

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
Белорусский национальный технический университет

---

# ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБРАЗОВАНИЕ

*Материалы  
международной научно-практической конференции*

*(Минск, 28 апреля 2022 г.)*

В 2 частях

Часть 2

Минск  
БНТУ  
2022

УДК 62:378(06)

ББК 74.58я47

И62

Редакционная коллегия:

*А. М. Маляревич* (гл. редактор), *А. А. Дробыш*, (зам. гл. редактора),

*Т. Г. Леонтьева*, *Т. Е. Евтухова*, *В. М. Комаровская*,

*Э. М. Кравченя*, *Т. В. Шеринёва*

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

**ISBN 978-985-583-770-2 (Ч. 2)**

**ISBN 978-985-583-768-9**

© Белорусский национальный  
технический университет, 2022

## МОЛОДЫЕ УЧЕНЫЕ

### СЕКЦИЯ «ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ»

УДК 004.451

#### **Операционная система Chrome OS или облачная операционная система**

**Абрамович Е. Д., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В статье рассматривается операционная система Chrome OS, история ее создания компанией Google, особенности использования данной операционной системы, рассматриваются и анализируются ее отрицательные и положительные свойства и аспекты, круг пользователей, перспективы использования.

*Chrome OS* представляет собой дистрибутив операционной системы *GNU/Linux* от компании *Google*, предназначенный для устройств на процессорах ARM или x86. *Google Chrome OS* создана на основе *Gentoo GNU/Linux* и использует браузер *Google Chrome*, работающий в новой, специально разработанной оконной системе. Основная часть исходного кода системы была представлена 19 ноября 2009 года в качестве проекта *Chromium OS*.

Исходный код системы является открытым, что значит, что она не требует оплаты [3].

*Chrome OS* ориентирована на конкретную аудиторию и представляет из себя попытку освободить «синих воротничков» от необходимости копаться в настройках и разбираться в установках операционных систем своего рабочего компьютера, потому что им не нужны требовательные к ресурсам приложения по типу графических редак-

торов или баз данных. Такому человеку нужна система, которая вмещала бы в себе все необходимые ему функции, была легка в понимании и предоставляла высокий уровень защиты, что компания Google и попыталась предложить.

Немного истории.

*Chrome OS* была разработана компанией *Google* как экспериментальная попытка освоить часть рынка операционных систем для персональных компьютеров, поделенного между *Microsoft (Windows)* и *Apple (Mac OS)*. *Chrome OS* разрабатывалась, исходя из идеи расширить возможности на тот момент уже популярного браузера от *Google*. Фактически она представляет собой операционную систему-браузер с интегрированными сервисами *Google*, например *Gmail*, где все данные пользователя синхронизируются через интернет и сохраняются в облаке. *Chrome OS* задумывалась в целом как простая операционная система на ядре *Linux* с открытым исходным кодом для работы на нетбуках. Ее основными потребителями должны были стать пользователи, использующие компьютер для работы в интернете.

Анонс операционной системы состоялся 7 июля 2009 года. Тогда же было объявлено, что *Chrome OS* будет устанавливаться не на персональных компьютерах, а только на нетбуках. Хотя операционная система поддерживала жесткие диски, *Google* настаивала на использовании в устройствах твердотельного накопителя для обеспечения «высокой надежности и производительности», а также обеспечения пониженной мощности, требуемой для операционной системы, получающей доступ к приложениям и большинству пользовательских данных на удаленных серверах. Мэтт Папакипос, технический директор *Chrome OS*, заявлял, что операционная система потребляла в шестьдесят раз меньше дискового пространства, чем *Windows 7*. Для плавной работы *Chrome OS* требовалось от одного до трех гигабайт оперативной памяти.

19 ноября 2009 года *Google* выпустила исходный код *Chrome OS* под названием *Chromium OS*. В ноябре 2009 года Сундар Пичаи, в то время вице-президент *Google*, продемонстрировал на конференции раннюю версию операционной системы. Он показал рабочий стол, внешне напоминавший браузер *Chrome*, но также включавший вкладки приложений. На пресс-конференции операционная система загрузилась всего за семь секунд; тогда Пичаи объявил, что команда работает над сокращением времени загрузки [3].

Подойдем ближе самой к системе *Chrome OS*. Она представляет собой смесь *Linux* с *Google Chrome* во многом походит на *Android* для компьютеров (ноутбуков и нетбуков), получившийся весьма своеобразным.

Система предлагала пустой рабочий стол, который не предполагает размещения ничего кроме обоев, а все приложения располагаются на специальном участке в нижней части экрана, чем-то похожем на полосу избранного в *Android*. При прокрутке вниз открывается окно с приложениями, установленными на устройстве, что также напоминает *Android* [2].

Кроме того, *Chrome OS* дает аналогичную *Android* возможность установить любое приложение, так как он включает в себя *Google play*. Установка приложений на устройство имеет интересную особенность: при установке приложений, связанных с сервисами, можно заметить, что их необходимо скачать из *Google play*, установить на устройство и вместо приложения с интерфейсом под *Android* или *Windows* открывается иконка в *Google Chrome*, что вызывает вопросы к операционной системе.

Любая операционная система может быть настроена для конкретного пользователя, но для этого необходима определенная компетентность в использовании ПК. *Chrome OS* не имеет этого недостатка и может похвастаться простотой, так как при открытии настроек пользователя встречает меню, очень схожее с меню *Android* и *Google Chrome*, в котором может разобраться любой человек, имеющий опыт пользования смартфоном. Это, несомненно, добавляет системе привлекательности. Однако обратной стороной такой простоты и легкости стала минимизация настроек. Они так малы, что на некоторых устройствах пользователь не может выключить авто-яркость, что очень мешает работе с устройством и представляет собой серьезный минус. Тот факт, что оперативная систем была разработана под ПК и ноутбуки, добавляет еще больше разочарования [1].

Тем не менее, к настройкам можно привыкнуть, а функционал, предоставляемый *Chrome OS*, довольно интересен. Среди прочего необходимо отметить высокую скорость загрузки как самой системы, так приложений на ней. В условиях, когда зарядить устройство не представляется возможным – это весомый бонус. Бесплезное время работы ноутбука сводиться к минимуму, что, в свою оче-

редь, увеличивает продолжительность автономной работы устройства, то есть пользователь имеет возможность эксплуатировать устройство более длительное время при отсутствии возможности зарядить его, например, в самолете либо в иных условиях, когда электросеть недоступна.

Следующий плюс *Chrome OS* – это высокая совместимость и качество работы с самыми разными интернет-сервисами. В совокупности с простотой настроек и интерфейса это позволило расширить сферу применения таких устройств от офисов до аудиторий образовательных учреждений. У преподавателей появилась, например, возможность во время чтения лекций давать наглядный материал учащимся с устройства, на котором установлена *Chrome OS*.

Эпидемиологическая обстановка последних двух лет существенно повысила востребованность устройств с данной операционной системой. Появилась необходимость организации дистанционного обучения, в том числе и для тех пользователей, чьи навыки в использовании компьютерных технологий не были достаточно высоки. Простота в использовании, высокая скорость работы и совместимость с интернет-сервисами сделала ноутбуки с установленной *Chrome OS* из приятного дополнения к труду преподавателя суровой необходимостью на фоне ситуации с *COVID-19*, когда приоритетной стала возможность осуществлять образовательный процесс удаленно.

*Chrome OS* совмещает в себе три разных подхода:

- 1) *Web*, где все что видит пользователь – это сайт;
- 2) *Linux*, где все данные представлены в виде файлов;
- 3) *Android*, где все работает в виде приложений [2].

Такое строение системы является плюсом и одновременно минусом, так как взаимодействие таких подходов совсем не бесшовное. В связи с тем, что *Web*-составляющая первична, оставшиеся две работают некорректно. Например, в приложениях *Android* не работают горячие клавиши, но в браузере все в порядке. Таким образом, *Chrome OS* может предложить широкий спектр приложений для работы клерка, однако такой подход привносит в их работу множество мелких неудобств, что затрудняет эксплуатацию устройства с этой операционной системой.

И наконец один и самых главных плюсов *Chrome OS* – безопасность. Данная платформа оказывает помощь пользователю в кон-

троле рисков, которые могут исходить из интернет-ресурсов, вызывающих определенные сомнения, предотвращать атаки злоумышленников и минимизировать их отрицательные последствия.

Так как большая часть данных пользователя храниться в облачных сервисах, а на устройстве присутствуют только небольшая их часть, злоумышленник не сможет ни украсть, ни повредить все данные пользователя, потому что не сможет до них добраться. Кроме того, эта операционная система поддерживает только режим чтения, что позволит защитить данные от непреднамеренного редактирования или удаления.

В *Chrome OS* работает тестовая среда, которая разделяет приложения друг от друга. Благодаря ей, даже если злоумышленник получит доступ к устройству пользователя, система создаст барьер, помещающий злоумышленника в своеобразный вольер с целью защиты оставшихся данных.

*Chrome OS* дает возможность внедрить в себя ограничение на установку приложений и их расширений, значительно уменьшая риск угрозы от вредоносных файлов. Поскольку интернет является главной частью *Chrome OS*, в операционную систему на программном уровне вшит двух этапный аутентификатор, не позволяющий в случае рассекречивания пользовательского пароля, завладеть личной информацией без ведома владельца.

При работе в Интернете *Chrome OS* на системном уровне предупреждает пользователя об опасных сайтах и предотвращает переход по ссылкам с таких сайтов и на сам сайт. Если же пользователь все же зашел на подобный сайт и пытается ввести пароль, система будет постоянно препятствовать этому, сообщая пользователю об опасности.

Есть еще одна причина безопасности *Chrome OS*: она мало популярна. Так как система имеет ряд серьезных ограничений, используют ее только как вспомогательную или чисто рабочую, из-за чего хакеры, пишущие вредоносные программы под операционные системы, обходят ее стороной.

Принимая во внимание все выше перечисленное, следует сделать вывод, что операционная система *Chrome OS*, при всех своих достоинствах, имеет ряд довольно серьезных недостатков, которые не позволяют использовать ее как основную. Тем не менее, она может предложить компромиссное решение для пользователей, использующих

одновременно несколько операционных систем или тем, кто не нуждается в полноценной операционной системе.

### **Список использованных источников**

1. Развенчиваем мифы про *Chrome OS* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/jugru/blog/576242/> – Дата доступа: 18.03.2022.
2. Облачная операционная система для вашего бизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://chromeenterprise.google/intl/ru\\_ru/os/](https://chromeenterprise.google/intl/ru_ru/os/) – Дата доступа: 18.03.2022.
3. *Chrome OS* [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Chrome\\_OS](https://ru.wikipedia.org/wiki/Chrome_OS) – Дата доступа: 18.03.2022.

УДК 577

### **Проблемы дальнейшей эволюции человека как биологического вида**

**Андреев М. А., студент,**

**Григоренко А. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

Рассмотрены проблемы дальнейшей эволюции человека. Эволюционные формы, пути и особенности развития человека как биологического вида.

Эволюция и естественный отбор – это не одно и то же. Эволюция – это постепенное генетическое изменение вида с течением времени. Естественный отбор – процесс, посредством которого популяции живых организмов приспособляются и изменяются. Таким образом, естественный отбор является одной из нескольких сил, которые толкают эволюцию вперед.



Что бы ни утверждали приверженцы креационизма – религиозно-философской концепции, согласно которой креационист – это тот, кто верит в бога, который является абсолютным создателем неба и земли, из ничего, обладает актом свободной воли – серьезные ученые относятся к таким взглядам более чем скептически. Теория эволюции Дарвина, изложенная в его книге «Происхождение видов путем естественного отбора», получила широкое признание, поскольку современная наука накопила множество свидетельств ее истинности. Палеонтологические, биогеографические, сравнительно-анатомические, молекулярно-эволюционные данные подтверждают тот факт, что все живущие сегодня на Земле организмы произошли от общего предка, что позволяет более или менее точно реконструировать историю жизни на нашей планете. Вопрос о дальнейшей эволюции тем более важен, что человечество – впервые в истории жизни на Земле – сегодня обладает реальными техническими возможностями влиять на ход эволюции.

Эта тема была предметом международной конференции в Гейдельберге. Кроме того, то обстоятельство, что человек стал – или провозгласил себя – царем природы, никоим образом не отменяет эволюционных механизмов естественного отбора. В частности, продолжает действовать закон рациональности эволюции: неиспользуемые органы и функции организма со временем вырождаются и полностью утрачиваются. Большая часть биологов-эволюционистов думают, что по мере развития цивилизации люди будут становиться менее и менее мускулистыми, так как условия жизни становятся наименее взыскательными к опорно-двигательному аппарату.

Британский палеонтолог и антрополог Джей Сток, научный сотрудник Кембриджского университета, утверждает:

Есть много причин полагать, что эволюция продолжается. Мы знаем, например, что из-за развития сельского хозяйства и изменения рациона питания людей уменьшились их зубы и челюсти. Но изменения происходят и на генетическом уровне: мы видим, что все большее распространение получает ген, кодирующий лактазу, или бета-галактозидазу, фермент, которые позволяют нам переваривать молоко. Во всем мире, особенно в Юго-Восточной Азии и Африке, все еще есть много людей, у которых этот фермент крайне низок или полностью отсутствует, что делает их неспособными усваивать молоко. Однако этот генетический дефект встречается все реже из-за

распространения молочного животноводства и тенденции вскармливать новорожденных коровьим молоком.

За миллионы лет эволюция превратила человека в двуногое существо. Теперь нам приходится много сидеть, и мы расплачиваемся за это болями в спине, поврежденными межпозвоноковыми дисками. Однако, поскольку это заболевание не снижает шансов забеременеть, эволюция вряд ли позволит нам со временем адаптироваться к малоподвижному образу жизни. Точно так же и острота зрения сегодня уже не является критерием естественного отбора, так что в этой области не стоит полагаться на помощь эволюции, лучше обзавестись очками. Но во многих частях мира увеличивается доля людей, невосприимчивых к некоторым смертельным заболеваниям. Джей Сток объясняет:

Ряд генов, особенно в последние годы, активно модифицируются. Мы наблюдаем увеличение доли людей с повышенным иммунитетом к малярии и даже СПИДу.

В то же время Джей Сток подчеркивает, что культурные, социальные и технические факторы приобретают все большее значение в эволюции человека. Более того, мы сейчас очень близко подошли к тому этапу развития цивилизации, который позволит нам целенаправленно управлять ходом нашей биологической эволюции. В Гейдельберге это было удивительно прямолинейно и почти без этических табу: «Генетическая интерференция?»

Итальянский ученый Фульвио Мавильо, профессор молекулярной биологии, не видит тут никаких проблем и приветствовал бы данную теорию. Так как наши гены на протяжении долгой истории человечества и так изменялись, будь то под действием окружающей среды или в результате социального отбора. И мы уже давно используем научно-технический прогресс – например, в борьбе с болезнями. Так чем же все это принципиально отличается от целенаправленной генетической модификации человека? Это просто более эффективный способ достижения той же цели. Представьте на мгновение, что таким образом мы могли бы избавиться от рака, но мы этого не делаем. Через сто лет потомки будут упрекать нас в глупости.

Британский профессор Сира Чан из Манчестерского университета выступает за генетическую модификацию человека, но и за усиление мозга путем имплантации в него нейрочипов. Конечно, есть некоторый риск, но этика требует, чтобы мы уравновешивали риск и успех.

Если вмешательство в эволюцию могло бы улучшить качество жизни людей, если бы генетические изменения могли справиться с наследственными заболеваниями или повысить устойчивость человека к инфекциям, как сегодня делают вакцины, то упустить такую возможность было бы непростительно, говорит Сера Чан.

Однако в Гейдельберге у него нашли и противников теории. Профессор биоэтики Тюбингенского университета Эве-Мари Энгельс, хотя и признает, что очень сложно провести грань между традиционной терапией и искусственным улучшением человека, но категорически не согласна с тезисом о том, что новые технологии могут сделать человека лучше.

Является ли это на самом деле улучшением, мы пока не знаем. То есть такую цель – улучшить природу человека или хотя бы данного конкретного индивидуума – можно поставить перед собой, но что из этого выйдет, сказать сложно. Именно это заставляет большинство скептически относиться ко всем подобным начинаниям. Важно понимать, что человек – это не только биологическая, но и социальная система, а социальные системы, как и любые сложные системы, имеют не один-единственный, а несколько альтернативных путей эволюции.

Дискуссии об эволюции человека обычно оглядываются назад, как будто величайшие триумфы и вызовы остались в далеком прошлом. Возможно, самые интересные части эволюции – это не происхождение жизни, динозавров или неандертальцев, а то, что происходит прямо сейчас, наше настоящее и наше будущее.

### **Список использованных источников**

1. Козлова, М. С. Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология / М. С. Козлова. – СПб: ВАК, 2009. – 117–125 с.
2. Марков, А. В. Эволюция человека / А. В. Марков. – СПб: АСТ, 2011. – 512 с.
3. Конашев М. Б. «Эволюционный синтез»: // редактор-составитель. 2010. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.spsl.nsc.ru/>. (Дата доступа: 28.03.2022).

УДК 621.762.4

## Разработка дизайна сайтов (UX/UI)

**Бабицкая Э. С., студент,  
Каминская И. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В статье представлена информация об основных понятиях разработки дизайна сайтов, а также описаны шаги разработки.

В нынешнее время каждый человек использует интернет для своих потребностей. Заходя в интернет человек находит нужную информацию на различных сайтах, также приобретает нужный товар благодаря интернет-магазинам. Люди постоянно ими пользуются, потому что это удобно, и не надо затрачивать лишнюю энергию и время на походы в различные магазины или другие места. Также чтобы продать какой-либо товар необходима реклама, в случае с сайтом эту функцию выполняет визуальная часть сайта, то есть чем проще, понятнее и со вкусом будет сделано оформление сайта, тем проще пользователю будет приобрести и найти нужную продукцию, а магазин продаст больше своего товара. В итоге в выгоде будут обе стороны.

Сайт – интернет-ресурс, состоящий из одной, нескольких или множества виртуальных страниц [1].

Оформление элементов и украшение сайта называют дизайн сайта. Разработкой дизайна сайтов занимаются UX/UI дизайнеры. Очень важно и правильнее будет писать сначала UX, а потом уже UI, потому что это связано с этапа проектирования интерфейса. То есть изначально проектируют функционал интерфейса (UX), а потом уже оформляют визуальную часть сайта (UI).

UX-дизайн (User Experience – «пользовательский опыт») отвечает за то, как интерфейс работает.

UI-дизайн (User Interface – «пользовательский интерфейс») отвечает за то, как интерфейс выглядит.

Это направление развития цифровых продуктов, включающее в себя работу над визуальным оформлением сайта/приложения/бренда

или сервиса. Пользовательский интерфейс должен быть красивым и, конечно, соответствовать современным стандартам и при этом оставаться удобным для пользователя. Ведь UI-дизайн включает в себя не только создание красивых иконок, но и эти иконки должны сразу дать пользователю понять, какую функцию они выполняют, а остальные части интерфейса иметь понятную иерархию.

Основные характеристики UI-дизайн: [2]

- применяется только к цифровым продуктам;
- создает идеальную комбинацию шрифтов, цветовых палитр, форм и анимаций;
- фокусируется на элементах, с которыми непосредственно взаимодействует пользователь;
- и в итоге получается продукт, удовлетворяющий эстетическим предпочтениям пользователя.

UX-дизайнера заботит не только внешний вид сайта/приложения или сервиса, но и то, как с ним будет взаимодействовать клиент. И поэтому от специалистов такого рода ожидают целый спектр навыков, которые позволяют создать идеальный опыт для потенциальных пользователей.

Основные характеристики UX-дизайна: [2]

- применяется в цифровых и аналоговых продуктах;
- фокусируется на пользовательском опыте клиента – от знакомства с продуктом до последнего взаимодействия с ним;
- создает структуру будущего приложения, рассматривает все возможные сложности, возникающие у пользователей программы;
- и в итоге получается продукт, помогающий людям решать их проблемы.

Перейдем к этапам проектирования интерфейса.

Дизайнер интерфейсов гибко планирует свою работу. Это значит, что для решения конкретной задачи он может подобрать разный набор действий. Базово можно разделить работу дизайнера на четыре этапа: исследование, (прототипирование) проектирование, визуальный дизайн и проверка решения [3].

#### *1. Исследование.*

Для подробного изучения задачи дизайнер использует различные инструменты UX-исследования: интервьюирует будущих пользователей, изучает конкурентов и предметную область, анализирует продукт и существующие проблемы.

Дизайнер ищет инсайты. То есть разбирается, что именно нужно пользователю и подойдет ли ему тот способ решения задачи, который определил заказчик. Дизайнер интерфейсов обязательно общается не только с заказчиком, но и с потенциальным пользователем продукта.

На этом этапе будут созвоны, встречи, уточнения задачи, новые детали. В конце этапа они соберутся в единую картину пожеланий, требований и ограничений.

На этапе подготовительных исследований дизайнер визуализирует алгоритм задачи. Здесь он может применить разные инструменты, например:

- пошаговый сценарий пользователя (User Flow), чтобы наглядно увидеть путь пользователя от регистрации до покупки;
- карту пользовательского опыта (CJM, Customer Journey Map), чтобы понимать, где ключевые сложности пользователя и как их решить.

Перед тем как приступить к этапу проектирования, дизайнер заранее определяет метрики, по которым будет измеряться эффективность дизайна.

## *2. Прототипирование.*

После подготовительного этапа, когда все данные собраны, дизайнер визуализирует структуру продукта или сервиса в виде наброска.

Самый быстрый черновой набросок, который показывает идею, называется вайрфреймом. Обычно проектирование макета идет по методу «прогрессивного джипега», то есть сначала делается структура целиком, а детали прорабатываются постепенно.

Уже на этапе скетча можно отправить спецификацию разработчикам, которые будут программировать приложение.

Вайрфрейм детализируется и становится реалистичным прототипом в процессе согласования с клиентом и параллельного тестирования с разработчиками. UX-дизайнер презентует прототип клиенту, тестирует и улучшает его.

## *3. Проектирования визуальной части (UI-дизайн).*

Дизайнер интерфейсов переходит к этапу UI-дизайна. Чтобы выполнить часть UI, он должен обладать навыками визуального дизайна.

На этом этапе дизайнер решает, как будут выглядеть элементы, подбирает картинки, шрифты, цвета – общий стиль. Если понадобится, то UI-дизайнер создаст анимированные объекты.

В UI-части дизайнер следит не только за общей красотой интерфейса, но и за тем, чтобы пользователь верно считывал элементы интерфейса во всех состояниях экрана, и чтобы интерфейс соответствовал стандартам доступности. Это одновременно относится и к визуальной части, и к части взаимодействия с интерфейсом. То есть в части UI дизайнер продолжает думать про UX интерфейс.

#### *4. Проверка решения.*

Дизайнер интерфейсов тестирует свой макет с помощью различных инструментов. Самый простой – коридорное тестирование, оно помогает быстро найти грубые ошибки. Дизайнер продумывает сценарий опроса и опрашивает нескольких возможных пользователей. Потом собирает и анализирует обратную связь, а если нужно, возвращается на предыдущие этапы.

В финале дизайнер дорабатывает прототип и отдает его веб-разработчикам. Он по-прежнему включен в задачу, контролирует процесс вплоть до сдачи готового продукта заказчику.

Разработка дизайна сайта очень важна так как от функциональности и визуальной части зависит удобство использования и заинтересованность пользователей.

### **Список использованных источников**

1. Что такое сайт простыми словами [Электронный ресурс] // [www.alkosto.ru](https://www.alkosto.ru) – 2021 – Режим доступа: [https://www.alkosto.ru/blog/chto-takoe-sajt/?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.by%2F](https://www.alkosto.ru/blog/chto-takoe-sajt/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.by%2F) – Дата доступа: 19.03.2022.

2. Что такое UX/UI дизайн: основные характеристики [Электронный ресурс] // [timeweb.com](https://timeweb.com) – 2021 – Режим доступа: <https://timeweb.com/ru/community/articles/chto-takoe-ux-ui-dizayn> – Дата доступа: 18.03.2022.

3. UX и UI дизайн: что это такое, в чем разница [Электронный ресурс] // [practicum.yandex.ru](https://practicum.yandex.ru) – 2021 – Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-ux-ui-dizayn/> – Дата доступа: 19.03.2022.

УДК 621.762.4

## Безопасное использование компьютерных сетей

**Бабицкая Э. С., студент,  
Каминская И. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В статье представлены основные понятия и виды компьютерных сетей. Так же рассмотрены часто встречаемые виды киберугроз, правила как безопаснее использовать глобальную сеть Интернет. Тема достаточная актуальна на данный момент, так как появилось очень много продвинутых мошенников, которые шифруют вредоносные угрозы на различных сайтах, впоследствии которых многие пользователи теряют свои персональные данные.

Сеть – это совокупность объектов, имеющих определенные общие признаки и определенным образом связанных между собой.

Компьютерные сети – это совокупность компьютеров, объединенных каналами связи и обеспеченных коммуникационным оборудованием и программным обеспечением для совместного использования данных и оборудования [1].

Рассмотрим основные виды компьютерных сетей:

– локальные (Local Area Network – LAN) – сосредоточенные на территории радиусом не более 1–2 км, локальные компьютерные сети построены с использованием дорогих высококачественных линий связи, позволяющих достигать высоких скоростей обмена данными порядка 10000 Мбит/с, данные передаются в цифровом формате;

– глобальные (Wide Area Network – WAN) – объединяют компьютеры, рассредоточенные на расстоянии 100 и 1000 км. Более низкие, чем в локальных сетях, скорости передачи данных (единицы и десятки мегабит в секунду);

– беспроводные локальные (Wireless Local Area Network – WLAN);

– локальные сети на основе технологии беспроводной связи Wi-Fi. Такая сеть связывает два или более устройств с помощью беспроводной связи для формирования локальной сети (LAN) в пределах



ограниченной области, например дома, в университете, в учебном заведении или общественном здании и т. д.;

– региональные (Metropolitan Area Network – MAN) – при достаточно больших расстояниях между узлами (десятки километров) они качественные линии связи и достигают высоких скоростей обмена, иногда даже более высоких, чем в классических локальных сетях;

– персональные (Personal Area Network – PAN) – объединяет персональное электронное оборудование пользователя (телефоны, ноутбуки, карманные персональные компьютеры и т. д.) преимущественно через беспроводную связь Bluetooth или Wi-Fi, предусматривает ограниченное количество абонентов (до 8 участников) и небольшой радиус действия (до 30 м);

– нательная компьютерная сеть (Body Area Network – BAN) - объединяет надеваемые или имплантированные компьютерные устройства, такие как умные часы, мониторы давления и т. п. [1].

Безопасность – это защита устройств от угроз, которые преступники могут спрятать (зашифровать) в программах/сайтах/приложениях.

Безопасность компьютерных сетей (кибербезопасность) – это действие по защите компьютерных сетей от различных угроз.

Мы рассмотрим подробно безопасность в глобальной компьютерной сети Интернет.

Интернет – это глобальная компьютерная сеть, объединяющая миллионы компьютеров в единую информационную систему [2].

Чтобы сохранить конфиденциальность пользователя и безопасность в интернете, важно знать о различных типах интернет-атак:

1. Фишинг – это кибератака с использованием поддельных писем. Злоумышленники пытаются обмануть получателей электронной почты, убедив их в подлинности и актуальности сообщения. Например, они маскируют письма под запросы из банка или сообщения от друзей, чтобы пользователи переходили по ссылкам. Цель атаки состоит в том, чтобы обманным путем заставить пользователей раскрыть личную информацию или загрузить вредоносные программы.

2. Взлом и удаленный доступ. Злоумышленники используют уязвимости частной сети или системы для кражи конфиденциальной информации и данных. Технология удаленного доступа предоставляет им дополнительные возможности. Программное обеспечение для удаленного доступа позволяет пользователям получать доступ к ком-

пьютеру и управлять им удаленно. Протокол, позволяющий пользователям удаленно управлять компьютером, подключенным к интернету, называется RDP. Злоумышленники используют различные методы выявления и эксплуатации уязвимостей RDP, чтобы получить полный доступ к сети и ее устройствам.

3. Вредоносные программы и вредоносная реклама. Вредоносные программы – это все вирусы, трояны и т. д., которые злоумышленники используют для нанесения ущерба и кражи конфиденциальной информации. Любое программное обеспечение, предназначенное для повреждения компьютера, сервера или сети, может расцениваться как вредоносное. Вредоносная реклама – это онлайн-реклама, которая распространяет вредоносные программы. Интернет-реклама – это сложная экосистема, включающая веб-сайты рекламодателей, рекламные биржи, рекламные серверы, сети ретаргетинга и сети доставки контента. Злоумышленники используют эту сложность для размещения вредоносного кода там, где рекламодатели и рекламные сети не всегда могут его обнаружить. Пользователи, взаимодействующие с вредоносной рекламой, могут загрузить вредоносные программы на свое устройство или перейти на вредоносные веб-сайты.

4. Ботнеты – сеть компьютеров, специально зараженных вредоносным ПО с целью выполнения автоматических задач в интернете без разрешения владельцев этих компьютеров.

5. Опасности в публичных и домашних сетях Wi-Fi. Использование публичных сетей Wi-Fi сопряжено с рисками, поскольку уровень безопасности в таких местах низкий или защита полностью отсутствует. Это позволяет киберпреступникам просто отслеживать действия пользователей в интернете и красть их пароли, личную информацию. Также есть опасность прослушивания сети, взламывания точки доступа с перехватом данных и точка доступа в виде обманки для сбора личных данных [3].

Существует достаточное множество угроз и вредоносных программ, но как же все-таки защитить свои данные. Предложу несколько советов:

1. Обновите ПО и ОС. Используя новое ПО, вы получаете улучшенную систему безопасности.

2. Используйте антивирусные программы. Необходимо иметь на каждом устройстве антивирусник, т. к. он автоматически будет следить за безопасностью вашего устройства, а также при скачивании какого-либо продукта, он будет оповещать вас при нахождении вредоносных носителей.

3. Используйте надежные пароли. Не применяйте комбинации, которые легко подобрать или угадать, а также не используйте одинаковый пароль на всех программах, так как вас очень легко будет взломать и украсть личную информацию.

4. Не открывайте почтовые вложения от неизвестных отправителей, так как они могут быть заражены вредоносным ПО.

5. Не переходите по ссылкам, полученным по почте от неизвестных отправителей или неизвестных веб-сайтов. Это один из стандартных путей распространения вредоносного ПО.

6. Избегайте незащищенных сетей Wi-Fi в общественных местах. Так как в них вы сильно уязвимы.

Из-за большого количества кибератак/угроз, и частого использования сети Интернет, у человека могут очень быстро и легко украсть его личные данные. Поскольку большое количество информации мы храним на наших устройствах. Чтобы избежать этого рекомендуется следовать советам по безопасному использованию представленных в статье.

### **Список использованных источников**

1. Компьютерные сети [Электронный ресурс] // [www.polnaja-jenciklopedija.ru](http://www.polnaja-jenciklopedija.ru) – 2019 – Режим доступа: <https://www.polnaja-jenciklopedija.ru/nauka-i-tehnika/kompyuternye-seti.html> – Дата доступа: 19.03.2022.

2. Глобальная компьютерная сеть Интернет [Электронный ресурс] // [www.polnaja-jenciklopedija.ru](http://www.polnaja-jenciklopedija.ru) – 2018 – Режим доступа: <https://www.polnaja-jenciklopedija.ru/nauka-i-tehnika/globalnaya-kompyuternaya-set-internet.html> – Дата доступа: 19.03.2022.

3. Что такое кибербезопасность? [Электронный ресурс] // [www.kaspersky.ru](http://www.kaspersky.ru) – 2021 – Режим доступа: <https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/what-is-cyber-security> – Дата доступа: 20.03.2022.

УДК 621.762.4

**Мультимедийные средства обучения и их использование  
в учебном процессе**

**Бабицкая Э. С. студент,  
Каминская И. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Зуёнок А. Ю.*

Аннотация:

В статье представлена информация об основных мультимедийных средствах, которые также входят в отдельные информационные продукты, а также подробно рассмотрены преимущества их использования в процессе обучения.

Глобальное распространение информационных и телекоммуникационных технологий, а также связанных с ними технических средств создает все новые направления информатизации в любой сфере общественной жизни, и образование не исключение. За последние года соответствующие средства и технологии нашли свое применение во всех видах учебных заведений. Средства информатизации используются в учебном процессе и в организации обучения.

Использование различных технических средств позволяет сократить время изложения нужной информации. Современные технологии облегчают подачу материала. Все это способствует максимальной активизации и визуализации обучения.

Мультимедийные средства прочно вошли почти во все сферы деятельности, в том числе и в процесс образования. На сегодняшний день достаточно сложно представить учебный процесс без использования электронных образовательных ресурсов. Мультимедийные средства на сегодняшний день являются наиболее востребованными в образовательном процессе, и применяются для отображения различного вида информации. Использование мультимедийных средств в обучении, в отличие от традиционного вида обучения, позволяет существенно сократить время изложения информации, а использование современных технологий облегчает подачу материала.

Мультимедиа – это компьютерные средства создания, хранения, обработки и воспроизведения в оцифрованном виде информации разных типов: видео, рисунков, текста, таблиц, аудио и т. д.

Технологии мультимедиа позволяют осмысленно и гармонично объединить многие виды информации. Это позволяет с помощью компьютера представлять информацию в различных формах, например:

- изображения, отсканированные фотографии, чертежи, карты и слайды;
- звукозаписи голоса, звуковые эффекты и музыка;
- видео, видеоэффекты;
- анимации.

Мультимедиа может применяться в контексте самых различных стилей обучения и восприниматься самыми различными людьми: некоторые предпочитают учиться посредством чтения, другие – посредством восприятия на слух, третьи – посредством просмотра видео.

Использование качественных мультимедиа-средств позволяет обучающимся становиться активными участниками образовательного процесса, которые становятся гибкими по отношению к социальным и культурным различиям между обучающимися, их индивидуальным стилям и темпам обучения.

Мультимедиа способствует:

- стимулированию когнитивных аспектов обучения (восприятие и осознание информации);
- повышению мотивации обучающихся к учению;
- развитию навыков совместной работы и коллективного познания у обучающихся;
- развитию у обучающихся более глубокого подхода к обучению, следовательно, влечет формирование более глубокого понимания изучаемого материала [1].

Кроме перечисленного, к числу преимуществ использования мультимедиа в образовании можно отнести:

- одновременное использование нескольких каналов восприятия обучающимися в процессе обучения, за счет чего достигается интеграция информации, доставляемой несколькими различными органами чувств;

– возможность моделировать сложные, дорогие или опасные реальные эксперименты, проведение которых затруднительно или невозможно;

– визуализация абстрактной информации;

– визуализация объектов и процессов микро – и макромиров;

Мультимедийные средства обучения – средства обучения, созданные на базе технологий мультимедиа, которые позволяют в интерактивном режиме эффективно организовать учебно-воспитательный процесс [2].

Приобретение нового опыта применения полученных знаний, умений и навыков повышает мотивацию слушателей к применению мультимедиа в повседневной образовательной практике.

В состав большинства мультимедийных средств обучения входят отдельные информационные продукты:

– *фонограмма* – носитель записи с записанными на нем звуковыми колебаниями. В зависимости от способа звукозаписи различают фонограмму: механическую (на пластмассовом диске), магнитную (на магнитной ленте), оптическую (на оптическом диске, киноленте);

– *слайд-альбомы* – тематическое собрание фотографий, картин, репродукций, изображений, представленных в цифровом виде и готовых к демонстрации;

– *учебное видео* – «нарезка» из готовых, профессионально подготовленных роликов для непосредственной демонстрации обучающимся;

– *обучающие телепрограммы*, записанные на цифровые носители, также могут стать как самостоятельным учебным пособием, так и войти в состав более сложного мультимедийного продукта [3].

Использование мультимедиа технологий в учебном процессе позволяет:

– усовершенствовать системы управления обучения на различных этапах урока;

– усилить мотивацию учения;

– улучшить качество обучения и воспитания, что повысит информационную культуру учащихся;

– повысить уровень подготовки учащихся в области современных информационных технологий;

– демонстрировать возможности компьютера, не только как средства для игры [4].

При использовании на уроке мультимедийных технологий структура урока принципиально не изменяется. В нем по-прежнему сохраняются все основные этапы, изменяется, возможно, только их временные характеристики.

Необходимо отметить, что этап мотивации в данном случае увеличивается и несет познавательную нагрузку. Это необходимое условие успешности обучения, так как без интереса к пополнению недостающих знаний, без воображения и эмоций немыслима творческая деятельность обучающего.

На данном момент в процессе обучение стали часто использовать мультимедийные презентации с демонстрацией на интерактивных досках.

Структурная компоновка мультимедийной презентации, с применением гипертекстовых ссылок развивает системное, аналитическое мышление. Кроме того, с помощью презентации можно использовать разнообразные формы организации познавательной деятельности: фронтальную, групповую, индивидуальную.

Мультимедийная презентация, таким образом, наиболее оптимально и эффективно соответствует традиционной дидактической цели урока.

Мультимедийные технологии могут быть использованы:

- для анонсирования темы;
- как сопровождение объяснения преподавателя;
- информационно-обучающее пособие;
- для контроля знаний.

Использование мультимедийных презентаций в процессе обучения сильно повлияло на интерес и усвояемость информации обучающимися. Благодаря компьютеру и интерактивным доскам преподаватели могут визуализировать нужную информацию на экран в габаритном и ярком состоянии, что на меловой доске было бы очень плохо видно. В следствии чего можно точно сказать, что мультимедийные технологии достаточно неплохо вписались в процесс обучения. Поскольку их применение приносит много положительного как для обучающихся, так и для преподавателя, мультимедийные технологии продолжают использовать в процессе обучения и в дальнейшем будут усовершенствованы.

## Список использованных источников

1. Мультимедийные средства обучения [Электронный ресурс] // pandia.ru – 2020 – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/78/187/61976.php> – Дата доступа: 20.03.2022.
2. Мультимедийные средства обучения и их возможности [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru – 2008 – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/multimediyne-sredstva-obucheniya-i-ih-vozmozhnosti-v-podgotovke-uchaschihsya-obscheobrazovatelnyh-shkol> – Дата доступа: 20.03.2022.
3. Применение мультимедийных средств в систему обучения [Электронный ресурс] // infourok.ru – 2017 – Режим доступа: <https://infourok.ru/primenenie-multimediynih-sredstv-v-sisteme-obucheniya-1981747.html> – Дата доступа: 21.03.2022.
4. Методика использования мультимедиа технологий на уроке [Электронный ресурс] // perevoloka.schools.by – 2016 – Режим доступа: [https://perevoloka.schools.by/pages/uses\\_of\\_multimedia](https://perevoloka.schools.by/pages/uses_of_multimedia) – Дата доступа: 21.03.2022.

УДК 515.545+517.965+517.983

### Особенности решений линейных функциональных уравнений на замкнутых римановых поверхностях

**Базылев М. Ю., студент,**

**Ткаченко В. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ассистент Готина Л. Н.*

Аннотация:

Рассматриваются вопросы, связанные с особенностями решений линейных уравнений на замкнутых римановых поверхностях. В работе демонстрируется актуальность использования алгоритма Евклида при решении некоторых линейных задач, для функций, аналитических в бикруге. Показана межпредметная связь дисциплины «Математика» со специальными и общетехническими дисциплинами.



