена зависимость зарядовой активности частиц от технологии их получения. Интерес для исследований представляют частицы карбида кремния, полученные из природного сырья, обладающие повышенной зарядовой активностью.

Одним из эффективных способов существенно изменить эксплуатационные характеристики многотоннажно выпускаемых полимерных материалов является введение различного типа веществ в допинговых концентрациях. Присутствие модификаторов в полимерной матрице влияет на физико-механические характеристики полимеров и в итоге определяет качество получаемых изделий. При модифицировании полимерных материалов происходит уменьшение или стабилизация усадки, наблюдаются более стабильные вязкостные характеристики [1].

В настоящее время в качестве модификаторов полимерных материалов широко используются различного типа силикатные частицы. В зависимости от химического состава, структуры и морфологии данные частицы имеют различную активность, что обуславливает их степень модифицирующего действия на высокомолекулярную матрицу [2]. Целью данной работы является исследование активности силикатных частиц различного типа методом ТСТ.

С помощью метода термостимулированной деполяризации (термостимулированных токов) исследовались ультрадисперсные силикатсодержащие частицы различной технологии получения, состава и строения [2]. Сущность метода состоит в измерении величины тока, возникающего в полимерной матрице при постоянной скорости нагрева. Движение носителей зарядов фиксируется в виде спектра ТСТ – графика зависимости величины тока от температуры, по характеру которого судят о механизмах, ответственных за проявление зарядового эффекта. Для оценки зарядового состояния применяли установку для измерения термостимулированных токов ST-1 производства ОДО «Микротестмашины» (г. Гомель, Беларусь).

На рис. 1 представлены спектры силикатсодержащих частиц на основе кремня.

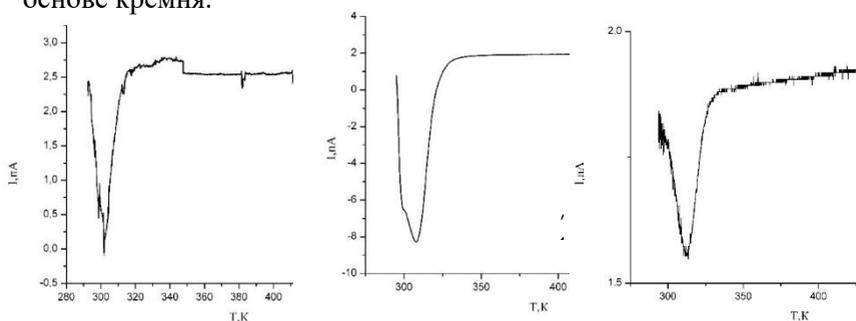


Рис. 1. ТСТ – спектры силикатсодержащих частиц на основе кремня и аэросила:

1 – кремень; 2 – механоактивированный кремень; 3 – аэросил

На рис. 2 представлен спектр силикатсодержащих частиц, полученных из природного сырья.

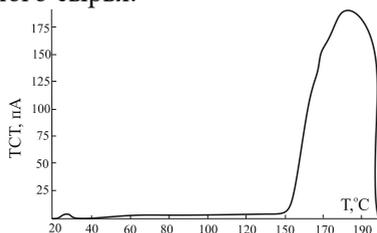


Рис. 2. ТСТ – спектр силикатсодержащих частиц (карбид кремния), полученных из природного сырья

ТСТ-спектр кремня характеризуется слабовыраженным пиком в области  $\sim 27\text{--}29^\circ\text{C}$  (с интенсивностью 3,2 пА). Проведение механоактивации кремня приводит к смещению пика в область  $33\text{--}37^\circ\text{C}$  (с интенсивностью  $\sim 10$  пА). В спектре ТСТ аэросила исследования показали наличие максимума, находящегося в температурной области  $\sim 39\text{--}41^\circ\text{C}$  (интенсивность  $\sim 0,32$  пА). По итогу проведенных исследований видно, что наименее активным с точки зрения зарядовой активности является аэросил; механоактивированный кремь обладает максимальной зарядовой активностью. В исходных материалах проведение механоактивации усиливает зарядовые эффекты [2].

Для модифицирования полимерных матриц наиболее перспективно использование нанодисперсных частиц карбида кремния, получаемого по технологии термолиза природного сырья, содержащего данное химическое соединение. Проведенные исследования по изучению зарядовой активности частиц карбида кремния показали наличие интенсивного пика в спектре ТСТ в области  $150\text{--}190^\circ\text{C}$ , что свидетельствует о высокой зарядовой активности. Механизмом, объясняющим модифицирующее действие данных частиц, является образование лабильной сетки физических связей в матрице полимера между частицами модификатора и молекулами полимера.

Таким образом, проведен анализ активности существующих низкоразмерных силикатсодержащих частиц, применяемых для модифицирования полимерных матриц. Показана перспективность применения ультрадисперсных частиц SiC, получаемых из природного сырья методом термолиза для модифицирования термопластичных полимерных материалов.

### **Список использованных источников**

1. Гуль, В. Е. Основы переработки пластмасс. / В. Е. Гуль, М. С. Акутин. – М. : Химия, 1985. – 400 с.

2. Эйсымонт, Е. И. Термопластичные композиты с повышенными параметрами эксплуатационных характеристик, полученные направленными энергетическими воздействиями : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.16.09 / Е. И. Эйсымонт ; Гродненский гос. ун-т им. Янки Купалы. – Минск, 2015. – 23 с.

УДК 62-1

**Основные неисправности и их решения в компрессоре  
18-00063-01 05K CARRIER (MAXIMA)**

**Полуянович К. И., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Бабук В. В.*

Аннотация:

Поломки, виды ремонта, типы решения на примере компрессора холодильной установки Carrier.

Компрессор холодильной установки, CARRIER MAXIMA 1300, предназначена для циркуляции фреона по системе для дальнейшего охлаждения полуприцепа.

Существует три основных вида поломок:

- задиры в цилиндрах;
- разрушение шатунного механизма;
- неисправности по линии электрики.

Основные виды поломок происходят за счет утечки масла через клапанные крышки и невозможность определения уровня масла через смотровое окошко без частичной разборки холодильной установки, из-за этого происходят задиры в цилиндрах и разрушение шатунов. Таким образом установку необходимо оснастить дополнительным окошком и установить дополнительную автоматику для того чтобы облегчить нагрузку на заводскую электрику, вместе с датчиками для аварийной остановки работы рефрижератора. Контроль уровня масла, является одним из важнейших способов обеспечения сохранности оборудования.

Одним из самых распространенных и простых способов контроля масла в системе и поддоне является своевременное ТО и визуальный осмотр компрессора на предмет течи. Данный компрессор является 4-х цилиндровым и обладает высокой производительностью и износостойкостью.

Принцип работы рефрижератора построен на парокомпрессионном цикле: газообразный фреон сжимается компрессором и переходит в жидкое состояние. При этом его температура повышается выше 100 °С.

Жидкость поступает в конденсатор, который представляет собой теплообменник. Здесь он охлаждается за счет обдува воздухом. Часто блок с конденсатором устанавливается на крышу кабины или прицепа, чтобы ничего не преграждало путь потоку воздуха во время движения транспортного средства.

Фреон поступает в испаритель, который тоже представляет собой теплообменник. Здесь он переходит в газообразное состояние. В процессе кипения фреон поглощает большое количество тепловой энергии. Испаритель расположен внутри фургона и обдувается вентилятором.

После испарителя газообразный фреон снова поступает в компрессор.

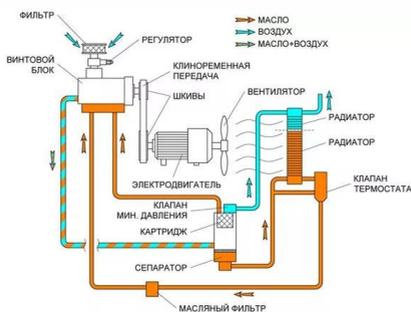


Рис. 1. Технологическая схема 18-00063-01 05K CARRIER (MAXIMA)

Ремонт и его целесообразность: при поломке компрессора на базе холодильных установок Carrier существует два типа решения проблемы. Капитальный ремонт – это процесс замены всех внутренних деталей (шатун, вкладыш, поршневой группы и т. д.). Данный процесс является очень дорогостоящим, труднодоступным и не целесообразным для владельцев агрегатов. Замена на новый или Б/У компрессор, но при этом стоит обратить внимание на состояние и качество обслуживания Б/У агрегата.

## **Холодильные установки и представленные ими компрессора**

В мире существует несколько производителей холодильных установок которые оснащались компрессорами подобного типа, самыми популярными считаются: Carrier, TermoKing, Zannoti, Shmitz. TerroFrigo.

Из опыта потребителей, механиков, и статистов, компрессора идущие на холодильные установки марки Carrier Maxima 1300, Carrier Vector 1800, TermoKing SB-2/3 и TermoKing SMX, являются одними из самых надежных и не особо прихотливых в работе. Но проблема заключается в том, что для стран СНГ поставка запчастей и оригинальных жидкостей для ТО является проблемной, так как компрессор производства США и по качеству аналогов не имеет.

Проанализировав основные поломки компрессора, для требований обеспечения бесперебойной работы, требуется должный уход, обслуживания, небольшие доработки и качественные расходники, комплектующие для долговечности и надежности агрегата.

УДК 57.086.132

### **Лиофилизация: оборудование и принцип работы**

**Ракович Р. С., студент**

**Савчук Д. О., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук., доцент*

*Комаровская В. М.*

Аннотация:

Лиофилизация является широко применяемым методом для сохранения биологических материалов, лекарственных препаратов и пищевых продуктов. В данной статье будет рассмотрено оборудование, используемое в процессе лиофилизации, а также принцип работы данного оборудования.

Лиофилизация, также известная как вакуумная сублимационная сушка, является методом, который позволяет сохранить препараты

путем удаления воды при низкой температуре и низком давлении (вакууме). Этот процесс обеспечивает длительное хранение лекарственных препаратов и биологических материалов без потери их качества или биологической активности.

Основными узлами оборудования для лиофилизации являются лиофилизатор, вакуумная система и контрольная панель. Лيوфилизатор состоит из компрессора, конденсатора, воздушного фильтра, рециркулятора, разбрызгивающего аппарата и обогревательных элементов. Фильтры используются для удаления частиц и загрязнений из системы лиофилизации, чтобы предотвратить их попадание в готовый продукт. Вакуумная система включает в себя вакуумный насос для создания и поддержания низкого вакуума внутри лиофилизатора и вакуумметра для контроля за степенью вакуума. Контрольная панель служит для управления и мониторинга процесса лиофилизации.

Камера представляет собой герметичный металлический контейнер, в котором производится технологический процесс обработки материала (рис. 1). Внутри камеры расположены специальные полки, на которых можно разместить обрабатываемый материал. Кроме того, камера может быть оснащена системой блокировки для обеспечения безопасности и надежности процесса. Полки размером до 4 м<sup>2</sup> обычно соединены с системой прокачки теплоносителя (силиконовое масло) через фиксированные или гибкие шланги.