В современной теории функций комплексного переменного одной из важнейших областей исследований является теория краевых (граничных) задач в классах аналитических функций и их различных обобщений. Эти задачи нашли широкое применение в электротехнике.

Рассмотрим использование алгоритма Евклида на конкретных задачах.

Рассмотрим следующую задачу: Найти аналитическую в бикруге  $|z| < 1, |\omega| < 1$  и непрерывную в замкнутом бикруге  $|z| \leq 1, |\omega| \leq 1$  функцию  $\Phi(z, \omega)$ , удовлетворяющую равенству:

$$A(z, \omega)\Phi(z, \omega) = A(z, 0)\Phi(z, 0) + A(0, \omega)\Phi(0, \omega) - A(0, 0)\Phi(0, 0) + z\omega B(z, \omega),$$

$$|z| = |\omega| = 1,$$

где так называемое «ядро»  $A(z, \omega)$  и «свободный член»  $B(z, \omega)$  – заданные функции, аналитические в бикруге  $|z| \leq 1, |\omega| \leq 1$ .

При  $z = 0$  и при  $\omega = 0$  уравнение обращается в тождество.

Если  $A(z, \omega)$  нигде в бикруге не обращается в нуль, то уравнение легко решается, а его общее решение имеет вид:

$$\Phi(z, \omega) = \frac{A(z, 0)\Phi(z, 0) + A(0, \omega)\Phi(0, \omega) - A(0, 0)\Phi(0, 0) + z\omega B(z, \omega)}{A(z, \omega)},$$

где  $\Phi(z, 0)$  и  $\Phi(0, \omega)$  – произвольные аналитические в кругах  $|z| < 1$  и  $|\omega| < 1$  функции, непрерывные в замыканиях этих кругов и подчиненные ограничению:

$$\Phi(z, 0)|_{z=0} = \Phi(0, \omega)|_{\omega=0} = \Phi(0, 0).$$

Таким образом, интерес представляет лишь тот случай, когда ядро  $A(z, \omega)$  обращается в нуль в бикруге  $|z| \leq 1, |\omega| \leq 1$ . В этом случае основным методом решения задачи является проблема нахождения функций  $\Phi(z, 0)$  и  $\Phi(0, \omega)$ , для которых при  $A(z, \omega) = 0$  обращается в нуль числитель общего решения.

Итак, приходим к следующей задаче. Найти функции  $\Phi(z, 0)$  и  $\Phi(0, \omega)$ , аналитические соответственно в кругах  $|z| < 1$  и  $|\omega| < 1$ , непрерывные в замкнутых кругах  $|z| \leq 1$  и  $|\omega| \leq 1$  и удовлетворяющих равенству:

$$A(z, 0)\Phi(z, 0) + A(0, \omega)\Phi(0, \omega) - A(0, 0)\Phi(0, 0) + z\omega B(z, \omega) = 0,$$

при  $|z| = |\omega| = 1$ , причем переменные  $z$  и  $\omega$  связаны равенством  $A(z, \omega) = 0$ .

Предполагаем, что  $A(z, \omega)$  – неприводимый многочлен, получаем, что множество точек  $(z, \omega) \in R^2$ , связанных уравнением  $A(z, \omega) = 0$ , есть замкнутая риманова поверхность.

Предполагая, что  $B(z, \omega)$  тоже является полиномом, будем искать условия, при которых решения уравнения являются полиномами. В общем случае решения уравнения, если и существуют, не являются полиномами. Поэтому предположим, что уравнение  $A(z, \omega) = 0$  есть неприводимое алгебраическое уравнение рода нуль (тогда его риманова поверхность гомеоморфна сфере). Данное уравнение допускает униформизацию рациональными функциями, т. е. существуют рациональные функции  $z = \varphi(t), w = \psi(t)$ , для которых  $A[\varphi(t), \psi(t)] \equiv 0$ . Кроме того, равенство должно выполняться всюду в  $R^2$  (а не только при  $|z| = |\omega| = 1$ ). Предположим, что рациональные функции  $\varphi(t)$  и  $\psi(t)$  – полиномы. Тогда функции

$$\begin{aligned} a(t) &:= A[\varphi(t); 0], b(t) := A[0, \psi(t)], \\ f(t) &:= \Phi[\varphi(t); 0], g(t) = [0, \psi(t)], \\ c(t) &= A(0, 0)\Phi(0, 0) - \varphi(t)\psi(t)B[\varphi, \psi], \end{aligned}$$

также являются полиномами, а уравнение приобретает вид:

$$a(t) \cdot f(t) + b(t) \cdot g(t) = c(t), \quad t \in R^2,$$

которое надо решать в полиномах  $f(t)$  и  $g(t)$ .

В теории алгебраических функций полученное уравнение широко известно, а его решение достигается с помощью алгоритма Евклида. Предположим, что полиномы  $a(t)$  и  $b(t)$  взаимно просты, и пусть степень  $a(t)$  не меньше степени  $b(t)$ . Тогда разделив  $a(t)$  и  $c(t)$  на  $b(t)$ , получим:

$$a(t) = b(t) \cdot g(t) + r(t), \quad c(t) = b(t) \cdot g_1(t) + r_1(t),$$

где степени полиномов  $r(t)$  и  $r_1(t)$  меньше степени  $b(t)$ . Подставив полученные значения получим:

$$r(t) \cdot X(t) + b(t) \cdot Z(t) = r_1(t),$$

$$\text{где } X(t) = f(t), \quad Z(t) = q(t)f(t) + g(t) - g_1(t).$$

Очевидно, что если  $f(t)$  и  $g(t)$  – полиномы, то  $X(t)$  и  $Z(t)$  – тоже полиномы и обратно.

Рассмотрим задачу о нахождении потенциала  $\Phi(z, \omega)$  внутри области  $D$ , если на границе области его поведение задано формулой:

$$(z - \omega)\Phi(z, \omega) = z\Phi(z, 0) - \omega\Phi(0, \omega) + z\omega B(z, \omega).$$

Здесь  $A(z, \omega) = z - \omega$ .

Униформизация уравнения  $z - \omega = 0$  достигается просто:  $\begin{cases} z = t \\ \omega = t \end{cases}$ . И мы приходим к уравнению:

$$t\Phi(t, 0) - t\Phi(0, t) + t^2 B(t, t) = 0.$$

Сокращаем его на  $t$ , получим:  $\Phi(t, 0) - \Phi(0, t) + tB(t, t) = 0$ .

Задавая  $\Phi(0, t)$ , произвольно, получим:  $\Phi(t, 0) = \Phi(0, t) - tB(t, t)$ .

Таким образом, уравнение разрешимо безусловно.

Найдем его общее решение:

$$\begin{aligned}\Phi(z, \omega) &= \frac{z\Phi(z, 0) - \omega\Phi(0, \omega) + z\omega B(z, \omega)}{z - \omega} = \frac{z\Phi(0, z) - z^2 B(z, z) - \omega\Phi(0, \omega) + z\omega B(z, \omega)}{z - \omega} = \\ &= \frac{[z\Phi(0, z) - \omega\Phi(0, \omega)] + z[\omega B(z, \omega) - zB(z, z)]}{z - \omega} = \frac{z\Phi(0, z) - \omega\Phi(0, \omega)}{z - \omega} + z \frac{\omega B(z, \omega) - zB(z, z)}{z - \omega}.\end{aligned}$$

Преимущество этого решения – его явный вид. Решение уравнения с помощью алгоритма Евклида, хотя и не имеет явного вида, но зато не требует нахождения корней полиномов.

### Список использованных источников

1. Родосский К. А. Алгоритм Евклида / К. А. Родосский. – М.: Наука, 1988. – 240 с.
2. Уокер Р. Алгебраические кривые / Р. Уокер. – М.: Издательство иностранной литературы, 1952. – 236 с.
3. Чеботарев Н. Г. Теория алгебраических функций / Н. Г. Чеботарев. – М.: УРСС, 2004. – 364 с.

УДК 377.091

### О направлениях развития профессионального образования Республики Беларусь в условиях цифровой экономики

**Белоцкая О. М., аспирант**

Республиканский институт профессионального образования

Минск, Республика Беларусь

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Голубовский В. Н.*

Аннотация:

В статье представлен краткий обзор основных направлений профессионального образования в условиях цифровой трансформации, направленной на создание единой Республиканской информационно-образовательной среды учреждений профессионального и среднего специального образования.

Ключевые слова: цифровая трансформация, Республиканская информационно-образовательная среда, профессиональное образование.

Цифровая трансформация образования является глобальной тенденцией.

Классическое образование переживает кризис, вызываемый следующими основными факторами:

- отставанием получаемых обучающимися знаний от уровня развития технологий;

- консерватизмом, инерционностью и низкой адаптивностью образовательных программ к стремительно меняющимся социально-экономическим условиям.

В то же время цифровые технологии активно проникают в систему образования на всех ее уровнях, изменяя сознание и поведение участников образовательного процесса.

В системе образования цифровые технологии необходимы для более эффективного вовлечения обучающихся в образовательный процесс, предоставления обучающимся материалов для персонализации обучения в соответствии с уровнем знаний и интересами.

Исследователи отмечают значимость цифровых технологий для продолжения обучения и получения дополнительной информации вне учебных занятий.

В настоящее время в мире наблюдается ряд важнейших тенденций в области цифровой трансформации образования: дополненная, виртуальная и смешанная реальность; применение цифровых пользовательских устройств на уроках; трансформируемое рабочее пространство; искусственный интеллект; персонализация учебного процесса и его геймификация; применение технологии Blockchain и др.

Дополненная, виртуальная и смешанная реальности в значительной степени трансформируют образовательный процесс, позволяют демонстрировать на уроке материалы, которые не могут быть показаны в рамках традиционного образовательного процесса [1].

Искусственный интеллект позволяет оценивать любые процессы от цифровой трансформации и самообучаемых бот-консультантов до оценки качества содержания обучающих материалов и их воспроизведения в максимально удобной для усваивания форме. Данные технологии предназначены не для замены педагога, а для помощи ему.

Информационные технологии в системе образования Беларуси используются достаточно интенсивно.

В большинстве учреждений образования функционируют автоматизированные системы административного назначения, обеспечивающие сбор и обработку информации об обучающихся, педагогических работниках, родителях, материально-технической базе, организации учебного процесса. Действует ряд общереспубликанских систем, обеспечивающих автоматизированный сбор и обработку статистической информации в сфере образования.

Модернизирована система повышения квалификации и переподготовки педагогических кадров в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Для обеспечения электронного документооборота в аппарате Министерства образования Республики Беларусь внедрены система межведомственного документооборота и система автоматизации делопроизводства и электронного документооборота ДЕЛЮ.

Существующая в стране нормативная база в целом позволяет реализовывать мероприятия по информатизации системы образования.

Одной из актуальных задач профессионального образования является подготовка молодежи к полноценной и плодотворной профессиональной деятельности. Данное требование предусматривает формирование у подрастающего поколения мобильности, способности быстро реагировать на изменение рыночной ситуации (цифровой экономики), понимания механизмов функционирования социально-экономических институтов, умения оперировать различной терминологией.

Трендами цифровизации общества и экономики являются:

- глобализация и мобильность работников;
- формирование нового технологического уклада в промышленности;
- повсеместное проникновение икт;
- возникновение новых навыков, профессий;
- рост объемов знаний не имеющий аналогов в истории развития человечества;
- развитие мобильных технологий и их повсеместное проникновение;
- цифровое рабочее место;
- философия «обучение в течение всей жизни», чтобы быть востребованным обществом и рынком труда;
- законодательное закрепление дистанционной работы.

Ответом профессионального образования на широко масштабное проникновение ИКТ во все сферы нашей жизни является открытие

новых специальностей, которые тесно связаны с цифровизацией экономики. Например в сфере ЖКХ готовят специалистов обслуживать «умный дом».

Практически во всех специальностях заложены компетенции digital skills.

Цифровая трансформация предусматривает изменение содержания подготовки специалистов. Как пример, сейчас мехатроника – основа многих специальностей.

Подготовка специалистов для цифровой экономики также изменится, подготовка ведется в триаде (виртуальная программная среда), тренажеры-симуляторы, и только потом отработка на реальном оборудовании.

Обновление содержания профессионального образования носит опережающий характер, т. е. с одной стороны содержание отдельных новых специальностей опережает уровень развития производства (так было со специальностью Мехатроника, сейчас это автомеханики компетентные в обслуживании гибридных и электромобилей), с другой стороны – это создание условий и возможностей в системе профессионального образования для заблаговременного переобучения высвобождающихся кадров в результате цифровизации производственных процессов, т. е. наращивание их профессиональных компетенций – digital skills.

Образовательная среда профессионального образования ежегодно обновляется, появляются новые программы, учебные пособия, расширяется спектр электронных изданий и их доступность [2].

Перспективы развития профессионального образования и обучения в цифровом обществе:

- дальнейшее обновление содержания специальностей под влиянием digital skills и повышение профессиональной компетентности педагогов;

- введение новых специальностей, отвечающих запросам цифровой экономики;

- масштабное использование электронных коммуникаций для информационного взаимодействия педагогов, обучаемых, родителей;

- комплексная информационная система управления учреждениями профессионального образования;

– совершенствование системы прогнозирования кадров – от прогнозирования потребностей в профессиях к прогнозированию компетенций;

– разработка электронных образовательных ресурсов, тренажеров, учебников нового поколения (VR, AR).

Цели цифровой трансформации системы образования Республики Беларусь зафиксированы в ряде программных документов и направлены на обеспечение доступа всех участников процесса образования к цифровым технологиям, способствующим раскрытию индивидуального потенциала учащихся и педагогов, установлению и поддержанию эффективных коммуникаций и кооперации в решении различных задач, самообучению и саморазвитию в целях повышения качества профессионального образования.

Создание Концепции цифровой трансформации системы образования Республики Беларусь на 2019–2025 годы обусловлено необходимостью совершенствования системы образования в Республике Беларусь на основе развивающихся цифровых технологий в целях формирования конкурентоспособного человеческого потенциала.

Концепция является продолжением и замещением «Концепции информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года» и разработана на основе и в соответствии с положениями Декрета № 8 «О развитии цифровой экономики», «Стратегией развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 годы», «Государственной программой развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 годы», утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 235 от 23 марта 2016 года.

Концепция закладывает базу для осуществления цифровой трансформации системы образования, включающую модернизацию инфраструктуры системы образования, внедрение информационно-коммуникационных технологий в образовательный процесс, а также оптимизацию и оцифровку с помощью программных средств всех других процессов, протекающих в системе образования, реализуемых на основе принятия технических, программных, методических и нормативных решений [5].



При научно-методическом и организационном сопровождении Республиканского института профессионального образования в учреждениях профессионального образования республики организована экспериментальная и инновационная деятельность, направленная на разработку электронных образовательных ресурсов при подготовке и переподготовке квалифицированных рабочих и специалистов.

При условии использования мобильных устройств и специально созданных электронных ресурсов повысится активность и вовлеченность учащихся колледжа в образовательный процесс, усилится мотивация к получению более качественной профессионально значимой информации, что приводит к повышению эффективности обучения.

Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года, а именно реализация Цели устойчивого развития № 4 «Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех» посредством цифровой трансформации системы образования позволяет внедрять полномасштабное дистанционное обучение в практику подготовки профессиональных кадров, актуализация ценности инклюзивного образования детей с ограниченными возможностями [3].

Объединение возможностей электронных образовательных ресурсов позволяет внедрять полномасштабное дистанционное обучение в практику подготовки профессиональных кадров. Такая форма обучения обладает рядом преимуществ, а именно гибкостью в построении индивидуальной образовательной программы, объединением на одной интернет платформе территориально удаленных друг от друга людей, снижением временных и финансовых затрат, связанных с организацией и проведением обучения [4].

Внедрение электронных образовательных ресурсов в практику работы учреждений профессионального образования способствует повышению мотивации обучающихся к изучению учебных предметов, построению их индивидуальной образовательной траектории, формированию информационной культуры всех участников образовательного процесса, а также созданию условий для профессиональной и личностной самореализации педагогических работников.

Для полноценной цифровой трансформации системы образования необходимо создать Республиканскую информационно-образова-

тельную среду (далее – РИОС), которая объединит в себе информационно-телекоммуникационную инфраструктуру, платформу с доверенной средой для публикации сервисов, организации их информационной безопасности и нормативно-правовое регулирование.

### **Список использованных источников**

1. Лошкарева, Е. «Навыки будущего. Что нужно знать и уметь в новом сложном мире» / Е. Лошкарева, П. Лукша, И. Ниненко, И. Смагин, Д. Судаков. – 93 с.
2. Потапенко, Н. И. Разработка дистанционного курса : метод. Рекомендации / Н. Е. Потапенко. – Минск : РИПО, 2016. – 48 с.
3. Богатко, М. П. Угрозы информационной безопасности при получении дистанционного образования / М. П. Богатко, И. Н. Богатко, Д. А. Качан // Дистанционное обучение – образовательная среда XXI века : материалы X Междунар. науч.-метод. конф. (Республика Беларусь, Минск, 7–8 декабря 2017 года) / редкол. : Б. В. Никульшин [и др.]. – Минск : БГУИР, 2017. – С. 182–183.
4. Колбышева, С. И. Организация учебной деятельности слушателей дистанционной формы обучения: метод. Рекомендации / С. И. Колбышева. – 2-е изд, стер. – Минск: РИПО, 2017. – 41 с.
5. Карпенко, Л. И. Статистическая оценка готовности к цифровой трансформации экономики Республики Беларусь / Л. И. Карпенко, А. Б. Бельский // Цифровая трансформация. – 2018. – № 1(2). – С. 14–25.

УДК 372

### **Компьютерная графика как вид современного искусства**

**Бегеза Е. В., студент,**

**Клебча Е. Ю., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Ражднова А. В.*

Аннотация:

В данной работе рассматривается компьютерная графика как направление современного искусства. Представлена краткая история

развития цифрового графического дизайна и его модернизация благодаря инновациям в компьютерных технологиях, раскрыты суть и особенности цифрового искусства в современном мире, его главные отличительные черты и возможности.

Компьютерное искусство – это любая форма искусства, в которой компьютеры играют важную роль в создании или отображении произведений искусства. Так что речь идет не только о процессе создания творения, но и о его демонстрации. Следовательно, компьютерное искусство можно «выразить» как алгоритм, инсталляцию, видео, видеоигру, веб-сайт и т. д. Но, когда поднимается тема цифрового искусства в современной художественной практике, больше внимания уделяется использованию компьютера именно для процесса создания произведения.

В истории развития компьютерной графики выделяют основные этапы ее становления как современного вида изобразительного искусства.

Графический дизайн с сороковых годов XX века прошел сложный путь собственного развития: от электронных абстракций до реальных композиций. Становление компьютерной графики на начальном этапе связано со стремительным развитием технологий. Основателем цифрового искусства считается американский математик и художник Бен Лапоски. Он – первый человек, которому удалось получить графическое изображение, используя для этого аналоговый компьютер. В 1952 году Бен Лапоски создал первые композиции – электронные абстракции.

50–60-е годы XX столетия считаются периодом становления компьютерной графики. В этот промежуток времени в результате экспериментов таких художников, как Герберт Франк, Чарз Зури, Фридрих Наке, Майкл Нола, были сформированы основные принципы векторной и трехмерной графики, а также методы преобразования изображений. Началом признания графического дизайна как искусства традиционно принято считать конкурс, проведенный журналом «Компьютер и автоматизация» в 1963 году.

Компьютерная графика в 70-е по 90-е годы активно развивалась как технически, так и художественно. Деятели искусства со всего мира проектировали более сложные произведения с помощью

компьютерных технологий. В конце 1970-х появились компании Apple и Microsoft, а также одни из первых персональных компьютеров, а в 1980-х цифровые технологии проникли в повседневную жизнь с широким распространением компьютеров как для бизнеса, так и для личного использования. В этот период стала довольно популярной программа компьютерной 3D-анимации.

80–90-е годы XX столетия – период формирования компьютерной графики в странах СНГ.

Графический дизайн – это способ использования визуальной композиции для решения проблемы и выражения идеи с помощью типографики, изображений, цвета и форм.

Самым первым направлением компьютерной графики как художественного творчества стало алгоритмическое искусство – это в основном визуальное искусство, в котором дизайн генерируется алгоритмом. Пионер компьютерных технологий Фридер Наке сотворил *Homage a Paul Klee 13/9/65 Nr. 2* – алгоритмическую работу, созданную с помощью набора инструкций, написанных самим художником.

В настоящее время художники-графики используют любую комбинацию средств массовой информации и методов для создания и сотрудничества с писателями, редакторами, менеджерами, маркетологами и креативными директорами во всех типах графического дизайна. Они часто хорошо разбираются в искусстве, анимации и архитектуре.

Современная компьютерная графика характеризуется плюрализмом – в основе создания произведения лежит множество независимых начал и видов, а также поливариантностью; творец цифрового искусства главной целью делает самовыражение.

Насыщенные инструменты для создания графического дизайна дают возможность воплощать привычную для человека живопись в цифровое искусство. Коллаж, созданный средствами компьютерной графики – это перемещение художественного замысла от четкой предметности натюрморта, от реального мотива пейзажа к свободной композиции или абстрактной форме. Не являясь материальной средой, компьютерные технологии одаривают художника богатым спектром возможностей. Отныне человек не привязан к чему-то определенному, он волен работать в

традиционных или авангардных направлениях, обладать индивидуальным творческим почерком.

В современном мире нет единого стиля, о котором можно было бы говорить. Вместо этого графический дизайн сегодня фокусируется на эстетической визуализации образов и уникальности восприятия.

Природа человеческого общения и быстрые темпы цифрового мира означают, что часто трудно следить за постоянно меняющейся природой графического дизайна. В эпоху, когда технологии повсюду, делая творчество более доступным, тенденции в современном графическом дизайне могут рассеяться так же быстро, как и появиться.

То, что казалось передовым в 2021 году, может быть полностью устаревшим в 2022 году. Точно так же дизайн, который вдохновляет мир сегодня, может быть старой новостью завтра.

Графический дизайн является средством создания и презентации крупных музеев и галерей, а работа цифровых художников набирает обороты благодаря сетевому и программному искусству. Но такая работа до сих пор не получила широкого признания в устоявшемся художественном сообществе. Она не представлена и не собрана в каком-либо крупном учреждении. Только Музей Виктории и Альберта имеет разумную, но небольшую коллекцию цифрового искусства. Одной из причин, по которой сложившемуся художественному сообществу трудно принять цифровое искусство, является ошибочное восприятие процесса создания графического дизайна. Будто «компьютер делает это за вас», и предположения, что созданный образ может быть бесконечно повторяемым. Но это утверждение ложное. Многие художники стирают соответствующий файл изображения после первой печати, тем самым делая его уникальным произведением искусства.

Однако непринятие некоторыми людьми графического дизайна как современного искусства не мешает настоящим ценителям проводить международные выставки, такие как Forms of Inquiry, курируемые Заком Киссом, художественным руководителем архитектурной ассоциации. Для выставки графических дизайнеров пригласили откликнуться на разные концептуальные темы с помощью своих графических работ. Выставка имела большой успех и прошла в нескольких городах Европы.

Еще одна выставка международного масштаба, которая была проведена совсем недавно, называлась «Всевозможные варианты будущего», курировал которую Джон Швед.

Также на основе прогрессирующего цифрового искусства графический дизайн был включен в коллекции мировых художественных библиотек.

Художественная библиотека – междисциплинарное научно-исследовательское учреждение с одной из крупнейших в мире музейных библиотек. Своими выставками художественная библиотека открывает новые перспективы в истории искусства. Коллекция графического дизайна включает 100 000 международных плакатов и 150 000 отдельных листов прикладной графики.

Самыми распространенными видами цифрового искусства стали видеоарт, сетевое искусство, анимация, значимую роль играет нынешнее художественное проектирование.

Искусство поддерживает свою жизнеспособность благодаря постоянным инновациям, а технология является одним из главных двигателей этих инноваций. Сегодня мы наблюдаем множество интригующих и увлекательных экспериментов с методами искусственного интеллекта, и, будучи инструментами художников, они, несомненно, изменяют наши представления об искусстве захватывающим и непредсказуемым образом.

### **Список использованных источников**

1. Роджерс Д. Ф. Алгоритмические основы машинной графики / Роджерс Д. Ф. – «Мир», Москва, 1989. – 512 с.
2. Бурлаков М. В. Самоучитель по компьютерной графике / М. В. Бурлаков – издательская группа ВНУ и «Ирина», Москва, 2000. – 640 с.

## **Выявление факторов влияющих на адаптацию**

**Бруй А. И., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

Приведены результаты исследования факторов влияющих на адаптацию студентов инженерно-педагогического факультета.

Факторы, влияющие на адаптацию, могут быть объективными (их можно измерить) и субъективными (характеризуют личностные особенности человека).

К объективным факторам можно отнести возраст студента, вид учебного заведения, где школьник получал общее среднее образование, пол, материальное и социальное положение семьи и т. п.

К субъективным факторам относятся темперамент, характер самооценки личности, трудолюбие и т. п.

Кроме этого, на процесс адаптации влияют внешние факторы. Рассмотрим основные внешние факторы, влияющие на адаптацию студента: психологические – недостаточное внимание и поддержка со стороны родителей, стрессовые ситуации (новое место жительства); социальные – новый круг общения, изменение характера общения; учебные – новые формы организации образовательного процесса, новые требования к учебному процессу, отсутствие постоянного контроля за учебной деятельностью; языковые – новая терминология, необходимость вести конспект и постоянно формулировать услышанное или прочитанное; климатические – особенно для студентов, прибывших на учебу из другой страны; эстетические – учреждение высшего образования – это храм науки, определяющий требования к поведению, внешнему виду и т. п.

Кроме вышеперечисленных факторов, влияющих на адаптацию к образовательному процессу в учреждении высшего образования, следует учитывать особенности организации образовательного процесса – лекции, практические и лабораторные работы, курсовые работы и проекты [1].

Для оценки значимости вышеназванных факторов, влияющих на процесс адаптации студентов 1 курса, нами проведены экспериментальные исследования (опрос и анкетирование) студентов инженерно-педагогического факультета Белорусского национального технического университета. В исследовании приняли участие 70 студентов 4 курса и 80 студентов 3 курса. Привлечение к экспериментальным исследованиям студентов старших курсов позволило, во-первых, получить более осознанные ответы на поставленные в анкетах вопросы, во-вторых, выявило некоторые дополнительные проблемы, связанные с процессом адаптации (а это непрерывный процесс) студентов старших курсов.

Обработка полученных результатов экспериментальных исследований позволила установить следующее.

Более 70 % респондентов основные проблемы адаптации на первом курсе связывают с педагогическим блоком факторов - новые условия обучения, большой объем получаемой информации, отсутствие контроля за учебной и т. п.

Четко прослеживается влияние социального блока факторов. Иногородние студенты испытывали значительные трудности, связанные с переменой места жительства, обустройством в общежитии (все иногородние студенты первого курса факультета получили места для проживания в общежитии), рациональным планированием своего бюджета и т. п.

Следует отметить влияние гендерного фактора, студентки более болезненно переживали разлуку с родителями и родственниками, налаживание взаимоотношения с одногруппниками и с соседями по комнате в общежитии.

Значительно меньше проблем с адаптацией было у студентов, которые до поступления в университет учились в колледже.

Отдельно следует остановиться на проблемах адаптации студентов старших курсов, которые были установлены в результате проведенных исследований.

Студенты старших курсов отмечают трудности в адаптации к новым видам учебной деятельности – прохождение практики и выполнение курсовых работ и проектов. Они также столкнулись с проблемами, связанными с профессиональной адаптацией: некоторые с тревогой воспринимают свое будущее трудоустройство – 20 %, способность самостоятельно осуществлять трудовую деятельность – 10 %.



25 % опрошенных высказали озабоченность в связи с предполагаемым созданием семьи и рождением детей.

Таким образом на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

Адаптация студентов – это непрерывный процесс. Всю жизнь человек, стремящийся к новым достижениям должен соответствующим образом к этому адаптироваться.

Нельзя рассматривать адаптацию студентов 1 курса как насильственное приспособление их к условиям и требованиям образовательной среды. Необходимо чтобы и сама образовательная среда в разумных пределах адаптировалась к специфическим особенностям личности студента.

Особое внимание следует обращать на те факторы, влияющие на адаптацию студентов, которые обеспечивают повышение качества подготовки специалиста и создают комфортные социально - психологические условия его жизнедеятельности.

### **Список использованных источников**

1. Бруй, А. И. Факторы, влияющие на адаптацию / А. И. Бруй, А. Э. Ходор // Инженерно-педагогическое образование в XXI веке: материалы республиканской научно-педагогической конференции, 25–26 ноября 2021 г. / Белорусский национальный технический университет; гл. ред. А. М. Маляревич [и др.]. – Минск: БНТУ, 2021. – С. 9–10.

УДК 004.43

**Библиотека React.JS**

**Вагин Д. И., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

**Аннотация:**

Рассмотрена библиотека ReactJS и принципы ее работы. Возможности и особенности данной библиотеки, варианты ее использования.

JavaScript – объектно-ориентированный, скриптовый, кросс-платформенный язык. Маленький и легковесный язык программирования. Он был спроектирован не для разработки законченных, полноценных приложений, а для того, чтобы его можно было легко встраивать в другие продукты и приложения, например, в обычные веб браузеры. Внутри главного приложения, JavaScript может быть соединен с объектами этого приложения и осуществлять программный контроль над ними. Это язык программирования, который дает возможность реализовывать сложное поведение веб-страницы. Каждый раз, когда мы видим интересную и продвинутую веб-страницу, она отображает не только разное статическое содержимое, но и делает большее: своевременно показывает обновление контента, выводит интерактивные карты, 2D/3D анимацию, воспроизводит видео и т. д.

Библиотека – это как мы можем представить сборник классов и/или функций на самом языке JavaScript. Сам ReactJS это JavaScript библиотека с открытым исходным кодом (то есть он доступен для просмотра и изменения), которую используют для разработки различных пользовательских интерфейсов.

Существует множество библиотек с помощью которых можно работать с JavaScript. Например, такие известные как: JQuery, Angular, ReactJS, Ember, Vue.js, Node.js и т. д. Главная цель ReactJS это показать все, что вы видите на веб-страницах. Эта библиотека часто может использоваться с другими библиотеками, такими как Redux MobX, и GraphQL. ReactJS способствует созданию интерфейса, как бы разделяя страницу на фрагменты, так называемые компоненты фрагментов.

ReactJS построен на концепции компонентов. Он отличается от таких платформ как Angular или Ember, которые используют двустороннее связывание данных для обновления HTML-страницы. Эти компоненты удобно удалять, повторно использовать, поддерживать и тестировать. Затем их можно легко переносить из проекта в проект и представлять в виде чистых функций. Свойства передаются от родительских компонентов к дочерним. Компоненты получают свойства как множество неизменяемых значений, поэтому компонент не может напрямую изменять свойства, но может вызывать изменения через callback-функции.

ReactJS поддерживается и разрабатывается таким известными компаниями как Facebook и Instagram, а так же сообществом отдельных разработчиков и корпораций. Он представляет собой идеальный инструмент для создания масштабируемых веб-приложений (в данном случае речь идет о фронтенде), особенно в тех ситуациях, когда приложение представляет SPA (одностраничное приложение).

С помощью ReactJS создаются веб-приложения, которые могут изменять отображаемое на страницу без обновления страницы. С помощью этого приложения быстро откликаются на действия пользователя, например, заполнение различных форм, добавление товаров в корзину и т. д. Еще одна важная особенность библиотеки – декларативность.

Используя ReactJS разработчик описывает, как компоненты интерфейса выглядят в разных состояниях. Декларативный подход сокращает код и делает его понятным. В ReactJS, с другой стороны, используется односторонняя привязка данных. Это значительный плюс данной библиотеки потому, что программист всегда точно знает о том, что повлияло на изменение в состоянии приложения. Этот плюс значительно облегчает отладку приложений.

При необходимости создания мобильного приложения, ReactJS для этого является отличным выбором, так как в данном случае будет использоваться платформа React Native, с помощью которой разрабатываются мобильные приложения, и позволяет при этом использовать повторно код веб-приложения.

ReactJS – одна из самых важных и популярных библиотек современного фронтенда, использующаяся для создания сложных приложений. Данная библиотека проста для освоения, имеет понятный синтаксис. Использование компонентов дает возможность расширять и использовать одни и те же компоненты в различных проектах, для существенного ускорения разработки проектов.

### **Список использованных источников**

1. React (библиотека JavaScript) – React (JavaScript library) React (библиотека JavaScript) [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://ru.qaz.wiki/wiki/React\\_\(web\\_framework\)](https://ru.qaz.wiki/wiki/React_(web_framework)). – Дата доступа: 28.03.2022.

2. Алекс, Бэнкс React и Redux. Функциональная веб-разработка. Руководство / Бэнкс Алекс. – М.: Питер, 2018. – 458 с.

УДК 37.06

**Теоретический анализ литературы по проблеме развития синдрома эмоционального выгорания у педагогов**

**Вагин Д. И., студент,  
Варицкая А. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Канашевич Т. Н.*

Аннотация:

Осуществить теоретический анализ проблемы развития и существования синдрома эмоционального выгорания у педагогов; сформулировать рекомендации по преодолению эмоционального выгорания у педагогов.

Синдром профессионального выгорания относится к одному из самых опасных профессиональных «заболеваний» тех профессий, чья работа связана с общением с людьми и проявляется в форме взаимодействия «человек – человек», такие как педагог, а также для всех, чья деятельность связана с коммуникацией. Из этого следует, что обладание определенными личностными характеристиками способствует риску возникновения профессионального выгорания.

Одним из наиважнейших факторов является снижение чувства собственной важности, в связи с чем для людей, находящихся в таком состоянии, стрессовой ситуацией становится социальное сравнение. Внешне это выражается в недовольстве своим статусом, не скрытым раздражении (зависти) к людям, чьи достижения являются более успешными. Их достижения трактуются как случайность, также, как и собственная неспособность сравниться с их уровнем. Сниженная самооценка способствует развитию трудоголизма, высокой мотивации успеха (может доходить до перфекционизма), стремлению держать все под контролем, выделяться. Если человек не достигает своих целей, то это зачастую

вызывает неадекватную реакцию: начиная от ухода в себя и собственные переживания (вплоть до депрессии) до поиска виновного и направления в его адрес резкой агрессии.

Согласно исследованиям, под психическим выгоранием подразумевают состояние физического, эмоционального, умственного истощения, проявляющееся в профессиональной сфере. Выделяется три составляющих настоящего синдрома: эмоциональная истощенность, деперсонализация, редукции профессиональных достижений.

Под психическим выгоранием понимают профессиональный кризис, который связан с деятельностью в целом, а не только с межличностными взаимоотношениями в ее процессе. Такое понимание связано с изменением видов его основ: эмоционального истощения, профессиональной эффективности.

Таким образом, профессиональное (эмоциональное) выгорание – это некий синдром, который чаще всего может развиваться у работника на фоне хронического стресса, что приводит к выгоранию эмоциональных, энергетических и творческих ресурсов человека, выражающийся в долговременном стрессовом состоянии и агрессивной реакцией.

Изучая факторы синдрома эмоционального выгорания выделяют:

Организационные. Их так же называют внешними факторами, они являются доминирующими в возникновении выгорания, содержат в себе материальную среду, условия и составляющее всей работы, социальные и психологические элементы деятельности:

- продолжительная интенсивная психоэмоциональная деятельность, тесно связанная с общением;
- дестабилизирующая организация деятельности;
- напряженная рабочая атмосфера приводит одних к экономии эмоциональных ресурсов, а других – к эмоциональному истощению;
- наличие психологически трудных обучающихся, с которыми взаимодействует педагог.

К внутренним факторам, которые обуславливают эмоциональное выгорание можно отнести: стремление к эмоциональной ригидности, интенсивное восприятие и переживание обстоятельств профессиональной деятельности, слабая мотивация эмоциональной отдачи в профессиональной деятельности, нравственные изъяны и дезориентация личности.

Эмоциональное выгорание крайне негативно сказывается на выполнении человеком своей работы и отношениях с партнерами, из-за того, что приводит к эмоциональной отстраненности, вслед за которой следует депрессия и всевозможные нарушения.

Важно отметить, что, сам по себе, каждый из факторов не может вызвать выгорания. Его возникновение – это результат действия совокупности всех факторов, как на профессиональном, так и на личностном уровне.

Можно выделить три следствия профессионального выгорания: снижение самооценки, одиночество, эмоциональное истощение.

Профессия педагога относится к числу таких профессий. В процессе профессионального выгорания существуют три стадии, каждая из которых имеет свои особенности. Результатом данного синдрома является снижение самооценки, одиночество, эмоциональное истощение.

Симптомы эмоционального выгорания. Как это часто случается, человек с синдромом эмоционального выгорания не осознает, что с ним происходит. Он лишь испытывает внутреннее раздражение, тревогу и неприязнь к тем, кому призван помогать, в нашем случае студентам. Человек начинает чувствовать постоянную усталость, у него падает работоспособность, болит голова, усиливается тяга к табаку, кофе, алкоголю. Кроме того, возникает ощущение беспомощности, безнадежности, апатии. Со временем развивается отрицательное отношение к своему труду и людям, с которыми необходимо контактировать. Контакты с людьми становятся обезличенными и формальными. Увеличивается недовольство собой и снижается самооценка. Ситуация ухудшается тем, что эту тему не принято обсуждать.

К физическим симптомам СЭВ относят усталость, чувство истощения, частые головные боли, бессонница.

К поведенческим и психологическим симптомам СЭВ относят тот период, когда работа становится все тяжелее, а работник рано приходит на работу и остается надолго, он испытывает чувство беспомощности и безнадежности, а также чувство беспокойства.

Истощение является ведущим симптомом СЭВ, именно из истощения вытекают все остальные симптомы. Сперва истощение касается только самочувствия, затем оно начинает влиять на уровень переживания, что в следствии влияет на решения и установки

действий человека. Переживание самого себя и мира характеризуется хроническим ощущением пустоты, которое сопровождается навязчивым ощущением потери ориентиров. К пустоте рано или поздно добавляется чувство бессмысленности, которое распространяется на все большее число аспектов жизни и в конечном итоге уже сама жизнь кажется бессмысленной.

В синдроме выгорания встречается и скука. Поскольку в синдроме эмоционального сгорания присутствуют оба основных симптома: чувства пустоты и бессмысленности.

В наиболее тяжелых формах «выгорания» личность рьяно защищает свою точку зрения «взять бы автомат и всех». В таких случаях «выгорание» смыкается с психопатологическими проявлениями личности, с психопатическими состояниями. Переход реакций с уровня эмоций на уровень психосоматики свидетельствует о том, что эмоциональная защита уже не может справиться самостоятельно с нагрузками, и энергия эмоций перераспределяется между другими подсистемами человека. Таким способом организм спасает себя от разрушительной мощи эмоциональной энергии.

Таким образом, в общем плане профессиональное выгорание – это синдром, который развивается на фоне хронического стресса и ведет к истощению эмоциональных, энергетических и творческих ресурсов работающего человека.

Естественно, что наличие определенных личностных характеристик будет способствовать риску возникновения профессионального выгорания. В связи с этим актуальным является изучение особенностей эмоционального выгорания педагогов.

При разработке и внедрении оздоровительных программ, ориентированных на снижение уровня эмоционального выгорания, на профилактику профессиональных деформации и заболеваний, а также восстановление психоэнергетического потенциала педагогов, необходимо знать симптомы выгорания и тех факторов, которые способствуют развитию данного синдрома.

Таким образом, в общем плане профессиональное выгорание – это синдром, который развивается на фоне хронического стресса и ведет к истощению эмоциональных, энергетических и творческих ресурсов работающего человека.

Естественно, что наличие определенных личностных характеристик будет способствовать риску возникновения профессионального

выгорания. В связи с этим актуальным является изучение особенностей эмоционального выгорания педагогов.

При разработке и внедрении оздоровительных программ, ориентированных на снижение уровня эмоционального выгорания, на профилактику профессиональных деформации и заболеваний, а также восстановление психоэнергетического потенциала педагогов, необходимо знать симптомы выгорания и тех факторов, которые способствуют развитию данного синдрома.

### **Список использованных источников**

1. Водопьянова, Н. Е. Синдром выгорания / Н. Е. Водопьянова, Е. С. Старченкова. – 2-е изд., доп. и перераб. – СПб. : Питер, 2008. – 336 с.

2. Водопьянова, Н. Е. Синдром психического выгорания в коммуникативных профессиях. // Психология здоровья / Под ред. Г. С. Никифорова. – СПб.: СПбГУ, 2010. – 498 с.

3. Мальцева, Н. В. Проявление синдрома психического выгорания в процессе профессионализации учителя [Текст]: Дис. канд. псих. наук / Н. В. Мальцева. – Екатеринбург, 2005. – 290 с.

4. Скугаревская, М. М. Синдром эмоционального выгорания [Текст] / М. М. Скугаревская // Медицинские новости. – 2002. – №7.– С. 22–25.

УДК 658.3

### **Естественнонаучные принципы лидерства**

**Варицкая А. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

**Аннотация:**

В данной статье рассматривается лидерство как социальное явление. Приведены принципы лидерства, которые помогут в управлении людьми. Также приведены качества для того, чтоб стать настоящим лидером.



Лидерство как социальное явление сопровождает человечество на протяжении всего его существования. Везде, где собирается группа, состоящая более чем из двух человек, может возникнуть ситуация лидирования одного и следования за ним других. Лидер оказывает значительное влияние на процессы самоорганизации группы, формирование групповых норм и ценностей, на поведение последователей. В связи с этим лидеры и сам феномен лидерства традиционно привлекают внимание исследователей.

До настоящего времени среди исследователей нет согласия в определении природы и сущности лидерства. Зачастую изучение лидерских качеств осуществлялось в условиях, когда даже само понятие «лидерство» не было в достаточной степени определено. Поскольку в качестве объекта наблюдения каждый раз выступали различные аспекты лидерства, появилось множество фрагментарных теорий, описывающих разные стороны этого социального явления.

Умение управлять людьми требует развития коммуникативных навыков, в том числе высокого уровня уверенности в себе и способности быть убедительным, когда вы обращаетесь к своим подчиненным или последователям. Вы также должны иметь хорошо развитые речевые способности, чтобы ваш голос казался более внушительным. Кроме всего прочего, хороший лидер должен следовать целому ряду принципов, без которых очень трудно делать свою компанию преуспевающей. В этой статье я постараюсь привести как можно больше принципов лидерства, которые помогут вам в деле управления людьми.

Принципы лидерства:

1. Постоянное саморазвитие. Быть хорошим лидером – значит стараться удерживаться на гребне волны и быть впереди всех на фоне стремительных изменений, происходящих вокруг. Хороший лидер постоянно совершенствуется и работает, как над развитием своих личностных качеств, так и в направлении своего движения, в котором он ведет за собой своих людей.

2. Знание своих возможностей. Это один из важнейших принципов лидерства, которые требуют от тех, кто желает вести за собой людей, постановки таких целей для себя и своей организации или сообщества, которые они способны достичь.

3. Власть – только средство. Хороший лидер не упивается властью, он не ставит своей целью возвышение над другими людьми

и получение тех возможностей, которые дает ему власть над остальными. Он ведет за собой людей на добровольной основе и не навязывает им свою власть. Достижение общей цели – вот, что движет им, власть для него только инструмент, с помощью которого он умело управляет общими ресурсами.

4. Мягкость в обращении. Лидер добр, возможно даже мягок, но за его мягкостью скрывается большая сила, позволяющая ему оставаться настойчивым и добавиться своего. Никаких угроз и агрессии, это ни к чему, особенно в цивилизованном обществе.

5. Знания подкреплены опытом. Если вы хотите стать хорошими лидерами, то этот принцип должен быть для вас одним из главных. Так, лидер умеет управлять другими людьми и знает, как и какие задачи следует распределять между своими подчиненными, чтобы привести компанию к успеху.

6. Ответственный подход. Если кто-то из последователей не справился со своей задачей, лидер берет на себя ответственность за этот «промах» – ведь это он недостаточно хорошо разобрался в способностях своего подчиненного. Если сбой произошел по воле случая, лидер берет на себя ответственность и за это – ведь это он просчитал недостаточно возможных неудач. Лидер отвечает за весь механизм и за каждую его деталь, и это делает его эффективным лидером.

7. Своевременность и обоснованность решений. Какое бы решение ни принял хороший управленец, оно всегда оказывается обоснованным и своевременным, основанным на глубоком просчете максимально возможного количества вариантов действий и тех последствий, к которым они могут привести. Хороший лидер создает хорошие планы.

8. Пример для подражания. Следуя этому принципу, лидер старается быть для своих подчиненных достойным примером, человеком, на которого хотят быть похожим, который вызывает у других людей желание становиться лучше, чем они уже являются.

9. Знание психологии. Чтобы уметь эффективно управлять другими людьми, лидер должен знать, чего и когда следует от них ждать, каковы их возможности и как их можно мотивировать или помочь им раскрыть их потенциал. Именно поэтому знание человеческой психологии является основным принципом лидерства.

10. Забота о благополучии людей. Команда должна работать, как слаженный механизм, а для этого просто необходимо, что каждая

деталь этого механизма пребывала в хорошем настроении и самочувствии. Значит, нужно создавать для них достаточно благоприятные условия.

11. Общее видение. Для того, чтобы весельный корабль доплыл до своего места назначения, гребцам совершенно не обязательно знать, куда они плывут и зачем, достаточно того, что это знает капитан. Однако, знание целей путешествия может мотивировать гребцов и помочь им проявить большее усердие.

12. Развитие знаний и навыков подчиненных. Ваши работники не просто детали механизма, но часть большого живого организма, под именем вашей компании. А если вы стремитесь к развитию этого организма, вам просто необходимо сделать так, чтобы каждая его часть развивалась вместе с ним, получала новые навыки и знания, совершенствовала инструменты и подходы к работе.

13. Ответственность подчиненных. Не только лидер должен брать на себя ответственность за промахи своих работников, но и сами работники, как профессионалы должны подходить к своей работе максимально ответственно, стараясь не допускать промахов по невнимательности или излишней самоуверенности.

14. Управление общими ресурсами. Недостаточно знания своей работы и умения мотивировать своих подчиненных, необходимо также знание устройства всей компании, как целого механизма, чтобы иметь полное представление о том, как работа каждого отдельного работника влияет на работу всей компании.

15. Развитие командного духа. Корпоративные праздники, соревнования и другие совместные мероприятия должны стать регулярной практикой в компании, чтобы она могла стать успешной. Именно на совместных мероприятиях развивается командный дух и повышается мотивация и слаженность в действиях работников. Желательно только, чтобы эти мероприятия как можно реже проводились в их личное время.

16. Брифинги, мозговой шторм и отчетность. Прежде всего хороший лидер, следуя этому принципу лидерства, должен научиться научить эффективной работе руководящее звено и ключевых работников компании. Брифинги, мозговой шторм и регулярные отчеты – инструменты, которые помогут вам выжать максимум из того, на что только способна ваша слаженная команда.

Управление другими людьми – это непростое дело, оно требует большой стрессоустойчивости, хорошей памяти, множества знаний и навыков. Быть лидером – не просто работа, вы должны тяготеть к этому, но не потому, что вы получаете в руки власть над другими, а потому что вы знаете, что под вашим управлением команда достигнет больших целей.

Лидерство, как и управление, в определенной степени является искусством. Возможно, именно поэтому исследователи не смогли разработать и обосновать единую теорию. Стиль руководства напрямую зависит от ситуации. В некоторых из них руководитель добивается эффективности, структурируя задачи, проявляя заботу и поддержку, в других – позволяет подчиненным участвовать в решении производственных проблем, в-третьих – безболезненно меняет стиль под давлением начальства или обстоятельств. В любом случае, стиль настоящего лидера должен быть гибким инструментом для эффективного управления производством.

#### **Список использованных источников:**

1. Абдрахимова Г. М. Лидерство, как акмеологический критерий эффективности руководителя среднего звена. // Вестник НОУ «ОНУТЦ ОАО «Газпром». 2011. № 9. С. 61–65.
2. Адаир Д. психология лидерства / джон адаир ; пер. с англ. м. котельниковой. – Москва : Эксмо, 2008. – 342 с.
3. Минаева А.В. влияние лидерских качеств руководителя на эффективность управленческой деятельности.// актуальные проблемы психологического знания. 2009. № 1. с. 180–188.

## Python в разработке игр

**Василевская В. А., студент,**

**Гурская Д. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В данной статье рассмотрен язык программирования Python, его применение в разработке игр, популярные средства для создания игр на Python.

Python – высокоуровневый язык программирования общего назначения с динамической строгой типизацией и автоматическим управлением памятью, ориентированный на повышение производительности разработчика, читаемости кода и его качества, а также на обеспечение переносимости написанных на нем программ.

Python – язык программирования, который имеет немало преимуществ и сильных сторон. К ним можно отнести следующие моменты:

- простой и понятный синтаксис;
- стабильность работы;
- относительно быстрое функционирование;
- универсальность – подходит и для игр, и для разного рода приложений/виджетов;
- высокая читаемость кода;
- динамическая типизация.

Данный вариант создания кодов подойдет и новичкам, и продвинутым разработчикам. В Python реализовать даже сложную утилиту не составит существенного труда за счет мощного функционала и библиотек.

Недостатками языка являются зачастую более низкая скорость работы и более высокое потребление памяти написанных на нем программ по сравнению с аналогичным кодом, написанным на компилируемых языках, таких как C или C++.

Python является мультипарадигмальным языком программирования, поддерживающим императивное, процедурное, структурное,

объектно-ориентированное программирование, метапрограммирование и функциональное программирование.

Рассмотрим наиболее популярные средства для создания игр на Python.

Pygame – это библиотека для python, которая позволяет нам создавать 2D игры. На самом деле это оболочка для мультимедийной библиотеки SDL (Simple DirectMedia Layer). Pygame может обрабатывать опросы событий, вставлять изображения в окно, звук и т. д. Pygame – небольшая библиотека. Сам Python позволяет писать короткий и ясный код. Так что это хорошее начало, чтобы познакомиться с особенностями разработки игр. Более опытными программистами Pygame может использоваться для быстрого создания прототипа игры, чтобы посмотреть, как все будет работать. После этого программа переписывается на другом языке. Другими словами, преимущество Pygame в легком обучении и быстрой разработке.

Arcade – это среда разработки на Python для создания игр с привлекательной графикой и звуком. Она проста в использовании и очень эффективна. Автор библиотеки преподавал геймдев и был разочарован медленными обновлениями PyGame и сделал свой инструмент.

Cocos2d – это фреймворк для создания 2D-игр, демонстраций и других графических/интерактивных приложений.

Некоторые из самых известных игр, в которых был в той или иной мере использован Python:

Battlefield. Все серии Python используется в игре для различных нужд, от серверных элементов управления до внутренней логики игры.

EVE Online. Это многопользовательская онлайн ролевая игра (MMORPG), действие которой разворачивается в антураже научно-фантастического пространства. Пользовательская база насчитывает более 500 000 игроков. EVE Online полностью написана на StacklessPython, что делает ее одной из крупнейших игр, использующих Python для своих нужд.

Mount & Blade. Ролевая игра, действие которой происходит в средние века. Разработчики использовали скрипты на языке Python для обеспечения модульности игры. Особенности игры – это огромный игровой мир и эпические сражения в реальном времени.

Sims 4. По праву является самой известной игрой в жанре симуляции жизни. Sims 4 – первая компьютерная игра, которая занимала

лидирующие позиции на всевозможных игровых чартах на протяжении двух лет, и продана в объеме 408,150 экземпляров по всему миру в течение первых четырех дней. На сегодняшний день продано более 1,1 миллиона копий по всему миру, что делает Sims 4 одной из самых продаваемых игр, которые использует Python – для обеспечения внутриигрового моддинга, открывающего пользователям огромные возможности по изменению параметров игры.

Civilization IV. Это компьютерная игра в жанре пошаговой стратегии. Большая часть игры написана на Python, и Boost Python, что дает возможность пользователям собственноручно создавать модификации для игры.

Frets On Fire (FoF). Музыкальная игра с открытым и свободным исходным кодом, которая сама по себе имитирует коммерческую игру Guitar Hero. Игра полностью написана на Python с использованием библиотеки Pygame. Благодаря открытости и простоте кода, игра представляется как хорошая площадка для изучения и практики программирования.

Python стал одним из самых популярных языков, он используется в анализе данных, машинном обучении, DevOps и веб-разработке, а также в других сферах, включая разработку игр. За счет читабельности, простого синтаксиса и отсутствия необходимости в компиляции язык хорошо подходит для обучения программированию. Python имеет множество различных библиотек, которые делают язык намного масштабнее и дополняют Python всевозможным функционалом.

### **Список использованных источников**

1. Игровой контент и Питон [Электронный ресурс] // OTUS – 2022. – Режим доступа: <https://otus.ru/journal/igrovoj-kontent-i-piton/> – Дата доступа: 15.03.2022.
2. Игры, в которых использовался Python [Электронный ресурс] // Tproger – 2015. – Режим доступа: <https://tproger.ru/articles/python-powered-games/> – Дата доступа: 14.03.2022.
3. Язык программирования Python. [Электронный ресурс] // «Веб Креатор», ТМ «Web Creator» и «Depix». – 2017. – Режим доступа: <https://web-creator.ru/articles/python> – Дата доступа: 16.03.2022.

## Спутниковые компьютерные сети

**Василевская В. А., студент,**

**Гурская Д. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В данной статье рассмотрено понятие компьютерной сети, приведены примеры спутниковых компьютерных сетей, рассмотрены преимущества и недостатки спутниковых компьютерных сетей.

В настоящее время компьютерные сети получили очень широкое распространение. Это вызвано несколькими причинами:

– объединение компьютеров в сеть позволяет значительно экономить денежные средства за счет уменьшения затрат на содержание компьютеров (достаточно иметь определенное дисковое пространство на файл-сервере (главном компьютере сети) с установленными на нем программными продуктами, используемыми несколькими рабочими станциями);

– компьютерные сети позволяют использовать почтовый ящик для передачи сообщений на другие компьютеры, что позволяет в наиболее короткий срок передавать документы с одного компьютера на другой;

– компьютерные сети, при наличии специального программного обеспечения (ПО), служат для организации совместного использования файлов (к примеру, бухгалтеры на нескольких машинах могут обрабатывать проводки одной и той же бухгалтерской книги).

Кроме всего прочего, в некоторых сферах деятельности просто невозможно обойтись без компьютерных сетей. К таким сферам относятся: банковское дело, складские операции крупных компаний, электронные архивы библиотек и др. В этих сферах каждая отдельно взятая рабочая станция в принципе не может хранить всей информации (в основном, по причине слишком большого ее объема). Сеть



позволяет избранным (зарегистрированным на файл-сервере) пользователям получать доступ к той информации, к которой их допускает оператор сети.

Компьютерной сетью называют совокупность узлов, имеющих возможность информационного взаимодействия друг с другом с помощью специального коммуникационного оборудования и программного обеспечения.

Применение космических спутников связи привело к возможности создания глобальных радиосетей. Средства коммуникаций включают спутники связи (СС), наземные радиостанции (РС) и проводные каналы связи между компьютером и наземными радиостанциями.

Примером спутниковой сети является Starlink.

Starlink – глобальная спутниковая система. Разработка проекта началась в 2015 году, тестовые прототипы TINTIN[en] были успешно запущены 22 февраля 2018 года. К 2017 году SpaceX представила нормативные документы для запуска в общей сложности почти 12 тыс. ИСЗ на околоземную орбиту к середине 2020-х годов. В мае 2019 года была запущена первая группа из 60 спутников-прототипов.

В 2020 году SpaceX начала предоставлять коммерческие услуги доступа в Интернет в северной части США и Канаде. По состоянию на январь 2022 года число пользователей бета-тестеров Starlink достигло 145 тыс. в 25 странах мира.

Спутники Starlink оснащены электростатическими двигателями, работающими на эффекте Холла, с использованием криптона. Собственные двигатели позволяют спутникам поднимать свою орбиту, маневрировать в космосе и сходить с орбиты в конце полезного срока службы. Масса спутника около 260 кг, форма – в виде плоской панели. Спутники Starlink используют данные системы слежения за космическим мусором Министерства обороны США для автономного выполнения маневров, во избежание столкновений с космическим мусором и другими космическими аппаратами. На каждом аппарате установлена 1 солнечная батарея, 4 фазированные антенные решетки, датчики ориентации по звездам.

Система не будет напрямую подключаться от своих спутников к телефонам, в отличие от спутниковых систем связи Иридиум, Глобалстар, Thuraya и Inmarsat. Вместо этого она будет привязана к пользовательским терминалам размером с коробку пиццы (диаметр

61 см, высота ножки-подставки около 50 см), которые будут иметь фазированные антенные решетки и отслеживать спутники. Терминалы можно установить везде, откуда они могут видеть спутники напрямую.

В рамках публичного тестирования системы, начатого 26 октября 2020 года на территории США и Канады, клиентам предлагается приобрести комплект оборудования за 499 долларов, а стоимость месячной подписки на услуги связи составляет 99 долларов.

Starlink обеспечивает высокоскоростным широкополосным спутниковым доступом в Интернет в местах, где он был ненадежным, дорогим или полностью недоступным.

Преимуществами спутникового интернета является:

- независимость от традиционных провайдеров и электропитания;
- возможность передачи данных из удаленных и технически неразвитых регионов планеты;
- качество и высокая скорость передачи сигнала;
- простота подключения.

Недостатками спутникового интернета можно считать:

- необходимость разрешения на радиопередающее оборудование;
- дороговизна и громоздкость оборудования;
- задержка на канале связи (спутниковому сигналу требуется около 250 мс, чтобы дойти от передающей антенны до спутника, и столько же обратно);
- период пинга на двустороннем канале может быть 500–800 мс;
- несовместимость оборудования различных производителей.

Спутниковый интернет является незаменимым вариантом в небольших населенных пунктах, в дачных поселках, удаленных районах, где невозможно организовать скоростной проводной интернет. Им часто пользуются нефтяные, лесопромышленные и добывающие компании в корпоративных целях. Спутниковый интернет применяется для организации прямого эфира из разных точек планеты.

Среди частных лиц в городах и других населенных пунктах спутниковый интернет не пользуется большой популярностью, так как доступны более дешевые и простые способы доступа в глобальную сеть.

## Список использованных источников

1. Спутниковый интернет [Электронный ресурс] // МегаСвязь – 2022. – Режим доступа: [Starlink.ru/articles/satellite-net/](https://starlink.ru/articles/satellite-net/) – Дата доступа: 12.03.2022.
2. Компьютерные сети [Электронный ресурс] // Воронцов Е. Е – 2010. – Режим доступа: <https://works.doklad.ru/view/J5Us3ct6lIE/all.html> – Дата доступа: 10.03.2022.
3. Starlink [Электронный ресурс] // Пехтерев С. – 2022. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Starlink> – Дата доступа: 15.03.2022.

УДК 375

### **Развитие логического мышления учащихся при изучении информатики**

**Василевская В. А., студент,  
Гурская Д. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Зуёнок А. Ю.*

Аннотация:

В данной статье рассмотрено понятие логического мышления; влияние информатики на развитие логического мышления; приведены методы решения задач, способствующие развитию логического мышления учащихся.

Мышление – наиболее обобщенная и опосредованная форма психического отражения, устанавливающая связи и отношения между познаваемыми объектами.

Логическое мышление – вид мышления, осуществляемый при помощи логических операций с понятиями. Аналитическое мышление развернуто во времени, имеет четко выраженные этапы, в значительной степени представлено в сознании самого мыслящего человека. По С. Л. Рубинштейну, всякий мыслительный процесс является актом, направленным на разрешение определенной задачи, постановка

которой включает в себя цель и условия. Мышление начинается с проблемной ситуации, потребности понять. При этом решение задачи является естественным завершением мыслительного процесса, а прекращение его при недостигнутой цели будет воспринято субъектом как срыв или неудача.

Проблема развития мышления получила освещение еще в наследии античных философов – Аристотеля, Демокрита, Парменида, Сократа, Эпикура. Различные аспекты проблемы развития логического мышления нашли отражение в философских трудах И. Канта, Г. Гегеля, Ф. В. Шеллинга, А. В. Иванова, А. Н. Аверьянова, Ж. М. Абдильдина, К. А. Абишева, А. Г. Спиркина. В их работах исследуется сущность и специфика мышления в диалектике обыденного и научного сознания, выявляется его структура, описываются функции мышления, анализируется его операционный состав и характер протекания.

Информатика – один из тех предметов, который в большой степени способствует развитию логического мышления учащихся, что объясняется, прежде всего, содержанием курса информатики, освоение которого требует логических приемов мышления по овладению знаниями предмета.

Изучение алгоритмизации и программирования направлено на развитие логического мышления учащихся, на умение разрабатывать алгоритмы, находить пути и способы решения задачи, а в целом, на повышение общего интеллектуального потенциала.

Умение организовать деятельность по решению некоторой задачи, разделить задачу на более мелкие подзадачи, составить необходимую последовательность действий – все это означает способность разработать алгоритм решения. Логическое мышление универсально, применимо в любой профессиональной сфере, а его основы заложены при изучении дисциплин в учреждениях образования.

Основные задачи, которые решает преподаватель информатики в процессе формирования логического мышления:

- научить учащихся решать нетиповые, поисково-творческие задачи;
- создать ситуацию успеха, помочь обрести учащемуся уверенность в его силах;
- развить поисковую активность и сообразительность ученика.

Поскольку формирование логического мышления в различных методиках происходит при обучении учащихся решению логических задач, то очевидно, что показателем успешности любой методики должно быть следующее:

1. Качество овладения учащимися умением решать логические задачи.
2. Постановка рефлексивной задачи.
3. Диалогичность в обучении (внутренняя и внешняя).
4. Формирование рефлексивной позиции.
5. Уровень сформированности рефлексивной деятельности учащихся.

Методы решения задач, способствующие развитию логического мышления учащихся:

1. Метод погружения.

Сущность метода состоит в умении вникнуть в задачу, «погрузиться» в нее. Именно этих качеств часто недостает учащимся. Во многих случаях такого погружения бывает достаточно для успешного решения задач. Например: поверхность пруда постепенно закрывается вырастающими в нем кувшинками. Кувшинки растут столь быстро, что за каждый день закрываемая ими площадь удваивается. Вся поверхность пруда закрылась за 30 дней. За сколько дней была закрыта кувшинками первая половина всей поверхности пруда?

«Погрузившись» в задачу можно установить, что за последний день произошло удвоение, значит за 29 дней была закрыта половина пруда. Ответ: за 29 дней.

2. Метод введения дополнительных данных.

Сущность метода заключается во временном (иногда постоянном) введении дополнительного объекта в условия задачи, без чего невозможно ее решение. Например: одна библиотека переезжала в новое здание, однако средств на перевозку книг не было. И все же работники библиотеки нашли выход и перевезли книги практически бесплатно. Какой выход был найден?

В качестве дополнительного данного здесь были привлечены абоненты. Им предложили взять все книги домой, а когда библиотека переехала, принести их обратно.

3. Метод редукции (отбрасывание части данных).

Метод редукции заключается в следующем: если отбросить часть данных из условия задачи, то можно найти оптимальное решение

(иногда – единственное). Иногда он применяется в комплексе с 1-м методом. Например: машина, груженная контейнером, подошла к арке. Контейнер не проходил на 15 сантиметров. Вызвать кран – слишком хлопотно и накладно. Однако шофер нашел простой выход. Какой?

Здесь временно «отбрасывается» часть воздуха из колес. Таким образом, грузовая машина может опуститься вниз на 15 см и более.

#### 4. Метод поворота, метод сдвига.

Два метода близки между собой. Применение метода поворота предполагает мысленное или реальное изменение положения элементов условий относительно друг друга, иногда это изменение направления движения. При методе сдвига осуществляется мысленное (или реальное) смещение элементов относительно друг друга или объекта в целом относительно среды. Например: два любителя верховой езды затеяли необычный спор: выиграет тот, чья лошадь придет к финишу последней. После объявления старта всадники долго не решались сесть на лошадей. Тут к ним подошел прохожий и, узнав в чем дело, что-то тихо сказал. После этого всадники мгновенно вскочили на лошадей и быстро помчались к финишу. Что сказал им прохожий? Ответ: «Поменяйтесь лошадьми».

#### 5. Дискретный метод. Аналитический метод.

Дискретный метод заключается во временной остановке какого-либо действия, процесса. Метод широко применяется в науке и технике.

Аналитический метод (метод разложения) предполагает разложение объекта или явления на составные элементы с последующим (если это необходимо) синтезом. Анализ – один из важнейших процессов мышления вообще. Например: можно ли сделать в открытке прорезь, чтобы в нее пролез человек?

Ответ: можно.

Таким образом, развитие логического мышления в учебном процессе и конечно же на уроках информатики актуально и необходимо современному учащемуся для развития и совершенствования информационной компетенции, которая позволит стать успешным современным обществе.

### **Список использованных источников**

1. Развитие логического мышление учащихся на уроках информатики [Электронный ресурс] // Протасьева Д. В. – 2019. – Режим доступа:

<https://infourok.ru/razvitie-logicheskogo-mishleniya-ucha-chihhsya-na-urokah-informatiki-3230439.html> – Дата доступа: 13.03.2022.

2. Развитие логического мышления у учащихся на уроках информатики [Электронный ресурс] // Лепехина Ю. И. – 2021. – Режим доступа: <https://multiurok.ru/files/razvitie-logicheskogo-myshleniia-uchashchikhsia-na.html> – Дата доступа: 14.03.2022.

3. Логическое мышление – развитие логики [Электронный ресурс] // 4BRAIN.RU – 2019. – Режим доступа: <https://4brain.ru/logika/> – Дата доступа: 15.03.2022.

УДК 378.162.32

## **Применение технологий дополненной и виртуальной реальности в образовательном процессе**

**Водопьянов И. И., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. тех. наук, доцент Евтухова Т. Е.*

**Аннотация:**

Рассматривается целесообразность применения технологий виртуальной и дополненной реальностей в образовательном процессе, показаны преимущества и недостатки таких технологий. Рассмотрена возможность применения технологий виртуальной и дополненной реальностей в образовательный процесс сегодня.

В информационный век, с интенсивным ростом технологического прогресса стали появляться все более новые и совершенные технологии, о которых пару десятилетий назад могли писать только в художественной литературе. К ним можно отнести, например, технологии виртуальной и дополненной реальности.

Виртуальная реальность – созданный техническими средствами мир, передаваемый человеку через его ощущения: зрение, слух, осязание и другие. Виртуальная реальность имитирует как воздействие, так и реакции на воздействие [1].

Дополненная реальность – результат введения в зрительное поле любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и изменения восприятия окружающей среды [2].

В отличие от виртуальной реальности, где человек погружается в полностью симулированный мир, дополненная реальность, добавляет цифровые объекты в реальный мир. Для этого достаточно иметь при себе телефон или планшет с камерой, а так же специальную метку, которую можно просто распечатать на листе бумаги. А для испытания виртуальной реальности, нужно относительно большое пространство и дорогостоящее оборудование. Это сами очки, через которые изображение через линзы проецируется на глаз человека, пульта управления, датчики движения, а для обратной связи еще большее количество оборудования.

Поэтому для внедрения этих технологий в образовательный процесс, особенно на начальном этапе, целесообразнее рассматривать технологию именно дополненной реальности, в силу ее простоты и экономичности.

Уже сейчас, эти технологии используются в обучении и производстве.

Например, в РКК «Энергия» технология дополненной реальности была применена для сборки деталей (рисунок 1).

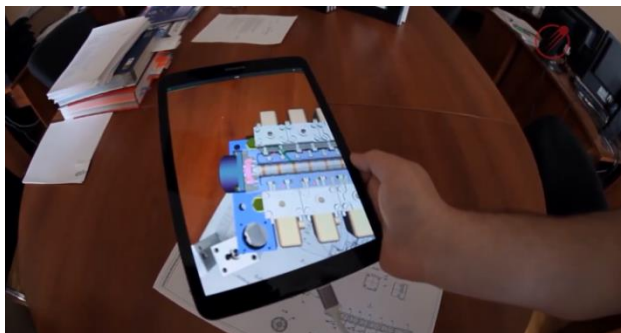


Рис. 1 – Пример использования дополненной реальности для сборки деталей

А компания BIOCAD использует виртуальную реальность для обучения сотрудников и получения ими практических навыков по заправке биореактора.



В этом тренажере симулируется точная копия реактора, где сотрудники шаг за шагом практикуются заправлять биореактор. При этом программа автоматически анализирует результаты каждого сотрудника.

Так же в Политехническом колледже применяется тренажер для сварщиков, использующий технологию дополненной реальности (рисунок 2). Он состоит из очков с камерой и экраном, манипулятором, компьютера и макета с маркерами. На таком тренажере, можно практиковаться в различных видах сварки, а так же научиться разнообразным приемам сварки.



Рис. 2 – Сварочный тренажер

Использование дополненной реальности в образовании позволит визуализировать то, что сложно реализовать в реальном мире. Так же это придаст разнообразия в учебный процесс и позволит лучше усваивать информацию, за счет большей наглядности материала.

Помимо использования статических моделей, в дополненной реальности есть возможность применять анимации, что открывает больше возможностей для применения технологии.

Например, для специальности инженерной направленности, можно с помощью дополненной реальности визуализировать прямо в учебном кабинете различные режущие инструменты, двигатели, станки в реальном размере и их работу, увидеть разборку и сборку двигателей или, например, установку режущих инструментов на станок. Причем это можно сделать не только в учебных классах, но и дома.

Таким образом, станет возможно заменить множество стеллажей с деталями и режущими инструментами, или стенды с двигателями на папку листов со специальными маркерами.

Конечно, наряду с преимуществами технологии, есть один существенный недостаток – это программное обеспечение, которое нужно разработать. И плюс к этому, нужны модели, которые будут визуализироваться в дополненной реальности. Если модели могут разработать сами студенты, т. к. студентов технической направленности обучают пользоваться САПР, то для создания программного обеспечения нужны специально обученные люди.

По итогу, можно с уверенностью сказать, что применение технологий виртуальной, а в особенности дополненной реальности уже вполне реализуемо на сегодняшний день. Потребуется только разработка программного обеспечения и моделей для визуализации.

### **Список использованных источников**

1. Виртуальная реальность [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Виртуальная\\_реальность](https://ru.wikipedia.org/wiki/Виртуальная_реальность) (дата обращения: 21.03.2022).
2. Дополненная реальность [Электронный ресурс]: Википедия. Свободная энциклопедия. – Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Дополненная\\_реальность](https://ru.wikipedia.org/wiki/Дополненная_реальность) (дата обращения: 21.03.2022).

УДК 004.021

## **Проблемы понимания паттерна MVC в технологии ASP .NET**

**Выскварко Н. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Евтухова Т. Е.*

Аннотация:

В статье рассматриваются проблемы понимания шаблона MVC при разработке с использованием ASP .NET технологии. Были даны определения таким понятиям, как .NET Framework, ASP .NET, MVC. Описаны наиболее распространенные ошибки при использовании

MVC-паттерна. В заключении статьи были даны рекомендации для ликвидации ошибок при использовании MVC в ASP .NET.

NET Framework – это программная платформа, выпущенная компанией Microsoft. ASP .NET – технология создания веб-приложений и веб-сервисов от компании Microsoft. Она поддерживает работу с несколькими языками программирования, входящими в сборку фреймворка: Basic NET, C#, J# и ряд прочих. С данной платформой есть возможность создавать как простейшие веб-ресурсы, так и очень сложные сайты, способные к обработке многотысячного потока пользователей [1].

В ASP .NET применяется традиционная схема MVC – Модель-Вид-Контроллер. MVC – это шаблон программирования, который позволяет разделить логику приложения на три части:

- Model (модель);
- View (вид или представление);
- Controller (контроллер).

Все элементы отвечают за конкретные действия. Модель получает данные от контроллера, выполняет необходимые операции и передает их в представление. Представление же в свою очередь получает данные от модели и выводит их для пользователя. Контроллер обрабатывает действия пользователя, проверяет полученные данные и передает их модели [2]. Схема взаимодействия этих трех элементов представлена на рисунке 1.

Многие программисты при разработке ASP. NET MVC приложений сталкиваются с проблемами понимания MVC. Причина в том, что многие MVC-фреймворки не вполне следуют шаблону MVC, а люди, использующие их, сами того не замечая, еще больше отклоняются от него. Казалось бы, он довольно прост, но раз за разом возникают проблемы его понимания.

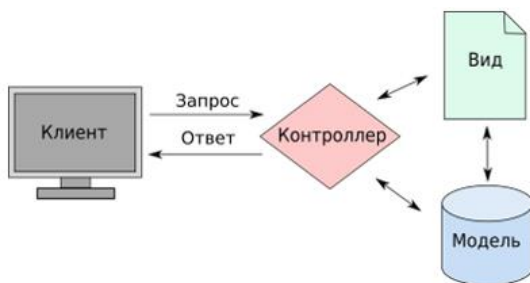


Рис. 1 – Схема взаимодействия элементов MVC-паттерна

Первой весьма распространенной ошибкой является неправильное представление о том, что такое модель. Многие воспринимают Model, как схему базы данных, когда она в свою очередь является моделью предметной области.

Довольно часто моделью называют классы, которые отображаются на сущность базы данных. Тем не менее, в рамках шаблона MVC данный термин имеет немного другой смысл. Model – это модель предметной области, она содержит всю бизнес-логику приложения. Также в нее будут входить сущности, различные сервисы, репозитории, фабрики и прочее. Модель хранит состояние, а также может его изменять в зависимости от того, какие действия над ней производятся [2].

Еще одна проблема связана с восприятием View как анимичного шаблона, когда на самом деле это активный инструмент представления.

В веб-разработке под View часто понимается некий шаблон со специальной разметкой, куда подставляются данные, которые в свою очередь предоставляет контроллер. При этом он сам напрямую не обращается к модели предметной области и не получает оттуда данные. Такая ситуация приводит к тому, что контроллеру необходимо подготовить данные в специальном виде, что приводит к нарушению принципа единственной ответственности – каждый объект должен иметь одну обязанность и эта обязанность должна быть полностью инкапсулирована в класс, а все его сервисы должны быть направлены исключительно на обеспечение этой обязанности. В ситуации, когда в шаблон будет необходимо добавить новую информацию, придется

изменять свойства модели представления и код внутри контроллера или провайдера модели представления.

В описании MVC говорится, что представление имеет связь с моделью, и может запрашивать у нее данные, а в некоторых случаях даже менять состояние модели. Если следовать данному правилу, для транспорта данных в представление, то модель представления с большим количеством свойств будет уже не нужна.

Следующая ошибка заключается в том, что контроллер используют как место для бизнес-логики и подготовки данных для отображения.

Контроллер, а в частности его действие (в веб-разработке) является конечной точкой маршрутизации запроса. Все, что должно сделать действие, это:

- выполнить валидацию запроса;
- оповестить модель и получить ответ;
- отобразить представление, передав ему данные из модели [2].

Таким образом можно выделить следующие основные принципы при разработке ASP .NET MVC приложений:

- Model должна отображать модель предметной области;
- View необходимо использовать в качестве активного инструмента представления;
- Controller не должен содержать бизнес-логику и подготавливать данные для отображения.

### **Список использованных источников**

1. Троелсен Э. У. Язык программирования C# и платформы .NET и .NET Core 8-е издание: пер. с англ. / Э. Троелсен, Ф. В. Джепикс – СПб: ООО «Диалектика», 2018. – 1328 с.

2. Model-View-Controller [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Model-View-Controller> – Дата доступа: 03.03.2021.

УДК 378.046.4

## Непрерывное образование педагогов-инженеров в структуре научно-образовательного кластера

Гапанович Д. С., аспирант

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В статье речь идет о непрерывной образовательной подготовке будущих высококвалифицированных и конкурентоспособных педагогов-инженеров в структуре научно-образовательного кластера, что является актуальной задачей для системы высшего инженерно-педагогического образования.

Согласно Концепции развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года (далее – Концепция), основной задачей развития профессионально-технического и среднего специального образования (далее ПТО и ССО) является усовершенствование подготовки инженерно-педагогических кадров для вышеуказанных систем [1].

В соответствии с пятилетними планами и программами развития национальной системы образования на I этапе реализации данной Концепции *развитие ПТО и ССО* осуществляется посредством разработки и апробации интегрированной модели подготовки педагогических (инженерно-педагогических) кадров [1].

Подготовка инженерно-педагогических работников в БНТУ для системы ПТО и ССО осуществляется в рамках I этапа *развития кадрового обеспечения системы образования* и включает следующие задачи:

- подготовка и утверждение современной концепции непрерывного инженерно-педагогического образования;
- разработка новой модели подготовки инженерно-педагогических кадров и новых образовательных и профессиональных стандартов их подготовки;
- разработка и реализация мер, направленных на повышение социального статуса педагогических специальностей (в том числе квалификаций «Мастер производственного обучения» и «Преподаватель учреждения профессионального образования»), закрепление молодых

специалистов в учреждениях образования, расположенных в областных и районных центрах, стимулирование поступления молодежи на инженерно-педагогические специальности и привлечение в систему профессионального образования работников организаций [1].

Подготовка высококвалифицированных инженерно-педагогических кадров обеспечивается *модернизацией* существующего инженерно-педагогического образования и включает следующие задачи:

- проработка механизмов организации деятельности учреждений высшего образования (далее – УВО) в форме сетевых инновационных объединений (кластеров, консорциумов и других);

- развитие данных научно-образовательных и научно-производственных кластеров [1].

В БНТУ в последние годы активно создается и развивается подобный кластер в виде учебно-производственно-инновационного центра БНТУ, включающего в свой состав: филиал БНТУ опытный завод «Политехник»; научно-технологический парк БНТУ «Политехник»; филиал БНТУ «Научно-исследовательский политехнический институт» и его структурные подразделения; две выпускающие кафедры инженерно-педагогического факультета («Профессиональное обучение и педагогика» и «Вакуумная и компрессорная техника») [2].