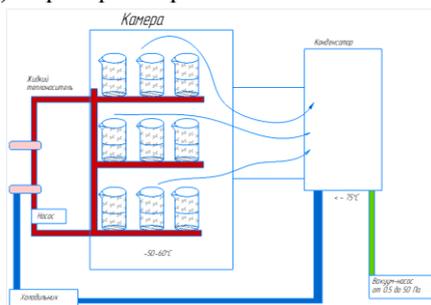


Рис. 1. Схема лиофильной установки

Конденсатор – устройство, которое охлаждается до температуры ниже температуры замороженных образцов, чтобы конденсировать

пары растворителя (воды), выделяющиеся из образцов при сублимации. Конденсатор может быть расположен внутри или снаружи камеры, а также может быть одно- или двухступенчатым. Теплообмен традиционно осуществляется путем циркуляции жидкости через полки при желаемой температуре. Циркулирующий агент-теплоноситель прокачивают с помощью насоса по герметичному контуру при пониженном давлении. Постоянный цикл изменения температуры иногда приводит к утечке силиконового масла на местах соединений шлангов, загрязняя целевой продукт. Следовательно, необходимо контролировать концентрацию силиконовых паров для своевременного принятия мер и предотвращения загрязнения продукта (рис. 1).

Система охлаждения включает в себя использование компрессоров или жидкого азота. Компрессор может выполнять две функции: одну по охлаждению полок, другую – для охлаждения конденсатора возгоняемого растворителя. Благодаря вакуумной системе удаление растворителя происходит за короткое время. Требуемый уровень вакуума обычно составляет 5–10 Па. Необходимое значение вакуума в большинстве случаев достигается с помощью роторного насоса, в некоторых случаях используется двухступенчатый (рис. 1) [1].

Процесс лиофилизации состоит из трех основных этапов: замораживания, сублимации и десорбции. На первом этапе образец подвергается замораживанию, что приводит к образованию льда внутри материала. Затем происходит сублимация, при которой вода превращается из твердого состояния в пар, минуя жидкую фазу. Наконец, в последней стадии десорбции пары влаги удаляются из системы с помощью вакуума.

Лиофилизация является эффективным методом сохранения биологических материалов, лекарственных препаратов. Однако существует ряд проблем, с которыми во время эксплуатации возможно столкнуться:

1. Проблемы с герметизацией: если система не герметична, возможно небольшое проникновение воздуха, что может вызвать образование ледяных кристаллов на продукте или даже серьезное повреждение системы. Также утечка вакуума может привести к загрязнению продукта, что может снизить его качество или безопасность.

2. Проблемы с охлаждением: охлаждающая система осуществляет удаление тепла из системы лиофилизации. Если система охлаждения неэффективна, то, это может привести к неравномерному охлаждению пробирок или контейнеров и, как следствие, к неполной лиофилизации или повреждению продукта.

### **Список использованных источников**

1. Лиофилизация (лиофильная сушка) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://radsubstance.com/ru/lyophilization/>. – Дата доступа: 28.10.2023.

УДК 62-396

### **Конструкция вакуумного затвора с единичным направлением движения в пространстве**

**Ралло Ф. Н., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент*

*Комаровская В. М.*

**Аннотация:**

Предлагается альтернативная конструкция вакуумного затвора, которая по сравнению с классической где для герметизации необходимо совершить движение в направлении нескольких плоскостей, требует движение только в одном направлении.

Классическая конструкция вакуумного затвора обычно предполагает минимум два направления движения его закрытия, и открытия соответственно. Это движение в плоскости, параллельной плоскости отверстия (которое необходимо закрыть или открыть), для совмещения «лопаты» затвора с этим отверстием, и движение вдоль оси отверстия, для обеспечения прижимного усилия для герметизации по контуру вакуумного уплотнения (рис. 1).

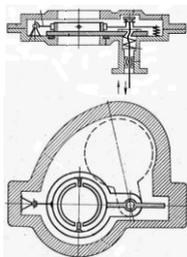


Рис. 1. Схема действия классического «лопатного» затвора

Из-за того, что классическая конструкция для герметизации совершает движение в направлении нескольких плоскостей, ее привод имеет более сложную конструкцию, чем если бы «лопата» затвора двигалась только в одной плоскости.

Разработанная конструкция лишена этого недостатка (рис. 2).

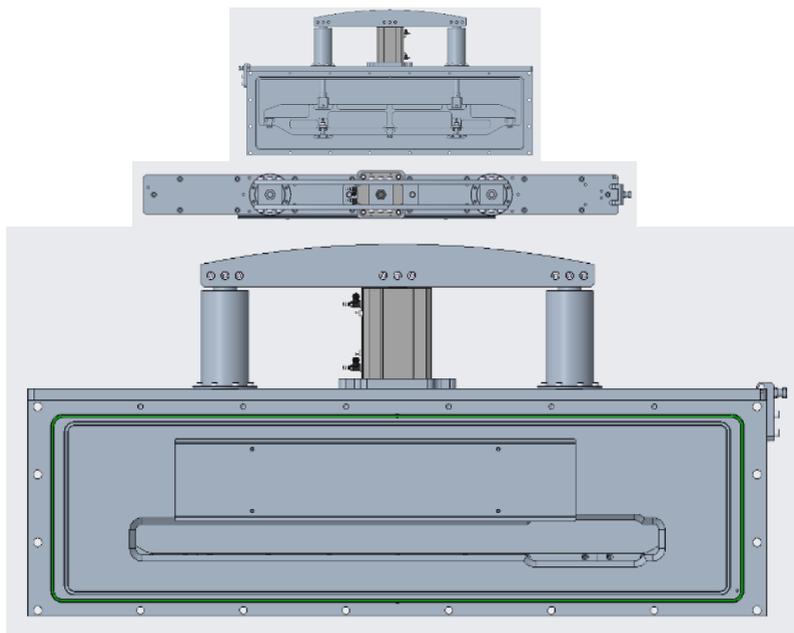


Рис. 2. Общий вид спроектированной конструкции затвора

Ее привод крайне прост, и может осуществляться даже с помощью обычного пневмоцилиндра, а не электродвигателя, так как он (пневмоцилиндр) прекрасно осуществляет движение в одном направлении и выгоднее по стоимости, нежели электродвигатель. Это стало возможно благодаря особому контуру вакуумного уплотнения (рис. 3).

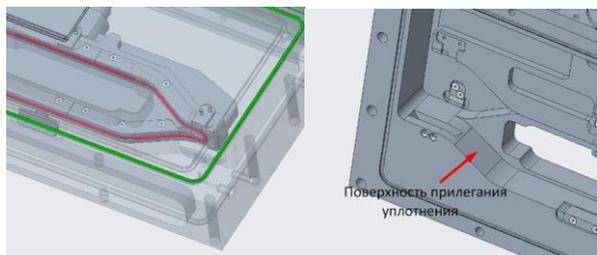


Рис. 3. Контур прилегания вакуумного уплотнения

Предлагаемая конструкция лишена недостатков с технической точки зрения, однако, она очень невыгодна с экономической, так как на своей ранней стадии проектирования имеет очень много цельнофрезерованных деталей, которые не являются дешевыми в изготовлении. Возможно, при дальнейшей разработке конструкции она станет более экономически выгодна, и сможет превзойти нынешние вакуумные затворы.

УДК 621.793.14

### **Конструкция узла смены мишеней для нанесения покрытий методом лазерной абляции в вакууме**

**Родькин Д. Г., выпускник**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент*

*Комаровская В. М.*

#### Аннотация:

В данной статье описана конструкция спроектированного узла смены мишеней для лазерной абляции в вакууме. Данный узел смены мишеней обеспечивает вращение мишеней вокруг собственной оси, производит смену мишеней, а также имеет возможность изменять угол наклона мишени по отношению к подложке.

При разработке оснастки для лазерной абляции, принято решение реализовать механизм смены мишеней (на 6 позиций), располагающийся непосредственно в вакуумной камере, что позволит производить смену мишеней без разгерметизации вакуумной камеры. Как следствие, это повысит производительность процесса и качество получаемых изделий.

Основной каркас данного механизма состоит из двух металлических дисков и шести стоек, располагающихся между дисками. Для позиционирования стоек на поверхности дисков, в последних выполнены пазы, а для стягивания дисков к торцевым поверхностям стоек предусмотрены резьбовые отверстия. Таким образом, собирается основной «барабан» всей конструкции. Затем, в данный каркас устанавливаются секции с мишенями.

Секцию с мишенью можно условно разделить на две части. Первая из них представляет собой классический стакан подшипников, в котором установлены два высокотемпературных радиальных подшипника, фиксирующихся стопорным кольцом. В подшипники запрессовывается вал вращения мишени. Затем данная конструкция соединяется с монтажной пластиной.

Вторая часть секции с мишенью состоит из переходной втулки, фторопластового изолятора, самой мишени и крепежных винтов. Втулка служит для соединения мишени с валом вращения. Поскольку технологический процесс требует подвода отрицательного потенциала к мишени, то между переходной втулкой и мишенью устанавливается фторопластовый изолятор, а вал вращения мишени выполнен со сквозным отверстием в осевом направлении. В свою очередь, в изолятор устанавливается контакт, для подвода напряжения к мишени. Затем на изолятор устанавливается сама мишень. Для стягивания воедино всех компонентов применяются фторопластовые винты, вворачиваемые в резьбовые отверстия на нижней торцевой поверхности мишени.

После этого, шесть таких секций устанавливаются в вышеописанный барабан и закрепляются на стойках винтами. Далее необходимо осуществить вращение каждой мишени от одного вала, проходящего через центр нижнего диска. Для этого разработан стакан подшипников для ведущего вала (валы секций с мишенями, в данном случае, являются ведомыми). Он закрепляется на нижнем диске барабана.

Для передачи вращения от одного центрального вала на валы секций с мишенями была выбрана коническая зубчатая передача. Поскольку зубчатая передача будет находиться в условиях вакуума и под воздействием температур, то имеет место эффект точечной микросварки в местах контакта зубьев. По этой причине, пары зубчатых колес, работающих в условиях вакуума, выполняют из различных материалов. В данном случае, в качестве материала для изготовления ведущего зубчатого колеса выбрана бронза, а для ведомой шестерни – нержавеющей сталь.

Для поворота конструкции вокруг собственной оси применен поворотный подшипник, внутреннее кольцо которого прикреплено к нижнему диску барабана. Внутреннее кольцо сделано толще наружного и по внутреннему диаметру нарезаны зубья. Таким образом, поворотный подшипник является одновременно и зубчатым колесом с внутренним зацеплением.

Затем вся конструкция закрепляется на механизме углового перемещения. Механизм углового перемещения состоит из двух цельнофрезерованных фланцев с проушинами. В проушинах одного из фланцев при помощи сварки закреплены втулки со шлицами в отверстиях. Данный фланец закрепляется на поворотном подшипнике вышеописанной конструкции, а второй – на ответном фланце вакуумной камеры. Поскольку вся конструкция должна иметь возможность углового перемещения относительно плоскости подложкодержателя, то шестерня, вращающая барабан с мишенями, должна изменять свое положение в пространстве совместно со всем барабаном. Для этого используется кронштейн, закрепляющийся на механизме углового перемещения. К кронштейну прикреплен стакан подшипников с валом вращения барабана. На данный вал напрессовано цилиндрическое зубчатое колесо, зубья которого входят в зацепление с зубьями на внутреннем кольце поворотного подшипника.

Для передачи вращения валом конструкции в условиях динамически изменяющегося угла поворота, были выбраны карданные шарниры. Для центрального вала механизма – с двумя секциями, а для вспомогательного вала – с тремя секциями.

Конструкция спроектированного узла смены мишеней представлена на рис. 1.

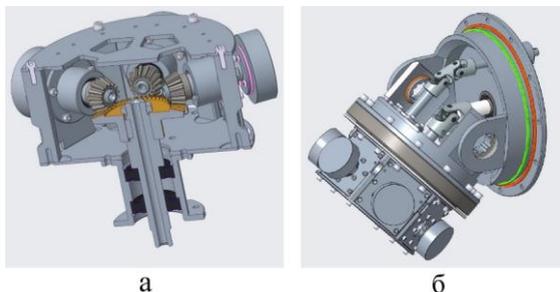


Рис. 1. Конструкция узла смены мишеней:  
а – каркас с установленными секциями с мишенями (в разрезе);  
б – узел смены мишеней в сборе

Спроектированная таким образом конструкция узла смены мишеней устанавливается в вакуумную камеру и крепеж осуществляется через фланцевое соединение.

УДК 621.793.14

### **Конструкция анода и держателя анода устанавливаемого на узел смены мишеней**

**Родькин Д. Г., выпускник**  
*Белорусский национальный технический университет*  
*Минск, Республика Беларусь*  
*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент*  
*Комаровская В. М.*

#### Аннотация:

В данной статье описана спроектированная конструкция анода и его держателя, предназначенного для установки на узел смены мишеней. Подача отрицательного потенциала на мишень и положительного потенциала на анод, располагающийся над мишенью, значительно увеличивает концентрацию ионизированных частиц в плазме.

Перед проектированием держателя анода, а также самого анода были сформулированы требования к конструкции:

- анод должен быть изолирован от остальной конструкции;
- держатель анода должен иметь возможность регулировки положения (связано с постепенной выработкой мишеней);
- держатель анода должен обладать контактом для подвода положительного потенциала;
- держатель анода, а также сам анод должен закрепляться на узле смены мишеней и располагаться над каждой из 6-ти мишеней.

Форма анода имеет вид тора со сточенными поверхностями. Сферические поверхности на торцах анода формируют «правильные» (т. е. необходимые для корректной работы технологического процесса) силовые линии магнитного поля. Сточенные внутренние и наружные поверхности на периферии анода необходимы для облегчения дальнейшей обработки.

В сточенной наружной поверхности анода выполнены глухие отверстия, в которые устанавливаются фторопластовые изоляторы и небольшие ступенчатые переходники, имеющие резьбовую часть с одной стороны и гладкую, с другой стороны.

Далее, на резьбовую часть переходника одевается еще один изолятор, затем устанавливается опора, еще один изолятор и все это поджимается гайкой, накручиваемой на резьбовую часть переходника.

Опора представляет собой деталь цилиндрической формы, имеет лыски с каждой стороны, для обеспечения плотного прилегания изолятора и возможности надежно зафиксировать опору в необходимом положении. В месте присоединения опоры к аноду (через изоляторы), она имеет гладкое отверстие, а с другой стороны, выполнены продольные пазы, которые обеспечивают возможность регулировки положения анода относительно рабочей плоскости мишени.

В пазы на опорах вставляются дополнительные пары изоляторов и еще один переходник (другого типа), затем все стягивается гайкой, накручиваемой на переходник (рис. 1).

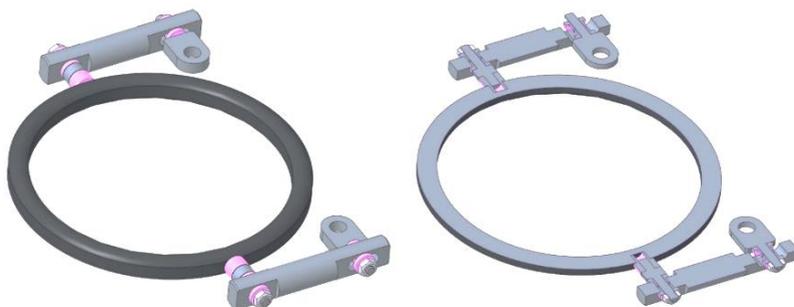


Рис. 1. Конструкция анода в сборе с опорами (изометрический вид, а также изометрический вид в разрезе)

После выполнения предварительной сборки вышеописанной конструкции, необходимо установить защитные экраны на корпус узла смены мишеней, затем вернуть стойки держателя анода в корпус механизма смены мишеней. Для этого в монтажных пластинах каждой секции с мишенью выполнены гладкие отверстия, а в шести стойках основания механизма смены мишеней – резьбовые. Также отверстия выполнены в защитных секциях из листового металла. Сама стойка представляет собой деталь цилиндрической формы, с резьбовыми частями меньшего диаметра с каждой стороны, а также на стойке выполнены лыски по всей длине для возможности проворачивания гаечным ключом.

После вворачивания стоек, на них устанавливается предварительно собранная часть держателя анода. Затем на одну из стоек устанавливаются изоляторы и контакт, после чего все зажимается гайкой, а на другую стойку накручиваются две гайки (рис. 2).

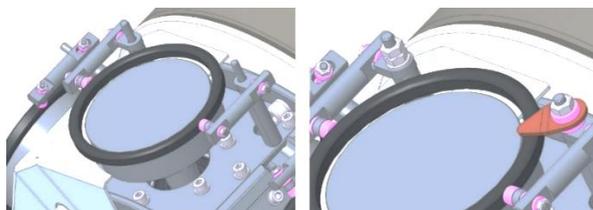


Рис. 2. Монтаж анода с опорами на одну из мишеней

Подвод напряжения к аноду осуществляется через контакт, соединяемый проводом с источником питания. Для этого в монтажных пластинах секций с мишенью выполнены пазы, а в защитных кожухах – отверстия. Данная конструкция устанавливается для каждой из мишеней (рис. 3).

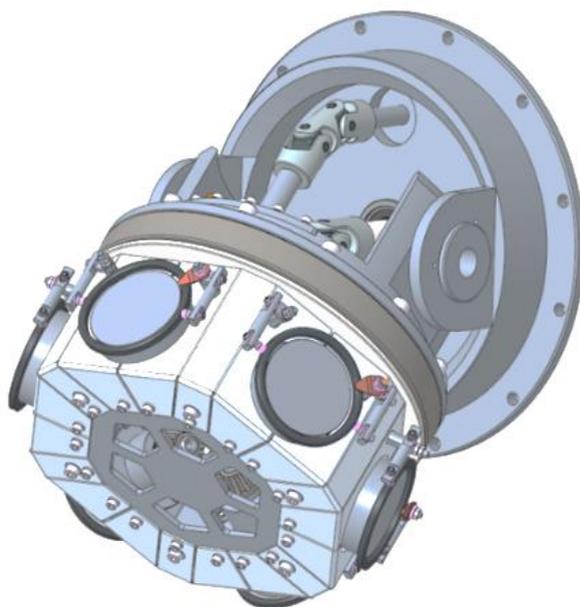


Рис. 3. Общий вид узла смены мишеней с установленными экранами и держателями анода

Общий вид узла смены мишеней с установленными экранами и держателями анода представлен на рис. выше (рис. 3).

УДК 621.793.14

**Прототип конструкции подложкодержателя  
для нанесения многослойных тонкопленочных покрытий  
в условиях серийного производства**

**Родькин Д. Г., выпускник**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент*

*Комаровская В. М.*

Аннотация:

В данной статье описан спроектированный прототип конструкции подложкодержателя, разделённого на секции, вращение которых осуществляется через стенку вакуумной камеры, без прямого контакта с приводными валами. Также описанная конструкция позволяет загружать большой объем подложек различной конфигурации за один технологический цикл.

Основание узла подложкодержателя представляет собой диск большого диаметра с пятью отверстиями, из которого вырезаны излишки металла по контуру отверстий, для облегчения конструкции. Фрезерованные уступы по контуру каждого из пяти отверстий выполнены для базирования на них дополнительного диска. К основанию, присоединяется сварной вал, который будет приводить во вращение все секции одновременно. То есть будет происходить последовательная смена дополнительных дисков с подложками.

Центральный вал вращения данной конструкции выполняется сварным, поскольку имеет сложную форму. Изготавливать такой вал цельным – сложно и нецелесообразно. Таким образом три составные части вала (чашка и две цилиндрические части) изготавливаются отдельно, затем соединяются при помощи сварки и после этого происходит повторная механическая обработка всего вала. Чашка вала имеет фланец, которым крепится к основному диску и отверстия в

радиальном направлении, для вывода проводов, предназначенных, для подачи потенциала к дополнительным дискам подложкодержателя. Привариваемая к чашке часть вала имеет отверстие по всей длине, совпадающее с осью вращения. Это необходимо для подвода проводов и подачи таким образом потенциала на подложкодержатель (при необходимости). Дополнительный диск имеет шесть отверстий для установки обрабатываемых изделий (подложек), а также шесть резьбовых отверстий для установки прижимов. Диск спроектирован для установки в него подложек типа «линза» с наружным диаметром 55 мм (обрабатываемый диаметр 50 мм (поверхность запыления)) и толщиной 3 мм. В то же время, конфигурация диска позволяет устанавливать подложки с различной толщиной, а модульность всей конструкции позволяет заменить часть дисков (или все) на другие, в которых будут выполнены отверстия или пазы необходимой формы и размеров.

Поскольку данный диск с подложками также необходимо вращать вокруг собственной оси, то вокруг центра диска выполнены еще шесть резьбовых отверстий. В эти отверстия вворачиваются винты, стягивающие диск с приводным валом. Вал вращения данного диска с подложками выполнен цельным. Он имеет присоединительный фланец с шестью гладкими отверстиями с одной стороны и утолщение, с другой стороны. На цилиндрической поверхности утолщения выполнены пазы по всей окружности. Пазы необходимы для закрепления в них магнитов. С целью уменьшения массы вала, в осевом направлении со стороны утолщения выполнено глухое отверстие.