Инженерно-педагогический факультет БНТУ является *ядром* данного кластера и в настоящее время фактически единственным в Республике Беларусь факультетом, осуществляющим профессиональную подготовку специалистов с высшим инженерно-педагогическим образованием по актуальным направлениям и отраслям народного хозяйства на базе кафедр «Профессиональное образование и педагогика» и «Технология и методика преподавания» по направлениям (01 «Машиностроение», 03 «Энергетика», 04 «Деревообработка», 05 «Строительство», 07 «Информатика», 09 «Автомобильный транспорт») [2].

Целью создания данного научно-образовательного кластера является содействие развития высшего инженерно-педагогического образования путем:

- интеграции и модернизации современных образовательных технологий при подготовке высококвалифицированных педагогов-инженеров;

– совершенствования единой результативной системы непрерывной профессиональной подготовки специалистов с высшим инженерно-педагогическим образованием, а также студентов технических специальностей БНТУ и других учреждений образования Республики Беларусь;

– обеспечения процесса формирования профессиональных компетенций будущих педагогов-инженеров на системной основе;

– пропагандирования достижений инженерно-педагогического образования посредством *интерактивного* взаимодействия с учащейся молодежью Республики Беларусь (выпускниками УСО, УПТО и УССО).

Основными *задачами* названного научно-образовательного кластера является:

– совершенствование процесса подготовки будущих педагогов-инженеров по рабочим квалификациям;

– совместное эффективное внедрение современных образовательных технологий подготовки инженерно-педагогических кадров с использованием информационно-коммуникативных технологий с учетом потребностей науки, образования и производства;

– повышение качества подготовки будущих специалистов на I и II ступенях высшего образования;

– совершенствование рационального и эффективного совместного использования учебно-методической, лабораторной и производственной базы всеми участниками кластера, повышение качества научно-методического обеспечения учебного процесса в результате создания современных учебно-методических комплексов (в том числе электронных);

– целевая подготовка специалистов с высшим инженерно-педагогическим образованием в соответствии с потребностями государства, общества, отраслей экономики;

– создание условий для участия в совместной научно-исследовательской работе всех субъектов данного кластера.

Инженерно-педагогическому факультету в рамках инновационного центра предоставлена возможность получать доступ к производственным технологиям опытного завода «Политехник». Каждое учебное занятие по учебной дисциплине «Производственное обучение» и учебные практики проводятся не только в учебных аудиториях и лабораториях, а еще и в учебно-производственной мастерской или непосредственно на рабочих местах механического участка цеха



ОЗ «Политехник», т. е. в условиях *максимально приближенных к производственным*, когда студенты обучаются в процессе выполнения реальной продукции завода. Сложность выполняемых учебно-производственных работ нарастает с учетом изучения тем по учебной программе дисциплины «Производственное обучение», что позволяет грамотно формировать требуемые профессиональные компетенции будущих педагогов-инженеров.

Как известно, основными заказчиками кадров высшего инженерно-педагогического образования являются учреждения профессионально-технического, среднего специального и высшего образования, а также производственные предприятия Республики Беларусь. Непрерывное инженерно-педагогическое образование предусматривает тесное взаимодействие научно-образовательного кластера с вышеуказанными учебными заведениями и осуществляет системную довузовскую подготовку учащихся 10–11 классов средних школ и учащихся вышеуказанных учебных заведений, в рамках которой применяются различные формы профориентационной работы (*профессиональная диагностика, профессиональная консультация, трудовое и профессиональное воспитание*). Ознакомление со специфическими особенностями инженерно-педагогической деятельности способствует более осознанному выбору абитуриентами своего профессионального жизненного пути.

Дальнейшими этапами *развития социального партнерства* в рамках научно-образовательного кластера является:

1. Создание благоприятных условий и возможностей для подготовки конкурентоспособных педагогов-инженеров с набором требуемых профессиональных компетенций, удовлетворяющих работодателей – заказчиков инженерно-педагогических кадров.

2. Участие в системе непрерывного инженерно-педагогического образования по модели «Кластер – Заказчики кадров».

3. Корректировка содержания учебных программ по учебным дисциплинам с учетом требований образовательных и профессиональных стандартов нового поколения, усовершенствование учебно-материальной базы учебных лабораторий кластера.

## Список использованных источников

1. О Концепции развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 30 ноября 2021 г., № 683 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100683&p1=1&p5=0>. – Дата доступа : 02.03.2022.

2. Гапанович, Д. С. Производственное обучение будущего педагога-инженера рабочим квалификациям в условиях научно-образовательного кластера / Д. С. Гапанович, Е. П. Дирвук // Профессиональное образование: вызовы времени и перспективы развития: материалы Межд. науч.-практ. конф. (18 февраля 2020 г. Гатчина) / под науч. ред. докт. пед. наук., проф. С. В. Тарасова. – Гатчина: Изд-во ГИЭФПТ, – 2020. – С. 73–78.

УДК 004.921

### Облачные вычисления

**Герасимович О. С., студент,  
Куневич В. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Евтухова Т. Е.*

Аннотация:

Целью исследования статьи является работа с облачными вычислениями, их возможности и перспективы использования. В ходе рассмотрения данного вопроса будут разобраны как плюсы, так и минусы данной технологии, ее описание и сравнение с использованием личных серверов данных. В заключении статьи дан ответ на вопрос о том, стоит ли использовать облачные системы вычислений, или же оставаться на личных серверах.

Количество данных, обрабатываемых, хранимых и копируемых сейчас превышает 60 зеттабайт (данные на момент 2020 года) [1] в

год, в то время как 1 зеттабайт =  $1 * 10^{12}$  гигабайт. И их количество неустанно растет.

Сейчас каждая, даже только появившаяся компания, предприятие и даже учреждения образования должны где-то хранить свои огромные объемы поступающих данных. Помимо хранения, данные необходимо обрабатывать и выстраивать на их основании какие-то выводы и теории, которые помогут улучшить бизнес, повысить прибыль и узнаваемость бренда. Чаще всего все эти данные и вычисления над ними происходят на личных серверах компании, но у этого подхода есть ряд плюсов и минусов.

К плюсам можно отнести:

- надежность;
- удобство пользования (настройка под себя);
- скорость доступа.

К минусам можно отнести:

- необходимость большого помещения;
- огромные затраты на поддержание, ремонт, расширение, наладку;
- необходимость постоянного продумывания количества нагрузки;
- постоянность платежей за электроэнергию, даже при простоях или малой нагрузке серверов.

Самым большим плюсом облачных сервисов является их дешевизна. Оплата производится только за те ресурсы, которые вы использовали в течение определенного промежутка времени, чаще всего – месяца. При таком подходе к хранению ресурсов вам не придется платить за помещение, за электроэнергию для каждого узла сервера, особенно вовремя их «простоев без дела», когда нагрузка на них минимальна.

Национальный институт стандартов и технологий США описывает облачные вычисления следующим образом: это такая модель сетевого доступа к общему набору настраиваемых вычислительных ресурсов (например, сетевых каналов, процессоров, памяти, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам), которые могут быстро выделяться по запросу пользователя при минимальных усилиях со стороны облачного провайдера. При этом главная особенность облачных вычислений и их отличие от корпоративных IT-си-

стем заключается в том, что пользователь, запрашивая и получая информацию или другие сервисы облака со своего ПК, совершенно не представляет где они физически расположены и каким способом выполняются [2].

Облачные сервисы работают по подписочному принципу, также вы можете не использовать все виды сервисов, а только те, что вам необходимы. Например, вам необходимо только хранить данные, без произведения вычислений над ними. В случае использования личных серверов, денежные средства тратятся не целесообразно.

Вопрос надежности и безопасности также решен. Все сервисы прилагают большие усилия в области обеспечения безопасности своих клиентов.

Но какие бы не были удобные облачные сервисы, иногда все же есть необходимость начать использовать личные сервера: если нужно хранить исторические данные, архивы. Обработка запросов, составление прогнозов, аналитика товаров и др. на больших исторических данных иногда удобнее и быстрее делать на своих серверах.

Облачные сервисы сегодня могут покрыть 99 % всех нужд своих клиентов. На них можно размещать и развертывать сайты, производить вычисления для машинного обучения, заниматься анализом данных и предсказанием прогнозов, хранить огромные количества медиа контента и т. д., так что использование личных серверов необходимо только в тех случаях, когда необходимы самые высокие показатели скорости и объема данных.

### **Список использованных источников**

1. Объем используемых данных [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Данные>.
2. Преимущество облачных сервисов [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/cloud4y/blog/437876>.

**Гордиенко Д. А., студент,  
Малиновская Д. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В данной статье описана краткая история и приведен список наиболее популярных виртуальных ассистентов на сегодняшний момент. Каждому виртуальному ассистенту дана характеристика, отмечены его минусы и плюсы.

В ежедневном потоке взаимодействия мы часто забываем сделать что-то важное. Для решения этой проблемы мы используем разные приложения, планировщики, мессенджеры, заметки, что вызывает дополнительные усилия при переключении между ними. А при решении групповых задач бывает сложно договориться, какую именно программу мы будем использовать, из-за личных предпочтений каждого.

Виртуальные ассистенты уже собрали свою историю развития. От обычных отдельных устройств, заточенных конкретно под функцию органайзера, они подошлись к человекоподобному помощнику в повседневных и рабочих делах, который работает на голосовом управлении, умеет обучаться и подстраиваться под поведение, характер и настроение человека. На текущем этапе развития, все виртуальные ассистенты являются интегрированными и не имеют «своего лица». Интерфейс, зачастую, представляет собой типовое диалоговое окно. Также важно заметить, что такие виртуальные ассистенты, как Apple Siri, Алиса, Microsoft Cortana, имеют одностороннее взаимодействие от пользователя к исполнителю, не обладают функциями сетевого взаимодействия и возможностями глубокой обработки естественного языка.

Однако в развитии виртуальных ассистентов существуют и свои проблемы и сложности.

Для удобства рассмотрения недостатков произведем разбиение выявленных проблем по категориям, в соответствии с затрагиваемой сущностью. Разбиение произведено на две категории:

- UX – функциональная ограниченность;
- UI – неудобство пользования.

Итак, в категорию UX – функциональной ограниченности попадают проблемы в основе которых лежит недостаток, проявляющийся в ограниченности функциональных возможностей виртуальных ассистентов. Недостатки в данной категории могут являться как следствием ограниченности команды разработчиков конкретного продукта, так и отсутствием инновационных решений на данном этапе развития сегмента виртуальных ассистентов.

Функциональная ограниченность объединяет в себе проблемы следующих категорий:

- распознавание и внесение контента;
- планирование действий.

Основными проблемами виртуальных ассистентов при распознавании и внесении контента являются:

- неудобство занесения задач во время движения;
- плохо реализована или не реализована совсем возможность добавления задачи голосом;
- сложность в перенесении задач из переписки в ToDo-лист;
- потеря времени на внесение задач из-за множества полей в формах;
- задачей маркирования занимается сам пользователь.

При планировании действий выделены следующие проблемы:

- отсутствие «умного» геопозиционирования;
- сложность с выставлением напоминаний;
- при взаимодействии с людьми нет оповещения о возможных задачах с ними;
- отсутствие помощи при составлении рабочего графика;
- неудобство взаимодействия с другими людьми из-за отсутствия единой среды.

Во вторую категорию, т. е. UI – неудобство пользования, попадают проблемы, основанные на том, что создаваемые программные продукты работают по заложенному в них алгоритму, реализуют единую архитектуру. Недостатки в данной категории будут проявляться именно из-за однозначности разработанного программного продукта: он не может подстраиваться под конкретного человека, не

может самостоятельно определить текущую потребность своего пользователя.

Основными проблемами в данной категории были выделены следующие:

- восприятие интерфейса;
- поведение системы;
- устойчивое и локальное поведение пользователя.

Среди проблем при восприятии интерфейса выделяют отталкивающий дизайн и сложность в управлении интерфейсом.

Помимо визуального аспекта, есть еще поведенческий. От того, как приложение реагирует на действия своего пользователя и как происходит взаимодействие через внешние интерфейсы, прежде всего, зависит такой показатель, как «пожизненная ценность клиента». Чем точнее приложение работает, чем меньше оно вызывает у пользователя негативных эмоций, тем выше вероятность того, что человек будет продолжать оставаться активным пользователем системы.

В отношении устойчивого и локального поведения пользователя проблемы появляются из-за того, что приложение разрабатывалось, отталкиваясь от того, какие функциональные задачи оно должно выполнять, а не от человека, не от пользователя всех этих функций.

Парадигма заключается в том, что если потребность есть, то ее надо удовлетворить, и, соответственно, если приложение ее удовлетворяет, то человек сам подстроится под эту среду. Как уже говорилось выше, будущее виртуальных ассистентов – это совершенно иной подход, а значит функциональные возможности, выполнение которых возлагается на приложение, должны предоставляться пользователю тогда, когда ему будет это нужно, и в таком виде, в котором ему будет удобно.

Человек, с точки зрения разработчика – параметр динамический, а пока это учитывается некорректно, будут возникать следующие категории проблем:

- приложение всегда одинаково: утро, день, вечер, работа, отдых, командировка и т. д.;
- человек меняется в характере, образованности, семейном или социальном положении и приложение должно реагировать на любые изменения.

Вот и выявились причины того, почему такой, казалось бы, полезный продукт, как виртуальный ассистент, доступный в каждом современном смартфоне, не используется активно в массовом режиме.

### **Список использованных источников**

1. Исследование виртуальных ассистентов как нового канала продвижения товаров и услуг [Электронный ресурс] // otherreferats.allbest.ru – 2018. – Режим доступа: [https://otherreferats.allbest.ru/marketing/01008810\\_0.html](https://otherreferats.allbest.ru/marketing/01008810_0.html) – Дата доступа: 26.02.2022.

2. 10 виртуальных ассистентов: обзор [Электронный ресурс] // rb.ru – 2022. – Режим доступа: <https://rb.ru/list/from-siri-to-ozlo/> – Дата доступа: 26.02.2022.

УДК 371.3

### **Кластер как один из современных педагогических методов и приемов повышения мотивации обучающихся к процессу обучения**

**Гордиенко Д. А., студент,  
Малиновская Д. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Зуенок А. Ю.*

Аннотация:

В статье рассматриваются особенности организации учебного процесса, понятие мотивации и ее методы, современные образовательные технологии, а также метод кластера как метод повышения мотивации.

Организация учебного процесса требует от преподавателя множества усилий. Чтобы предоставить обучающимся достоверную и актуальную информацию, необходимо постоянно расширять свои познания в предметной области. Чтобы сделать занятие интересным для обучающегося, требуется использовать в своей педагогической



деятельности современные технологии: личностно-ориентированного, проблемного, проектного обучения. Чтобы оценить ответы обучающихся и меру овладения ими требуемыми компетенциями, преподаватель должен разработать объективные критерии оценивания. Чтобы организовать самостоятельную работу обучающегося и выполнение им практических и лабораторных работ, требуются методические пособия. Казалось бы, организовав свою работу с учетом вышеописанных задач, удастся добиться намеченной цели – организовать эффективный учебный процесс.

Однако, это далеко не все направления деятельности и личностного развития преподавателя. Сегодня особое внимание требуется уделять проблеме мотивации познавательной деятельности обучающегося. К сожалению, современный этап развития общества оказывает нежелательное воздействие на формирование ценностей, культуры и духовности обучающегося. Пропаганда «бесконечной силы денег» дает обучающимся ошибочное мнение о ненужности качественных знаний.

Тем не менее, современное общество предъявляет все более высокие требования к будущему специалисту: умение мыслить, решать новые задачи и находить оптимальные их решения, осмысливать последствия своей деятельности для себя и окружающих.

Учебная деятельность для обучающегося является средством реализации жизненных планов. Ведущая деятельность этого периода – профессиональное самоопределение.

Применительно к учебной деятельности с учетом особенностей психологического развития обучающихся в системе среднего профессионального образования профессиональную мотивацию можно понять, как совокупность процессов, факторов и реалий, которые, оказывая влияние на сознание, побуждают и направляют личность к освоению будущей профессии. Главный фактор развития обучающегося – профессиональная мотивация.

Учебный процесс относится к сложным видам деятельности, поэтому мотивов для обучения множество, но все они образуют единую систему с общей целью – повышение эффективности обучения.

Выделяют следующие психологические (социальные) методы мотивации:

1. Мотивация личным примером.
2. Сдерживание своих обещаний.
3. Формирование положительного отношения к профессии.

4. Доброжелательный, спокойный тон, создание положительного микроклимата в группе.

5. Предоставление максимальной свободы обучающимся.

6. Отмечать успехи обучающихся и хвалить публично, демонстрировать их достижения.

7. Заинтересованность личным опытом обучающихся в профессиональной деятельности и их мнением по каким-либо вопросам.

Процесс мотивации – сложная система, имеющая своей основой как биологические, так и социальные элементы. Формирование стимулов – непрерывный процесс, непосредственно связанный с социализацией индивида. Практическое применение методов мотивирования оказывает положительное воздействие на уровень успешности обучающихся.

Самое главное – заинтересованность всех субъектов образовательного процесса в эффективности обучения: и обучающихся, и преподавателя.

Наряду с применением приемов и методов обучения в учебном процессе необходимо использовать современные образовательные технологии. Одной из таких технологий является технология критического мышления. Она развивает коммуникативные компетентности, умение находить и анализировать информацию, учит мыслить объективно и разносторонне. Одна из основных целей данной технологии – научить человека самостоятельно мыслить и передавать информацию, чтобы другие узнали о том, что нового он открыл для себя. Одним из приемов развития критического мышления является кластер. Рассмотрим его подробнее.

В процессе создания кластера происходит активизация, вовлечение всех участников коллектива в процесс. Целью является воспроизведение уже имеющихся знаний по данной теме, формирование ассоциативного ряда и постановка вопросов, на которые хочется найти ответы. На фазе осмысления организуется работа с информацией: чтение текста, обдумывание и анализ полученных фактов. На стадии рефлексии полученные знания перерабатываются в результате творческой деятельности и делаются выводы.

Существует несколько рекомендаций по составлению кластера. Составляя кластер, желательно использовать разноцветные мелки, карандаши, ручки, фломастеры. Это позволит выделить некоторые

определенные моменты и нагляднее отобразить общую картину, упрощая процесс систематизации всей информации.

При его создании не стоит бояться излагать и фиксировать все, что приходит на ум, даже если это просто ассоциации или предположения. В ходе работы неверные или неточные высказывания могут быть исправлены или дополнены. Учащиеся могут смело дать волю воображению и интуиции, продолжая работу до тех пор, пока не закончатся все идеи. Не стоит бояться значительного количества смысловых единиц, нужно попытаться составить как можно больше связей между ними. В процессе анализа все систематизируется и станет на свои места.

Метод кластера может применяться практически на всех уроках, при изучении самых разных тем. Форма работы при использовании данного метода может быть абсолютно любой: индивидуальной, групповой и коллективной. Она определяется в зависимости от поставленных целей и задач, возможностей учителя и коллектива. Допустимо перетекание одной формы в другую. Например, на стадии вызова, это будет индивидуальная работа, где каждый учащийся создает в тетради собственный кластер. По мере поступления новых знаний, в качестве совместного обсуждения пройденного материала, на базе персональных рисунков и с учетом полученных на уроке знаний, составляется общая графическая схема. Кластер может быть использован как способ организации работы на уроке, и в качестве домашнего задания.

В качестве примера приведем составление кластера на уроке информатики при изучении темы «Внешние устройства ЭВМ». В самом начале работы учащиеся высказывают все имеющиеся у них знания по данному вопросу, предположения и ассоциации. Например: клавиатура, мышь, CD-диски, флешки и т. д. Преподаватель фиксирует из на доске. Далее следует чтение параграфа из учебника. В ходе ознакомления с материалом, схема дополняется новыми фактами. Преподаватель дописывает их, используя цветной мел. Итогом урока должен стать анализ полученной картины, обсуждением верности или неверности первоначальных суждений и обобщением полученной информации.

## Список использованных источников

1. Методы, помогающие повысить мотивацию [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: [https://урок.пф/library/priemi\\_i\\_metodi\\_pozvolayushie\\_povisit\\_motivatsiyu\\_uch\\_084733.html](https://урок.пф/library/priemi_i_metodi_pozvolayushie_povisit_motivatsiyu_uch_084733.html) Дата доступа: 16.03.2022.

2. Методы и приемы стимулирования и мотивации [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://multiurok.ru/files/metody-i-priomy-stimulirovaniia-i-motivatsii-obuc.html> – Дата доступа: 16.03.2022.

УДК 371.3

### Выбор поставщика хостинга

**Гордиенко Д. А., студент,  
Малиновская Д. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В данной статье рассмотрены этапы процесса разработки сайта, понятие хостинга, его виды, а также характеристики, которые влияют на выбор поставщика хостинга.

Несмотря на общепринятое мнение, центральное место в процессе разработки веб-сайтов не всегда занимает фаза написания кода. В первую очередь приходящие на ум технологии, такие как HTML, CSS и JavaScript, и в самом деле создают образ Сети, к которому мы привыкли и определяем способы нашего взаимодействия с информацией. Что обычно остается вне поля зрения, но в то же время является едва ли не самой важной частью процесса разработки, так это стадии предварительного сбора информации, тщательного планирования, а также поддержки уже после запуска сайта.

Можно выделить 11 этапов, из которых состоит процесс разработки:

- определение цели разработки сайта, целевой аудитории, проведение исследований;
- создание технического задания на создание и продвижение сайта;

- выбор доменного имени;
- выбор поставщика хостинга;
- выбор CMS;
- создание семантического ядра;
- регистрация сайта в поисковых системах и тематических каталогах;
- разработка дизайна сайта;
- верстка и наполнение сайта;
- программирование;
- тестирование и отладка [2].

Рассмотрим подробнее этап выбора поставщика хостинга.

Хостинг – услуга по предоставлению вычислительных мощностей для физического размещения информации на сервере, постоянно находящемся в сети (обычно Интернет). Хостингом также называется услуга по размещению оборудования клиента на территории провайдера с обеспечением подключения его к каналам связи с высокой пропускной способностью (колокация). Как правило, в услугу хостинга уже входит предоставление места для почтовой корреспонденции, баз данных, DNS, файлового хранилища и т. п., а также поддержка функционирования соответствующих сервисов.

Существует несколько видов хостингов:

1. Виртуальный хостинг. Предоставляется место на диске с возможностью выкладывать данные в интернет. Все серверные программы, отладку и функционирование скриптов, оборудование, хостинг-провайдер берет на себя. Ваша задача – это своевременно оплачивать счета по выбранному тарифу и не размещать информации, противоречащей законодательству.

2. Виртуальный выделенный сервер (VPS). Услуга, позволяющая получить в собственное распоряжение не только часть диска, отдельный процессор (или несколько) и выделенную под ваши задачи оперативную память. Настроек в этом случае больше, вы можете самостоятельно настроить часть серверных скриптов и установить желаемую операционную систему.

3. Colocation или аренда сервера в дата центре. Идеальный вариант для крупного проекта. Вам предоставляется целый сервер, подключенный к интернету, и Вы можете настраивать его полностью под свои задачи через удаленный интерфейс. Физически, сервер может находиться в любой точке мира и его обслуживанием занимается дата центр.

4. Реселлер хостинг. Это перепродажа ресурсов, как субаренда. Возникает на основе учреждений с неограниченным широкополосным соединением и свободными серверными мощностями.

5. Кластерный хостинг. Это система сохранения и передачи данных между различными серверами. Используется для хранения и передачи важной информации с ее дублированием [1].

Одним из важных критериев выбора хостинга является используемая операционная система, поскольку от этого зависит программное обеспечение, которое будет поддерживать функциональность тех или иных сервисов. Важным аспектом описания хостинга является наличие тех или иных служб и возможностей:

- поддержка CGI: Perl, PHP, Python, ASP, Ruby, JSP;
- поддержка .htaccess/.htpasswd (для Apache);
- поддержка баз данных.

А также установленные модули и фреймворки для каждой из возможностей.

Хостинг как услугу сравнивают и описывают по количественным ограничениям:

- размер дискового пространства;
- количество месячного трафика;
- количество сайтов, которые можно разместить в рамках одной учетной записи;
- количество FTP пользователей;
- количество E-Mail ящиков и объем места, который предназначен для почты;
- количество баз данных и количество места под базы данных;
- количество одновременных процессов на пользователя;
- количество ОЗУ, и максимальное время исполнения, выделяемое каждому процессу пользователя качественным ограничениям;
- свободные ресурсы CPU, оперативной памяти, которые влияют на быстродействие сервера;
- пропускная способность каналов, которая влияет на загрузку информации;
- удаленность оборудования хостера от целевой аудитории сайта, которая влияет на загрузку информации [1].

Некоторые платные хостинговые компании предоставляют бесплатный тест на определенный период, по истечении которого поль-

зователь должен определиться подходит ли для него выбранная хостинговая компания, и имеет ли смысл оплачивать большие периоды. такие тесты предоставляются только владельцам доменов второго уровня во избежание спекуляций с тестовыми аккаунтами.

Помимо платных хостеров существуют также и бесплатные хостинг компании, поддерживающие большинство описанных веб-технологий. Однако в нашей они не распространены, поэтому люди пользуются в основном услугами платного хостинга [3].

### **Список использованных источников**

1. Хостинг – Википедия // ru.wikipedia.org – 2022. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Хостинг> – Дата доступа: 28.02.2022.

2. 7 шагов разработки веб-сайта: руководство к использованию // xbsoftware.ru – 2015. – Режим доступа: <https://xbsoftware.ru/blog/protsess-razrabotki-saitov-rukovodstvo/> – Дата доступа: 28.02.2022.

3. Топ 10 бесплатных хостингов // ruseller.com – 2022. – Режим доступа: <https://ruseller.com/lessons.php?rub=28&id=2881> – Дата доступа: 28.02.2022.

УДК 004.43

### **Разработка приложений на Python**

**Гурская Д. А., студент,**

**Василевская В. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В данной статье рассмотрены основные понятия объектно-ориентированного языка программирования Python, его особенности, преимущества и возможности при разработке приложений.

Когда речь идет о мобильной разработке, одним из важнейших решений, которое нужно принять в самом начале, является выбор языка программирования для создания приложения. Вариантов существует

довольно много, все обладают своими преимуществами и недостатками, и у всех свои возможности, поэтому выбирать стоит исходя из особенностей будущего приложения.

Python – это объектно-ориентированный язык программирования высокого уровня, который еще несколько лет назад не был так успешен как сегодня. Дело в том, что с расширением библиотек и возможностей данного языка, он составил конкуренцию тем, кто считался лидерами, а также был признан самым быстроразвивающимся языком программирования.

Используется Python для мобильных приложений, веб-сайтов и для других различных видов программного обеспечения как для компьютеров, так и для мобильных устройств. Существует огромное количество библиотек, и достаточное количество фреймворков, которые упрощают и ускоряют разработку на этом языке.

Благодаря универсальности этого языка, программное обеспечение может быть создано под разные платформы (iOS, Android, Windows) и все устройства, к тому же с возможностью настраивать функционал приложения на всех них одновременно. Но это далеко не все преимущества этого языка программирования.

Выбирая язык программирования для разработки программного продукта всегда обращайте внимания на возможности и преимущества каждого из вариантов языков программирования. По сути, отвечая на вопрос «что мне это даст» вы сможете найти наиболее оптимальный вариант.

На языке Python легко читаемый код. Если при словосочетании «программный код» перед глазами возникает картинка с множеством строк с различными словами, символами, а главное – с множеством скобок и длительными описаниями – это не о Python. Этот язык программирования позволяет одним словом описать команду, которая, например, в Java, должна быть расписана в пять строк.

Исправление ошибок на этом языке программирования упрощается не только благодаря его читаемости, а еще и благодаря скорости их обнаружения. Дело в том, что код на Python не требует компиляции, а значит запускается напрямую интерпретатором. Так, при наличии ошибок в мобильном приложении при его создании, будет автоматически приходиться уведомление.

На Python возможна не только разработка мобильных приложений, но и десктопных программ и веб-сайтов. А также, если говорить



о приложениях, используя только один этот язык программирования, можно писать как нативные приложения для андроид и iOS, так и кроссплатформенные, которые будут одинаково корректно работать на обеих платформах.

Python дает возможность проводить Test Driven Development. Это довольно интересный подход в разработке, который подразумевает, что прежде, чем внедрить любое изменение в программный код, пишутся юнит-тесты, покрывающие это изменение. Только потом проводится рефакторинг кода.

Разработка приложений на Python таким образом позволяет добиться максимально эффективной архитектуры продукта, а также обеспечивает высокое покрытие автоматическими тестами, что (при условии успеха прохождения всех тестов) гарантирует высокое качество продукта.

Большое количество библиотек с качественными и уже протестированными модулями позволяет вставить какую-то функциональность в ваш программный продукт, без написания кода этой функциональности с нуля вручную.

Благодаря такой возможности сокращается время на разработку, а также расширяются функциональные возможности вашего приложения.

Использование больших данных стало необходимостью в последнее время, компании все чаще анализируют информацию для получения еще более высоких результатов. И данный язык программирования отлично справляется с этой задачей, а наличие библиотек помогает сделать ее простой и доступной.

Существует огромное количество преимуществ этого языка программирования, которое делает его практически незаменимым во множестве случаев мобильной разработки.

Это признало множество довольно крупных компаний и проектов. Некоторые могут удивить, но все они только доказывают удобство приложений на Python как для бизнеса, так и для пользователей. В их число входят: Instagram, Pinterest, Spotify, Disqus, Dropbox, Uber, Reddit, Kivy, BeeWare.

Python – язык программирования, который все еще можно считать новым с точки зрения использования для разработки мобильных приложений, тем не менее он уже успел доказать свою эффективность и пользу.

Выбирая Python для разработки, вы получаете легко читаемый код, высокую совместимость с разными платформами, множество

высококачественных библиотек и фреймворков, а также дополнительные возможности в разработке, такие как использование современных технологий Big Data и Machine Learning. Все это дает вашему приложению широкий выбор возможностей для развития, а также конкурентное преимущество на рынке.

Python уже выбрали для разработки множество приложений – лидеров рынка, которые пользуются популярностью во всем мире и на своем примере демонстрируют возможности и преимущества этого языка программирования.

### **Список использованных источников**

1. Создание мобильного приложения на Python [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wezom.com.ua/blog/sozdanie-mobilnogo-prilozhenija-na-python>. Дата обращения: 14.03.2022.

2. Язык программирования Python [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://web-creator.ru/articles/python>. Дата обращения: 16.03.2022.

УДК 37.091.3

### **Аргументированное эссе как современный педагогический метод и прием повышения мотивации обучающихся к процессу обучения**

**Гурская Д. А., студент,**

**Василевская В. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Зуёнок А. Ю.*

Аннотация:

В данной статье рассмотрены основные современные педагогические методы и приемы повышения мотивации обучающихся к процессу обучения на примере аргументированного эссе.

Формирование мотивации обучающихся без преувеличения можно назвать одной из актуальных проблем современной системы

образования, делом общественной важности. Ее актуальность обусловлена обновлением содержания обучения, постановкой задач формирования у обучающихся приемов самостоятельного приобретения знаний и познавательных интересов, формирование у них активной жизненной позиции.

Рассмотрим некоторые современные методы формирования мотивации у обучающихся.

Метод «Ситуация успеха» – это такое целенаправленное, организованное сочетание условий, при котором создается возможность достичь значительных результатов в деятельности, это результат продуманной, подготовленной стратегии, тактики. Различается успех и ожидания личности. Можно выделить три вида:

- превосхищаемый успех, в основе его ожидания могут быть и обоснованные надежды, и упование на какое-то чудо, но на пустом месте успех родиться не может;

- констатируемый успех фиксирует достижение, он дает возможность пережить радость признания, ощущение своих возможностей, веру в завтрашний день;

- обобщающий успех способствует состоянию уверенности, защищенности, опоры на самого себя, но есть вероятность опасности переоценить свои возможности, успокоиться.

Метод «Соревнование» – это метод, при котором естественная потребность учащихся к соперничеству направляется на воспитание нужных человеку и обществу свойств. Соревнуясь между собой, учащиеся быстро осваивают опыт общественного поведения, развивают физические, нравственные, эстетические качества.

Педагог должен хорошо знать приемы возбуждения интереса обучающихся, уметь ими пользоваться в зависимости от ситуации.

Метод создания проблемной ситуации. Сущность проблемной ситуации в том, чтобы «не вводить знания в готовом виде. Даже если нет никакой возможности повести учащихся к открытию нового, всегда есть возможность создать ситуацию поиска...».

Создание проблемной ситуации возможно через формулирование проблемных вопросов, задач, заданий поискового характера. На каждом из этапов занятия можно использовать проблемные вопросы: вопросы, адресованные учащимся, в которых сталкиваются противоречия; вопросы, требующие установления сходства и различия. Чем

менее очевидно это различие или сходство, тем интереснее его обнаружить; вопросы по установлению причинно-следственных связей. Открытие каждой причины – шаг к более глубокому пониманию.

Таким образом, нами были рассмотрены современные методы формирования учебной мотивации. Рассмотрим прием стимуляции мотивации к обучению – аргументированное эссе.

Аргументированное эссе – один из видов исследовательской работы, позволяющий рассмотреть определенную проблему с разных точек зрения.

Цель: выработка умений и навыков точного и обоснованного изложения своей позиции, то есть, вызвать у читателя склонность к мнению автора. Но в любом случае, независимо от того, удастся ли ему убедить читателя, аргументированное эссе станет отправной точкой для размышлений по теме.

Аргумент состоит в том, что логично и упорядоченно отстаивает идеи, изложенные в эссе. Даже автор может представить противоположные посылки, чтобы разобрать их со своими доводами и придать больше силы своему аргументу.

Аргументированное эссе разделяет литературный язык с другими типами эссе и в этом смысле использует метафоры и другие риторические фигуры для подтверждения своего тезиса. Это пространство, в котором сочетается субъективность эмитента, но также и концептуальная строгость.

Эссе – это художественный текст, и в этом смысле автор будет использовать осторожный язык, уважая правила грамматики и избегая разговорных выражений, которые могут мешать пониманию в максимально возможной степени. Это не мешает языку быть близким.

Последовательность эссе, лингвистическая и стилистическая целостность, последовательность идей и аргументов, синтаксис и орфография будут тщательно проверены. Если замечено, что в порядке идей есть «скачок», то его надо будет исправить.

Необходимо составить первоначальный план и следовать ему, хотя он может быть изменен в процессе написания и обзора.

Чаще всего рекомендуют:

1. Прежде чем предложить учащимся написать аргументированное эссе, следует ознакомить их с основными положениями четырех ее частей: введения, презентации тезиса, ожидания возражения и вывода.

2. В подготовительной части необходимо определить: какие сведения включить, на кого ссылаться, как интерпретировать факты, какую методологию избрать.

3. Во введении использовать два момента:

– вводное утверждение (знакомство с темой, ее предыстория, цель исследования) с использованием известных приемов (необычное высказывание, интересная цитата, удивительные статистические данные и т. п.);

– тезисное утверждение, являющееся, в сущности, тем положением, которое предстоит аргументировать (при этом указать, какие стороны и в каком объеме необходимы доводы).

4. Презентация тезиса – основная часть эссе, в котором излагаются доводы в пользу избранной позиции. Наиболее распространенный способ – утверждения (заявление) и далее факты в качестве обоснования. Можно и наоборот: вначале перечень фактов, а затем вывод, следствие (заявление).

5. Ожидание возражений. Думается, тезисное утверждение будет убедительней, если предусмотреть аргументы противоположного заявления, дав ему критический анализ. Далее предложить компромиссное решение, в чем-то уступив противоположному мнению.

6. Вывод. Эта часть эссе должна показать разумность и обоснованность выбранной позиции.

Только грамотный выбор методов и приемов, их обоснованное сочетание, учет методических особенностей использования, смогут способствовать формированию учебной мотивации у обучающихся.

### **Список использованных источников**

1. Корней М. И. Приемы и методы повышения мотивации к обучению / М. И. Корней – Методический вестник. – Субочи. – 2017.

2. Аргументативное эссе: характеристика, структура, пример [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru1.warbletoncouncil.org/ensayo-argumentativo> – 783. Дата обращения: 21.03.2022.

УДК 621.395.721.5

## Излучение мобильных устройств

**Гурская Д. А., студент,  
Василевская В. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В данной статье рассмотрены основные понятия излучения, электромагнитных волн и частот и их влияние на здоровье и ДНК человека XXI века.

Современные люди проводят огромное количество времени, общаясь по мобильным телефонам, но лишь немногие понимают, как именно они работают и как воздействуют на наш организм.

В течение многих лет ученые пытаются ответить на эти вопросы, но до сих пор не было опубликовано ни одного убедительного исследования, которое бы поставило точку в этих дебатах.

Что мы точно знаем, так это то, что мобильная связь производит электромагнитные волны в радиочастотном диапазоне, которые относятся к неионизирующему излучению.

Эти волны гораздо слабее, чем ионизирующее излучение - вроде рентгеновских лучей, ультрафиолетового и гамма-излучения, способных проникать через ткани организма и наносить вред клеткам, меняя структуру ДНК. Однако полностью воздействие этого типа излучения на человеческий организм до сих пор не изучено.

Мир вокруг нас пронизан всевозможными радиоволнами: ультракороткие волны, на которых работают местные радиостанции, микроволновое излучение, производимое СВЧ-печками, тепловое излучение и видимый свет.

Известно, что неионизирующее излучение не обладает достаточной энергией, чтобы напрямую причинить вред структуре ДНК на клеточном уровне.

Риск, который представляют сотовые, полностью не изучен, однако согласно информации, размещенной на сайте Американского

онкологического общества (ACS), существуют вполне реалистичные опасения относительно того, что сотовые телефоны могут увеличивать риск возникновения опухолей мозга и других видов опухолей в области головы и шеи.

При чрезвычайно высокой интенсивности радиоволны могут нагревать ткани тела. Именно на этом принципе основана работа микроволновых печей.

Несмотря на то, что энергия, излучаемая мобильными телефонами, неизмеримо ниже, и ее недостаточно для того, чтобы повысить температуру в человеческом организме, исследователи из ACS говорят, что ясности в вопросе, причиняют ли они вред здоровью человека, нет, и в качестве меры предосторожности советуют по возможности сократить пользование мобильными.

Чтобы измерить потенциальные риски для здоровья, которые несет с собой излучение, ученые предложили единицу измерения – удельный коэффициент поглощения (Specific Absorption Rate – SAR) электромагнитной энергии.

Это показатель электромагнитной энергии, которая поглощается в тканях тела человека во время пользования мобильным устройством.

Этот показатель варьируется в зависимости от марки и модели телефона, и производители обязаны сообщать, каков максимальный уровень SAR, излучаемый их товаром. Эта информация должна быть доступна в интернете или же содержаться в инструкции по пользованию телефоном, однако мало кто из потребителей обращает на нее внимание.

Федеральное ведомство по радиационной защите ФРГ (BfS) создало базу данных, в которых сравниваются новые и старые смартфоны, чтобы посмотреть, какие из них излучают сильнее всего.

На первом месте – с самым высоким уровнем излучения – оказались китайские бренды, такие как OnePlus и Huawei, а также Lumia 630 компании Nokia.