Магниты в пазах необходимо располагать со сменой полярностей у каждого последующего. Таким образом, установленные в пазы вала магниты образуют ротор, который, в последующем, возможно привести во вращение через стенку вакуумной камеры (без прямого контакта). Для этого необходимо разработать узел вращения, имеющий стакан, в который будет помещаться часть вала с магнитами, и осуществить вращение некой втулки с магнитами вокруг данного стакана. Также при необходимости смены секций, нужно будет осуществить осевое перемещение подложкодержателя на расстояние вылета части вала с магнитами за пределы вышеописанного стакана.

Установка данного диска с валом в основной диск происходит при помощи дополнительных установочного и прижимающего кольца.

Установочное кольцо необходимо для уменьшения сил трения в месте контакта с основным диском конструкции, а прижимное – для фиксации и избежания перекоса при вращении. Установочное кольцо помещается в расточку в отверстие основного диска. Затем устанавливается секция с диском и валом, и фиксируется прижимным кольцом. Последнее закрепляется при помощи винтов, вворачиваемых в основной диск (рис. 1).

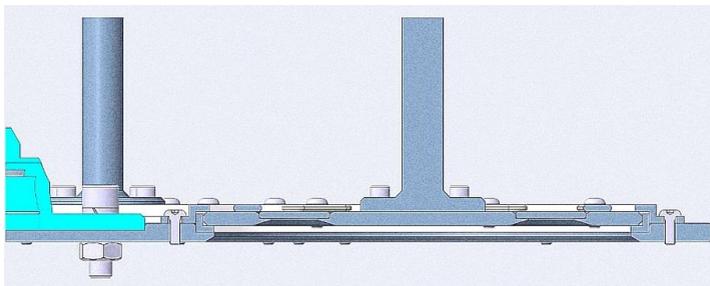


Рис. 1. Монтаж вала вращения с дополнительным диском подложкодержателя

Данные секции устанавливаются во все пять отверстий основного диска.

В случае неполной загрузки подложками дополнительных дисков распределить подложки равномерно, либо установить пустую секцию. Это необходимо для избежания заклинивания какого-либо из механизмов, ввиду смещения центра тяжести вращающегося объекта. Общий вид узла подложкодержателя в сборе представлен на рис. 2.

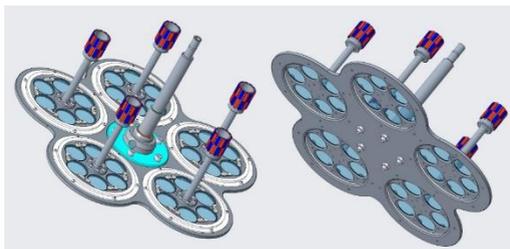


Рис. 2. Общий вид узла подложкодержателя в сборе

После сборки узла подложкодержателя его необходимо установить в вакуумную камеру, соединив с приводом движений.

УДК 622.831.322

## Влияние диаметра трубопровода на длительность откачки вакуумной камеры в нестационарном режиме

Савчук Д. О., студент

Ракович Р. С., студент

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Босяков М. Н.*

Аннотация:

В данной статье приводится расчет времени откачки вакуумной камеры в зависимости от диаметра трубопровода.

В качестве исходных данных будем использовать: насос АВЗ-63Д; объем вакуумной камеры  $V = 6 \text{ м}^3$ ; длина трубопровода  $l = 4 \text{ м}$ , диаметр трубопровода –  $\text{Ø}30 \text{ мм}$  и  $\text{Ø}95 \text{ мм}$ ; диаметр клапана  $\text{Ø}40 \text{ мм}$  и  $\text{Ø}100 \text{ мм}$ ;  $p_1 = 10^5 \text{ Па}$ ,  $p_2 = 70 \text{ Па}$ ;  $S_n = 63 \text{ л/с} = 0,063 \text{ м}^3/\text{с}$ . Схема вакуумной установки указана на рис. 1.

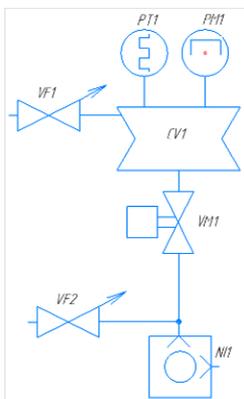


Рис. 1. Схема вакуумной установки

Первоначально определим режим течения газа в вакуумной системе:

1. Когда диаметр трубопровода равен 30 мм:

$$pd = 70 \cdot 0,03 = 2,1 - \text{вязкостный.}$$

Определим границы перехода:

$1,33 / 0,03 = 44,3 \text{ Па}$  – граница перехода из вязкостного в молекулярно-вязкостный. Это давление не входит в диапазон рабочих давлений, следовательно режим течения газа будет вязкостным.

2. Когда диаметр трубопровода равен 95 мм:

$$pd = 70 \cdot 0,095 = 6,65 - \text{вязкостный.}$$

Определим границы перехода:

$1,33 / 0,095 = 14 \text{ Па}$  – граница перехода из вязкостного в молекулярно-вязкостный. Это давление не входит в диапазон рабочих давлений, следовательно режим течения газа будет вязкостным.

Следующим этим является расчет проводимости всех элементов вакуумной системы. Данные расчетов представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Расчетные значения проводимости вакуумных элементов

Элемент	Проводимость, $U_i$ , м <sup>3</sup> /с
Трубопровод Ø30	963,9
Переходник 1	0,2
Клапан Ø40	0,3
Переходник 2	0,4
Суммарная проводимость	0,1
Трубопровод Ø95	1385,6
Переходник 1.1	1,5
Клапан Ø100	1,6
Переходник 2.1	1,1
Суммарная проводимость	0,45

Время откачки рассчитаем по формуле (1):

$$\tau = \frac{V}{S_0} \ln \frac{p_1}{p_2} \quad (1)$$

где  $V$  – объем вакуумной камеры;

$p_1, p_2$  – рабочие давления;

$S_0$  – эффективная скорость откачки насоса.

$$\tau_1 = \frac{6}{0,038} \ln \frac{10^5}{70} = 1147,01 \text{ с} = 19,1 \text{ мин};$$

$$\tau_2 = \frac{6}{0,05} \ln \frac{10^5}{70} = 871,7 \text{ с} = 14,5 \text{ мин.}$$

Исходя из полученных данных можно сделать вывод, что при увеличении диаметра трубопровода в 3 раза, время откачки сократиться на 25 %. Это объясняется тем, что при увеличении диаметра трубопровода увеличивается и площадь сечения, через которое происходит откачка газа. Большая площадь сечения позволяет более эффективно удалять газ из камеры, что снижает время необходимое для достижения требуемого вакуума.

#### **Список использованных источников**

1. Пипко, А. И. Конструирование и расчет вакуумных систем / А. И. Пипко., В. Я. Плисковский, Е. А. Пенчко. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергия, 1979. – 504 с.

УДК 621.431

#### **Сравнение типов двигателей: внутреннего сгорания, пневмодвигателей и электродвигателей. Рекуперация**

**Семашко Д. Р., студент**

**Куратник К. С., студент**

**Мовчун Э. Р., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Корнеев С. В.*

Аннотация:

В работе рассмотрено три основных типа двигателей: пневмодвигатели, электродвигатели и двигатели внутреннего сгорания, также принцип работы их рекуперации энергии.

С развитием технологий энергетики и транспорта, создают новые типы двигателей, которые улучшают эффективность и экологически лучше для передвижения.

Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) (рис. 1) приходят в движение путем сжигания горючего во внутренних камерах, такое горючее, как дизельное топливо и бензин. В результате движется поршень, а коленчатый вал, приводит в движение трансмиссию автомобиля.



Рис. 1. Двигатель внутреннего сгорания

К преимуществам отметим высокую энергичность топлива, а также большой запас хода на одном баке топлива.

Помимо этого, есть и недостатки:

- низкая эффективность, по сравнению с альтернативами;
- высокий уровень загрязнений и химических выбросов;
- большинство типов ДВС используют топливо, производства которых используют невозобновляемые ресурсы (природный газ и нефтепродукты).

Пневмодвигатели для создания энергии, используют сжатый воздух. Сжатый воздух превращается в механическую энергию, после чего приводит в движение автомобиль (рис. 2).

Из преимуществ: низкий уровень выбросов  $\text{CO}_2$  и эффективность в городских условиях.

Недостатки: очень ограниченный запас хода на одной подзарядке сжатым воздухом, а также проблемы инфраструктуры зарядных станций. Проблемное использование в холодных условиях, так как после выхода сжатого воздуха, замерзают детали автомобиля.

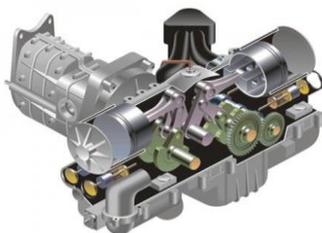


Рис. 2. Пневмодвигатель

Электродвигатели работают с помощью электрической энергии, поступающей из аккумулятора, благодаря чему приводит в движение автомобиль. Аккумулятор можно зарядить из сети, а также можно использовать энергию, от такого источника как солнечные панели.

Преимущества электродвигателей: отсутствие выбросов в момент использования, динамичность и высокая эффективность.

Недостатки электродвигателя: зависимость от зарядных станций, то есть инфраструктуры. Ограниченный запас хода на одной зарядке, а также время зарядки аккумулятора.

Важным условием для повышения эффективности каждого из двигателей является возможность рекуперации энергии. Рекуперация – это процесс восстановления и использования части энергии, которая теряется при торможении. Это касается электродвигателей и пневмодвигателей, которые могут использовать тормозную энергию для поддержки сжатого воздуха, а также для зарядки аккумулятора.

Преимущества рекуперации – это повышенная эффективность использования энергии, а также увеличивается запас хода на одном заряде.

Недостатки рекуперации – это расходы на оборудования и дополнительные технические сложности.

В конечном итоге делая выбор между различными типами двигателей зависит от следующих факторов: стоимость и потребности владельца; экологические предпочтения; инфраструктура местности. Но

с развитием технологий и стремлением к устойчивым решениям все три типа двигателей будут продолжать развиваться, делая более эффективные и экологически чистые варианты для будущего транспорта.

УДК 621.793

### **Высокоэнтропийные сплавы и их свойства**

**Сечко И. А., аспирант**

*ГНУ «ФТИ НАН Беларуси»*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научные руководители: канд. техн. наук, доцент*

*Комаровская В. М.,*

*Зав. лаб. Вакуумно-плазменных покрытий ГНУ*

*«ФТИ НАН Беларуси», канд. техн. наук, доцент Латушкина С. Д.*

**Аннотация:**

Приведена концепция высокоэнтропийных сплавов, их возможные свойства и перспективы их дальнейшего изучения. Рассмотрены возможные области их использования.

В настоящее время существует проблема создания высококачественных покрытий, позволяющих продлить срок службы инструментов и улучшить их эксплуатационные свойства. К ним можно отнести различные износостойкие покрытия (нитрид титана), коррозионностойкие (на основе хрома) и другие, повышающие термостойкость, тепло- и электропроводность и др.

Сплавы с несколькими элементами, близкими к эквиатомным, демонстрируют более высокую энтропию смешения, чем обычные сплавы, и называются высокоэнтропийными сплавами (ВЭС). Обычно они состоят из пяти и более элементов, содержание каждого при этом должно быть не ниже 5 %. Высокая энтропия смешения элементов в сплаве рассматривается как мера вероятности сохранения их системы в данном состоянии. Это обеспечивает повышенную термическую стабильность фазового состава и структурного состояния, а, следовательно, и свойств сплавов – механических, физических, химических.

Впервые ВЭС были обнаружены в 2004 году группой исследователей из Национального университета Тайваня, которые изучали свойства многокомпонентных сплавов. С тех пор ВЭС привлекли значительное внимание исследователей из-за их потенциала для использования в широком спектре приложений, включая аэрокосмическую промышленность, транспорт, энергетику и электронику.

ВЭС обладают рядом уникальных свойств, в том числе высокой прочностью, пластичностью, коррозионной стойкостью и термической стабильностью. Они также обладают широкими возможностями «настройки», поскольку добавление различных элементов может определенным образом изменить их свойства. Например, добавление переходных металлов может увеличить их прочность, а добавление редкоземельных элементов может улучшить их магнитные свойства.

Несмотря на свои преимущества, ВЭС по-прежнему являются относительно новым классом материалов, и для полного понимания их свойств и потенциальных применений все еще требуется много теоретических и экспериментальных исследований. Тем не менее, они считаются перспективными материалами, и многие университеты и исследовательские институты по всему миру активно изучают ВЭС.

Кроме исследований этих сплавов в монолитном виде, также изучаются и возможности применения их в качестве защитных покрытий с целью повысить срок службы инструментов и не только.

В работе [1] исследовали свойства покрытия на основе высокоэнтропийного сплава (Zr-Ti-Al-Nb-Y) N. Изучались в основном структура, твердость и адгезионная прочность и влияние на них давления азота. Исходя из анализа экспериментальных данных, авторам работы удалось получить покрытие с достаточно высокой твердостью и адгезией, несмотря на наличие некоторых дефектов и капельной фазы в структуре пленки.

Мина Чжан и другие исследователи в своей работе [2] получили тугоплавкое покрытие из высокоэнтропийного сплава TiZrNbWMo с эквивалентными соотношениями порошковой смеси Ti-Zr-Nb-W-Mo. Покрытие было синтезировано на стали методом лазерной наплавки. При изучении свойств полученного покрытия выявили, что ему присущи высокие фазовая стабильность, микротвердость и стойкость к размягчению.

Существует также ряд ВЭС, которые обладают сверхпарамагнитными свойствами. Эти материалы проявляют магнитную восприимчивость, близкую к единице, при низких температурах, что связано с наличием неспаренных электронов в энергетических зонах металлов, используемых в качестве компонентов сплава.

Некоторые ВЭС также обладают сверхпроводимостью при низких температурах. Эти материалы могут быть полезны для разных приложений, в том числе для создания высокопроизводительных магнитов в медицинской технике, энергетике, исследованиях и других областях.

Таким образом в зависимости от входящих в состав элементов, высокоэнтропийный сплав, а также покрытия на его основе, представляют большой интерес для использования в различных областях промышленности.

### **Список использованных источников**

1. Accelerated and conventional development of magnetic high entropy alloys / V. Chaudhary [et al.] // *Materials Today*. – 2021. – P. 1–22.
2. Константинов, С. В. Структурно-фазовое состояние наноструктурированных нитридных покрытий на основе высокоэнтропийного сплава TiHfZrVNb / С. В. Константинов, Ф. Ф. Комаров // *Современные методы и технологии создания и обработки материалов : материалы XIII Международной научно-технической конференции, Минск, 12–14 сентября 2018 г.*

**Технология формирования покрытия на основе  
высокоэнтропийного сплава методом  
вакуумно-дугового осаждения**

**Сечко И. А., аспирант**

*ГНУ «ФТИ НАН Беларуси»*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научные руководители: канд. техн. наук, доцент Комаров-  
ская В. М.,*

*Зав. лаб. Вакуумно-плазменных покрытий ГНУ  
«ФТИ НАН Беларуси», канд. техн. наук., доцент Латушкина С. Д.*

Аннотация:

Представлен технологический процесс нанесения покрытия (TiAlFeCrNi)N методом вакуумно-дугового осаждения с применением составного катода.

Разработка технологического процесса нанесения покрытия из высокоэнтропийного сплава будет проводиться на основе экспериментальных данных. Разработка будет вестись под конкретные типы подложек в виде режущих пластин из твердосплавной стали. Укрупненно технологический процесс формирования покрытия состоит из четырех основных этапов: внекамерная обработка, внутрикамерная обработка, нанесение покрытия и контроль покрытия.

Одним из наиболее важных этапов является процесс подготовки поверхности подложки (внекамерная очистка), который в основном и предопределяет адгезионные свойства покрытия.

Процедура подготовки поверхности подложки в нашем случае (твердосплавные пластины) состоит из следующих этапов:

1. Обезжиривание в ультразвуковой ванне (УЗВ).
2. Промывка в холодной деионизированной воде.
3. Сушка горячим воздухом.
4. Промывка в спирте.

Важно помнить, что поверхность заготовок уже должна пройти механическую обработку и первичную очистку, после чего можно производить подготовку поверхности к осаждению покрытия.

После проведения внекамерной подготовки поверхности необходимо совершить внутрикамерную очистку и активацию подложки. Производится это за счет воздействия высокоэнергетических ионов  $\text{Ag}^+$  из ионного источника Холла (энергия ионов 1,0 кэВ). Проводится эта операция в течении 8–10 минут, после чего проводится активация поверхности подложки бомбардировкой высокоэнергетическими ионами металлической плазмы, в нашем случае ионами титана, с энергией 1 кэВ. Во время всех процессов, проводимых в камере, давление в ней должно составлять  $3 \cdot 10^{-3}$  Па.

Для проведения технологического процесса образцы устанавливались (подвешивались) на технологическую оснастку в виде «елочка», а та в свою очередь крепилась на выходных втулках ввода вращения. Для получения равномерного по толщине покрытия образцам придавалось планетарное вращение.

После окончания ионной очистки и активации поверхности, начинается процесс осаждения, состоящий из нескольких этапов. Для начала наносится адгезионный подслоя титана толщиной 0,05–0,1 мкм в среде аргона. Затем регулируется количество подаваемого рабочего газа азота. Для достижения требуемых параметров плёнки необходимо, чтобы давление азота в рабочей камере составляло  $4 \cdot 10^{-2}$  Па. После этого начинается процесс распыления. Параметры на катодах следующие: ток разряда титанового катода – 60 А, ток разряда составного катода – 120 А. Осаждение покрытий производилось при подаче на основу потенциала  $U_{\text{п}} = (-80) - (-90)$  В. При таких режимах длительность процесса составит около 20–25 минут. В конце процесса формирования покрытия в камеру напускается атмосферный воздух.

Контроль получившегося покрытия должен осуществляться на образцах-свидетелях, в случайном порядке выбираемых из партии деталей.

Основные параметры, подлежащие контролю:

1. Толщина пленки.
2. Адгезионная прочность.
3. Термостойкость.
4. Стойкость к окислению.

Измерение толщины пленок может осуществляться с применением микроинтерферометра МИИ-4 и профилометра Alpha Step 200.

Измерения адгезионной прочности может проводиться на скретч-тестере – машине царапания REVESTEST (CSM Instruments). Суть метода состоит в том, что на поверхность покрытий алмазным сферическим индентором типа «Роквелл С» наносятся царапины при непрерывно нарастающей нагрузке индентора и последовательном его скольжении по поверхности образца. Момент адгезионного и когезионного разрушения фиксировался после испытаний с помощью оптического микроскопа.

Термостойкость может проверяться методом с однократным или многократным нагреванием и охлаждением образцов, описанным в ГОСТ 25535-2014 [1]. Основной смысл заключается в прогреве заготовок до проверяемой температуры в течении не менее 15 минут, после чего образец извлекается из печи и выдерживается в холодной воде в течении 30–40 секунд [2].

Для определения стойкости к окислению использовался весовой метод по увеличению массы образца [1]. Образцы выдерживались в муфельной печи СНОЛ модели 25 / 12 в течение 60 мин при температурах 473–1273 К, после чего проводилось охлаждение образцов в выключенной открытой печи. В образцы предварительно взвешивают с точностью до 0,01 мг, а в конце делают вывод об их стойкости к окислению исходя из привеса.

### **Список использованных источников**

1. МЕТАЛЛЫ. Методы определения жаростойкости : ГОСТ 6130-71. – Введ. 01.01.1972. – Государственный комитет стандартов совета министров СССР, 1972. – 16 с.

2. Стекло и изделия из него. Методы определения термостойкости : ГОСТ 25535-2014. – Введ. 01.01.2015. – М. : Стандартиформ, 2016. – 8 с.

## Аппараты искусственного кровообращения

**Скриган И. Ю., студент**

**Хаменя В. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент*

*Комаровская В. М.*

*ст. преподаватель Камыда Д. Е.*

### Аннотация:

В данной статье проанализированы возможные пути развития конструирования и эксплуатации аппаратов механической поддержки кровообращения.

Здоровье людей и вопросы улучшения качества жизни всегда являлись одними из первоочередных, как для фармацевтической отрасли, так и для здравоохранения в целом. Несмотря на то, что в большинстве стран Мира, и в Беларуси в частности, значительное внимание уделяется пропагандированию здорового образа жизни и спорта заболевания сердечно-сосудистой системы занимают первое место среди других причин смерти людей среднего возраста. И тут следует отметить, что не всегда традиционная медицина может обеспечить качественную жизнь пациента после лечения, особенно это касается, когда сердце перестает выполнять свое основное назначение – перекачка крови по организму человека и доставка всех питательных веществ к внутренним органам. В этих и других серьезных случаях появляется необходимость в донорском органе. Однако по официальной статистике центров трансплантологии в год проводится порядка 100 (ста) операций по замене сердца на донорский орган при реальной необходимости за этот же период времени в тысячах операций. Такие данные указывают об актуальности вопросов связанных с разработкой и использованием искусственного сердца, которое обеспечит полную или частичную (до периода, когда будет найден донор) замену его насосной функции.

Первый эксперимент с искусственным сердцем провел ученый В. Демихов в 1937 году. Он заключался в установке двух спаренных

насосов мембранного типа, что позволило поддерживать жизнь животного в течении двух с половиной часов. Привод, обеспечивающий работу искусственного сердца располагался вне груди.