Мобильные телефоны с высоким уровнем радиации (согласно уровню удельного коэффициента поглощения - SAR): OnePlus 5T (1,68), Huawei Mate 9 (1,64), Nokia Lumia 630 (1,51), Huawei P9 Plus (1,48), Huawei GX8 (1,44), Huawei Nova Plus (1,41).

Также были опробованы телефоны iPhone 7 (на 10-м месте), iPhone 8 (на 12-м) и iPhone 7 Plus (15-е место), как и Sony Xperia XZ1 Compact (11-е место), ZTE Axon 7 mini (13-е) и Blackberry DTEK60 (14-е).

К сожалению, не существует каких-либо универсальных рекомендаций на предмет «безопасного» уровня мобильного излучения, однако в Германии, например, действует правительственный орган *Der Blaue Engel* «Голубой ангел», который устанавливает экологические стандарты и уже зарекомендовал себя как надежное руководство для потребителя.

Этот орган считает безопасными только те мобильные телефоны, у которых показатель SAR не превышает 0,60 ватт на кг. Все телефоны, которые попали в их список, имеют уровень SAR, вдвое превышающий этот показатель, а возглавят список модель OnePlus 5T с показателем в 1,68 ватт/кг.

Меньше всего излучения исходит от таких смартфонов, как Sony Xperia M5 (0,14), Samsung Galaxy Note 8 (0,17) и S6 edge+ (0,22), Google Pixel XL (0,25) Samsung Galaxy S8 (0,26) и S7 edge (0,26).

Чтобы проверить уровень излучения вашего телефона, загляните в его инструкции или зайдите на вебсайт производителя, или же вы можете посетить сайт Федерального агентства связи США.

Самый мощный радиосигнал – у передающей антенны, которая у современных смартфонов скрыта внутри корпуса. Волны теряют энергию и слабеют по мере удаления от телефона.

Большинство пользователей во время разговора держат мобильный у уха, однако, чем ближе антенна к голове, тем выше ожидаемое воздействие излучаемой энергии, согласно ACS.

Как полагают ученые, ткани, находящиеся ближе всего к корпусу телефона, поглощают больше энергии, чем те, которые располагаются дальше, и есть способы, которые помогут свести к минимуму вредное воздействие:

- сократите количество времени, которые вы проводите, общаясь по телефону;
- пользуйтесь динамиками телефона или гарнитурой – таким образом вы сможете держать телефон на удалении от головы;
- располагайтесь, по возможности, как можно ближе к мачте сотовой связи: мобильные телефоны настраиваются таким образом, чтобы по минимуму затрачивать энергию для получения хорошего сигнала. Чем дальше вы находитесь от мачты (или внутри здания или места, где плохой прием), тем больше энергии потребуется вашему телефону для получения хорошего сигнала;
- выбирайте аппараты с низким показателем SAR.



## Список использованных источников

1. Излучение от смартфонов: насколько это опасно и как себя защитить? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.bbc.com/russian/features-43226267>. Дата обращения: 17.03.2022.
2. Майер, В. А., Мобильная связь и ее воздействие / В. А. Майер – СПб.: Знание. – 2007.

УДК 004.738

### Выбор доменного имени

Гурская Д. А., студент,  
Василевская В. А., студент

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В данной статье рассмотрены понятия домена, области его применения, основные признаки хороших доменов и общие ограничения по их написанию.

Домен – это онлайн-адрес сайта, место его размещения в интернете. С технической позиции доменный адрес – запись в базе данных. Когда пользователь указывает в поисковой строке доменное имя, компьютер понимает, какой сайт необходимо показать и по какому адресу отправить запрос. Любой сайт – это набор веб-страниц, которые содержат контент (тексты, изображения, файлы и иные сведения). Страницы вместе со всем содержимым хранятся на веб-сервере – реальном компьютере. Доменное имя – адрес размещения этих страниц. Когда вы вбиваете в поисковую строку домен, браузер понимает, где искать нужный сервер.

Систему доменных имен изобрел Пол Мокапетрис в 1983. Она была предложена в качестве альтернативы системе именования IP-адресов.

Раньше адреса сайтов указывали цифрами. Чтобы найти сайт, пользователь вводил IP-адрес – комбинацию из четырех чисел, разделенных точками. Но если компьютер может запомнить любое количество числовых комбинаций, то людям сложно удержать в голове несколько сотен IP-адресов. Поэтому цифры заменили на текстовые имена.

Задача доменного имени: упростить запоминание адреса сайта. Именно поэтому в качестве домена предпочтительно выбирать короткое и запоминающееся слово или словосочетание.

Домен также применяют:

- для настройки почты. Например, был приобретен адрес `company.com`. Если настроить корпоративную почту, пользователи смогут писать на email `contact@company.com`;

- для паркинга. К примеру, началась разработка сайта, но присутствует опасность, что нужный адрес будет занят раньше. Приобретите домен, а затем разместите на нем баннер с уведомлением о скором запуске ресурса;

- для переадресации. Она помогает направлять посетителей на другой сайт или страницу. Например, после редизайна домен сайта изменился. Чтобы не терять посетителей, настраивают переадресацию – когда пользователь указывает адрес старого сайта, браузер автоматически открывает новый сайт.

Домен с позиции информатики – это любая уникальная комбинация букв и цифр. Но выбранное наименование имеет значение для аудитории. Например, адрес созвучный с названием компании внушает больше доверия пользователям – они понимают, что попали на официальный ресурс.

Посредством доменного имени можно обозначить сферу деятельности – `metal-opt.ru`, `cleaning.ua`. В доменное имя можно добавить ключевые слова, которые соответствуют контенту сайта. Это положительно повлияет на SEO и поможет в привлечении целевой аудитории.

Основные признаки хорошего домена:

- краткость. Выбранное имя должно быть коротким. Так его будет проще написать в поисковой строке;

- запоминаемость. Если люди быстро запомнят адрес сайта, они могут ввести его в поиске по памяти. А вот когда пользователь забыл адрес и начинает искать его в браузере, он вполне может уйти к конкурентам;

– ассоциативность. Желательно, чтобы домен отображал тематику сайта или ассоциировался с компанией. Это помогает запомнить адрес;

– легкость произношения. Адрес домена должно быть удобно сообщить в устной беседе или произнести по телефону;

– отсутствие «сложных» букв. Некоторым русским буквам при транслитерации соответствует несколько букв латинского алфавита или одну и ту же букву можно транслитерировать по-разному. Например – русская «ф» может выглядеть как «f» или «φ», а русскую «и» можно написать как «i» или «y».

Также при выборе доменного имени необходимо учитывать ограничения по написанию. В зависимости от доменных зон требования могут отличаться, но общие правила следующие:

– общая длина варьируется от 2 до 63 символов;

– в качестве промежуточных символов можно использовать латиницу, цифры, дефис;

– название не начинается с дефиса;

– прописные и строчные буквы равнозначны;

– при регистрации в зоне .рф или .рус применяют кириллицу.

Регистрацию доменов для сайтов нередко называют покупкой. Но доменное имя нельзя купить и получить в постоянное владение. Его можно только арендовать на срок, предустановленный политикой регистратора.

Минимальный срок аренды доменного имени равен одному году. К примеру, домены с расширением .ru, .рф, .su приобретают на год и ежегодно продлевают аренду.

Максимальный период аренды обусловлен правилами выбранной зоны. Например, на период до десяти лет можно регистрировать домены в зонах .com, .info, .онлайн, .blog. Длительность аренды и порядок продления можно узнать при регистрации.

Чтобы продолжить использование домена по истечении регистрации, необходимо соблюдать правила пользования и вовремя продлевать аренду. Сделать это можно за 30–60 дней до завершения срока аренды. Если аренда домена закончилась, и владелец не успел ее продлить, то у него есть 30 дней на продление. Этот срок может варьироваться в зависимости от регистратора. В это время сайт и почта на домене перестают работать. Доменное имя попадает в перечень освобождающихся адресов, и другие пользователи могут делать на него

ставки на аукционе доменов. По окончании этих 30 дней любой пользователь может приобрести домен.

Первые 10 лет (до 1995 года) регистрация доменов была совершенно бесплатной. В 1995 (после введения платы за домены) цена составляла 100 долларов за регистрацию имени, затем наметилась быстрая тенденция к снижению этой цифры и теперь домены на просторах интернета можно найти от 2 долларов.

Доменные имена в настоящее время являются одним из стремительно развивающихся видов интеллектуальной собственности. Короткое и запоминающееся доменное имя способствует росту числа посетителей сайта, а трудное в написании или не внушающее доверия имя отпугивает потенциальных посетителей. Поэтому к выбору имени при создании сайта следует отнестись серьезно.

### **Список использованных источников**

1. Фролов А. В., Фролов Г. В. Глобальные сети компьютеров. практическое введение в Internet, E-Mail, FTP, WWW и HTML. М. / А. В. Фролов – Диалог-МИФИ – 2006.

2. Как выбрать домен для сайта [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nic.ru/info/blog/how-to-choose-domain/>. Дата обращения: 17.03.2022.

УДК 811.161.3

### **Вывучэнне беларускай мовы (прафесійная лексіка) пры падрыхтоўцы педагогаў-інжынераў**

**Доўгі С. А., студэнт**

*Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт*

*Мінск, Рэспубліка Беларусь*

*Навуковы кіраўнік: старэйшы выкладчык Мурманцава Т. М.*

Анатацыя:

Разглядваецца неабходнасць вывучэння «Беларуская мова (прафесійная лексіка)» пры падрыхтоўцы педагогаў-інжынераў. Прыведзены асноўныя меты выкладання дысцыпліны, якія

дапамагаюць сфарміраваць камунікацыйную развітую асобу, здольную наладжваць зносіны на роднай мове у прафесійнай сферы.

Мова – унікальнейшая з’ява. Яна адначасова з’ява ідэальная і матэрыяльная, індывідуальная і сацыяльная, самая старажытная і самая свежая, яна адначасова і адрознівае чалавека ад усяго свету жывых істот, і аб’ядноўвае вялікі клас жывых істот у адзін чалавечы род. Курс «Беларуская мова (прафесійная лексіка)» для студэнтаў інжынерна-педагагічнага факультэта складзены ў адпаведнасці з праграмай дысцыпліны, зацверджаны Міністэрствам адукацыі Рэспублікі Беларусь. Ён уключае наступныя раздзелы:

- уводзіны ў навуку аб мове;
- з гісторыі пісьма;
- паходжанне і развіццё беларускай мовы (раздзел змяшчае таксама тры дадаткі);
- функцыянальныя стылі сучаснай беларускай літаратурнай мовы;
- стылістыка афіцыйна-дзелавых дакументаў.

Працягласць вучэбнай дысцыпліны на 3 курсе (ў 6-м семестры) у адпаведнасці з вучэбным планам складае 34 каляндарныя гадзіны. Па выніках вывучэння курса «Беларуская мова (прафесійная лексіка)» для студэнтаў спецыяльнасці «Прафесійнае навучанне і педагогіка» (па напрамку) прадугледжвае атэстацыю ў выглядзе заліку. Па завяршэнні курса будучы педагог-інжынер павінен валодаць базавымі навыкамі камунікацыі ў вуснай або пісьмовай форме для вырашэння прафесійных задач, а таксама міжасобаснага і міжкуль-турнага ўзаемадзеяння. Навучанне прафесійнаму маўленню будучага педагога-інжынера мэтазгодна пачынаецца з тэксту па напрамку, у нашым выпадку, гэта машынабудаванне. Праца над ім пачынаецца са слоў-тэрмінаў, бо без ведання тэрміналагічнай лексікі нельга зразумець асноўныя месцы тэксту, вызначыць ключавыя словы для далейшай яго перадачы ў выглядзе рэферата. Студэнты інжынерна-педагагічнага факультэта павіны самастойна навучыцца складаць навуковыя тэксты – даклады, курсавыя і дыпломныя работы, бо ім гэта ў далейшым спатрэбіцца ў працы выкладчыка, малодшага навуковага супрацоўніка, а таксама майстра вытворчага навучання ва ўстанове адукацыі. Студэнты абавязаны не проста навучыцца перакладаць тэхнічны або навуковы матэрыял, узяты з падручніка,

але і аналізаваць яго, перабудоўваць, лагічна размяшчаць па спецыяльнасці. Таксама ў гэксце неабходна правільна ўводзіць асобныя паняцці, цытаты, схемы, табліцы, прыклады і г. д. Гэта дапаможа будучаму педагогу-інжынеру актывізаваць яго тэрміналагічны запас, зрабіць кампрэсію тэксту, вызначыць яго асноўную думку і сцісла перадаць змест. Як паказала практыка, навучальны працэс у ВНУ з педагагічным факультэтам часта арганізаваны ў форме калектыўнага навучання, якое суправаджаецца перадачай вуснай інфармацыі ад выкладчыка да студэнтаў, якія з'яўляюцца часцей за ўсё слухачамі. У працэсе навучання педагог павінен стварыць такі мікраклімат у калектыве, у якім студэнты адчувалі б сябе свабодна, не баяліся праяўляць ініцыятыву, адчувалі справядлівае і добразычлівае стаўленне да сябе. Калі не заглушаецца ініцыятыва ў будучых педагогаў-інжынераў, то ў іх фарміруецца ўпэўненасць у сваіх сілах і магчымасцях, развіваецца захапленне, стымулюецца самастойнасць, асабістая актыўнасць, імкненне для самаўдасканалення дзейнасці, неабходны і дастатковы ўзровень агульнай і спецыяльнай тэрэтычнай падрыхтоўкі спецыялістаў.

Праграма дысцыпліны пры падрыхтоўцы на інжынерна-педагагічным факультэце прадугледжвае набыванне навыкаў рацыянальных і эфектыўных моўных паводзін у разнастайных сітуацыях прафесійных і дзелавых зносін, эфектыўнага карыстання моўнымі сродкамі беларускай мовы ў практычнай дзейнасці. Такім чынам, вывучэнне курса Беларускай мова (прафесійная лексіка) са студэнтамі інжынерна-педагагічнага факультэта з'яўляецца неад'емным элементам фарміравання прафесійнай кампетэнтнасці спецыялістаў і асновай для набывання маўленчага вопыту ў розных сферах зносін.

### **Спіс выкарыстаных крыніц**

1. Беларускай мова (прафесійная лексіка). У 4 ч. Ч. 1. Беларускай мова: агульныя звесткі, паходжанне і развіццё, функцыянальныя стылі : вучэбна-метадычны дапаможнік для студэнтаў БНТУ / Л. А. Гіруцкая [і інш.] ; пад рэд. Л. А. Гіруцкай. – Мінск : БНТУ, 2005. – 289 с.

УДК 621.3.011.02: 517.51845

**О некоторых вопросах использования теории графов  
и топологических матриц для расчета электрических схем**

**Индюкова Е. А., студент,**

**Таранко Е. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: ассистент Готина Л. Н.*

Аннотация:

Рассматриваются вопросы использования теории графов и топологических матриц для расчета электрических схем. Показана межпредметная связь дисциплины «Математика» со специальными и общетехническими дисциплинами.

Математический аппарат является универсальным инструментом в расчетах, связанных с электрическими схемами и системами. В частности, в теории электрических цепей используются методы топологии, активно применяются графы, на основе которых осуществляется составление моделей для напряжений и токов и др. Рассмотрим следующую задачу. Составить уравнения для напряжений и токов электрической цепи  $S$ , которой соответствует граф  $G$  (рисунок 1).

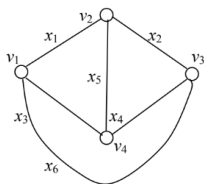


Рис. 1

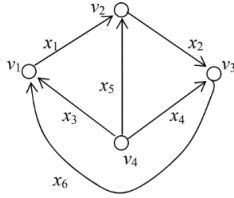


Рис. 2

Ребра графа  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5$  соответствуют сопротивлениям электрической цепи, ребро  $x_6$  – источнику ЭДС. Введем произвольную ориентацию на ребрах графа  $G$  (рисунок 2). Выделим остовное дерево графа  $G$ , удалив ребра  $x_2, x_4, x_5$  (рисунок 3).

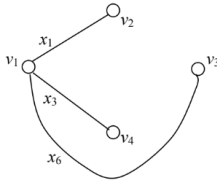


Рис. 3

Определим цикловой базис, используя алгоритм нахождения циклового базиса. Вычислим цикломатическое число графа :  $G$

$$\nu(G) = 6 - 4 + 1 = 3.$$

Выделенное остовное дерево содержит три ребра ( $n - 1 = 3$ ).

Добавляя к остовному дереву поочередно по одному из удаленных ребер, запишем простые циклы:

$$\mu_1 = v_1 x_1 v_2 v_3 x_6 v_1, \quad \mu_2 = v_1 x_3 v_4 x_4 v_3 x_6 v_1, \quad \mu_3 = v_1 x_1 v_2 x_5 v_4 x_3 v_1, \quad \text{Где } \mu_1, \mu_2, \mu_3.$$

– цикловой базис.



Выпишем вектор-циклы:

$$C(\mu_1) = (1, 1, 0, 0, 0, 1), \quad C(\mu_2) = (0, 0, -1, 1, 0, 1), \quad C(\mu_3) = (1, 0, 1, 0, -1, 0).$$

Тогда цикломатическая матрица будет следующей:

$$C(G) = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}.$$

Выпишем вектор-циклы:

$$C(\mu_1) = (1, 1, 0, 0, 0, 1), \quad C(\mu_2) = (0, 0, -1, 1, 0, 1), \\ C(\mu_3) = (1, 0, 1, 0, -1, 0).$$

Тогда цикломатическая матрица будет следующей:

$$C(G) = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \end{bmatrix}.$$

Заметим, что столбцы цикломатической матрицы  $C(G)$ , соответствующие ребрам  $x_2, x_4, x_5$ , не вошедшим в остовное дерево, образуют диагональную матрицу порядка  $\nu(G) = 3$  с элементами, равными  $+1$  или  $-1$ .

Зная матрицу  $C(G)$ , получим уравнения Кирхгофа для напряжений, подставив ее в уравнение  $C(G) \cdot U = 0$ :

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ u_3 \\ u_4 \\ u_5 \\ u_6 \end{bmatrix} = 0, \Rightarrow \begin{cases} u_1 + u_2 + u_6 = 0, \\ -u_3 + u_4 + u_6 = 0, \\ u_1 + u_3 - u_5 = 0. \end{cases}$$

В этой системе переменные  $u_2, u_4, u_5$ , соответствующие ребрам  $x_2, x_4, x_5$ , являются базисными переменными и легко выражаются через остальные переменные  $u_1, u_3, u_6$ , которые называются свободными.

В ряде случаев при расчете электрических цепей, используя выражение базисных переменных через свободные, мы можем существенно сократить общее число неизвестных. Такая возможность имеется, например, в случае, когда элементами электрической цепи являются лишь источники ЭДС и сопротивления. Определим систему уравнений Кирхгофа для токов в электрической цепи:  $B(G) \cdot I = 0$ .

Составим матрицу инцидентности  $B(G)$  в соответствии с выбранной ориентацией графа  $G$ :

$$B(G) = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & -1 & -1 & 0 \end{bmatrix}.$$

Тогда система уравнений для токов будет иметь вид:

$$\begin{cases} -I_1 + I_3 + I_6 = 0 \\ I_1 - I_2 + I_5 = 0 \\ I_2 + I_4 - I_6 = 0 \\ -I_3 - I_4 - I_5 = 0 \end{cases}.$$

Для произвольного ориентированного мультиграфа  $G$  сумма всех строк матрицы  $B(G)$  является линейной комбинацией остальных

строк. Таким образом, из системы уравнений Кирхгофа  $B(G) \cdot I = 0$  можно исключить любое уравнение и получить при этом систему, равносильную исходной, поскольку исключенное уравнение является линейной комбинацией оставшихся.

Таким образом, теория графов дает простой и доступный способ построения моделей и решения задач упорядочения объектов. Матричная теория графов позволяет записать выражения для определителя и алгебраических дополнений без составления уравнений электрической схемы. Это значительно сокращает вычисления при разложении определителей обычным способом.

### **Список использованных источников**

1. Онищенко, Т. Ю., Марасанов, В. В. Топология электрической цепи / Т. Ю. Онищенко, В. В. Марасанов // Вестник ХНТУ. 2013 г. – №1(46) – С. 22–31.

УДК 004.77

#### **Центры обработки данных**

**Каминская И. В, студент,  
Бабицкая Э. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В статье рассматривается понятие центров обработки данных. Приводится характеристика их уровней надежности.

Информация – ключевой объект современного общества. Работа с информацией – ведущий вид деятельности современного человека, поэтому важной задачей является обеспечение достаточного места хранения данных.

Большинство из нас, используя Интернет, ежедневно получает доступ к информации, находящейся на серверах, располагающихся в

помещениях (зданиях) – Центрах обработки данных (ЦОД, или дата-центрах).

Центры обработки данных – комплекс оборудования и инфраструктуры, предназначенный для хранения и обработки информации.

Можно выделить три основные функции ЦОД:

- обеспечение бесперебойной работы оборудования;
- предоставление возможности размещения систем заказчика;
- обеспечение защит информации.

Стоит отметить, что под защитой информации понимается не только обеспечение ее устойчивости к DDOS-атакам хакеров, но и поддержка сохранности данных от несанкционированного физического доступа к оборудованию. Защищенность дата-центров включает в себя такие понятия как закрытая территория, вооруженная охрана, обильное видеонаблюдение, систему газового пожаротушения, систему контроля учета допуска сотрудников и посетителей. Что касается бесперебойности работы оборудования, то дата-центры, как правило, гарантируют непрерывное энергоснабжение, доступ к сети, круглосуточную техническую поддержку.

Основой ЦОД является совокупность следующих инженерных систем:

– *электропитание*. От качества и правильности обеспечения электропитания зависит стабильность функционирования оборудования. Например, устанавливаются системы бесперебойного питания, подключают дизельный генератор;

– *кондиционирование* (отвод тепла). Оборудование ЦОД не только потребляет большое количество энергии, но и выделяет большое количество тепла. Так как перегрев оборудования не допустим, в работе дата-центров используются системы охлаждения, представленные профессиональными кондиционерами, технологией свободного охлаждения (фрикулингом);

– *безопасность*. Данная система направлена на обеспечение конфиденциальности и безопасности хранимых данных. Сохранность информации обеспечивается за счет видеонаблюдения, регламентации физического доступа к информации, пожарной сигнализации и др.;

– *передача данных*. Представляет собой резервирование каналов связи, использование интернет-сети с широкой полосой пропускания. Служит для бесперебойного процесса передачи данных;

– диспетчеризация. Данная система подразумевает постоянное наблюдение за деятельностью и стабильностью ЦОД, со своевременным устранением ошибок и неполадок.

Прежде чем выбрать подходящий под конкретные нужды дата-центр, необходимо обратить внимание на следующие критерии качества: доступность, вместительность, обслуживаемость, простота управления, масштабируемость и надежность. Последний критерий представлен в сертификации Tier от организации Uptime Institute четырьмя уровнями:

*Tier 1.* Инфраструктура находится на начальном уровне, так как резервирование данных отсутствует, а наличие бесперебойного питания не является обязательным. Данный подход устарел и давно не применяется.

*Tier 2.* В инфраструктуре предусмотрено резервирование данных. Однако остается необходимость прерывать работу системы в случае необходимости (ремонт, проверки).

*Tier 3.* Система не нуждается в остановке при выполнении ремонтных, обслуживающих работ. Все компоненты резервируются. Электропитание представлено в виде двух каналов, один из которых используется на постоянной основе. Большинство современных ЦОД находятся на данном уровне

*Tier 4.* Данный уровень надежности является наивысшим и характеризуется максимальной отказоустойчивостью: в каждой инженерной системе дублируются дополнительные элементы.

Выбирая ЦОД исходя из уровня надежности, стоит ориентироваться на корреляцию стоимости и необходимых от дата-центра услуг. Так, ЦОД четвертого уровня обладает самой высокой надежностью, однако стоимость его обслуживания не окупается при использовании в целях малого и среднего бизнеса. Оптимальным вариантом для коммерческого использования крупными фирмами является ЦОД третьего уровня.

В целом, по всему миру находится более 4 миллионов дата-центров. В них хранится практически вся информация, используемая людьми: комментарии, фото, видео, репосты в социальных сетях и т. д. Со временем, необходимость в рассматриваемых системах работы с информацией будет увеличиваться, так как IT-отрасль постоянно растет и развивается.

Таким образом, Центр обработки данных является важной системой для размещения и эксплуатации производительного вычислительного оборудования, предназначенного для предоставления услуг по хранению и обработке информации. На работу ЦОД влияют схемы резервирования данных, качество оборудования и архитектуры помещения.

### **Список использованных источников**

1. Как устроен центр обработки данных [Электронный ресурс] // ITGlobal – 2021. – Режим доступа: <https://itglobal.com/ru-ru/company/blog/data-center-brief-explanation/> – Дата доступа: 18.03.2022.
2. О дата-центрах [Электронный ресурс] // IMAQLIQ – 2020. – Режим доступа: <https://iqdata.center/about-data-centers/> – Дата доступа: 18.03.2022.
3. Что такое ЦОД и для чего они нужны [Электронный ресурс] // Портал облачной экспертизы МТС – 2019. – Режим доступа: <https://cloud.mts.ru/cloud-thinking/blog/chto-takoe-cod/> – Дата доступа: 18.03.2022.

УДК 372.862

### **Использование образовательных ресурсов сети интернет на занятиях информатики**

**Каминская И. В., студент,**

**Бабицкая Э. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Зуенок А. Ю.*

Аннотация:

В статье рассмотрены образовательные ресурсы сети Интернет, которые могут использоваться на занятиях информатики.

Всемирная сеть Интернет предоставляет большое количество ресурсов для образования. Это открывает широкие возможности для

организации обучения информатике путем улучшения способов и содержания учебных материалов. При этом выбор образовательных ресурсов должен соответствовать дидактическим целям, а их применение на занятиях информатики должно работать на достижение успеха в освоении умений и навыков. Так как информатика как учебная дисциплина служит для формирования информационной и компьютерной грамотности обучающихся, использование образовательных ресурсов сети интернет действует в двух направлениях: помогает учащимся освоить конкретные темы дисциплины «Информатика» и способствует развитию умения использовать компьютер (в частности Интернет) в образовательных целях.

Образовательный ресурс сети Интернет (ОРИ) – это различные вспомогательные источники учебно-воспитательной информации, доступ к которым можно получить через подключение к Всемирной сети.

Среди образовательных ресурсов сети популярными являются сервисы для размещения онлайн-курсов (Stepic, Udemy, Coursera, OpenEdu). Благодаря доступу к ним можно стать слушателем программ зарубежных университетов, обратиться к опыту экспертов и самому выступить экспертом в своей предметной области. Например, преподаватель информатики может разработать авторский курс исходя из учебной программы и потребностей отдельной группы обучающихся.

В качестве ОРИ могут выступать не только специализированные площадки онлайн-курсов и репозитории с электронными учебниками. Помощь в освоении знаний может оказать также и блог, группа в социальных сетях и соцсети в целом, видеохостинги, форумы и др.

Рассмотрим каждый вариант подробнее:

#### *1. Блог.*

Блог – веб-сайт, основное содержимое которого – регулярно добавляемые владельцем записи, содержащие текст, изображения или мультимедиа. В процессе обучения информатике преподаватели могут давать ссылки на рекомендуемые блоги, а могут сами выступать в качестве авторов ресурса, где будут размещать информацию и материалы, необходимые учащимся в процессе обучения.

#### *2. Группа социальной сети.*

По своей сути является родственным к блогам ресурсом. Отличие и преимущество в том, что для получения необходимой информации не нужно переходить на сторонние сайты. Учащиеся подписываются

на группу (сообщество), а учебная информация появляется в пользовательской ленте новостей.

### *3. Форумы.*

Форум – это специальный сайт, или раздел на сайте или портале, который организован для общения и обмена мнениями.

Это более сложный ресурс, так как информация на нем обновляется за счет таких же пользователей, которые не всегда являются профессионалами. Однако они позволяют задать вопрос, уточнить варианты решения той или иной задачи. В обучении информатике это особенно важно, так как наука стремительно развивается, выходят новые версии ПО и языков программирования. Поэтому гораздо продуктивнее получить информацию из часто обновляемых источников, чем обращаться к устаревшим учебным пособиям.

### *4. Видеохостинги.*

Среди наиболее популярных видеохостингов можно выделить YouTube и TikTok. Первый сервис дает возможность услышать, посмотреть лекции ведущих деятелей предметной области. Например, при обучении программированию помогает просмотр обучающих курсов, оформленных в виде плейлистов, с параллельным воспроизведением кода программы. Данный способ использования ресурса опирается на принципы наглядности и связи теории с практикой. Использование TikTok в качестве образовательного ресурса достаточно противоречиво, так как негативно влияет на способность к концентрации за счет быстро мелькающих коротких видеофрагментов и обилия сомнительного контента. Однако, так как большинство обучающихся являются активными пользователями TikTok, то лучше отдать предпочтение полезным видеороликам, информирующим о способах осуществления той или иной деятельности. Так, в TikTok достаточно популярны короткие пошаговые видео-инструкции по работе в графических редакторах, в среде MS Office и др. С учетом значительного коэффициента отвлечения внимания на развлекательный контент рекомендуется использовать ресурс Pinterest (социальная сеть с функцией сохранения и группирования контента в тематические группы (доски)) для сохранения и структурирования роликов из TikTok.

### *5. Социальные сети в целом.*



Социальные сети – онлайн-платформы для обеспечения социального взаимодействия в виртуальной среде. Они содержат инструменты для создания сообществ, проведения опросов, голосований, позволяют организовывать взаимодействие между людьми. Все вышперечисленное можно использовать не только для развлечения, но и для образования. Используя социальные сети можно обучаться и информатике: вступать в сообщества программистов, дизайнеров, системных администраторов и т. д. Нередко тематические группы публикуют ссылки на сторонние ресурсы сети интернет, расширяющие представление о доступных сервисах. Удобным в использовании социальных сетей является возможность сохранять материалы с помощью закладок, репостов и т. д. Это позволяет сохранить учебный материал и вернуться к его повторению (изучению) позже.

В целом, образовательные ресурсы используются для:

- подготовки учебных материалов преподавателем;
- проверка знаний и умений учащихся;
- тренировка и оттачивание навыков с помощью тренажеров;
- организации самостоятельного обучения учащихся.

Важно отметить, что, несмотря на преимущества, использование образовательных ресурсов выдвигает определенные ограничения. Одним из главных препятствий является отсутствие доступа к сети интернет. Далеко не все учреждения образования в состоянии обеспечить доступ к всемирной сети. В связи с этим, ОРИ используются преимущественно для самообучения, закрепления знаний, проверки домашнего задания и подготовки материала к занятиям преподавателем. Однако роль интернет ресурсов в обучении информатике будет возрастать по мере проникновения сети интернет в учреждения образования и по мере развития информационной грамотности субъектов образования.

### **Список использованных источников**

1. Использование интернет-ресурсов в учебной деятельности [Электронный ресурс] // Инфоурок – 2017 – Режим доступа: <https://infourok.ru/oganova-na-referat-na-temu-ispolzovanie-internetresurovov-uchebnoy-deyatelnosti-1526529.html> – Дата доступа: 23.03.2022.

2. Блог [Электронный ресурс] // Википедия – <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%BB%D0%BE%D0%B3> – 2022 – Режим доступа: – Дата доступа: 23.03.2022.

УДК 621.762.4

### **Семантическое ядро сайта. Подходы к созданию семантического ядра**

**Каминская И. В, студент,  
Бабицкая Э. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В статье рассматривается понятие семантического ядра и подходы к его созданию.

«Семантическое ядро – это структурированное описание сайта, которое учитывает пользовательский спрос, интересы покупателей, специфику отрасли и бизнес-цели проекта [1]».

Семантическое ядро состоит из ключевых слов и словосочетаний. В совокупности данные морфологические единицы отражают существенную характеристику тематики предлагаемого контента.

Необходимость создания и использования семантического ядра обусловлена его назначением, которое отражается в следующих функциях:

- проработка структуры сайта;
- продвижение страниц сайта в поисковых системах;
- составление плана разработки наполнения сайта;
- организация связывания страниц сайта между собой с помощью ссылок;
- содействие настройке контекстных рекламных объявлений.

Функция проработки структуры сайта заключается в формировании иерархической структуры страниц с целью улучшения как ра-

боты поисковых роботов, так и удобства пользования сайтом. Что касается функции продвижения страниц сайта в поисковых системах, то семантическое ядро служит инструментом оптимизации страниц сайта под поисковые запросы пользователей. Данный процесс позволяет скорректировать ранжирование сайта в поисковой сети. Функция составления плана разработки наполнения сайта позволяют сформировать матрицу контента, направленную на структуризацию направленности, темы и задач сайта. Процедура планирования содержания сайта способствует более регулярной публикации материалов на сайте, что положительно сказывается на актуальности предоставляемой информации, что, в свою очередь, привлекает большее количество посетителей и пользователей сайтом. Функция организации связывания страниц между собой с помощью ссылок называется перелинковкой. Перелинковка позволяет упростить навигацию по сайту путем обозначения важности тех или иных разделов ресурса, оптимизировать юзабилити сайта и работу поисковых роботов. Также в продвижении сайта важную роль играет охват аудитории и трафик, который можно получить при использовании контекстной рекламы. Ее настройка упрощается при наличии грамотно разработанного семантического ядра.

Существует два основных подхода к составлению семантического ядра: традиционный и маркетинговый. Первый подход заключается в том, что ключевые слова базируются на ведущих запросах, затем под них оптимизируется все наполнение сайта, то есть, структура сайта создается по результатам анализа поисковых запросов пользователя. Второй подход обусловлен связыванием семантики с путем пользователя и логикой разделов сайта. То есть, при таком подходе содержание страниц подходит под нужды посетителей, а сбор семантического ядра предполагает предварительное планирование структуры ресурса до анализа поисковых запросов. При маркетинговом подходе сперва создается скелет для контента, а затем подбираются ключевые слова.

При традиционном подходе к сбору семантики часть трафиковых поисковых запросов отсеивается. Убираются слова и фразы, которые редко фигурируют в поисковых запросах. Маркетинговый подход учитывает приоритетные продукты, соотносит семантику с реальными потребностями пользователей и собирает трафик по всем ключам. В данном случае семантика – это не только список ключевых

слов для продвижения сайта, но еще и проработанное описание интересов посетителей [2].

В работе SEO-специалистов применяются оба подхода, однако рекомендуется с точки зрения логичности работы изначально спланировать систему сайта, а затем определять запросы, через которые пользователи смогут найти необходимую информацию. Это позволяет SEO-специалисту быть субъектом разработки и контролировать потребность в предоставлении конкретного контента пользователям, в то время как при традиционном подходе специалист будет выступать в роли объекта, который в отсутствие способности изменить условия среды, реагирует на ее изменения.

Обобщив, можно выделить следующие отличия между традиционным и маркетинговым подходом к построению семантического ядра. Логика первого базируется на положении о том, что для создания сайта сперва необходимо найти ключевые слова, способствующие более простому попаданию в топ выдачи, затем создается структура ресурса, внутри которой распределяются ключевые слова. То есть, наполнение сайта зависит от семантического ядра. Маркетинговый подход отличается направленностью на целевую аудиторию. Сперва планируется структура сайта, затем проводится работа по анализу способов поиска информации с целью построения семантического ядра, после этого, создается такое наполнение сайта, которое будет отвечать на запросы пользователей. То есть, при маркетинговом подходе создаются такие страницы, на которых содержатся не просто ключевые слова, а смысловые ответы и реакции на поисковые запросы посетителей.

Таким образом, можно сделать вывод, что традиционный подход к созданию семантики уступает маркетинговому в том, что не способен в полной мере удовлетворить потребности потребителей, так как опирается на статистику поисковых фраз для оптимизации страниц под поисковые системы вместо того, чтобы создавать, подбирать содержание сайта под целевую аудиторию.

В целом, семантическое ядро – это список ключевых запросов, распределенных по страницам ресурса. Семантика выполняет ряд важных функций, влияющих на разработку и проектирования сайта.

## Список использованных источников

1. Разработка семантического ядра [Электронный ресурс] // beseller – 2019 – Режим доступа: <https://beseller.by/blog/semanticheskoye-yadro/> – Дата доступа: 22.03.2022.

2. Что такое семантическое ядро [Электронный ресурс] // SendPulse – 2018 – Режим доступа: <https://sendpulse.com/ru/blog/semantic-core?ysclid=1117ihdh22#kak-sostavit-semanticheskoye-yadro> – Дата доступа: 22.03.2022.

УДК 378.178

### Учебный стресс и его особенности

**Ким А. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент*

*Гончарова Е. П.*

Аннотация:

Рассматриваются вопросы учебного стресса у студентов; конкретизируется понятие стресса; обобщаются причины возникновения стрессовых ситуаций в период обучения в вузе; акцентируется комплекс причин, связанных с особенностями социума; предлагаются рекомендации для ухода от стрессовых ситуаций.

Стресс – это психологическое или физическое напряжение, возникающие как реакция на какие-либо внешние факторы. Учебный стресс – это то, с чем сталкиваются студенты на протяжении всего учебного периода, а особенно это становится заметно во время сессии. Стресс вызывает переживания, эмоциональную нестабильность; эти факторы влияют на учебную успеваемость и личностное развитие. Также стресс может сказываться на физическом состоянии студента, что приводит к частым заболеваниям и недомоганию, в некоторых случаях – к нервным срывам.

Причина возникновения стресса у студентов высших учебных заведений связана с повышенной интеллектуальной и индивидуальной

активностью. Присутствует повышенное вовлечение внутренних ресурсов, что является фактором сбоя стандартной работы организма и психики. В ходе текущей учебной деятельности в период студенчества происходит целостное становление личности, студент сталкивается с проблемами взросления, приобретает новые индивидуальные качества и находится в поиске комфортного для него социального статуса, что также вызывает стресс. Данные Всемирной организации здравоохранения говорят о том, что 45 % болезней возникает из-за пережитых стрессовых ситуаций, что подтверждает актуальность названной проблемы [1].

Впервые физиологический стресс был описан Гансом Селье как общий адаптационный синдром и как неспецифическая реакция организма на разнообразные повреждающие воздействия [2]. Стресс изучается с давних времен. Так, например, Л. В. Куликов, Р. Лазарус, С. Фолькман определяют психологический стресс как значимые для благополучия личности взаимоотношения со средой, которые подвергают испытанию имеющиеся в распоряжении организма ресурсы и в ряде случаев могут их превышать. В свою очередь Дж. Эверли считает сущностью стрессовой ситуации утрату контроля над ситуацией, отказ от реагирования [2].

Из ученых постсоветского пространства большой вклад в сущность изучения причины появления стресса внес Л. А. Китаев-Смык (1983), который отмечает, что в современной литературе этот термин встречается при обозначении следующих понятий.

1. Сильное, неблагоприятное, отрицательное воздействие на организм.
2. Сильная неблагоприятная для организма физиологическая или психологическая реакция на действие стрессора.
3. Сильные как неблагоприятные, так и благоприятные для организма человека реакции разного рода.
4. Неспецифические черты физиологических и психологических реакций организма при сильных, экстремальных для него воздействиях, вызывающих интенсивные проявления адаптационной активности.
5. Неспецифические черты (элементы) физиологических и психологических реакций организма, возникающих при всяких реакциях организма [2].