С тех пор исследования по созданию и эксплуатации аппаратов механической поддержки кровообращения (МПК) продвинулись весьма значительно не только благодаря бурному развитию техники, но и за счет применения математического моделирования для анализа взаимодействия сердечно-сосудистой системы и вспомогательного насоса на этапах его подключения. В данный момент в трансплантологии используются МПК следующих видов: автономные, полуавтономные и статические комплексы-аппараты для поддержания искусственного кровообращения (рис. 1).

## АИК – аппарат искусственного кровообращения

Аппарат предназначен для временного выполнения функций сердца и легких

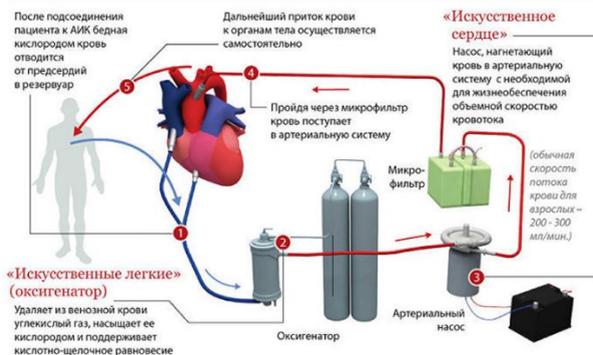


Рис. 1. Схема работы аппарата искусственного кровообращения

Аппарат, представленный на рис. 1 используется в случаях сложных хирургических манипуляций на сердце, которые требуют его остановки. При этом данный аппарат обеспечивает за счет насоса (основная функция сердца) и оксигенатора (легкие) циркуляцию крови по телу пациента. Данные аппараты хорошо себя зарекомендовали на практике и в принципе не требуют серьезных доработок, что нельзя сказать об автономных и полуавтономных МПК. В первую очередь это связано в ряде случаев с достаточно большими

габаритами конструкции искусственного сердца. Также значительная часть конструкций в качестве привода насоса используют пневмопривод, который является сложным по устройству и громоздким.

Патентный поиск позволил выявить, что в последние годы в качестве привода широко используются индукционно-динамические электроприводы. Конструкция искусственного сердца с таким приводом представлена на рис. 2.

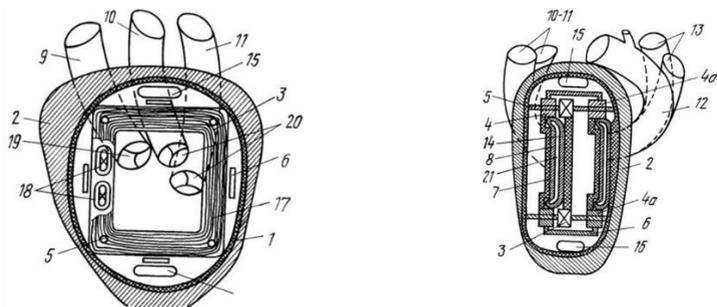


Рис. 2. Искусственное сердце с индукционно-динамическим электроприводом [1]

Предложенная авторами патента [1] конструкция позволяет повысить эксплуатационные возможности и сердце может работать от источника питания (16), расположенного в корпусе.

В настоящее время большинство работ по разработке искусственного сердца направлены на его миниатюризацию конструкции, в том числе и за счет насосного оборудования.

### Список использованных источников

1. Искусственное сердце : пат. RU 2007191 С1. / А. А. Сейд-Гусейнов, В. П. Чехонин. – Оpubл. 27.04.2010.

УДК 615.47

## Медицинские вакуумные экстракторы

**Хаменя В. А., студент**  
**Скриган И. Ю., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Корнеев С. В.*

Аннотация:

В работе основные виды медицинских вакуумных экстракторов и области их применения.

На данный момент большое количество компаний занимаются производством медицинского вакуумного оборудования, одними из таковых являются: ZOLL Medical Corporation, Integra Biosciences AG, Ohio Medical Corporation, Precision Medical, Inc., Drägerwerk AG & Co. KGaA, Busch Holding GmbH, Medela Holding AG, BeaconMedæс, Gardner Denver, Inc., Dekker Vacuum Technologies, Inc., Allied Healthcare Products, Inc. и Air Techniques, Inc.

В медицине существуют различные вакуумные устройства, которые облегчают и даже делают проведение некоторых операций более безопасным. Одними из таковых являются вакуумные экстракторы.

Вакуумные экстракторы или вакуумные осцилляторы и предназначенная для них оснастка представляют собой оборудование, применяемое для создания отрицательного давления для откачки жидкости или закрепления приспособлений. На данное время существуют следующие типы вакуумных экстракторов:

- хирургические;
- стоматологические;
- послеоперационные;
- гинекологические;
- детские.

По конструкции экстракторы подразделяются на:

- стационарные;
- мобильные.

## **Стационарные и мобильные вакуумные экстракторы**

**Стационарные.** Оборудование подобного типа крайне сложно передвигать, зато оно очень производительное и мощное, ставятся в операционных [1].

**Мобильные.** Портативные модели отлично подходят для срочной помощи, имеются в комплектах кареты скорой помощи и реанимационных отделений [2].

### **Хирургические, стоматологические и послеоперационные вакуумные аспираторы**

Рабочее давление варьируется от 0,2 до 5,5 Бар, в большей части они являются стационарными агрегатами, могут быть как отдельным оборудованием, так и встроенными в рабочую станцию, например, в составе стоматологические кресла [3].

### **Гинекологические Экстракторы**

Используется для прерывания беременности, удаления содержимого матки после родов, забора биоматериала для лабораторных исследований и при иных гинекологических манипуляциях (рис. 1).



Рис. 1. Гинекологический вакуумный экстрактор  
ОГ-10/90-01 «Аксион»

## Детские экстракторы

Используются для вакуумной экстракции плода для облегчения извлечения плода при родах, когда они длятся слишком долго или роженица, испытывает сильный стресс и трудности. Процедура вакуум-экстракции плода является альтернативой применению щипцов в процессе родовспоможения и позволяет акушерам проводить эффективные и безопасные вмешательства с индивидуальным подходом к каждой роженице. Принцип работы состоит в создании отрицательного давления между внутренней поверхностью чаши и головой плода (рис. 2–4).



Рис. 2. Одноразовые чашки для родовспоможения



Рис. 3. Одноразовые чашки для родовспоможения



Рис. 4. Вакуумная система родовспоможения с многоразовыми силиконовыми чашами

## Список использованных источников

1. Вакуумный экстрактор Vacus 7305 Хирургический [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://new.medicaiiv.ru>. – Дата доступа: 13.12.2023.
2. Вакуумный аспиратор–медицинский вакуумный экстрактор для откачки жидкости [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://teh-med.ru/>. – Дата доступа: 13.12.2023.
3. Портативный экстрактор Vacus 7018 – DIXION [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medcom.ru>. – Дата доступа: 13.12.2023.

УДК 62-1

**Воздухоосушитель для компрессорной установки  
Remeza BK-150-8**

**Чайкин А. А., студент  
Галушко А. Ю., студент  
Гордейко М. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ст. преподаватель Орлова Е. П.*

Аннотация:

В статье рассматривается проблема возникновения влаги от компрессорной установки Remeza BK-150-8. Рассмотрен основной варианты решения данной проблемы. Приведены принципы действия и выбор воздухоосушителя.

Компрессорная установка, Remeza BK-150-8, предназначена для обеспечения сжатым воздухом предприятия. Основная проблема в работе компрессора это появление влаги. Одним из способов решения проблемы является воздухоосушитель. Удаления влаги, содержащейся в сжатом воздухе, является одним из важнейших способов обеспечения сохранности оборудования.

Существует три вида воздухоосушителей:

- рефрижераторные;
- адсорбционные;
- мембранные.

Одним из самых распространенных и простых способов снижения уровня влажности сжатого воздуха считается использование рефрижераторного осушителя (рис. 1). Данные осушители обладают высокой производительность ( $\approx 650$  л/мин).

Принцип действия: Горячий воздух из компрессора попадает в теплообменник «воздух – воздух», где происходит предварительное понижение его температуры. За тем воздух поступает в теплообменник «хладагент – воздух», где окончательно охлаждается до установленной температуры. При охлаждении воздуха, содержащиеся

в нем вода и масло конденсируются и переходят из газообразного состояния в жидкое. Далее эта масляно-водяная смесь вместе с воздухом поступает в сепаратор (влагоотделитель), в котором из воздуха удаляется 99,9 % содержащейся в нем жидкости. По мере накопления жидкости в колбе сепаратора, конденсатоотводчик осуществляет ее автоматический сброс без расхода сжатого воздуха. После такой очистки на выходе из осушителя получается сжатый воздух с точкой росы +3...+5 °С.

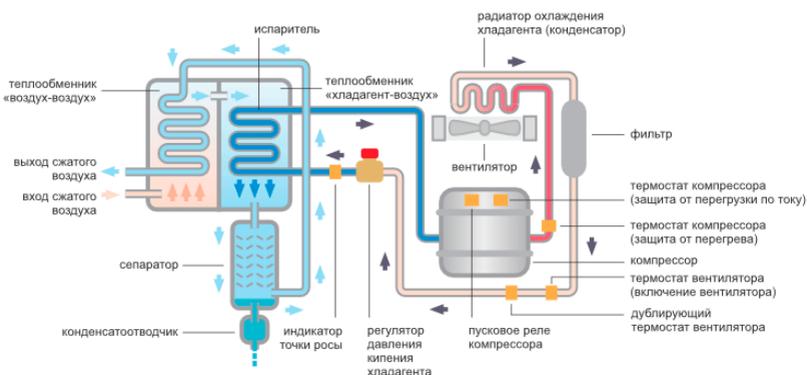


Рис. 1. Технологическая схема рефрижераторного типа

Адсорбционный осушитель Remeza REDC 12 Производителем с производительностью 200 л/мин (рис. 2).

Принцип действия: Адсорбционный осушитель основан на адсорбции водяного пара, который содержится в воздухе. Адсорбция – это процесс поглощения вещества на газовую среду поверхностным слоем адсорбента. Во время процесса осушки адсорбент удаляет из входящего сжатого воздуха водяной пар. Часть потока сжатого, осушенного воздуха с уменьшенным давлением в конечной стадии пропускается через сиккатив. При этом адсорбент отдает впитанную влагу проходящему через него регенерационному воздуху.

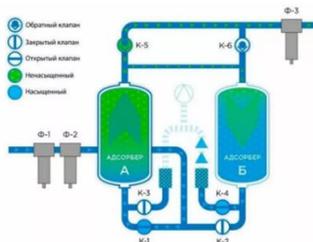


Рис. 2. Технологическая схема Remeza REDC 12

Осушитель воздуха мембранный Festo LDM1-1-D-MAXI-300 производительностью 300 л/мин (рис. 3).

Осушитель мембранного типа представляет собой вытянутый цилиндр, в полости которого расположены мембраны.