В современном обществе стресс приобрел большие масштабы, его называют «чумой 21 века». Это связано с ускоренным ростом количества людей, страдающих от этого недуга. В этом числе находятся и студенты.

Так почему же стресс стал таким распространенным среди студенческой молодежи? Во-первых, развитие инноваций, а точнее, большой поток информации, с которым сталкивается студент, а также наличие социальных сетей и телевидения. Во-вторых, это нехватка времени, так как учебные курсы сокращаются по времени, но при этом объем необходимых знаний становится только больше. Изучая традиционные предметы и классические методики, студенты получают лишь малую часть от нужного им материала, и, как следствие, возникает потребность в самообучении.

В-третьих, каким бы странным на первый взгляд не показалось, это свобода принятия решений. После школы будущий абитуриент стоит перед выбором профессиональной деятельности, во время учебы в вузе студент обеспокоен выбором места будущей работы, которое способно его удовлетворять.

Экзаменационный стресс – это самый ярко выраженный на всем протяжении обучения вид стресса. Можно отметить, что, в первую очередь, сильный стресс испытывают студенты первых курсов, так как только привыкают к новой обстановке. Отмечается также тот факт, что во время студенчества человек приобретает такие аддикции, как, например, курение, алкоголь, энергетические напитки и интернет.

Студент начинает испытывать тревожность в среднем за две недели до начала экзаменов и именно в этот период у него появляются такие признаки, как сонливость, забывчивость, рассеянность, агрессия, непроизвольные мышечные сокращения и пр. Это приводит к нарушению процесса мышления и воспроизведения информации.

Как предостеречь свой организм от пагубного воздействия? Существует множество рекомендаций, среди которых следующие:

- правильная постановка ежедневных целей. Рекомендуется на день планировать оптимальное количество дел, которое нужно выполнить; если человек ставит избыточное количество целей в день и не достигает их, он получает определенную дозу стрессовых волн;
- распорядок дня, включающий в себя правильное питание и обязательную утреннюю зарядку, время на отдых;

– подготовка к экзаменам задолго до их начала, усвоение материала порционно, повторение материала в утреннее время;

– массаж и физические тренировки, уход от гиподинамии [3].

Отметим также, что студентам в этот период хочется получать эмоциональную поддержку со стороны преподавателя, его доброжелательность, понимание «остроты момента» и психологического состояния воспитанника.

Добавим ко всему сказанному выше, что для одних стресс – это сбой в системе организма и негативное влияние на психофизическое состояние человека, тогда как для других он является «адреналином» и способен помочь в преодолении проблем. Учебный стресс – частое явление в современном социуме, и только от самого человека зависит его продолжительность и пути преодоления. Важным остается предостережение пагубного воздействия стресса на организм и выполнение вышеперечисленных рекомендаций.

### **Список использованных источников**

1. Киселева, Е. В. Стресс у студентов в процессе учебно-профессиональной подготовки: причины и последствия / Е. В. Киселева, С. П. Акутина // Молодой ученый. – 2017. – № 6 (140). – С. 417–419. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/140/39480/>. – Дата доступа: 20.02.2022.

2. Изучение стрессовых состояний человека в психологии: [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://superinf.ru/view\\_helpstud.php?id=5640](https://superinf.ru/view_helpstud.php?id=5640). – Дата доступа: 20.02.2022.

3. Психология стресса и методы ее профилактики: [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://kpfu.ru/staff\\_files/F928476394/Psihologiya\\_stressa\\_i\\_metody\\_ego\\_profilaktiki.pdf](https://kpfu.ru/staff_files/F928476394/Psihologiya_stressa_i_metody_ego_profilaktiki.pdf). – Дата доступа: 20.02.2022.



**Негативное влияние стресса на качество сна**

**Клебча Е. Ю., студент,**

**Бегеза Е. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Ражднова А. В.*

**Аннотация:**

В данной работе рассматривается негативное влияние стресса на качество сна. Изучен вопрос возникновения различных проблем, связанных со сном. Показана взаимосвязь наличия стресса в жизни человека и расстройствами сна.

Сон – это состояние, которое через определенные нейрофизиологические, химические, психологические изменения дает нам возможность на следующий день быть работоспособными физически, умственно и эмоционально. Сон человека можно подразделить на несколько стадий:

– первая стадия – поверхностный сон. В этот период мы еще не спим, но частота дыхания, пульса снижается, также постепенно снижается уровень артериального давления и мышечного тонуса;

– вторая стадия сна – это более глубокий сон, во время которого продолжается снижение артериального давления, пульса, частоты дыхания и происходит дальнейшее расслабление мышц. В этот момент мы перестаем реагировать на незначительные внешние раздражители, на привычный шум за окном или в квартире. В этой фазе могут возникнуть подергивания рук, ног, иногда вовлекающие все тело, так называемые сонные вздрагивания;

– третья стадия называется глубокий сон, или дельта. Во время глубокого сна происходят важные процессы: накопление необходимых веществ для полноценного функционирования организма, синтез аминокислот, процессы регенерации, синтезируется соматотропный гормон (гормон роста).

Стресс представляет собой физиологическую и психическую реакцию организма на угрозу. Когда вы сталкиваетесь со стрессовой ситуацией, мозг запускает реакцию «сражайся или беги», которая

начинается с выброса гормонов, таких как адреналин. Эти гормоны вызывают повышение кровяного давления, мышечного напряжения, частоты дыхания и сердечных сокращений, уровня сахара в крови, а также повышенный уровень бдительности, снижение чувствительности к боли и замедление пищеварения. Все эти изменения призваны помочь человеку столкнуться с проблемой лицом к лицу или убежать в безопасное место. С эволюционной точки зрения стресс – полезный инструмент. Быстродействующая реакция на стресс помогла нашим предкам избежать естественных угроз. Даже в современной жизни стресс может сыграть положительную роль. Внезапное, но мимолетное чувство острого или кратковременного стресса помогает избежать несчастных случаев во время вождения и дает мотивацию для подготовки к важной презентации или экзамену. Однако воздействие длительных и повторяющихся стрессоров, таких как проблемы в отношениях или финансовые проблемы, приводит к хроническому стрессу, который может нанести значительный ущерб здоровью. Вот почему важно выявлять и устранять общие триггеры и источники стресса в повседневной жизни.

Стресс и сон имеют взаимную связь. Высокий уровень стресса может способствовать проблемам со сном, а некачественный или недостаточный сон может привести к неадаптивным изменениям в реакции на стресс.

Какие нарушения сна может вызвать стресс?

Наиболее распространенные нарушения сна – бессонница и приступы апноэ во сне, могут быть тесно связаны со стрессом.

Бессонница представляет собой клинический синдром, который характеризуется наличием повторяющихся жалоб на любые нарушения сна, возникающие несмотря на наличие достаточного времени и соответствующей обстановки для сна. Стресс является ключевым фактором риска развития бессонницы, которая характеризуется проблемами с засыпанием, продолжением сна или слишком ранним пробуждением. Люди, страдающие бессонницей, могут чувствовать себя не отдохнувшими при пробуждении и испытывать сонливость на следующий день. До 50 % всех взрослых сообщают о симптомах бессонницы в какой-то момент своей жизни.

Люди, переживающие стрессовые события, и те, кому трудно справиться со стрессорами, чаще страдают хронической бессонницей. Бессонница считается хронической, если она сохраняется более трех месяцев. Бессонница также тесно связана с расстройствами психического здоровья, включая тревогу, депрессию и посттравматическое стрессовое расстройство. Со временем бессонница сама по себе может привести к беспокойству, связанному со сном, усугубляя проблему.

Исследователи начинают лучше понимать связь между стрессом и бессонницей. Основным фактором является реактивность сна, или то, насколько сильно стресс влияет на ваш сон. У некоторых людей низкая реактивность сна, что означает, что они не испытывают нарушений сна в ответ на стресс. Напротив, люди с высокой реактивностью сна, как правило, испытывают значительное снижение качества сна, когда сталкиваются со стрессовыми ситуациями. В результате люди с более высокой реактивностью сна более уязвимы к бессоннице, вызванной стрессом.

Приступы апноэ во сне – это распространенное расстройство дыхания. Из-за него человек кратковременно перестает дышать во время сна. Самым распространенным видом является синдром обструктивного апноэ во сне (OSA). При наличии OSA ваши дыхательные пути становятся полностью заблокированными во время сна. При остановках дыхания во сне продолжительностью свыше 10 секунд, повторяющихся от 5 до 10 раз в час, организм начинает серьезно страдать от гипоксии из-за отсутствия достаточного количества кислорода до 4 %. Вследствие этих эпизодов апноэ и гипоксии мозг получает сигналы тревоги, вызывающие экстренные пробуждения. Вследствие апноэ сна человек просыпается с утра невыспавшимся, жалуется на головную боль, скованность мышц плеч и затылка. В течение дня человек чувствует усталость и разбитость, Его постоянно клонит ко сну. Ему тяжело справляться с обычной работой, снижается концентрация внимания, повышается раздражительность

Апноэ во сне также, по-видимому, имеет тесную связь с посттравматическим стрессовым расстройством (ПТСР), характеризующимся постоянно высоким уровнем стресса после травматического события. ПТСР обычно мешает людям расслабиться. Это может привести к более легкому, фрагментированному сну, при котором спящий более чувствителен к физическим изменениям в дыхательных путях. Аналогичным образом, люди с ПТСР часто испытывают ночные

кошмары, которые могут усугубляться из-за влияния апноэ во сне на качество сна.

Человек в большинстве случаев не может контролировать факторы, которые мешают собственному сну, но может выработать привычки, способствующие улучшению сна. Главные из них:

1. Придерживайтесь графика сна. Выделяйте на сон не более восьми часов. Рекомендуемое количество сна для здорового взрослого человека составляет не менее семи часов.

2. Обратите внимание на то, что вы едите и пьете. Не ложитесь спать голодным или сытым. В частности, избегайте тяжелых или обильных приемов пищи в течение пары часов перед сном.

3. Создайте спокойную обстановку. Создайте комнату, которая идеально подходит для сна. Часто это означает прохладу, темноту и тишину. Воздействие света может затруднить засыпание.

4. Ограничьте дневной сон. Длительный дневной сон может мешать ночному сну. Если вы решите вздремнуть, ограничьте себя до 30 минут и избегайте делать это в конце дня.

5. Включите физическую активность в свой распорядок дня. Регулярная физическая активность может способствовать улучшению сна. Однако избегайте проявлять активность слишком близко ко сну.

6. Справляйтесь с тревогами. Постарайтесь решить свои проблемы или проблемы перед сном. Запишите, что у вас на уме, а затем отложите это на завтра.

### **Список использованных источников**

1. Гуськов, В. С. Терминологический словарь психиатра / Под ред. Плессо Г. И. – М.: «Медицина», 1965. – 219 с.

2. Троицкий, М. С. Стресс и психопатия (обзор литературы). Текст научной статьи по специальности «Клиническая медицина».

3. Бессонница [Электронный ресурс]. – URL:<https://ru.wikipedia.org/wiki/Бессонница>.

## **Анонимность в компьютерной сети**

**Королёва А. А., студент,**

**Юсько И. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

Данная статья рассматривает актуальный вопрос анонимности в компьютерной сети. Также были рассмотрены сервисы, обеспечивающие анонимность в сети и правила поведения в сети. Анонимность в сети делят на два типа: социальную и техническую.

Социальная анонимность – ограничение доступа к информации, которую пользователи могут дать о себе сами.

Техническая анонимность – это защита конфиденциальных данных программными способами.

Программные методы основаны на использовании сервисов-посредников и защищенных каналов связи. Наиболее часто используются прокси-серверы – посредники между отправителем сообщения и сайтом. Помимо прокси применяют технологию VPN, которая помогает скрыть IP и I2P, которая работает поверх Сети.

Одним из самых надежных способов сохранить анонимность считается Tor, который обеспечивает маршрутизацию через несколько прокси-серверов. Пользователи запускают на своей машине программное обеспечение Tor, работающее как прокси, он «договаривается» с другими узлами сети и строит цепочку, по которой будет передаваться зашифрованный трафик. По истечении некоторого времени цепочка перестраивается и в ней используются уже другие узлы. Для сокрытия от любопытных глаз информации о браузере и установленной ОС Tor часто используется в связке с Privoxy – некеширующим прокси, который модифицирует HTTP-заголовки и веб-данные, позволяя сохранить приватность и избавиться от назойливой рекламы. Чтобы не лазить по конфигурационным файлам и не править все настройки руками, есть замечательная GUI-обо-

лочка – Vidalia, доступная для всех ОС и позволяющая за пару минут поднять на своем ПК дверь в анонимный мир. По истечении некоторого времени цепочка перестраивается и в ней используются уже другие узлы.

Говоря про приватность и анонимность в Сети, нельзя обойти стороной использование для этих целей VPN.

Виртуальная частная сеть Virtual Private Network (VPN) – это технологии, предоставляющие возможность обеспечивать одно или же сразу несколько сетевых соединений поверх другой сети, например, Интернета.

Данное соединение имеет вид зашифрованного туннеля, который связывает напрямую компьютер пользователя и удаленный сервер, что позволяет не только скрыть реальный IP, но также зашифровать свой трафик. Иначе говоря, таким образом вы сумеете скачивать что угодно и откуда угодно, и об этом никто не узнает.

Однако хочется еще раз напомнить, что VPN не панацея. Во-первых, возможны ситуации, когда трафик может «утечь» мимо VPN-соединения, во-вторых, в сетях, основанных на протоколе PPTP, существует реальная возможность расшифровать перехваченные данные. Так что не стоит верить в полную безопасность при использовании виртуальных частных сетей.

Каждый анонимный VPN сервис надо проверять, и даже после этого никто не гарантирует, что при первом стуке вас не сольют людям в костюмах.

Давайте подробнее рассмотрим.

Каждая страна имеет свои законы и свое представление о свободе слова или определенном контенте. Всегда предпочтительнее выбирать VPN которые находятся в другой стране, в отличной от вашей. Лучше в странах третьего мира с более менее нормальной инфраструктурой интернета. Из Европейских стран могу посоветовать Германию, она довольно лояльно относится к некоторым вещам.

Многие сервисы рвут на себе одежду и клянутся в том, что они не хранят никаких логов, однако логи сохраняются в любом случае. Вопрос сколько времени и что именно хранят. Предпочтительнее те VPN сервисы, которые хранят логи не более 12 часов. И хранят в логах только информацию о подключении.

Обычно все сервисы сливают всю информацию о клиенте имея на руках ордер. Но некоторые VPN-сервисы утверждают, что не сотруд-

начают не под каким предлогом со спецслужбами и правоохранительными органами. Подкрепляя это тем, что их сервера находится вне зоны досягаемости спецслужб.

Когда вы платите с помощью Webmoney, Kiwi или PayPal, вы светите свою информацию, смысла в таком VPN уже никакого нет. Предпочтительнее остановить свой выбор на таком сервисе, который предоставляют возможность оплатить услуги с помощью Bitcoin.

Типы VPN-соединений и настройки, которые может производить пользователь такие как: открытие определенных портов и т. д. Кроме этого не все VPN одинаково хороши для обеспечения анонимности.

УДК 378.6

## **Информационная культура как элемент профессиональной компетентности будущих педагогов-инженеров**

**Ковалевич А. М., студент,**

**Хох А. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

**Аннотация:**

Рассматриваются вопросы информационной культуры будущих педагогов-инженеров; анализируются критерии информационной культуры.

В условиях сегодняшней информационной среды значимость информационной культуры личности неустанно прибывает. В настоящее время совокупность информационных потоков вокруг каждого индивида разнообразна и многоаспектна.

Термин «информационная культура» зародился в начале XX века вместе с такими суждениями как «информационная эра», «информационный взрыв» и др., когда в мире приумножился объем информации, и разобраться в растущем потоке данных и сообщений становится все труднее.

Понятие информационной культуры широкое и неоднозначное. Согласно суждению Гендиной Н. И., информационная культура личности – одна из составляющих общей культуры человека; совокупность информационного мировоззрения и системы знаний и умений, обеспечивающих целенаправленную самостоятельную деятельность по оптимальному удовлетворению индивидуальных информационных потребностей с использованием как традиционных, так и новых информационных технологий. Считается важным условием успешной профессиональной и непрофессиональной деятельности, а также социальной защищенности личности в информационном обществе [1].

Г. А. Бордовский и В. А. Извозчиков в своих исследованиях предусматривают введение в понятие «информационная культура» мировоззренческих и аксиологических компонентов. Информационная культура – это наличие у человека знаний об информационных процессах в находящемся вокруг его обществе, об источниках информации, представление, насколько актуально для прогрессивной личности ориентироваться в информационной среде [2].

Критерии информационной культуры:

- способность правильно выражать свою потребность в информации;
- эффективно реализовывать отбор необходимой информации;
- преобразовывать информацию и формировать качественно новую;
- осуществлять персональные информационно-поисковые системы;
- правильно отбирать и производить оценку информации;
- способность к информационному общению и компьютерную

грамотность. В исследованиях Н. М. Розенберга информационная культура – многокомпонентное явление. Компоненты информационной культуры, выделенные Н. М. Розенбергом:

- общеучебная культура;
- культура диалога;
- компьютерная грамотность [3].

Информационное поведение отражает степень информационной культуры человека. В исследованиях разных авторов установлено, что уровень информационной культуры специалистов влияет не только на уровне их собственных высококлассных достижений, однако и на оценке пользователями качества информационных продуктов и услуг, данных информационной службой.



Продуктивная и результативная деятельность нынешнего педагога-инженера с информационно-образовательными системами требует наличия у него информационной культуры, так как его ключевые задачи – подбор, систематизация, структурирование нужной учебной информации, адекватное ее представление с использованием возможностей информационных технологий, и такая организация деятельности обучающихся, которая позволит им работать с представленной информацией не на репродуктивном уровне, а на уровне творчества, если необходим отбор информации, ее анализ, синтез, оценка и рождение новых знаний и умений.

Педагогу-инженеру следует понимать характерные особенности циркуляции информационных потоков в образовательном пространстве, обладать способностью проектировать информационно-образовательную среду в своей образовательной области, уметь самостоятельно вести информационный поиск, получать сведения из разных источников, демонстрировать ее в доступном для студентов виде и эффективно использовать в педагогическом процессе. Если педагог владеет соответствующими знаниями и умениями по работе с информацией, он сумеет обучить этому и своих учащихся.

Элементом составляющей информационной культуры считается компьютерная грамотность, теоретические знания и навыки работы. Высокая информационная культура подразумевает два ключевых свойства: способность правильно формализовать обладающими знаниями и умения адекватно толковать формализованные описания.

Нами было проведено эмпирическое исследование среди студентов инженерно-педагогического факультета. Цель исследования – выявить представления будущих педагогов-инженеров об информационной грамотности и уровень самооценки данной компетенции в структуре своих умений. Методика исследования – разработанная нами анкета из 7-ми вопросов закрытого типа. Выборка исследования: 20 студентов 1 и 3 курса ИПФ.

Обработка данных анкетирования показала следующие итоги. На вопрос анкеты «Какие, согласно вашему мнению, понятия являются родственными по отношению к понятию «информационная грамотность»?» значительная часть респондентов указала «информационная компетентность» (45 %) и «информационная этика» (55 %). Кроме того, было выявлено, то что все без исключения студенты

(100 %) активно применяют информационные компьютерные ресурсы при подготовке учебных заданий. Так же удалось выявить что 20 % опрошенных принимали участие в конкурсах по применению информационно-коммуникативных технологий. Представляются замечательными результаты, связанные с самооценкой студентами собственных возможностей в вопросах информационной культуры. Таким образом, 60 % от выборки испытуемых считают свою способность адекватно выражать свою потребность в информации развитым на высоком уровне; 40 % – на среднем. Свою способность модернизировать информацию и создавать качественно новую 55 % оценили высоко, а 45 % посчитали средним.

И, в целом, свою способность к информационному общению 85 % от выборки испытуемых оценили, как высоко развитую, 15 % – как развитую на среднем уровне.

В заключение отметим, что современные студенты активно используют компьютерные технологии. Они высоко оценивают свои умения в сфере информационной культуры, однако представляется важным изучить развитость информационной культуры студентов не на основе самооценивания, а с помощью более объективного инструментария. Тем не менее полученные результаты могут свидетельствовать о ценности и значимости данного феномена в сознании студентов.

### **Список использованных источников**

1. Гендина, Н. И. Концепция формирования информационной культуры личности: опыт разработки и реализации / Н. И. Гендина // Открытое образование. – 2005. – № 6. – С. 74–82.
2. Новые технологии обучения. Вопросы терминологии / Г. А. Бордовский, В. А. Извозчиков // Педагогика. 1995. № 5. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/pedagogicheskie-tehnologii-i-ih-vliyanie-na-ushpeshnost-obucheniya-shkolnikov>. – Дата доступа: 20.02.2022.
3. Информационная культура в содержании общего образования / Н. М. Розенберг // Советская педагогика. – 1991. – № 3. – С. 33–38.

УДК 004.921

## **Цвет в графическом дизайне и его влияние на восприятие информации**

**Ковалевич А. А., студент,**

**Адамова Е. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В работе рассматривается влияние цвета на восприятие информации. Проанализированы особенности представления цвета в графическом дизайне. Даны характеристики основных цветов, изучены особенности их применения в разных сферах графического дизайна.

Компьютерная графика – наука, позволяющая изучить создание и обработку предметов, которые мы визуализируем. Она настолько быстро начала развиваться, что встречается во всех сферах деятельности человека. Все, что нас окружает в повседневной жизни связано с графикой.

Рекламные баннеры, макеты сайтов, иконки приложений, дорожные знаки, дизайн вещей – все это создается в графических редакторах. Именно в них подбираются определенные цвета.

От того какой оттенок будет иметь готовый продукт в той или иной сфере, зависит его товарообмен. Неотъемлемой частью в разработке дизайна является правильный подбор цвета. Он способен вызывать эмоции и ощущения. В разных культурах один и тот же цвет может восприниматься людьми по-разному.

При разработке или рисовании дорожных знаков цвет имеет ключевое значение. Так, например, видя знак красного цвета, понимаем, что надо обратить на него внимание, либо же это предупреждение об опасности. Чтобы снизить ту тревогу, которую могут вызвать данные знаки, используют белый цвет. Знаки желтого цвета сигнализируют о ремонтных работах или о снижении скорости.

Дизайнеры создают в графических редакторах разнообразные планы комнат в квартире, баннеры. Дизайнеры зачастую опираются

на цветовой круг при выборе подходящих цветовых сочетаний, способных передать посыл и эмоции бренда или людей. Существует несколько рекомендаций по выбору цветов, которых придерживаются при создании графического изображения:

- стремиться придать яркость дизайну;
- изучать теорию цвета, чтобы вызывать у аудитории нужные эмоции;
- задействовать инструменты цветовых палитр для более быстрого подбора цветов;
- использовать цветовые схемы и добиваться гармонии, подбирая цвета по температурной характеристике;
- следить за новыми трендами на рынке дизайна;
- корректировать цветовые схемы согласно стандартам индустрии. На пример, для банковской сферы красный и желтый цвета считаются неподходящими.

Красный – одновременно и теплый, и побуждающий к действию, к мозговой активности, присваивает компании уверенности и мощи, заявляя о ее возможностях и силах. Данный цвет может как улучшать настроение, так и раздражать нервную систему. Поэтому красный – не лучшее решение для спальни или обеденной комнаты. Его лучше всего использовать в комнате для работы или беседы в большой компании. Также красный подойдет для таких областей как: питание, транспорт, техника, одежда.

Желтый цвет – увеличивает аппетит, помогает сконцентрироваться, оказывает помощь в самоорганизации. Несмотря на это, он также может вызывать такие чувства: ревность, обман, зависть. Доказано, что в печатном деле черный шрифт на желтом фоне задерживается в памяти надолго. Из-за своей яркости и привлекательности является популярным в самых разнообразных сферах: энергетическая промышленность, фастфуд, коммуникация, логистика и т. д.

Черный по праву можно назвать универсальным цветом, так как он будет сочетаться и выгодно смотреться с любыми другим оттенками, но может также сыграть в обратную сторону и поглотить цвета. Не подходит для области медицины, развлечений, авиакомпаний, детских товаров. Черный цвет – описывает мрак, печаль. Однако он стал довольно популярным в одежде, макетах сайтов.

Одним из спокойных и умиротворяющих является синий цвет. Подходит для дизайна социальных сетей, крупных компаний, медицины, науки, авиакомпаний. Синий можно отнести к универсальным цветам, потому что светлые оттенки выглядят свежо и дружелюбно, а темные – сильно и надежно.

Цветом, который ассоциируют с теплом, пламенем, хорошим настроением является оранжевый. Он вызывает радостные, дружелюбные чувства, поэтому чаще используются в логотипах детских каналов. В медицине считается, что оранжевый цвет может снизить глазное давление, выступает в качестве антидепрессанта. Предметы окрашенные в этот цвет заметны не только днем, но и ночью. Оранжевый популярен в дизайне детских товаров, развлечений, техники.

Белый цвет – чистота, свет, доброта, совершенство. Не сложно заметить, что данный цвет чаще всего встречается в повседневной жизни. Считается, что снижает скованность, убирает пассивное настроение, может показаться, что зимой люди должны быть счастливее от количества белого, но все иначе. Если данного цвета слишком много в жизни, то он вызывает пустоту, холод, чувство одиночества и ненужности, присутствует желание закрыться в себе. Популярен в разработке дизайна одежды.

Многие задумывались, почему улучшается настроение даже после небольшой прогулки в лесу или ботаническом саду. Зеленый цвет дарит ощущение спокойствия и безопасности. В дизайне его используют банки или магазины. Не подойдет для дизайна логотипа фастфуда, так как подчеркивает экологичность продуктов, а не повышает аппетит.

Зрительный аппарат человека способен различать множество цветов и их оттенков. Каждый из цветов – это большая тайна для человека. Ведь никто не может выяснить, почему они именно так влияют на нас, а не по-другому. Поскольку цвет окружает нас повсюду, то следует обращать внимания на состояние и самочувствие при появлении того или иного оттенка.

### **Список использованных источников**

1. Психология цвета: значение, влияние, использование [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://web-valley.ru/articles/tpost/gc0a74ar21-psihologiya-tsveta-znachenie-vliyanie-is> - Дата доступа: 22.03.2022.

2. Психология цвета в дизайне [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://e.shutova.com/blog/psihologiya\\_cveta\\_v\\_dizajne](https://e.shutova.com/blog/psihologiya_cveta_v_dizajne). – Дата доступа: 23.03.2022

УДК 377.131.11

## **Конкурсная деятельность как форма индивидуализации обучения в образовательном процессе**

**Кротикова-Приймакова Ю. С., аспирант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент*

*Гончарова Е. П.*

**Аннотация:**

Рассматривается конкурсная деятельность как одна из форм индивидуализации обучения в рамках образовательного процесса. Актуализируется значимость индивидуализации обучения в условиях подготовки профессионально-компетентного специалиста, соответствующего возрастающим требованиям рынка труда.

Изменения, происходящие на рынке труда и образовательных услуг, являются одной из причин трансформации в образовании. Возрастающие требования к специалисту не ограничиваются только наличием профессиональных знаний, умений и навыков; креативности, мобильности, нестандартного мышления. Наряду с этими качествами важна самостоятельность в выборе и принятии решения, инициатива, способность нести за это ответственность и отстаивать свою позицию. В связи с этим, подготовка востребованного высококвалифицированного специалиста должна производиться в условиях воспитания и развития индивидуальности и отвечать постоянно возникающим вызовам общества, что актуализирует и повышает значимость индивидуализации обучения.

Британский аналитик Чарльз Лидбитер выделил, что образование – это сфера, в которой индивидуализация должна проявляться достаточно ярко и использоваться наиболее широко. Исследователь отмечает, что применение индивидуализации обучения позволяет,

как можно больше вовлечь обучающихся в процесс самостоятельного принятия решения в ходе освоения ими новых знаний. Такая форма обучения позволит обучающимся добиться больших успехов, так как они осознают, что движет ими в условиях образовательного процесса [1].

Индивидуализация обучения предполагает не только осознание обучающимися пути достижения образовательных целей, но и способствует развитию личности путем самосовершенствования, самовоспитания и самореализации. В этом случае обучающийся – не пассивный «потребитель» знаний, а активный и инициативный участник образовательного процесса, несущий ответственность за выбор и принятие решений.

Исследователи Джейкоб Краузе-Дженсен и Кристина Гарстен в своей работе выделили, что процесс обучения наполнен непредвиденными трудностями, противоречиями в некоторых вопросах, поощрением за труды, но ответственность за принятие решений и выполнение работы в основном возлагается на самого обучающегося [2].

Американскому ученому и философу Бенджамину Франклину принадлежит высказывание: «Скажи мне, и я забуду, научи меня, и я запомню, вовлеки меня в деятельность, и я научусь» [3, с. 20]. Экстраполируя данное суждение на процесс индивидуализации обучения, необходимо выделить, что для развития индивидуальности обучающихся в рамках образовательного процесса необходимо использовать такие формы учебной деятельности, при которых воспитанник берет на себя ответственность за результат.

Одной из форм организации учебного процесса, которая соответствует вышеуказанным аспектам индивидуализации обучения, является конкурсная деятельность. Многие исследователи (О. В. Аминова, Р. Р. Камалова, Я. Г. Белогурова, Г. Х. Вахитова, Н. В. Винокурова, Э. Р. Гайнеев, С. Р. Гилядов и др.) отмечают, что внедрение конкурсов в образовательный процесс позволяют повысить уровень и результативность обучения и развить индивидуальные качества обучающихся.

А. К. Лукина, И. А. Крюкова выделяют, что конкурс – это особый вид деятельности, в процессе которого обучающиеся самостоятельно (в некоторых случаях при поддержке и консультации педагогов, подчиняющейся установленным правилам) выполняют ряд действий, завершающихся очевидным и измеримым результатом (творческим

номером, выполнением конкурсного задания, изготовлением образца продукции и т. д.) [4].

Конкурсная деятельность направлена не только на отработку и совершенствование профессиональных компетенций, но и на саморазвитие, самореализацию обучающихся и возможность проявить свою индивидуальность. Также необходимо отметить, что конкурс – это форма учебной деятельности, при которой обучающийся осознает свою личную и социальную значимость и несет ответственность за результат.

Обучающиеся, принимая участие в конкурсах, решают нестандартные задачи повышенной трудности, при этом проявляя свои профессиональные умения и навыки в ситуации, приближенной к реальной трудовой деятельности. Залогом успешного выступления в конкурсе, является способность активизировать свою познавательную деятельность – проявить максимум интеллектуальных способностей: воспользоваться имеющимися знаниями, быть способным к поиску новой актуальной информации, попробовать свои силы в нестандартном решении задач повышенной сложности.

В условиях профессиональных конкурсов обучающимся необходимо организовать собственную деятельность, осуществить поиск информации и использовать ее в ходе решения задач, произвести выбор методов и способов выполнения конкурсного задания, а также оценить их эффективность и качество [5].

Наиболее значимыми и перспективными являются конкурсы профессионального мастерства. Конкурсы такого формата являются важными в системе образования, так как они позволяют повысить интерес к будущей профессии и развить индивидуальные качества обучающихся, непосредственно воздействующие на профессиональную успешность в будущем.

Индивидуализация обучения является актуальной и значимой темой в педагогике, которая развивается в соответствии с новыми идеями в образовании. Конкурсная деятельность – это одна из форм развития индивидуализации обучения в условиях образовательного процесса, которая позволяет совершенствовать профессионально важные качества специалиста и обеспечить соответствие профессиональной подготовки обучающихся требованиям работодателей и заказчиков кадров.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Плаксина, Н. В. Миссия университета в системе высшего образования Великобритании / Н. В. Плаксина // Проблемы современного образования. – 2015. – № 3. – С. 24–31.
2. Krause-Jensen, J. Introduction: Neoliberal turns in higher education / J. Krause-Jensen, C. Garsten // Learning and Teaching: The International Journal of Higher Education in the Social Sciences. – 2014. – Vol. 7 (3). – SPECIAL ISSUE: Shaping Student Futures. – P. 1–13.
3. Alli, N. How Personalized Learning Unlocks Student Success [Электронный ресурс] / N. Alli, R. Rajan, G. Ratliff // EDUCAUSE Review. – March/April 2016. – Vol. 51 (2) – P. 12–21. // Режим доступа: <https://er.educause.edu/~media/files/articles/2016/3/marapr16erfull-issu.pdf?la=en> Дата обращения: 08.03.2022.
4. Лукина, А. К. Конкурсная деятельность обучающихся СПО как эффективный способ повышения интереса к получаемой профессии / А. К. Лукина, И. А. Крюкова, Н. И. Степанова, Г. М. Снисарева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – № 5–1. – С. 132–136.
5. Соловьева, С. И. Конкурсная деятельность как средство повышения конкурентоспособности студентов учреждений среднего профессионального образования : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / С. И. Соловьева. – Пермь, 2021. – 214 л.

УДК 378.6

## **Моделирование связей между членами педагогического коллектива с помощью графов и сетевых алгоритмов**

**Куземко М. М., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

*Крушевский Е. А.*

Аннотация:

Рассматриваются проблемы взаимодействия и передачи информации между членами педагогического коллектива. Показана необходимость выявления проблемных зон и связей, а также дополнительной работы с членами педагогического коллектива, неактивно участвующих в информационном обмене.

Графом  $G(V, E)$  называется совокупность двух множеств – непустого множества  $V$  (множества вершин) и множества  $E$  его двухэлементных подмножеств множества  $V$  ( $E$  – множество ребер).

$G(V, E) = V; E, V \neq \emptyset, E \subset 2V$  [1].

Графы, в которых все ребра являются звеньями (порядок двух концов ребра графа не существенен), называются неориентированными [1].

Графы, в которых все ребра являются дугами (порядок двух концов ребра графа существенен), называются ориентированными графами или орграфами [1].

Неориентированный граф может быть представлен в виде ориентированного графа, если каждое его звено заменить на две дуги, имеющие противоположные направления [2].

В теории графов вершиной называется фундаментальная единица, образующая графы. Ребром называется линия, соединяющая вершины графа [2].

Теория графов многократно «переоткрывалась» разными авторами при решении различных прикладных задач [2].

В качестве примера рассмотрим педагогический коллектив, состоящий из 5 преподавателей: преподаватель-стажер; ассистент; старший

преподаватель; доцент (кандидат наук); профессор (доктор наук). Обозначим вершины графа следующим образом: вершина 1 – преподаватель-стажер, вершина 2 – ассистент, вершина 3 – старший преподаватель, 4 – доцент (кандидат наук), 5 – профессор (доктор наук).

Для создания общего вида графа были определены следующие индикаторы связи: 1 – отсутствие связи, 5 – слабая связь, 10 – средняя связь, 15 – хорошая связь, 20 – сильная связь. В данном случае величина носит условный характер, а принцип простой – чем большее значение принимает индикатор, тем лучше выстроена связь между данными членами коллектива.

Также различают ориентированную и неориентированную связь. Наличие ориентированной связи говорит об отсутствии двунаправленного взаимодействия между педагогами, в таких случаях информация проходит только в одном направлении. Наличие неориентированной связи позволяет сделать вывод об обмене информацией между членами педагогического коллектива, в зависимости от индикатора связи.

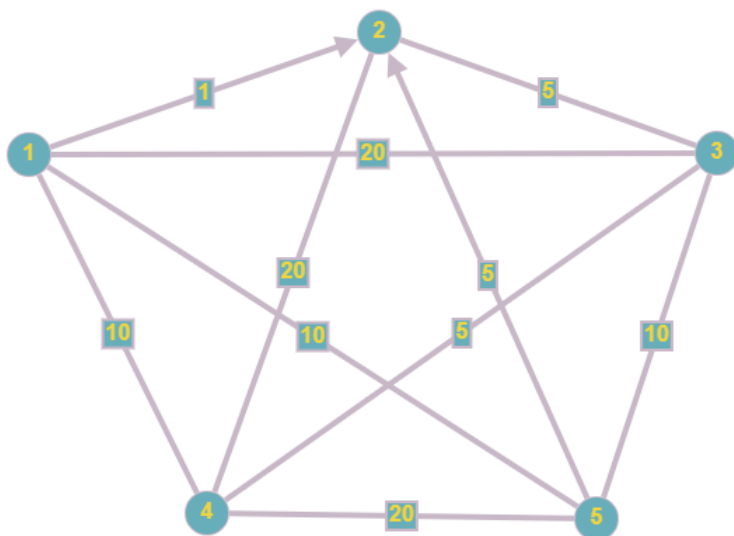


Рис. 1 – Общий вид графа

Одной из основных задач теории графов является вычисление максимального потока между двумя заданными вершинами графа. В нашем случае такой поток можно интерпретировать как степень взаимодействия между двумя конкретными членами коллектива с учетом всех имеющихся на кафедре связей. Большой поток - лучшее взаимодействие между этими двумя членами педагогического коллектива, меньший – худшее.

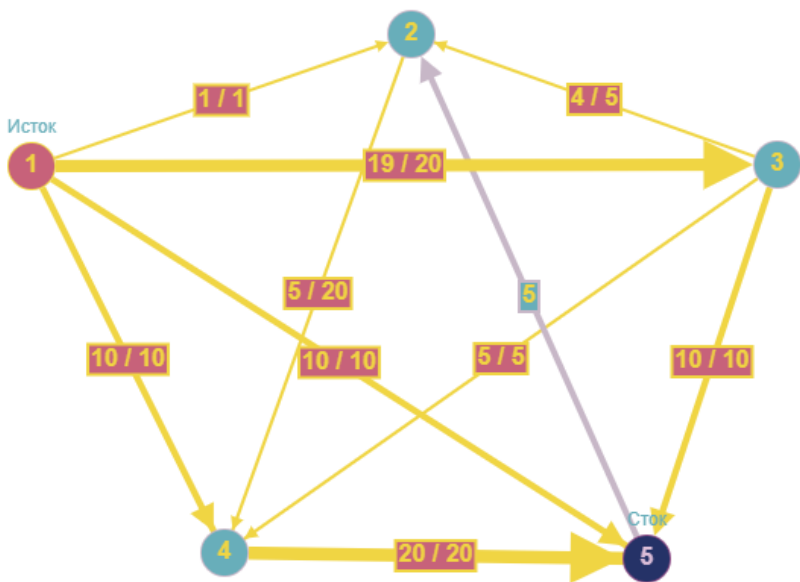


Рис. 2 – Поиск максимального потока

Для поиска максимального потока используется стандартный алгоритм Форда-Фалкерсона (Ford-Fulkerson maximum flow procedure), который реализован в многочисленных программных продуктах.

Максимальный поток из 1 в 2 равен 31, из 1 в 3 равен 40, из 1 в 4 равен 41, из 1 в 5 равен 40. Таким образом, наилучшая передача информации преподавателя-стажера (вершина 1) зафиксирована с до-

центом (кандидатом наук) (вершина 4) и равна 41 единице информации. Хуже всего информационный обмен налажен с ассистентом (вершина 2). Таким образом, благодаря поиску максимального потока графа, становится возможным анализ наличия связи, определение количества прохождения информации в условных единицах. Из полученных результатов необходимо обратить внимание на те слабые связи, которые не обеспечивают целостного развития педагогического коллектива, что в перспективе не позволит ему развиваться и быть конкурентоспособным.