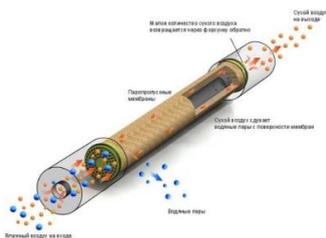


Рис. 3. Технологическая схема Festo LDM1-1-D-MAXI-300 [3]

Мембранный осушитель чаще применяется в химической, медицинской и электронной промышленности.

Вывод: Проанализировав основные типы воздухоосушителей, для удаления влаги из сжатого воздуха в компрессорной установке подходит осушитель рефрижераторного типа. Данные осушители имеют наибольшую пропускную способность и производительность.

### Список использованных источников

1. Синергия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://promcompressor.ru>. – Дата доступа: 20.09.2023.

2. Remeza Air Compressors [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.remeza-logistic.ru>. – Дата доступа: 21.09.2023.

3. Промышленная автоматизация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://industrialization.ru>. – Дата доступа: 22.09.2023.

УДК 621.91.02

### **Типы зуборезных долбяков и их конструкция**

**Шатило Е. А., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Данильчик С. С.*

**Аннотация:**

Рассматриваются различные типы долбяков, их конструкция и основные параметры. Описывается процесс нарезания колес на зубодолбежном станке.

Зуборезные долбяки применяются для обработки прямозубых и косозубых цилиндрических колес внешнего и внутреннего зацепления, многовенцовых блоков зубчатых колес, шевронных колес, зубчатых реек. Долбяки изготавливаются из быстрорежущей стали Р18, реже стали Р9, с тремя степенями точности АА, А и В для обработки колес, соответственно 6, 7 и 8 степеней. По конструкции долбяки делятся на следующие типы (рис. 1):

- дисковые (универсального назначения);
- чашечные (для обработки зубчатых венцов в упор);
- хвостовые (для нарезания зубчатых колес маленького модуля или с внутренним зубчатым венцом).

Прямозубые долбяки применяются для нарезания прямозубых колес, а косозубые – для нарезания косозубых и шевронных зубчатых колес. Следует отметить, что дисковые долбяки используемые при изготовлении шевронных колес, могут применяться только в двухкомпонентных наборах, при этом зубья одного долбяка наклонены вправо, другого – влево.

Существует два типа долбяков, которые используются при изготовлении косозубых колес.

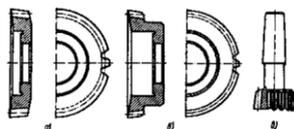


Рис. 1. Типы долбяков:  
*a* – дисковый; *б* – чашечный; *в* – хвостовой

Отличаются они формой заточки передней поверхности и тем, что в первом случае используется стандартный модуль в нормальном, а во втором – в торцовом сечениях.

Изготовление зубчатых колес на зубодолбежном станке осуществляется с использованием метода «обкатки» (рис. 2). Для этого имитируются вращательные движения двух колес, одно из которых – это долбяк, а другое – деталь. Обрабатываемую заготовку размещают на стол станка с заданным вращательным движением. Инструмент совершает вращательное и возвратно-поступательное движения, выполняя рабочий ход и обратный холостой ход. На холостом ходу стол с заготовкой автоматически отводится от инструмента, что предотвращает истирание режущих зубьев и износа задней поверхности. После этого стол возвращается в первоначальное положение автоматически к началу хода [1]. При нарезании косозубых колес долбяку в течение каждого хода необходимо сообщить дополнительный поворот, величина которого зависит от угла наклона зубьев колеса. Долбяк выбирают с тем же углом наклона зубьев, что и у зубчатого колеса. Направление зубьев долбяка принимается противоположным при нарезании колеса наружного зацепления. При обработке колеса с внутренним зацеплением направление зубьев колеса и долбяка должны быть одинаковыми.

Для обработки зубчатого колеса необходимо произвести выбор долбяка. Параметры, необходимые для подбора долбяка, регламентированы ГОСТ 9323-79 и ГОСТ 10059-80. Основные параметры долбяка представлены на рис. 3.

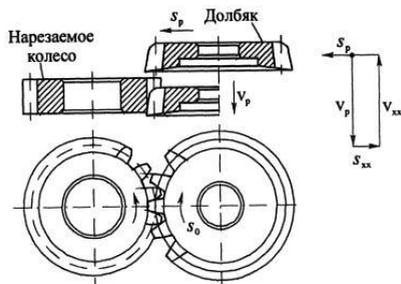


Рис. 2. Принципиальная схема зубодолбления

К ним относятся:

- модуль;
- количество зубьев;
- угол наклона зубьев;
- диаметр вершин зубьев  $D_e$  (2);
- диаметр делительной окружности  $D$ ;
- диаметр посадочного отверстия дисковых и чашечных долбяков, номер конуса Морзе хвостовика хвостовых долбяков.

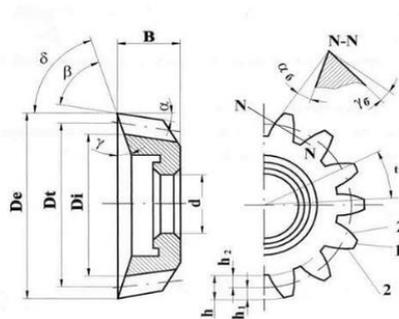


Рис. 3. Геометрические параметры долбяка

Зубья долбяка имеют задний угол на вершине  $\alpha$  и задний угол по боковым поверхностям  $\alpha_6$ , которые устраняют трение задних поверхностей об обработанную поверхность в процессе рабочего хода. Передний угол  $\gamma$  служит для облегчения процесса резания. Форма зубьев долбяка предполагает переточку его после износа по передней

поверхности, что приводит к уменьшению диаметра и толщины зубьев. Следовательно, число переточек долбяка ограничено. В этом случае важной задачей инструментального производства является увеличение стойкости зуборезных долбяков.

### **Список использованных источников**

1. Глубокий, В. И. Зубообрабатывающие станки: учеб.-метод. пособие по дисц. «Технологическое оборудование» для студ. машиностроит. спец. / В. И. Глубокий, А. А. Бжезинский. – Минск : БИТУ, 2003. – 56 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

### СЕКЦИЯ «ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБУЧЕНИЕ И ПЕДАГОГИКА»

<i>Weng Qiyao</i> Advantages and Disadvantages of Modular Educational Technology.....	3
<i>Xie Lihui</i> The current situation of the development of vocational education in China.....	5
<i>Артемьева Ю. В., Дятел А. А.</i> Система дистанционного обучения как перспективный способ получения образования .....	8
<i>Бай Ваньсэнь</i> Особенности обучения народному декоративно-прикладному творчеству в Китае.....	11
<i>Барковская К. В.</i> Модель взаимоотношений в профессии педагога.....	14
<i>Барковская К. В.</i> Личностная зрелость будущих педагогов.....	17
<i>Богданович Е. А.</i> Структура эмоционального интеллекта .....	20
<i>Буян Д. А., Иванцевич А. О.</i> Проектная деятельность будущего педагога-инженера.....	23
<i>Вэй Лисинь</i> Специфика системы обучения изобразительному искусству в школах Китая.....	26
<i>Гапанович Д. С., Гаврон Е. В., Ян Лэй</i> Особенности организации управляемой самостоятельной работы обучающихся во время прохождения учебных и производственных практик.....	29
<i>Дембицкая В. Ю.</i> Учебная дисциплина «Материаловедение» для студентов профилизации специальности «Прикладное программирование».....	32
<i>Иванцевич А. О., Буян Д. А.</i> Оценка готовности студентов к педагогическому проектированию .....	35
<i>Ким А. А.</i> Использование эвристических методов для стимулирования самостоятельного исследовательского мышления студентов университета.....	38
<i>Корсак Д. А., Малец Ю. Ч.</i> Характеристика самостоятельной деятельности будущих инженеров-педагогов в период производственного обучения.....	41
<i>Кравцов А. К.</i> Креативность как значимый компонент надпредметных умений студентов.....	44
<i>Красникова Е. А.</i> Культура поведения в сети как элемент общей культуре педагога.....	47

<i>Красникова Е. А.</i> Интеграция компьютерных технологий в модульно-рейтинговую систему, как средство контроля и повышения эффективности педагогической деятельности.....	50
<i>Кротикова Ю. С.</i> Становление конкурентоспособности специалиста в условиях индивидуализации обучения.....	53
<i>Мельников С. Г.</i> Особенности подготовки педагогов-психологов для системы профессионального образования.....	57
<i>Парфенова А. М.</i> Влияние программ профессиональной переподготовки в образовательном центре фитнес клуба на формирование профессиональной компетентности тренеров по фитнесу.....	61
<i>Розин Д. А.</i> Методика проектирования и применения учебного электронного пособия по модулю «электро-газосварщик» предмета «производственное обучение».....	64
<i>Сапунов А. С.</i> Воспитательная роль преподавателя физической подготовки при обучении курсантов в образовательных организациях МВД России.....	67
<i>Сущенко Л. А.</i> Методическая разработка «Занятие с элементами тренинга «Знакомство».....	70
<i>Тянь Линин</i> Синергетический подход в профессионально-педагогическом образовании.....	73
<i>Фесько В. В.</i> Методика проведения воспитательного мероприятия с использованием клинического цветового теста М. Люшера.....	76
<i>Хох А. С.</i> Влияние психологического климата в учебной группе на профессиональную мотивацию студентов.....	79
<i>Цепелев Д. В.</i> Исследование влияния электронного учебно-методического комплекса на практико-ориентированную подготовку специалиста.....	82
<i>Цивелева Е. Н.</i> Духовно-нравственное развитие обучающихся как психолого-педагогическая проблема.....	85
<i>Чернецкая А. В.</i> Особенности структуры и содержания ЭУМК по учебной дисциплине «Производственное обучение» при подготовке инженеров-педагогов в БНТУ.....	88
<i>Чжан Хинь</i> Computer technologies for preparing visual aids with design elements.....	92
<i>Чжао Чэньсюи</i> Влияние западной академической и авангардной живописи на процесс художественного образования в Китае.....	95

<i>Шапаренко А. А.</i> Особенности создания ЭУМК для дистанционной формы получения образования.....	98
<i>Ян Сяолань</i> Развитие творческого мышления учащихся старших классов на основе профессионального самоопределения средствами изобразительного искусства.....	102

**СЕКЦИЯ «МЕТОДОЛОГИЯ СОВРЕМЕННЫХ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

<i>Агеенкова Д. Д., Садовская Е. С.</i> Использование средств графических редакторов Blender и 3Ds Max в игровом моделировании.....	108
<i>Агеенкова Д. Д., Садовская Е. С.</i> Эволюция программ компьютерной графики для создания веб-дизайна.....	112
<i>Адамова Е. В., Андрейчук А. М., Ковалевич А. А.</i> Использование нейросетей в СУБД .....	115
<i>Адамова Е. В., Андрейчук А. М., Ковалевич А. А.</i> Облачные технологии в программировании .....	118
<i>Андреев М. А.</i> Интернет вещей: педагогический опыт в преподавании и оценке знаний .....	120
<i>Андрейчук А. М., Адамова А. В., Ковалевич А. А.</i> Нереляционные базы данных .....	125
<i>Андрейчук А. М., Адамова А. В., Ковалевич А. А.</i> IoT платформа и сферы ее применения .....	128
<i>Бегеза Е. В., Клебча Е. Ю.</i> Риски применения современных технологий искусственного интеллекта.....	131
<i>Бегеза Е. В., Клебча Е. Ю., Шкабура А. Д.</i> Использование инфографики в преподавании баз данных.....	135
<i>Бокач Д. В., Савчук Д. О.</i> Методика преподавания 2-х мерной компьютерной графики .....	138
<i>Вагин Д. И.</i> No-code разработка приложений .....	140
<i>Василевская В. А.</i> Информационно-коммуникационная компетентность: ключевой аспект современной профессиональной деятельности по специальности «инженерно-педагогическая деятельность» .....	143
<i>Водопьянов И. И.</i> Формирование проектно-исследовательской компетенции молодежи, как тенденция к качественной подготовке научных кадров .....	146

<i>Гала Е. В., Кицун М. В.</i> Эффективные алгоритмы сжатия и обработки изображений в компьютерной графике.....	149
<i>Ганусевич А. А., Гала Е. В.</i> Влияние цвета и формы в графическом дизайне на эмоциональное восприятие потребителей.....	153
<i>Кицун М. В., Ганусевич А. А.</i> Влияние графического дизайна на узнаваемость и эффективность рекламы .....	156
<i>Клебча Е. Ю., Бегеза Е. В.</i> Почему искусственный интеллект не заменит дизайнера .....	159
<i>Клебча Е. Ю., Бегеза Е. В., Парфенчик З. А.</i> Технология MongoDB: преимущества и недостатки.....	161
<i>Ковалевич А. А., Адамова Е. В., Андрейчук А. М.</i> Инструмент Pandas.....	164
<i>Ковалевич А. А., Адамова Е. В., Андрейчук А. М.</i> Тенденции и способы создания искусственного интеллекта .....	167
<i>Кривулец П. А., Дедюля И. И.</i> История и эволюция Access как системы управления базами данных .....	170
<i>Лысенкова Л. В.</i> Консолидация баз данных.....	173
<i>Лысенкова Л. В.</i> IoT – как угроза для современных организаций.....	176
<i>Малиновская Д. А.</i> Кураторский час как форма воспитательного мероприятия в ВУЗе.....	179
<i>Махнач И. В., Савва А. В.</i> Понятие периферийных вычислений.....	184
<i>Парфенчик З. А., Шкабура А. Д., Клебча Е. Ю.</i> 12+1 правил Кодда.....	187
<i>Парфенчик З. А., Шкабура А. Д., Халимон А. Ю.</i> Проверка правильности данных ИИ.....	190
<i>Пентковский И. С.</i> Сравнительный анализ видов 3D-моделирования изделий сложной формы и программного обеспечения для их проектирования .....	193
<i>Равино В. В.</i> Формирование функциональной грамотности у студентов при изучении дисциплин предметной области информатика.....	196
<i>Синица Н. А.</i> Многопоточность, параллельность и асинхронность. В чем их различия.....	200
<i>Степанова О. В., Саксонов И. В.</i> Профессиональные заболевания в IT-сфере.....	202

<i>Таврук И. А.</i> Электронное учебно-методическое пособие как эффективное средство обучения иностранному языку профессионального общения .....	205
<i>Шкабура А. Д., Парфенчик З. А., Бегеза Е. В.</i> Практическое применение иерархических баз данных.....	208
<i>Шкабура А. Д., Парфенчик З. А., Халимон А. Ю.</i> Проблемы машинного обучения ИИ.....	211

### СЕКЦИЯ «ПСИХОЛОГИЯ»

<i>Ying Miaoting</i> The use of modern information and communication technologies to improve the efficiency of professional and pedagogical training of students.....	215
<i>Агеенкова Д. Д., Садовская Е. С.</i> Исследование учебного стресса у студентов.....	218
<i>Бабич Л. В.</i> Перфекционизм в жизни студента.....	221
<i>Василевская В. А.</i> Компетентностный подход в высшем образовании.....	224
<i>Галенкина А. В., Моцкус Э. Д.</i> К вопросу о сущности, причинах и профилактике суицидального поведения среди подростков и молодежи.....	228
<i>Гросси А.</i> Эмоциональный интеллект в жизни человека.....	231
<i>Дедюля И. И.</i> Взаимосвязь между физической активностью и психическим здоровьем личности.....	234
<i>Долгий С. А.</i> Диагностика профессиональных знаний и умений в процессе подготовки педагогов-инженеров в БНТУ.....	238
<i>Ким А. А., Хох А. С.</i> Роль эвристических методов обучения в повышении мотивации обучающихся.....	243
<i>Кицун М. В.</i> Сравнительный уровень самопринятия юношей и девушек .....	246
<i>Кривулец П. А.</i> Влияние музыки на психику человека.....	249
<i>Лецко О. А., Курицкая А. М.</i> Речевой портрет современного студента университета.....	253
<i>Малиновская Д. А.</i> Реализация методов воспитания в процессе проведения кураторских часов в техническом университете .....	257
<i>Марковец А. В., Шкляр О. К.</i> Неуспеваемость студентов технического университета как психолого-педагогическая проблема.....	260

Уланов А. А. Психологические аспекты полиграфического тестирования.....263

### СЕКЦИЯ «СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

Асесарова А. В., Зеневич А. С. Современное состояние технологии пневмопочты в Республике Беларусь .....	267
Бидзюра О. Ю., Войнаровский М. А. Графическое представление температурных полей в муфеле и нагревателе вакуумной камеры .....	269
Болгов К. И., Богданович Е. А. Анализ методов нанесения покрытий на аустенитные стали .....	272
Галушко А. Ю., Чайкин А. А. Смотровые окна для вакуумных камер .....	276
Ганусевич К. А. Проектирование руки-манипулятора .....	280
Гордейко М. В. Испытания вакуумного поезда будущего Hyperloop .....	283
Демидович Д. В., Олехнович В. А. Влияние динамической вязкости газов на распределение давления между камерой и насосом .....	287
Желтко В. А. Раскисление стали в вакууме .....	289
Журов К. А. Антипомпажные системы .....	292
Зеневич А. С., Асесарова А. В. Полный катод: устройство и перспективы применения .....	295
Куратник К. С., Семашко Д. Р. Защитные покрытия на оптические светофильтры .....	298
Лазар М. У. Выкарыстанне тэхнічнага лямцу для засцярогі вакуумных камер ад масла .....	300
Ляховская Д. В., Печковский В. М. Технология нанесения покрытий на мультифункциональные стекла .....	302
Милодовский А. Р. Элементы управления стружкообразованием на передней поверхности СМП ведущих производителей инструмента .....	306
Мостовский В. В., Медведева А. С. Методы нанесения износостойких покрытий на режущий инструмент .....	309
Овчинников А. Е., Семенович И. А. Морфологические особенности электроискровых покрытий .....	312
Алехнович У. А., Дземідовіч Д. В. Тэхналагічны працэс напылення на аптычныя прыцэлы .....	315

<i>Пантеенко В. Е.</i> Анализ существующего оборудования для нанесения покрытий на рулон.....	319
<i>Пантеенко В. Е.</i> Предварительная проработка конструкции вакуумной камеры для нанесения покрытий на рулонные материалы.	323
<i>Пантеенко В. Е.</i> Разработка конструкции секций размотки и намотки рулонного материала.....	326
<i>Пентковский И. С.</i> Возможности применения органических, синтетических и комбинированных материалов для объемного моделирования прототипов объектов промышленного дизайна.....	329
<i>Пентковский И. С.</i> Сравнительный анализ видов 3D-моделирования изделий сложной формы и программного обеспечения для их проектирования.....	332
<i>Печковский В. М., Каспорович Д. А.</i> Предварительная проработка конструкции вакуумной камеры для нанесения тонкоплёночных покрытий на строительное стекло .....	335
<i>Печковский В. М., Ляховская Д. В.</i> Разработка механизма транспортировки стекла вдоль распылительной системы .....	338
<i>Печковский В. М.</i> Разработка шлюзовой камеры с механизмом подачи стекла на конвейер.....	341
<i>Печковский В. М.</i> Монтаж спроектированной вакуумной установки для нанесения функциональных покрытий на строительное стекло.....	344
<i>Повшок Т. О., Ядыкин С. А.</i> Зарядовая активность содержащих кремний нанофазных частиц, предназначенных для модифицирования полимерных матриц .....	348
<i>Полуянович К. И.</i> Основные неисправности и их решения в компрессоре 18-00063-01 05K CARRIER (MAXIMA) .....	351
<i>Ракович Р. С., Савчук Д. О.</i> Лиофилизация: оборудование и принцип работы .....	353
<i>Ралло Ф. Н.</i> Конструкция вакуумного затвора с единичным направлением движения в пространстве.....	356
<i>Родькин Д. Г.</i> Конструкция узла смены мишеней для нанесения покрытий методом лазерной абляции в вакууме.....	358
<i>Родькин Д. Г.</i> Конструкция анода и держателя анода устанавливаемого на узел смены мишеней.....	361
<i>Родькин Д. Г.</i> Прототип конструкции подложкодержателя для нанесения многослойных тонкоплёночных покрытий в условиях серийного производства .....	365

<i>Савчук Д. О., Ракович Р. С.</i> Влияние диаметра трубопровода на длительность откачки вакуумной камеры в нестационарном режиме .....	368
<i>Семашко Д. Р., Куратник К. С., Мовчун Э. Р.</i> Сравнение типов двигателей: внутреннего сгорания, пневмодвигателей и электродвигателей. Рекуперация.....	370
<i>Сечко И. А.</i> Высокоэнтропийные сплавы и их свойства .....	373
<i>Сечко И. А.</i> Технология формирования покрытия на основе высокоэнтропийного сплава методом вакуумно-дугового осаждения..	376
<i>Скриган И. Ю., Хаменя В. А.</i> Аппараты искусственного кровообращения .....	379
<i>Хаменя В. А., Скриган И. Ю.</i> Медицинские вакуумные экстракторы.....	382
<i>Чайкин А. А., Галушко А. Ю., Гордейко М. В.</i> Воздухоосушитель для компрессорной установки Remeza ВК-150-8.....	385
<i>Шатило Е. А.</i> Типы зуборезных долбяков и их конструкция...	388

Научное издание

**ИНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
В XXI ВЕКЕ**

*Материалы  
республиканской научно-практической конференции  
молодых ученых и студентов*

*(24 ноября 2023 г.)*

Подписано в печать 29.04.2024. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 23,25. Уч.-изд. л. 18,15. Тираж 20. Заказ 55.

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.