Максимальный поток из 5 в 1 равен 40, из 5 в 2 равен 31, из 5 в 3 равен 40, из 5 в 4 равен 45. Таким образом, наилучшая передача информации профессора (доктора наук) (вершина 5) зафиксирована с доцентом (кандидатом наук) (вершина 4) и равна 45 единицам информации. Хуже всего информационный обмен налажен с ассистентом (вершина 2).

Максимальный поток из 2 в 1 равен 25, из 2 в 3 равен 25, из 2 в 4 равен 25, из 2 в 5 равен 25. Таким образом, у ассистента (вершина 2) выстроена одинаковая в плане передачи информации коммуникация, что с одной стороны является преимуществом, а с другой – недостатком, так как объем информации составляет всего 25 единиц, что заметно ниже в среднем по графу (т. е. по коллективу).

Таким образом, благодаря поиску максимального потока становится возможным анализ наличия связи, определение количества прохождения информации в условных единицах. Из полученных результатов необходимо обратить внимание на те связи, которые не обеспечивают целостного развития педагогического коллектива, что в перспективе не позволит ему развиваться и быть конкурентоспособным. Количество слабо связанных компонентов графа равно 1, что свидетельствует о том, что приведенный граф является хорошей моделью построения педагогического коллектива.

Визуализация на основе весов позволяет сделать следующие выводы: лучший информационный поток состоит из связей 1-3, 2-4, 4-5. Лучший представитель коллектива с точки зрения передачи информации – доцент (кандидат наук) (вершина 4). Преподаватель-стажер (вершина 1), старший преподаватель (вершина 3) и профессор (доктор наук) (вершина 5) имеют хорошие показатели проходимости инфор-

мации. Ассистент (вершина 2) в этом компоненте показывает значение ниже среднего, являясь слабо активным членом педагогического коллектива.

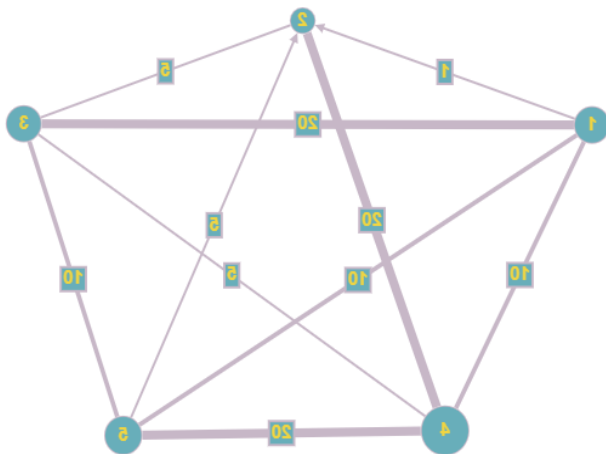


Рис. 3 – Визуализация на основе весов

Отметим также, что для анализа развития педагогического коллектива можно использовать и другим стандартные задачи из теории графов и сетевого планирования.

Например, задача о поиске кратчайших путей, решаемая известным алгоритмом Дейкстры (Dijkstra's algorithm), и являющаяся в некотором смысле антагонистом задачи о поиске максимального потока, дает представление не о количественной характеристике потока информации между членами коллектива, а наоборот, о скорости обмена этой информацией, что также является немаловажным.

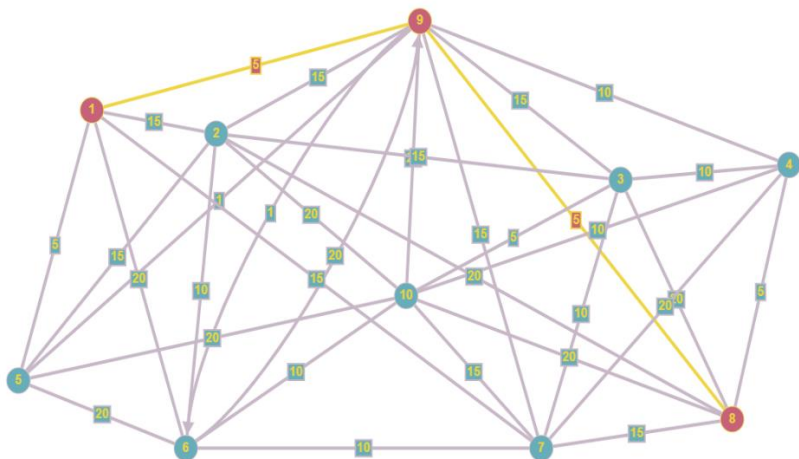


Рис. 4 – Поиск кратчайших путей (за основу взят другой педагогический коллектив)

Таким образом, составлена модель педагогического коллектива из 5 членов. Выявлены связи внутри коллектива, степень вовлеченности педагогических работников и степень их взаимодействия. Благодаря результатам работы возможно планирование повышения эффективности работы профессорско-педагогического коллектива с целью обеспечения организационно-методической безопасности развития научно-педагогического потенциала.

### Список использованных источников

1. Гладких, О. Б. Теория графов / О. Б. Гладких, О. Н. Белых. – Учебное пособие. – Елец: ЕГУ им. И. А. Бунина, 2008. – 375 с.
2. Яблонский, С. В. Введение в дискретную математику / С. В. Яблонский. – Учебник для вузов. – М.: Физматлит, 2013. – 284 с.

УДК 378.6

**Организационно-методическая безопасность развития  
научно-педагогического потенциала образовательной системы**

**Куземко М. М., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

*Крушевский Е. А.*

Аннотация:

Рассматриваются понятия образовательной системы, научно-педагогического потенциала и его развития, организационно-методическая безопасность. Показана необходимость разработки комплекса методических рекомендаций для работы с членами педагогического коллектива, неактивно участвующих в информационном обмене.

Образовательная система – это организованная совокупность взаимосвязанных средств, методов и процессов, необходимых для создания целенаправленного и преднамеренного педагогического воздействия на формирование личности с заданными качествами. Ее структуру определяют следующие инвариантные элементы: обучающиеся; цели обучения и воспитания; содержание обучения и воспитания; процессы воспитания и обучения (дидактические процессы); преподаватели; организационные формы педагогической деятельности.

Научно-педагогический потенциал образовательной системы (НПП) – это совокупность взаимосвязанных естественных и приобретенных качеств, определяющих способность педагога выполнять свои обязанности на заданном профессиональном уровне [1].

Интенсивный путь развития НПП (применение более эффективных и более совершенных форм организации труда) включает:

- повышение научного уровня участника системы (члена коллектива);
- участие в научно-методических семинарах кафедры (обсуждение методик преподавания, инновационных форм подачи информации) [2].

Экстенсивный путь развития НПП (количественные факторы роста) включает:



- совместные мероприятия во внеурочное время (профориентационная работа, выездные мероприятия, посещение выставок, семинаров и т. п.);

- работа над совместными проектами внутри образовательной системы (написание учебных пособий, научных статей и т. д.) [2].

Способы развития НПП:

- развитие инициативности каждого члена педагогического коллектива;

- диагностика уровня развития коллективно-творческих способностей преподавателя;

- формирование условий для обеспечения внутренней и внешней мотивации личности;

- создание условий для развития и дальнейшей реализации личностного потенциала;

- контроль за качеством выполнения научно-педагогической деятельности [3].

Организационно-методическая безопасность – это состояние защищенности образовательной системы и ее составляющих от угрозы возникновения производственно-образовательного дефицита или полной невозможности обеспечения выполнения своих задач в приемлемом качестве как в нормальных условиях, так и при чрезвычайных обстоятельствах [3].

Показатели организационно-методической безопасности определяют организационно-методические условия безопасного развития НПП:

- риски возникновения и устойчивого прогресса нисходящего тренда в развитии образовательной системы;

- измерение рисков (уменьшение числа членов образовательной системы, ухудшение качественного состава);

- оперативное проведение мероприятий, направленных на коррекцию образовательной системы для ликвидации возникающих рисков.

К показателям организационно-методической безопасности относят:

- восходящее или нисходящее развитие образовательной системы;

- устойчивость работы образовательной системы;

- возможность внешнего вмешательства в образовательную систему при возникновении экстренных ситуаций [3].

С целью получения эмпирического материала разработана анкета, цель которой состоит в выявлении педагогического взаимодействия внутри коллектива кафедры.

Уважаемый коллега! Просим Вас принять участие в анкетировании, которое проводится в рамках магистерской диссертации на кафедре «Профессиональное обучение и педагогика» ИПФ БНТУ. Анкетирование не анонимное. Полученные данные будут обрабатываться строго конфиденциально.

Укажите Ваше ФИО: \_\_\_\_\_.

Оцените в баллах от 1 до 20 ваше представление о взаимосвязи и сотрудничестве с каждым из работников кафедры (на самого себя баллы можно не выставлять) по принципу 1 – нет взаимосвязи, 20 – самое хорошее взаимодействие.

Таблица 1 – Оценка взаимодействия членов коллектива

1	Кравченя Эдуард Михайлович	
2	Иващенко Сергей Анатольевич	
3	Гончарова Евгения Петровна	
4	Дирвук Евгений Петрович	
5	Канашевич Татьяна Николаевна	
6	Романова Анна Михайловна	
7	Гапанович Дмитрий Сергеевич	
8	Игнаткович Ирина Владимировна	
9	Каминская Татьяна Сергеевна	
10	Лобач Александр Викторович	
11	Артёмов Роман Анатольевич	
12	Трус Елена Сергеевна	

На основании полученных результатов строится граф, производится поиск проблемных зон, находится максимальный поток. После чего составляются методические рекомендации по устранению слабых компонентов взаимодействия.

### Список использованных источников

1. Реан, А. А. Психология и педагогика / А. А. Реан, Н. В. Бордовская, С. И. Розум. – СПб. Питер, 2017. – 432 с.

2. Демин, А. А. География, образование, экономика / А. А. Демидов, С. Б. Лавров. – М., Высш. шк., 2011. – 287 с.

3. Вашурина, Е. В. Анализ мировых тенденций развития научно-образовательной деятельности: аналитический обзор / Е. В. Вашурина [и др.]. – Екатеринбург: Уральский университет, 2016. – 236 с.

УДК 614.8

### **Формирование валеологической культуры личности в образовательном процессе**

**Лысенкова Л. В., студент,**

**Абрамович Е. Д., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь;*

*Научный руководитель: старший преподаватель Ражднова А. В.*

**Аннотация:**

В статье раскрывается сущность понятия «валеологическая культура»; значение и необходимость ее формирования и развития в образовательной деятельности, в последующем продолжении образовательного маршрута и в дальнейшем процессе профессиональной деятельности; некоторые проблемные аспекты ее формирования в учреждении образования.

Валеологическую культуру личности можно определить, как некую систему основных жизненных ценностей, имеющих в основании знания о сущности здоровья (в том числе пути и методы его формирования, и непосредственно ее сохранение и укрепление) и регулирующих поведение индивидуума в процессе жизнедеятельности.

Советский ученый-фармаколог И. И. Брехман одним из первых в новейшее время заострил проблему необходимости создания основ новой науки и в 1980 г. ввел в обиход термин «валеология» (как производное от латинского *valeo* – «здоровье», «быть здоровым»). С тех пор термин стал общепризнанным, а валеология как наука и как учебная дисциплина получила более широкое признание. Основы валеологии можно свести к следующим позициям.

Валеология представляет собой междунанучную область познаний о здоровье человека, о способах и векторах его обеспечения, формирования и сохранения в определенных условиях жизнедеятельности.

Валеология является областью научных знаний о закономерностях проявления, механизмах и возможных и реализуемых способах поддержания здоровья.

Центральной проблемой валеологии является отношение к собственно здоровью отдельно взятого человека и воспитание культуры здоровья в процессе индивидуального развития личности.

Предмет валеологии включает в себя индивидуальное психофизическое здоровье человека со всеми его резервами, а также максимально широкую трактовку понятия «здоровый образ жизни». В этом состоит одно из важнейших отличий валеологии от профилактических медицинских дисциплин, потому что валеология затрагивает тему здоровья человека как образ жизни, а не как психофизическую характеристику.

Цель валеологии – формирование валеологически образованной личности, способной целенаправленно применять валеологический инструментарий для созидания, сохранения, укрепления здоровья, психофизической подготовки к будущей профессиональной деятельности или других способов реализации своей жизнедеятельности.

Среди основных задач валеологии выделяются следующие:

- разработка и реализация представлений о сущности здоровья, поиск моделей его изучения, методов оценки и прогноза;
- на основе количественной оценки здоровья индивида разработка систем скрининга и мониторинга за состоянием здоровья населения;
- формирование психологии здоровья;
- разработка методологии формирования, сохранения и укрепления индивидуального здоровья;
- обеспечение профилактики заболеваний через повышение уровня здоровья;
- разработка программ повышения уровня здоровья популяций через индивидуальное здоровье и др.

Из определения центральной проблемы валеологии и ее предмета следует, что валеологию можно рассматривать как один из векторов

снижения неблагоприятного влияния образовательного процесса в учреждения образования.

Следует сказать, что своим появлением, валеология обязана выходу на первый план того факта, что общество не в состоянии справиться с остро встающими перед обществом проблемами здоровья, затрудняется с применением достижений научно-технического прогресса для его сохранения.

Факторы риска связаны с заболеваемостью и смертностью, из чего следует, что их изучение и оценивание принадлежит медицине. Опираясь на результаты многих исследований, можно оценить, что само по себе медицинско-врачебное направление не разрешает проблемы здоровьесохраняющего характера. Без поддержки педагогики обойтись не представляется возможным, так как факторы риска имеют поведенческую основу и связаны именно с мотивацией, которая вырабатывается воспитанием. Немаловажным и очевидным становится факт о необходимости воспитания культуры здоровья, создания здоровьесберегающих условий в сфере образования, необходима валеологизация среды обучения и всего образовательного процесса. Без этих важнейших компонентов невозможным становится дальнейшее развитие интеллектуального и профессионального потенциала общества.

Установлено, что влияние отдельных компонентов образа жизни студентов, принятого за 100 %, весьма значимо. Так на режим сна приходится 24–30 %, на режим питания – 10–16 %, на режим двигательной активности – 15–30 %. Накапливаясь в течение учебного года негативные последствия такой организации жизнедеятельности наиболее ярко проявляются ко времени его окончания (увеличивается число заболеваний). А так как эти процессы наблюдаются в течение нескольких лет обучения, то они оказывают существенное влияние на состояние здоровья студентов. Так, по данным обследования 4000 студентов МГУ (Б. И. Новиков, 1999) зафиксировано ухудшение их здоровья за время обучения. Если принять за 100 % уровень здоровья студентов 1 курса, то на 2 курсе оно снизилось в среднем до 91,9 %, на 3 курсе – до 83,1 %, на 4 курсе – до 75,8 %. Это является результатом низкой активности личности, поведенческой пассивности и низкой валеологической грамотности. Приведенные факты

подводят к тому, что практические занятия по физическому воспитанию в высшем образовательном учреждении не гарантируют автоматического сохранения и укрепления здоровья.

На проблему здоровья населения обращали внимания многие исследователи.

Валеологический анализ факторов здоровья, – замечает В. П. Казначеев, – требует переноса фокуса нашего внимания от медицинских наук, физиологических, биологических акцентов в направлении социологии, культурологи, духовной сферы... проблема общей валеологии есть проблема предназначения человека, где духовно-эстетическая, трудовая стороны должны сочетаться с его потребностями, убеждениями, с его физическими, биологическими резервами. Здоровый образ жизни, как условие и предпосылка социальной активности человека, полноты его выражения духовных и физических сил, продуктивного долголетия предполагает целенаправленное формирование его сознания и поведения, соответствующих требованиям здоровья.

В. В. Белов и Ф. Ф. Михайлович считают, что валеологическая культура – это знание человеком своих генетических, физиологических и психологических возможностей, методов и средств самоконтроля, сохранения и развития своего здоровья; потребность в сохранении здоровья и ее реализации; понимание здоровья как личной ценности; умение распространять валеологические знания на окружающих.

Э. Н. Вайнер полагает, что валеологическая культура является результатом валеологического образования и предполагает знание человеком своих генетических, физиологических и психологических возможностей, методов и средств контроля, сохранение и развитие своего здоровья, умение распространять свои знания на окружающих.

Из выше сказанного следует, что проблема сохранения здоровья человека в настоящее время – это очень важная и не допускающая отлагательства проблема. Если игнорировать проблему дальше, то страна неизбежно столкнется с существенным снижением трудоспособности населения. Граждане утратят возможность полноценно выполнять многие работы, так как количество хронических заболеваний, следствием которых становятся противопоказания для какой-либо видов работ, имеет стойкую тенденцию роста. Кроме того, это

проведет также к росту уровня смертности в стране, что, в свою очередь, окажет негативное влияние на государственную экономику через снижение трудового вклада каждого отдельного гражданина.

Таким образом, при всей неоднозначности даваемых определений, можно сделать вывод, опираясь на мультивариативность авторитетных мнений большинства исследователей, что формирование валеологической культуры влияет на физическое и духовно-нравственное совершенствование человека как становление и улучшение нравственного, духовного и физического здоровья и его роль в культурном аспекте жизнедеятельности индивида.

Направление дальнейших исследований перспективно в последующем изучении теоретико-понятийного аппарата не только валеологической культуры, но и валеологического образования в целом, а также в разработке программ по формированию валеологической культуры детей и учащейся молодежи.

Валеология в образовательном процессе может быть реализована через творческий подход, так как профилактику и воспитание навыков здорового образа жизни наиболее эффективно осуществлять с помощью инновационных интерактивных методов, таких как открытое пространство, коллективные творческие дела, кейсовые пакеты и пр. Важно дать учащимся понять, насколько важно их здоровье и что его можно только улучшить и сохранить, поскольку такая категория, как индивидуальное здоровье, не может быть предметом потребления и финансово-экономической деятельности. Приучение к культуре валеологии следует начинать с младшей школы, в связи с тем, что дети наиболее восприимчивы к воздействию извне (по той же причине стоит их ограждать влияния негативных привычек и общения со стороны). Учащимся третьей ступени общего среднего образования и студентам стоит формировать мотивацию к введению валеологической культуры в свою жизнь, например, проводить конкурсы с призами или предлагать некий соревновательный компонент, открывая для них прелести здорового образа жизни.

Здоровье отдельно взятого индивидуума напрямую зависит от того, какой образ жизни ему свойственен и от отношения к своему здоровью. В случае пренебрежения устойчивого и постоянного своим здоровьем и нарушения нормы здорового образа жизни возможности медицины и врачевания существенно ограничиваются.

Детство – наиболее чувствительный период для формирования здоровых. Чем раньше приступить к их воспитанию, тем прочнее будут навыки и установки, сопровождающие ребенка во всей его дальнейшей жизни.

В связи с этим система образования должна направить максимум усилий на оздоровление образовательной среды, укрепление здоровья детей и формирование мотивации к здоровому образу жизни. В структуре обеспечения здоровья систематизирующим выступает педагогический аспект, сущность которого состоит в необходимости понимания значения и смысла здоровья и здорового образа жизни.

Только комплексная и систематическая работа, направленная на формирование культуры здоровья, обучение искусству быть здоровым всех участников образовательного процесса, способна решить задачу изменения отношения к своему здоровью как не только индивидуальному, но и социальному резерву. В любом образовательном учреждении должна быть создана и внедряться в практику оздоровительная программа, ориентированная на формирование у школьников позиции признания ценности здоровья, чувства ответственности за сохранение и укрепление своего здоровья, расширение знаний и навыков по гигиенической культуре и т. п.

### **Список использованных источников**

1. Сущность и значение формирования валеологической культуры студентов высших учебных заведений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2009-10/09svvhee.pdf> – Дата доступа: 25.03.2022.

2. Врачебная профессия как сфера формирования валеологической культуры личности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://expeducation.ru/ru/article/view?id=6853> – Дата доступа: 25.03.2022.

3. Валеологическое образование и культура здоровья [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/library/valeologicheskoeobr\\_zovanie\\_i\\_kultura\\_zdorovya\\_092149.html](https://xn--j1ahfl.xn--p1ai/library/valeologicheskoeobr_zovanie_i_kultura_zdorovya_092149.html) – Дата доступа: 25.03.2022.

4. Основные понятия и принципы валеологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studbooks.net/1943775/meditsina/osnovnye\\_ponyatiya\\_printsipy\\_valeologii](https://studbooks.net/1943775/meditsina/osnovnye_ponyatiya_printsipy_valeologii) – Дата доступа: 25.03.2022.



УДК 372.8

## Использование опорных листков при изучении информатики

**Малиновская Д. А., студент,**

**Гордиенко Д. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Зуёнок А. Ю.*

Аннотация:

В статье рассматриваются понятия опорного конспекта, опорного сигнала и что такое опора. Рассматривается методика разработки опорных листов В. Ф. Шаталова. Рассмотрены основные этапы разработки опорного конспекта. Также приведены основные требования к составлению опорных конспектов.

Сейчас как никогда стоит остро проблема повышения качества образования, которое в большой степени зависит от подготовленности педагога к занятию. Необходимо улучшать технологии преподавания, находить и внедрять новейшие формы учебно-методического оснащения учебного процесса. Из ряда разнообразных приемов для содействия решению проблемы качества учебно-методической работы педагога можно выделить создание и применение опорных листов.

Методика их разработки и применения впервые предложена педагогом-новатором В. Ф. Шаталовым. Опорный лист по Шаталову – это «ассоциативный символ, который заменяет некое смысловое значение; он способен мгновенно восстановить в памяти известную и ранее понятую информацию».

Опорные листы могут быть представлены в виде наглядной схемы, где отражаются подлежащие усвоению элементы информации, установлены различные связи между ними, а также введены знаки, которые выступают в качестве сигналов, вызывающих в памяти основные явления, понятия или процессы [5].

Рассмотрим следующие определения, дающиеся в педагогических справочниках:

– опорный конспект – это система опорных сигналов в виде конспекта, представляющего собой наглядную конструкцию;

– опорный сигнал – элемент наглядности (схема, рисунок, чертеж, криптограмма), содержащий необходимую для запоминания учебную информацию, оформленную по правилам мнемоники (искусства запоминания);

– опорный сигнал – это символ, вызывающий какие-либо ассоциации (знак, слово, рисунок и т. п.), заменяющий некое смысловое значение;

– опора – представляет собой ориентированную основу действий, способов внешней организации внутренней мыслительной деятельности учащегося [2].

Разработка опорного конспекта предусматривает следующие этапы:

1. *Отбор учебного материала.* На этом этапе подбирается литература, необходимая для изучения данной темы, из нее выбираются учебная информация, исторические справки, высказывания известных ученых и т. д.

2. *Структурно-логический анализ и построение структурно-логической схемы учебной информации.* Наглядное представление структуры учебного материала и последовательность изложения.

3. *Выделение основных понятий, определений, формул.* Здесь производится переработка подобранного материала, отбрасывание всего второстепенного, несущественного. В результате из главных мыслей и выводов выбираются только ключевые слова, символы, рисунки, схемы, помогающие воспроизвести весь материал.

4. *Кодирование учебной информации с использованием опорных сигналов, мнемонических приемов, аббревиатур и т. д.*

5. *Расположение учебного материала с учетом логики формирования учебных понятий.* На данном этапе преподаватель на листе бумаги располагает весь подобранный им материал, выраженный в графической и символической форме, в соответствии с логикой учебной деятельности.

6. *Кодирование значимости учебной информации в цвете.* При разработке опорных конспектов не существует жестких условий при выборе цвета. Однако дадим следующие рекомендации по использованию некоторых цветов:

– использовать не более 3–4 цветов в одном опорном конспекте;

– иллюстрировать одним цветом одинаковые положения, при знаки понятий;

- обеспечивать хороший контраст фигур и фона;
- избегать комбинации красного и желтого цветов;
- избегать яркого белого цвета, ослепляющего и утомляющего глаза учащихся [4].

Основными требованиями к составлению опорного листа, по мнению В. Ф. Шаталова, являются: лаконичность, структурность, смысловой акцент, унификация, автономность блоков, акцентирование, доступность воспроизведения, цветовая наглядность и образность, использование привычных ассоциаций и стереотипов, непохожесть, простота [5].

Рассмотрим подробнее содержание данных требований:

1. *Лаконичность*: не более 400 печатных знаков (точки, цифры, стрелки, буквы). Под печатным знаком понимается точка, цифра, стрелка, буква, но не слово, которое уже представляет собой опорный сигнал. В конспекте находит отражение лишь самое главное в этой теме, изложенное с помощью символов, схем, формул, ассоциаций.

2. *Структурность*: материал построен укрупненными дидактическими единицами, излагается цельными блоками (связками) и содержит 4–5 связок. Структура их расположения должна быть удобной и для запоминания, и для воспроизведения, и для проверки.

3. *Смысловой акцент*: рамки, отделения одного блока от другого, оригинальное расположение символов.

4. *Требование унификации печатных знаков*: использование условных знаков, аббревиатур, используемых при изучении конкретного предмета.

5. *Автономия*: возможность воспроизводить каждый блок в отдельности, который выражает законченную мысль. В то же время все блоки должны иметь между собой логическую связь.

6. *Акцентирование*: главная идея может быть выделена рамками различных цветов, разными шрифтами, различными расположением.

7. *Доступность воспроизведения*: при построении следует избегать вычурных шрифтов, сложных чертежей и оборотов речи. Буквенные обозначения сводятся до минимума.

8. *Цветовая наглядность и образность*: разнообразие опорных листов по форме, структуре, графическому исполнению, цвету.

9. *Привычные ассоциации и стереотипы*: при составлении опорного листа следует подбирать ключевые слова, предложения, ассоциации, схемы (например, всем известный образ позволяет оживить в памяти рассказ по ассоциации).

10. *Непохожесть*: разнообразие опорных листов и блоков по форме, структуре, графическому исполнению.

11. *Простота*: избегать вычурных шрифтов, сложных чертежей и оборотов речи, буквенные обозначения сводятся до минимума [1].

Преимущество опорного листа заключается в следующем:

- освобождает учащихся от утомительного механического записывания теоретического материала под диктовку учителя;

- учащиеся имеют возможность получения большего объема словесной и визуальной информации;

- позволяет контролировать процесс и качество усвоения нового знания;

- использование схем и кодов при построении опорного конспекта позволяет упрощать сложные разделы, понятия, концепции изучаемых дисциплин;

- сокращаются затраты времени на изучение материала и увеличивается объем времени на практическую и аналитическую работу;

- приучает учащихся к самостоятельной работе, учит выделять главное, сжимать текст, составлять опорные конспекты по изученным темам [3].

Система опорных листов привлекательна тем, что дает возможность сочетать и совмещать новые подходы к учебному процессу и устоявшиеся методические приемы традиционной системы. Обязательной составляющей частью этой концепции считается самоанализ, что действительно увеличивает степень осмысления и понимания обучающимися изучаемого материала.

### Список использованной литературы

1. Вяткина И. М. Опорно-логические конспекты как средство формирования профессиональных компетенций учащихся на уроках электротехники. Фестиваль педагогических идей, 2014 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://festival.1september.ru/authors/>. Дата доступа: 19.03.2022.

2. Калмыкова, Н. В. Опорный конспект как один из способов представления учебной информации / Н. В. Калмыкова, С. Ф. Петряева. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2015. — № 11.1 (91.1). – С. 53–58. – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/91/19341/>. Дата доступа: 19.03.2022.

3. Семакин И. Г., Залогова Л. А., Русаков С. В., Шестакова Л. В. Информатика и ИКТ: Учебник для 9 класса. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 341 с.

4. Шалунова М. Г., Эрганова Н. Е. Практикум по методике профессионального обучения: Учеб. пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф. - пед. ун-та, 2001. 67 с.

5. Шаталов В. Ф. Учить всех, учить каждого [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.uznajka.com/images/pdf\\_files/20151216\\_9874.pdf](http://www.uznajka.com/images/pdf_files/20151216_9874.pdf). Дата доступа: 19.03.2022.

УДК 004.7

### **Определение целей разработки сайта, целевой аудитории**

**Малиновская Д. А., студент,**

**Гордиенко Д. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В статье рассматриваются цели создания сайта, способы определения целевой аудитории и методы деления аудитории на сегменты. Подробно описывается метод деления аудитории на сегменты – методика Марка Шеррингтона (5W).

Web-сайт – информационный ресурс, состоящий из совокупности документов, связанных между собой, принадлежащий частному лицу или организации, объединенный под одним адресом [1].

Так же Web – сайт – своеобразная визитная карточка для любого проекта или компании.

Выделяют следующие шаги создания Web-сайта:

- определение целей разработки сайта, целевой аудитории, проведение исследований;
- создание технического задания на создание и продвижение сайта;
- выбор доменного имени;
- выбор поставщика хостинга;
- выбор CMS;
- создание семантического ядра;
- регистрация сайта в поисковых системах и тематических каталогах;
- разработка дизайна сайта;
- верстка и наполнение сайта;
- программирование;
- тестирование и отладка.

Сайты различаются между собой по наиболее значимым признакам, например, по тематике, структуре, дизайну. На основе этих и других признаков сайты принято разделять на: коммерческие, информационные, социальные, трафиковые, веб-Сервисы, черное SEO и разное. На примере коммерческих сайтов рассмотрим определение целей и целевой аудитории.

Первый шаг очень важен и необходим для лучшего понимания задач, которые будут решаться с помощью сайта. Сайт становится эффективным инструментом только при четко и правильно поставленных целях. Самая главная и основная цель – получение прибыли. Можно сказать, что сайт является инструментом повышения эффективности компании.

Существуют цели второго уровня:

- улучшение имиджа компании;
  - информирование потенциальных потребителей о достоинствах и преимуществах предлагаемых компанией услугли товаров;
  - обеспечение связи потребителей с компанией;
  - привлечение внимания потребителей к новинкам и наиболее интересным предложениям компании;
  - облегчение оформления заказов;
  - удержание и обеспечение лояльности клиентов компании;
- информационная и техническая поддержка постоянных клиентов;
- организация прямых продаж на сайте;
  - формирование и продвижение партнерской сети [2].

Далее необходимо определить целевой сегмент потребителей. Целевая аудитория (ЦА) – посетители сайта, которых действительно интересует его содержимое. Определение целевой аудитории должно происходить в начале компании по раскрутке и продвижению сайта. Можно выделить 3 способа определения целевой аудитории в общем случае:

- использование статистических данных специальных исследовательских компаний, которые профессионально занимаются подобными вопросами;
- проведение опросов аудитории сайта с использованием опросной формы или регистрации на сайте;
- анализ данных счетчика посещений сайта, поисковых запросов в популярных поисковых системах.

У каждого метода есть как достоинства, так и недостатки. При обращении к профессиональным исследовательским компаниям можно получить наиболее полную и проанализированную информацию о целевой аудитории. Но определить целевую аудиторию компания может самостоятельно, для этого необходимо изучить:

- пол, возраст, регион проживания покупателей;
- предпочтения, используя соцмедиа;
- уровень платежеспособности;
- задачи, которые покупатели смогут решить с помощью рекламируемого продукта.

Чем больше характеристик будет отражено в портрете среднестатистического потребителя, тем конкретнее будет ЦА. Это значит, что в итоге можно будет предложить продукт пользователям, уже готовым оформить заказ [3].

После сбора базовой информации о потенциальных клиентах, необходимо разделить их по ряду схожих характеристик на несколько групп.

Существует огромное количество методов и методик деления аудитории на сегменты. Один из наиболее популярных и известных методов – Методика Марка Шеррингтона (5W). Необходимо ответить на 5 вопросов о клиенте и продукте:

- кто ваш клиент (Who?);
- какой товар вы предлагаете (What?);

- для чего клиенту покупать ваш товар, и какую проблему решает ваше предложение (Why?);
- когда и в каких ситуациях необходим ваш продукт (When?);
- где клиенты могут узнать о вашем продукте и его приобрести (Where?).

Метод Khramatrix – это расширенный вариант методики Марка Шеррингтона (5W), и плюс еще пункты:

- описание ЦА по географическим и демографическим критериям;
- поведенческие особенности;
- готовность к покупке (готовы приобрести, собирают информацию, сравнивают варианты, хочет попробовать);
- целевое действие, которое подталкивает к покупке.

Популярным и часто используемым является метод LTV (Lifetime Value). LTV – это уровень пожизненной ценности клиента или какой доход он принесет. Деление происходит на эконом, средний класс и VIP. Учитывается уровень дохода клиента, объемы покупок, приверженность марке, лояльность в целом.

Этот метод позволяет планировать финансирование рекламных кампаний. При планировании рекламного бюджета отталкиваемся от того, сколько денег принесет клиент и будет ли это выгодно. Например, на привлечение VIP-клиентов можно потратить больше финансов, чем на эконом.

Методика рассчитывается по следующим показателям:

$LTV = (\text{доход за год} - \text{затраты на рекламу}) / \text{количество клиентов}$ .

$LTV = \text{средний чек} (\text{количество покупок за определенное время})$ .

$LTV = \text{средний чек} (\text{число покупок клиента за месяц}) \times \text{время удержания клиента} (\text{в месяцах})$ .

В конце все данные перемножаются. Высчитываются средние показатели за год и рассчитываются на человека, усредненно. После обработки данных будет видно, какая группа наиболее интересна для бизнеса – это та, которая приносит больший доход. Именно в этот сегмент нужно вкладывать максимум усилий и средств.

В итоге можно прийти к такому выводу, что правильно поставленные цели сайта задают настрой всей дальнейшей работы. Определение целевой аудитории немаловажный шаг при разработке, от которого зависит посещаемость, востребованность и полезность сайта



для пользователей. У компаний есть возможность обратиться в специализированные компании для сегментирования целевой аудитории, или самостоятельно определить целевую аудиторию и сегментировать ее. В свободном доступе есть много методов и методик по делению целевой аудитории. В статье представлены наиболее популярные и эффективные методики: Методика Марка Шеррингтона (5W), Khramatrix, LTV.

### **Список использованной литературы**

1. Веб-сайт // АКАДЕМИК [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/23679>. Дата доступа: 16.03.2022.
2. Разработка веб-сайта предприятия с целью повышения его конкурентоспособности // Студенческая библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studbooks.net/>. Дата доступа: 15.03.2022.
3. Как определить целевую аудиторию сайта: чек-лист анализа Целевой аудитории // WizardSape [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.seowizard.ru/> Дата доступа: 15.03.2022.
4. Сегментация целевой аудитории // CheckROI [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://checkroi.ru/blog/segmentaciya-celevoju-auditorii/>. Дата доступа: 15.03.2022.

УДК 004.7

### **Мобильный офис**

**Малиновская Д. А., студент,  
Гордиенко Д. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

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

**Аннотация:**

В данной статье рассматривается понятие мобильного офиса, приложения по его созданию и поддержанию работоспособности. Проанализи-

зированы особенности наиболее популярных приложений для организации работы мобильного офиса. Показано, что мобильный офис – это удобно, инновационно, но необходимо следить за работниками.

Для более полного понимания, что такое мобильный офис необходимо ознакомиться с понятием офиса в традиционном смысле. *Офис* – обособленная административная единица, организующая управление организацией, предназначенная для размещения административно управленческого персонала, а также выполняющая комплекс услуг информационного, консультационного, коммуникативного, рекламного характера при использовании труда квалифицированных специалистов [2].

Мобильный офис – это переносной комплект оборудования и программного обеспечения, позволяющий пользователю решать задачи обычного офиса, находясь вне своего рабочего места: получать оперативный доступ к информации (корпоративные базы данных, Интернет), вести обработку и осуществлять хранение информации, планировать и организовывать деятельность, принимать и отправлять факсовые сообщения, печатать и копировать документы, работать с электронной почтой и т. п. [1].

Сотрудники мобильных офисов должны иметь хотя бы минимальные средства для передачи информации. Им необходим интернет для обмена или пересылки файлов, видеоизображений, проведение интернет-конференции, работать удаленно с общими данными. А также необходима мобильная телефонная связь, которая будет обеспечивать звуковые конференцсвязи или аудиоконференции для сотрудников, услуги call-центров для обработки большого количества телефонны.

*Достоинства мобильных офисов:*

- минимизация расходов на штатный персонал и на аренду;
- культивирование духа демократичности и инновационности;
- управление по целям позволяет получать реальные результаты работы, в отличие от «иллюзии работы» сотрудника во время его постоянного нахождения в офисе;
- если офис организуется как полностью мобильный, то не может быть претензий по организации рабочего места или режима работы со стороны инспекционных органов.

### *Недостатки мобильных офисов:*

- актуальным становится вопрос безопасности, т. к. возможна потеря мобильного устройства с корпоративной информацией;
- система «управление на расстоянии» дезорганизует сотрудников и расслабляет их;
- возникают сложности с мотивировкой сотрудника, предоставленного самому себе;
- появляются проблемы с формированием корпоративного духа и с ощущением причастности к фирме и ее интересам, т. к. сотрудники редко видят друг друга, контактируя с руководством в основном посредством телефона или электронной почты.

Как следствие, возможна текучка кадров [2].

Для обеспечения сотрудников офиса средствами для каждодневной совместной работы существует огромное количество приложений как для мобильных устройств, так и для компьютеров разных операционных систем.

Ниже представлен список наиболее популярных приложений с набором программ для работы на компьютерах и ноутбуках:

- Microsoft Office 365;
- OpenOffice;
- Lotus Smart Suite;
- WordPerfect Office;
- Русский офис.

Для мобильных устройств список приложений немного меньше:

- Microsoft Office Mobile;
- Slack;
- OpenOffice.

Приложения семейства Microsoft предоставляют доступ к своим программам в разном объеме в зависимости от приобретенного пакета услуг [3]. Возможные приложения и службы в подписке:

- MicrosoftWord;
- MicrosoftExcel;
- MicrosoftPowerPoint;
- MicrosoftTeams;
- MicrosoftOutlook;
- MicrosoftOneDrive;
- MicrosoftSharePoint;
- MicrosoftExchange;

- MicrosoftIntune;
- MicrosoftAzure Information Protection;
- MicrosoftAccess (только для ПК);
- MicrosoftPublisher (только для ПК с Windows).

Многофункциональный набор программ OpenOffice схож с приложениями семейства Microsoft, имеет установочные файлы как для компьютеров с операционной системой Windows или Mac OS, так и для мобильных устройств Android [4].

Данный пакет открытого программного обеспечения содержит мощные инструменты, необходимые пользователю:

- тестовый редактор Writer;
- инструмент для работы с электронными таблицами Calc;
- инструмент для создания презентаций Impress;
- графический векторный редактор Draw;
- базы данных Base;
- редактор формул Math.

Еще так же рассмотрим платформу Slack. Данная платформа предназначена для деловых коммуникаций, является лидером корпоративной безопасности. Есть возможность бесплатной версии платформы для ознакомления с принципом работы. Предоставляет пользователям:

- каналы – удобные пространства, где объединены беседы, файлы, инструменты и пользователи;
- slack Connect – работа с другими компаниями и платформами;
- сообщения;
- голосовые звонки и видеозвонки;
- безопасность;
- конструктор рабочих процессов – автоматизация повседневных процессов и общения;
- общий доступ к файлам;
- корпоративное управление ключами – ключи шифрования дают полный контроль и возможность отслеживать доступ к данным.

Исходя из всего выше сказанного можно сделать вывод, о том, что мобильные офисы все больше развиваются и получают широкое распространение. Разрабатывается огромное количество приложений и платформ для удобной организации работы офисов, у компаний есть возмож-

ность выбора. Стоит тщательно продумывать и постоянно совершенствовать организацию работы мобильного офиса для защиты сотрудников от эмоционального выгорания, потери мотивации и дезорганизации.

### **Список использованной литературы**

1. Гилязова О. С. Управление офисом. – 1-е изд. – Екатеринбург: Информационный портал УрФУ, 2014. – 149 с.

2. Офис в современной системе управления // StudFiles [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studfile.net/>. Дата доступа: 15.03.2022.

3. Новый подход к продуктивной работе с Microsoft 365 и Microsoft Teams // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.microsoft.com/ru-ru>. Дата доступа: 15.03.2022.

4. Openoffice // Openoffice [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openofficeorg.ru/>. Дата доступа: 15.03.2022.

5. Slack – ваша новая цифровая штаб-квартира // Slack [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://slack.com/>. Дата доступа: 15.03.2022.

УДК 004:378.147

### **Обучение программированию дистанционно**

**Миронова Дж. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

*Евтухова Т. Е.*

Аннотация:

Рассматривается опыт прохождения дистанционного курса дисциплины «Базы данных и системы управления базами данных» студентами инженерно-педагогического факультета Белорусского национального технического университета, обучающимся по специальности «Профессиональное обучение (информатика)». Выделя-

ются особенности работы с дистанционным курсом как для преподавателя, так и для студентов. Оцениваются положительные стороны такой формы работы и связанные с ней трудности.

На сегодняшний день учреждения образования особое внимание уделяют внедрению технологий дистанционного обучения – информационных технологий, которые обеспечивают получение студентами знаний вне стен университета, взаимодействие учащихся и преподавателей в процессе обучения, возможность самостоятельного изучения студентами учебного материала [1].

Применение технологий дистанционного обучения давно используется в процессе обучения:

- проведение лекций с использованием различного презентационного материала и проектора;
- проведение тестов в различных системах тестирования;
- использование интернета для обратной связи в свободное от пар время (мессенджеры, электронная почта и т. д.) [2].

Лекции проводились аудиторно, лабораторные работы проводились в компьютерных классах, где студенты изначально изучали язык программирования, проектировали алгоритм и составляли программы с разбором основных вопросов на доске, а затем ее отладку на компьютере, где были установлены все необходимые программы.

Пандемия стала причиной перехода на дистанционное обучение. И университету необходимо было найти платформу, где можно было бы реализовать не только дистанционное образование, но и сохранить высокий уровень процесса обучения. На инженерно-педагогическом факультете и во всем Белорусском национальном техническом университете в качестве такой платформы был выбран Microsoft Teams.

Microsoft Teams разработан для организации дистанционного обучения и представляет собой платформу с возможностью применения современных информационно-коммуникационных технологий, которые позволяют обеспечивать процесс обучения на расстоянии и, как итог, не требует личного контакта преподавателя и студентов, но при этом содержит все необходимые компоненты, которые присущи процессу обучения. Microsoft Teams имеет понятный интерфейс, богатый функционал и прост в применении. У каждого

студента и преподавателя имеется свой личный кабинет, также преподаватели создают команды по дисциплинам, куда добавляют всех студентов. Основной формой проверки студентов на занятии является переключка во время собрания. Собрание состоит из двух основных частей: объяснение материала преподавателем и контроль знаний студентов. Контроль знаний происходит в форме теста или же задания, которое прикрепляется внутри команды преподавателем, преподаватель также устанавливает срок сдачи задания.

Применение технологий дистанционного обучения позволяет повысить уровень самостоятельной работы студентов, увеличить скорость процесса обучения, осуществить оперативный контроль знаний студентов [3]. При проведении опроса касательно применения таких технологий, студенты положительно отнеслись к работе в Microsoft Teams, особенно выделив возможность делать задания в удобное для них время, изучать материал в удобном для них темпе. Но в процессе обучения дистанционно также были выявлены и ряд проблем:

- сложности при организации совместной работы студентов;
- не все студенты достаточно ответственно относятся к обучению в режиме дистанционного обучения;
- не всегда есть возможность проверить действительно ли студент добросовестно выполнил все указания преподавателя;
- на проверку заданий у преподавателя уходило больше времени;
- не всем преподавателям было легко работать в режиме дистанционного обучения [4].

Что касается дисциплины, связанной с программированием, то самой основной проблемой было то, что не у всех студентов была возможность скачать необходимую программу, которая была нужна для освоения языка программирования. Еще одной проблемой оказалось то, что не у всех студентов имеется персональный компьютер. Также самой главной проблемой стало предоставление результата работы. Если в компьютерных классах студенты выполнили задание, показали преподавателю задание, то в условиях дистанционного обучения пришлось показывать не саму программу, а только код программы. Соответственно, уровень обучения некоторых студентов понизился, так как они не выполняли задания самостоятельно, а просто копировали код программы.

Минусом для преподавателя, но плюсом для студентов стала защита лабораторных работ. Так как в обычном формате времени хватало, чтобы принять работу у всех студентов, то в режиме дистанционного обучения время на всех не хватало. Хочется отметить, что в рамках дисциплины «Базы данных и системы управления базами данных» было найдено альтернативное решение, которое заключалось в том, что студентам необходимо было подготовить отчеты по всем лабораторным работам и сдать эти отчеты преподавателю. Также особой проблемой стала сдача экзамена по программированию, так как экзамен состоит из двух частей: теоретической и практической.

Проведя анализ всех достоинств и недостатков технологий дистанционного обучения, можно сделать вывод, что применение дистанционного обучения очень удобно для лекций и крайне неэффективна для проведения лабораторных работ, связанных с изучением языков программирования [4].

### **Список использованных источников**

1. Лебедева, М. Б. Дистанционные образовательные технологии: проектирование и реализация учебных курсов / М. Б. Лебедева // СПб.: БХВ-Петербург. – 2010 – С. 336.

2. Елизаров, А. М. Использование информационно-коммуникационных технологий в электронном обучении в странах СНГ / А. М. Елизаров // Информационное общество. – 2016. – № 4–5 – С. 92–103.

3. Дронова, Е. Н. Технологии дистанционного обучения в высшей школе: опыт и трудности использования / Е. Н. Дронова // Преподаватель 21 век – 2018. – № 3 – С. 26–34.

4. Петров, Д. А. Об условиях эффективности использования дистанционных образовательных ресурсов при реализации основных профессиональных образовательных программ в условиях регионального вуза / Д. А. Петров // Преподаватель XXI век. – 2016. – № 1(4) – С. 77–85.



УДК 378.147

**Влияние электронных учебно-методических комплексов  
на формирования профессиональных компетенций  
будущих педагогов-программистов**

**Михасик Е. И., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: докт. техн. наук, доцент Азаров С. М.*

Аннотация:

В статье рассматриваются универсальные и базовые профессиональные компетенции, которые развиваются у студентов при организации образовательного процесса с использованием электронных учебно-методических комплексов. Описываются требования к содержанию ЭУМК, которые необходимо реализовать преподавателю при его разработке.

Современное общество выставляет очень серьезные требования для новых специалистов, которые заканчивают высшие учебные заведения. Кроме предоставления резюме или посещения собеседования, будущему сотруднику необходимо продемонстрировать целый спектр своих умений, которые связаны не только с ритмичным и успешным выполнением непосредственных своих функций, но и навыки работы в коллективе, самостоятельность, целеустремленность, силу воли и так далее. Поэтому система образования сейчас должна подготовить молодых людей со сформированными знаниями, умений и навыками, которые нужны для выполнения подобных функций на рабочем месте.

Соответственно и сам процесс обучения должен быть создан с учетом этих требований. В специализированных образовательных стандартах прописываются уже те компетенции, которые должны быть у выпускника после усвоения всего курса обучения по той или иной специальности.

Образовательный стандарт для специальности 1-08 01 01 Профессиональное обучение (по направлениям) был разработан в 2018 году.

В нем указаны сфера, объекты, виды и задачи профессиональной деятельности будущего специалиста, требования к осуществлению образовательного процесса, к кадровому, материально-техническому, научно-методическому обеспечению.

Также отдельным пунктом указываются базовые и профессиональные компетенции, которые являются результатом процесса обучения.

Среди них есть спектр умений, формирование которых можно добиться с помощью внедрения электронных учебно-методических комплексов.

Среди компетенций можно выделить следующие:

1. Электронный учебно-методический комплекс состоит из системы компонентов, в которую входит теоретический и наглядный материал, руководства по выполнению практических заданий, задания для контроля результатов обучения. Взаимодействие студента с ним и осознание логики, по которой выстроена подача материала, позволяет овладеть культурой мышления, быть способным к восприятию, обобщению и анализу информации (УК-1).

2. Информация в ЭУМК представлена в письменной (в виде лекционного материала, презентаций, технологических карт) и устной формах (дополнительный материал в виде видео- и аудиозаписей), что оказывает влияние на формирование базовых навыков коммуникации для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия, развитие своего кругозора (УК-5).

3. Усвоение каждой учебной дисциплины вне зависимости от использования ЭУМК позволяет студентам приобрести необходимые знания для решения задач в профессиональной деятельности (БПК-1).

4. Внедрение ЭУМК по дисциплинам психологического и педагогического профиля дает возможность реализовать базовую профессиональную компетенцию, связанную с решением специализированных задач (БПК-2).

5. Используемые в ЭУМК рекомендации для выполнения лабораторных и практических работ, наглядный материал, который рассказывает и дополняет основной материал лекций, способствует развитию умений по установке, наладке, настройке оборудования, а также расчета определенных математических и экономических показателей, которые способствуют более эффективному выполнению поставленных задач (БПК-4) [1].

Кроме этого, сама разработка электронного учебно-методического комплекса позволяет оценить возможности самого преподавателя. Подготовка требует большой предварительной работы по изучению литературных источников, выбору необходимого материала, систематизации и структуризации его, представлении его в виде понятном для студентов. Весь материал должен соответствовать общепризнанным требованиям:

- научности содержания;
- алгоритмизации процесса учебной деятельности, соответствия ее учебному плану, организация управления этим процессом;
- формирование мотивации студентов к использованию современных технологий в обучении;
- обеспечение индивидуализации обучения;
- подготовка необходимого справочного материала, позволяющего студентам более подробно и углубленно изучить новый материал;
- разработка комфортного дизайна электронного учебно-методического комплекса как стимулирующего фактора для его использования [2].

Постоянное саморазвитие преподавателя способствует обновлению комплекса. Это все позволяет проверить компетентность работника учебного заведения в плане владения современными образовательными и информационными технологиями, организации и планирование учебной деятельности.

В результате можно отметить, что использование ЭУМК оказывает влияние на формирование основных компетенций студентов, готовит их к самостоятельной профессиональной деятельности, учит взаимодействовать с компьютерными технологиями, а также позволяет преподавателю продемонстрировать и развить свои умения и доказать свой профпригодность.

### **Список использованных источников**

1. Общеобразовательный стандарт высшего образования ОСВО 1-08 01 01-2018. – Введен постановлением Министерства образования Республики Беларусь № 124 от

22.12.2018. – Минск: Министерство образования Республики Беларусь, 2018. – 19 с.

2. Лозицкий, В. Л. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплинам социально-гуманитарного цикла. Научно-методические основы создания и системного применения / В. Л. Лозицкий. – Минск: РИВШ, 2012. – 224 с.

УДК 371.3

**Занимательные задачи по темам школьного курса информатики**

**Нуриллов К. А., студент,  
Песняк И. М., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Зуёнок А. Ю.*

Аннотация:

В статье рассматриваются различные виды занимательности, дана их характеристика. Приведены типы занимательных задач и примеры.

Под занимательностью на уроке подразумеваются те компоненты урока, способы подачи учебного материала, специфические свойства информации и заданий, связанные с учебным материалом, а иногда и организацией обучения, которые содержат в себе элементы необычайного, удивительного, неожиданного, комического, вызывают интерес у учащихся к учебному предмету и способствуют созданию положительной эмоциональной обстановки учения.

Занимательность бывает:

– организационная занимательность – занимательность, связанная с организацией урока и лишь косвенно связанная с учебным материалом;

– информационная занимательность – информация учебно-познавательного характера, которая вызывает любопытство учащихся. Обычно эта информация не ставит перед учащимися проблемы, а заставляет их задуматься;

– внеучебные занимательные задания – задания, обычно не связанные непосредственно с программным материалом;

– учебные занимательные задания – задания, непосредственно связанные с программным материалом и способствующие усвоению и закреплению его учащимися;

– учебные задания занимательного характера ценны тем, что они наряду с привитием школьникам интереса к учению способствуют также определенному накоплению учебных знаний, умений и навыков.

Для более наглядного представления о типах занимательных задач следует воспользоваться такой типологией задач, которая объединила бы в себе все вышеизложенное и дополнила бы их. Например: задачи-рисунки, логические мини-задачи, логические задачи, задачи-шутки, арифметические задачи, комбинаторные задачи, задачи на системы счисления и т. д.

К логическим мини-задачам относятся короткие по формулировке задачи; обычно состоящие из единственного предложения-вопроса, где ключевые данные явно или неявно уводят в сторону от правильного ответа.

Например: От имени, какого европейского математика произошло слово «алгоритм?»

Логические задачи – это задачи, требующие умения проводить доказательные рассуждения, анализировать. Например: Маша, Даша, Карим и Митя собирали ягоды. Даша собрала ягод больше всех, Ира – не меньше всех. Верно ли, что девочки собрали ягод больше, чем мальчики?

Головоломка – это сложная, трудноразрешимая загадка, задача. Использование головоломок – эффективный инструмент повышения интереса учащихся к предмету.

Применение головоломок дает возможность повысить мотивацию учащихся, и дать им знания.

Виды головоломок:

Загадка – мудреный, замысловатый вопрос, в котором то, что загадано, всегда скрывается под «маской», на предмет загадывания лишь намекается. Предмет загадки должен быть описан, можно рассказать о его создании, о его действиях, о том, что с ним делают и т. п. Поэтому, создавая загадку, человек стремится не только проверить, как быстро и смело мыслит тот, кому он предлагает свой вопрос, но и овладевает мастерством художественного слова.

Пример:

Ни у кого из тысячи пиратов  
Не наберется тысячи дукатов.  
Но даже самый маленький пират  
Имеет все же хоть один дукат.  
Так можно ли сказать о тех пиратах,  
Что среди них – безусых и усатых,  
Косматых, безбородых, бородатых –  
Есть двое одинаково богатых?

Анаграмма – слово или словосочетание, образованное перестановкой букв другого слова или словосочетания, например:

рпгоармма – ывосакя опзэяи, ерузьлатыт ее аробыт ргбуяа рпзоа.

Криптограмма – предложение или высказывание зашифровано с помощью самой простой технологии: каждая буква алфавита заменена какой-нибудь другой буквой.

Большую ценность имеют задания для учащихся, требующие самостоятельного составления занимательных материалов. В данном контексте многие виды занима-тельности, сохраняя свои основные функции, приобретают новые, очень важные, такие как: формирование умений добывать, систематизировать и применять знания, умения учиться, навыков самообразования; развитие способности выражать мысли; воспитание информационной культуры.

### **Список использованных источников**

1. Занимательные задания на уроках информатики. [Электронный ресурс] // Инфоурок – 2019. – Режим доступа: <https://infourok.ru/zanima-telnie-zadaniya-na-urokah-informatiki-2721-073.html> – Дата доступа: 15.03.2022.

2. Занимательный материал на уроках информатики как средство развития познавательного интереса [Электронный ресурс] // Лысенко Э. Д. – 2015. – Режим доступа: [http://ktk-kuban.ru/wp-content/uploads/Method/LisenkoED/metod\\_lis1.pdf](http://ktk-kuban.ru/wp-content/uploads/Method/LisenkoED/metod_lis1.pdf).

## Интернет-зависимость

**Нуриллов К. А., студент,  
Песняк И. М., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*г. Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В статье рассматриваются понятие интернет-зависимости, симптомы, а также методики профилактики. Затронуты классификации зависимости от интернета, обозначен самый распространенный вид. Сформированы рекомендации по профилактике интернет-зависимостей.

Интернет-зависимость – навязчивое стремление использовать Интернет и избыточное пользование им, проведение большого количества времени в Сети.

Для психологической диагностики интернет-зависимости используется ряд опросных методик профилактики:

- тест интернет-зависимости К. Янг;
- шкала интернет-зависимости С. Чена;
- методика диагностики зависимости от онлайн-игр.

Симптомы интернет-зависимости (в порядке нарастания серьезности):

- слишком частая проверка почты;
- сокращение времени на прием пищи, еда перед монитором;
- вход в Интернет в процессе не связанной с ним работы;
- жалобы окружающих на чрезмерное долгое сидение за компьютером;
- потеря ощущения времени on-line;
- более частая коммуникация с людьми on-line, чем при личной встрече;
- постоянное предвкушение очередной on-line сессии или воспоминания о предыдущей;
- игнорирование семейных и рабочих обязанностей, общественной жизни, научной деятельности или состояния своего здоровья в связи с углубленностью в Интернет;

- невозможность сократить время пребывания в Интернете;
- пропуск еды, учебных занятий, встреч или сокращение продолжительности сна ради возможности быть в Интернете;
- вход в Интернет с целью уйти от проблем или заглушить чувства беспомощности, вины, тревоги или подавленности;
- появление усталости, раздражительности, снижение настроения при прекращении пребывания в Сети и непреодолимое желание вернуться за компьютер;
- «тайное» вхождение в Интернет в момент отсутствия других членов семьи, сопровождающееся чувством облегчения или вины.

Зависимость от интернета возникает по ряду причин и может выражаться в разнообразных формах. Сегодня психологами и исследователями проблем интернет-зависимости выделяются пять основных видов этой неудержимой тяги к онлайн погружениям.

Существует некая классификация зависимости от интернета:

- навязчивый веб-серфинг – бесконечные путешествия по Всемирной паутине, поиск информации;
- пристрастие к виртуальному общению и виртуальным знакомствам – большие объемы переписки, постоянное участие в чатах, веб-форумах, избыточность знакомых и друзей в Сети;
- игровая зависимость – навязчивое увлечение компьютерными играми по сети;
- навязчивая финансовая потребность – игра по сети в азартные игры, ненужные покупки в интернет-магазинах или постоянные участия в интернет-аукционах;
- пристрастие к просмотру фильмов через Интернет.

Самым распространенным видом интернет-зависимости считается необходимость в непрерывном общении. Это могут быть форумы, социальные сети и различные чаты.

К данной группе риска зависимых от интернета относятся люди, испытывающие проблемы в общении. Отсутствие социальных и коммуникативных навыков погружает их в виртуальный мир, который заменяет им круг друзей. Исследователи, изучающие феномен интернет-зависимости, выяснили что люди, не попадающие в «сети» интернета так же, как и в них попавшие, общаются со знакомыми и друзьями в онлайн (хотя основная их цель нахождения в «паутине» – это поиск информации), но это общение в основном ограничивается



лишь поддержанием уже имеющихся контактов. Интернет же зависимые люди стремятся социализироваться за счет новых знакомств.

По данным проведенных социологических опросов, в интернете людей привлекает анонимность, доступность, безопасность и простота использования. Интернет-зависимые люди зачастую являются аутсайдерами в жизни и используют сеть для получения социальной поддержки, психологического и сексуального удовлетворения, а также возможности создания нового «Я», которое получает признание окружающих таким образом. Привыкание к интернету можно определить как расстройство волевого контроля без употребления химических веществ.

Как и любое заболевание, интернет-аддикция имеет свои психологические последствия. Одним из них является постоянное увеличение количества времени, которое человек проводит в виртуальной реальности и как следствие этого пренебрежение настоящими друзьями и семьей.

Рекомендации по профилактике интернет-зависимости:

- составьте список с перечнем оснований, из-за которых Вам стоит отказаться от чрезмерного использования Интернета;
- если у Вас нет в настоящий момент необходимости выйти в Сеть, выключайте компьютер;
- не употребляйте пищу, сидя за компьютером, так Вы сможете отвлечься от on-line режима;
- отключите автоматические оповещения о поступлении на почту новых писем, если особой необходимости в них нет;
- скопируйте в отдельный файл или распечатайте страницы, которые содержат информацию, часто вами используемую;
- если Вы решили избавиться от интернет-зависимости, Вам следует отрегулировать режим вашего сна;
- используйте реальный мир для расширения социальных контактов.

### **Список использованных источников**

1. Виды интернет-зависимости [Электронный ресурс] // Warp Theme Framework – 2017. – Режим доступа: <http://security.mosmetod.ru/internet-zavisimosti/77-vidy-internet-zavisimosti> – Дата доступа: 17.03.2022.

2. Интернет [Электронный ресурс] // Далакишвили И. А. – 2022. – Режим доступа: <https://www.5gdp.by/informatsiya/zozh/637-internet-zavisimost> – Дата доступа: 15.03.2022.

3. Интернет-зависимость: понятие, виды и симптомы [Электронный ресурс] // – 2019. – Режим доступа: <http://1poliklinika.ru/dlya-pacientov/meditsinskayaprofilaktika/38-stati/236-internet-zavisimost-ponyatie-vidy-simptomu-stadii-iprichiny-razvi-tiya-lechenie-i-profilaktika> – Дата доступа: 15.03.2022.

УДК 621.3.011.02:517.518.45

### **О некоторых вопросах применения рядов Фурье для расчета цепей не синусоидального тока**

<sup>1</sup>Паншин С. Ю., студент,

<sup>2</sup>Станкевич М. А., студент

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Якимович В. С.*

Аннотация:

Рассматриваются вопросы использования рядов Фурье для расчета цепей не синусоидального тока. Показана межпредметная связь дисциплины «Математика» со специальными и общетехническими дисциплинами.

Самым распространенным током необходимым для работы электроприборов является переменный ток, который изменяется по синусоидальному закону. Так как именно при помощи синусоидального переменного тока работает большое количество электротехнических установок. В промышленных сетях идеальных синусоид тока и напряжения практически не бывает. Это связано с тем, что реальные генераторы не обеспечивают, строго говоря, синусоидальной формы кривых напряжения (возникают искажения и пульсации напряжения), а с другой стороны, перекосы фаз связаны с несимметричной нагрузкой и присутствием нелинейных элементов (элементы со стальными сердечниками,

выпрямительные установки, вентильные элементы, электрические дуговые печи). Таким образом, среди основных причин наличия в электрических цепях несинусоидальных токов можно выделить: 1) наличие в электрических цепях нелинейных элементов, то есть элементов, у которых параметры зависят от направлений и значений напряжений и токов; 2) наличие в цепях параметрических элементов, параметрами которых выступают функции времени ( $R = f(t), L = f(t), C = f(t)$ ); 3) наличие источника питания, выдающего несинусоидальную форму напряжения.

Явления, происходящие в линейных цепях при периодических несинусоидальных напряжениях и токах, проще всего поддаются расчету и исследованию, если несинусоидальные кривые раскладывать в тригонометрический ряд Фурье. То есть возможность разложения периодических несинусоидальных электрических величин в ряд Фурье позволяет свести расчет электрических цепей с линейными элементами при воздействии несинусоидальных электродвижущих сил (ЭДС) к расчету цепей с постоянными и синусоидальными токами.

Из курса математики известно, что абсолютно каждую периодическую функцию можно разложить в ряд Фурье – Эйлера в том случае, если она удовлетворяет условиям Дирихле. Полученный ряд состоит из постоянной составляющей  $A_0$ , называемой нулевой гармоникой, и синусоид с различными частотами, которые называются гармониками. В электротехнике ряд Фурье для цепи несинусоидального тока имеет вид:

$$x(t) = x(t + k \cdot T) = x(\omega t + k \cdot T) = A_0 + A_{1m} \cdot \sin(\omega \cdot t + \alpha_1) + A_{2m} \cdot \sin(2 \cdot \omega \cdot t + \alpha_2) + A_{3m} \cdot \sin(3 \cdot \omega \cdot t + \alpha_3) + \dots + A_{km} \cdot \sin(k \cdot \omega \cdot t + \alpha_k) = A_0 \cdot \sum_{k=1}^{\infty} A_{km} \cdot \sin(k \cdot \omega \cdot t + \alpha_k),$$

где  $A_0$  – постоянная составляющая,  $A_1, A_2, A_3, \dots, A_k$  – амплитуды 1, 2, 3,  $k$ -той гармоник,  $\alpha_k$  – начальные фазы 1, 2, 3,  $k$ -той гармоник,  $\omega$  – угловая частота гармоник,  $A_{1m} \cdot \sin(\omega \cdot t + \alpha)$  – первая гармоника (основная гармоника),  $A_{km} \cdot \sin(k \cdot \omega \cdot t + \alpha_2)$  –  $k$ -я гармоника. Главным недостатком данного разложения является наличие начальных фаз  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \dots, \alpha_k$ . Для того чтобы исключить начальные фазы записывают синусно-косинусный ряд. Он имеет следующий вид:

$$A_{km} \cdot \sin(k \cdot \omega \cdot t + \alpha_k) = A_{km} \cdot \cos \alpha_k \cdot \sin(k \cdot \omega \cdot t) + A_{km} \cdot \sin \alpha_k \cdot \sin(k \cdot \omega \cdot t),$$

$$A_k \cdot \cos \alpha_k = B_{km}, \quad A_k \cdot \sin \alpha_k = C_{km}, \quad \sqrt{B_{km}^2 + C_{km}^2} = A_{km}, \quad \alpha_k$$

– начальные фазы синусных гармоник, которые можно определить по формуле:  $\alpha_k = \operatorname{arctg} \frac{C_{km}}{B_{km}}$ .

Таким образом, получаем синусно-косинусный ряд у которого наблюдается отсутствие начальных фаз:

$$x(t) = A_0 + \sum_{k=1}^{\infty} B_{km} \sin(k \cdot \omega \cdot t) + \sum_{k=1}^{\infty} C_{km} \cos(k \cdot \omega \cdot t).$$

Причем коэффициенты  $A_0, B_{km}, C_{km}$  могут быть вычислены по формулам:

$$A_0 = \frac{1}{T} \int_0^T x(t) dt, \quad C_{km} = \frac{2}{T} \int_0^T x(t) \cos(k \cdot \omega \cdot t) dt, \quad B_{km} = \frac{2}{T} \int_0^T x(t) \sin(k \cdot \omega \cdot t) dt.$$

Рассмотрим применение ряда Фурье для расчета цепей не синусоидального тока на конкретном примере. Пусть нам дана периодическая несинусоидальная функция, где  $t_u = \frac{T}{2}$  (рисунок 1) [1]. Данная функция можно записать в виде:

$$f(t) = \begin{cases} U_0 & \text{при } 0 < t < t_u \\ 0 & \text{при } t_u < t < T \end{cases}.$$

Рассчитаем для нее постоянную составляющую:

$$A_0 = \frac{1}{T} \int_0^T f(t) dt = \frac{1}{T} \left[ \int_0^{t_u} U(t) dt + \int_{t_u}^T U(t) dt \right] = \frac{U_0}{T} t \Big|_0^{t_u} = \frac{U_0}{T} t_u.$$

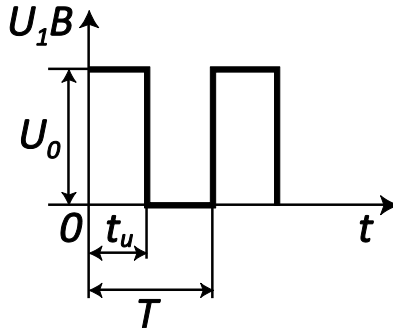


Рис. 1 – Периодическая несинусоидальная функция

Учитывая, что  $t_u = \frac{T}{2}$  постоянная составляющая будет иметь вид:  $A_0 = \frac{U_0}{2}$ . Далее рассчитаем коэффициент  $B_{km}$  и  $C_{km}$  применив вышеуказанную формулу:

$$B_{km} = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \sin k\omega t dt = \frac{2}{T} \cdot$$

$$\left[ \int_0^{t_u} U(t) \sin k\omega t dt + \int_{t_u}^T U(t) \sin k\omega t dt \right] = \frac{2}{T} \int_0^{t_u} U_0 \sin k\omega t dt = \frac{2}{T} \left[ -\frac{U_0}{k\omega} \cos k\omega t \right]_0^{t_u} = -\frac{U_0}{Tk\omega} \cdot$$

$$\cos(k\omega t_u - 1). \text{ Учитывая, что } \omega = \frac{2\pi}{T}, \text{ получаем } \sin k\pi = 0 \quad C_{km} = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \cos k\omega t dt = \frac{2}{T} \cdot$$

$$\left[ \int_0^{t_u} U(t) \cos k\omega t dt + \int_{t_u}^T U(t) \cos k\omega t dt \right] = \frac{2}{T} \int_0^{t_u} U_0 \cos k\omega t dt = \frac{2}{T} \left[ \frac{U_0}{k\omega} \sin k\omega t \right]_0^{t_u} = \frac{U_0}{Tk\omega} \sin k\omega t_u$$

Здесь также учтем, что

$$\omega = \frac{2\pi}{T}.$$

Тогда получим:

$$C_{km} = \frac{U_0}{k\pi} \sin k\omega t_u.$$

После всех вышеприведенных действий, результат разложения запишется следующим образом:

$$u(t) = A_0 + \sum_{k=1}^n B_{km} \sin k\omega t + \sum_{k=1}^n C_{km} \cos k\omega t = \frac{U_0}{2} + \sum_{k=1}^n \frac{U_0}{k\pi} (1 - \cos k\omega t_u) \sin k\omega t + \\ + \sum_{k=1}^n \frac{U_0}{k\pi} (1 - \cos k\omega t_u) \cos k\omega t, \quad k = (1, 3, 5, \dots).$$

С учетом того, что

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad \text{и} \quad t_u = \frac{T}{2},$$

$\cos k\omega t_u = \cos k\pi$ , то есть при четном  $k$  выражение  $(1 - \cos k\omega t_u)$  обращается в ноль, следовательно во втором слагаемом выражения  $u(t)$  будут присутствовать только нечетные гармоники. Рассмотрим выражение  $\sin k\omega t_u = \sin k\pi$ . При любом целом  $k$   $\sin k\pi = 0$ . Следовательно выражение  $u(t)$  запишется в виде:

$$u(t) = \frac{U_0}{2} + \sum_{k=1}^n \frac{U_0}{k\pi} (1 - \cos k\omega t_u) \sin k\omega t = \frac{U_0}{2} + \sum_{k=1}^n \frac{2U_0}{k\pi} \sin^2 \frac{k\pi}{2} \sin(k\omega t + k\pi), \quad k = (1, 3, 5, \dots).$$

### Список использованных источников

1. Батюков, С. В., Иваницкая Н. А. Расчет линейных электрических цепей: учебно-методическое пособие/ С. В. Батюков, Н. А. Иваницкая. – В 2 – х частях – Минск: БГУИР, 2006. – 70 с.

УДК 517.518.153

**Некоторые аспекты применения приложений производной  
к решению экономических задач**

**Потоцкая А. О., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Якимович В. С.*

Аннотация:

Рассматриваются вопросы нахождения максимума и минимума функции двух переменных для расчета максимальной прибыли. Показана межпредметная связь дисциплины «Математика» со специальными экономическими дисциплинами.

Очень часто не только в различных областях наук, но и в практической деятельности приходится сталкиваться с задачами поиска экстремума функции. Экстремумы и методы их нахождения имеют широкое применение в экономических исследованиях, при выборе: наилучших вариантов инвестиций, производственных программ, вложения денег в покупки и др. Дело в том, что многие экономические процессы моделируются функцией или несколькими функциями, зависящими от переменных – факторов, влияющих на состояние моделируемого явления. Требуется найти экстремумы таких функций для того, чтобы определить оптимальное (рациональное) состояние, управление процессом. Так в экономике, часто решаются задачи минимизации издержек или максимизации прибыли – микроэкономическая задача фирмы.

Рассмотрим алгоритмы поиска экстремумов функций в простейшем варианте, когда на переменные не накладываются ограничения (безусловная оптимизация). Пусть небольшая фирма производит два вида товаров  $G_1$  и  $G_2$  продает их по цене 2000 и 1600 соответственно. Функция затрат (издержек) имеет вид:

$$C = 3Q_1^2 + 2Q_1Q_2 + 2Q_2^2,$$

где  $Q_1$  и  $Q_2$  обозначают объемы выпуска соответственно товаров  $G_1$  и  $G_2$ . Требуется найти такие значения  $G_1$  и  $G_2$ , при которых прибыль, получаемая фирмой, максимальна.

Поскольку фирма небольшая, она не может монопольно устанавливать цены и вынуждена ориентироваться на рыночные цены, которые не зависят от объемов производства  $G_1$  и  $G_2$  (эти объемы слишком малы). Поэтому суммарный доход от продажи товаров  $G_1$  и  $G_2$  будет равен:  $R = 2000Q_1 + 1600Q_2$ .

Прибыль  $\Pi$  представляет собой разницу между доходом  $R$  и затратами  $C$ , поэтому:

$$\begin{aligned} \Pi &= R - C = (2000Q_1 + 1600Q_2) - (3Q_1^2 + 2Q_1Q_2 + 2Q_2^2) \\ \text{или } \Pi(Q_1, Q_2) &= 2000Q_1 + 1600Q_2 - 3Q_1^2 - 2Q_1Q_2 - 2Q_2^2. \end{aligned}$$

Это и есть та функция двух переменных, максимум которой следует найти, т. е. решить задачу оптимизации. На первоначальном этапе найдем стационарные точки, для этого вычислим частные производные первого порядка

$$\Pi'_{Q_1}(Q_1, Q_2) = 2000 - 6Q_1 - 2Q_2, \quad \Pi'_{Q_2}(Q_1, Q_2) = 1600 - 2Q_1 - 4Q_2.$$

и приравниваем их к нулю, что дает систему двух уравнений с двумя неизвестными:

$$\begin{cases} \Pi'_{Q_1}(Q_1, Q_2) = 2000 - 6Q_1 - 2Q_2 = 0 \\ \Pi'_{Q_2}(Q_1, Q_2) = 1600 - 2Q_1 - 4Q_2 = 0 \end{cases}.$$

Решение этой системы и даст нам координаты стационарной точки. Разделив второе уравнение на 2 и вычтя из первого уравнения полученный результат, получаем  $1200 - 5Q_1 = 0$  или  $Q_1 = 240$ . Подставляя полученное значение в первое уравнение, находим  $Q_2 = 280$ . Таким образом, стационарная точка имеет координаты  $(Q_1, Q_2) = (240, 280)$ . Осталось выяснить вопрос; есть ли в стацио-



нарной точке максимум, минимум или не имеем ни того, ни другого. Для решения вычисляем частные производные второго порядка:  $\Pi''_{Q_1} = -6 = A$ ,  $\Pi''_{Q_2} = -2 = B$ ,  $\Pi''_{Q_2 Q_1} = -4 = C$  и согласно теоремы о достаточном условии экстремума получаем:

$$\Delta = \begin{vmatrix} A & B \\ B & C \end{vmatrix} = AC - B^2 = \begin{vmatrix} -6 & -2 \\ -2 & -4 \end{vmatrix} = 24 - 4 = 20 > 0.$$

Так как  $A = -6 < 0$ , следовательно в стационарной точке имеет место максимум. Подставляя координаты стационарной точки в функцию прибыли получаем:

$$\Pi(240, 280) = 2000 \cdot 240 + 1600 \cdot 280 - 3 \cdot 240^2 - 2 \cdot 240 \cdot 280 - 2 \cdot 280^2 = 464000.$$

Это и есть величина максимальной прибыли, которая достигается при объемах производства  $Q_1 = 240$ ,  $Q_2 = 280$ , что завершает решение задачи.

Учитывая актуальность получения максимальной прибыли при любой предпринимательской деятельности, рассмотрим еще одну задачу. [1, С. 137–139]. Фирма реализует часть товара на внутреннем рынке, а другую часть поставляет на экспорт. Связь цены товара  $Q_1$  и его количества  $P_1$ , проданного на внутреннем рынке, описывается кривой спроса с уравнением  $P_1 + Q_1 = 500$ . Аналогично для экспорта цена  $P_2$  и количество  $Q_2$  также связаны соотношением (уравнением кривой спроса):  $2P_2 + Q_2 = 72$ . Суммарные затраты даются выражением  $C = 50000 + 20 \cdot (Q_1 + Q_2)$ . Спрашивается, какую ценовую политику должна проводить фирма, чтобы прибыль была максимальна.

На первоначальном этапе определим доход фирмы, который складывается из двух частей: продаж на внутреннем рынке:

$$R_1 = P_1 \cdot Q_1 = (500 - Q_1) \cdot Q_1 = 500Q_1 - Q_1^2$$

и экспортных поставок  $R_2 = P_2 \cdot Q_2 = (360 - 1,5Q_2) \cdot Q_2 = 360 \cdot Q_2 - 1,5 \cdot Q_2^2$  (в обоих случаях цена берется из соответствующих кривых спроса). Поэтому суммарный доход будет равен:

$$R = R_1 + R_2 = 500 \cdot Q_1 - Q_1^2 + 360 \cdot Q_2 - 1,5 \cdot Q_2^2.$$

Таким образом, мы можем найти получаемую фирмой прибыль:

$$\begin{aligned} \Pi(Q_1, Q_2) &= R - C = (500Q_1 - Q_1^2 + 360Q_2 - 1,5Q_2^2) - (50000 + 20Q_1 + 20Q_2) = \\ &= 480Q_1 - Q_1^2 + 340Q_2 - 1,5Q_2^2 - 50000. \end{aligned}$$

Это функция двух переменных, нахождение максимума которой и решает задачу оптимизации. Вычислим частные производные первого порядка

$$\Pi'_{Q_1} = 480 - 2Q_1 \text{ и } \Pi'_{Q_2} = 340 - 3Q_2$$

Приравниваем их к нулю, получаем систему двух уравнений с двумя неизвестными:

$$\begin{cases} 480 - 2Q_1 = 0 \\ 340 - 3Q_2 = 0 \end{cases}$$

Решаем ее и получаем координаты стационарной точки  $(Q_1, Q_2) = (240, 340/3)$ . Далее вычисляем частные производные второго порядка  $\Pi''_{Q_1 Q_1} = -2 = A < 0$ ,  $\Pi''_{Q_1 Q_2} = 0 = B$ ,  $\Pi''_{Q_2 Q_2} = -3 = C$  и проверяем выполнение теоремы о достаточном условии экстремума  $\Delta = -2 \cdot (-3) - 0^2 = 6 > 0$ . Отсюда заключаем, что в стационарной точке  $(Q_1, Q_2) = (240, 340/3)$  имеет место максимум. Для того чтобы ответить на вопрос об оптимальной ценовой политике фирмы, подставляем координаты точки максимума в кривые спроса:

$$P_1 = 500 - Q_1 = 500 - 240 = 260 \text{ и } P_2 = 360 - 1,5Q_2 = 360 - 1,5 \cdot (340/3) = 190.$$

Это и есть оптимальные цены для продажи на внутреннем рынке и по экспорту. Найдем максимальную прибыль при оптимальных объемах продаж на внутреннем и внешнем рынках. Подставим координаты стационарной точки в функцию прибыли, находим:

$$П\left(240, \frac{340}{3}\right) = 480 \cdot 240 - 240^2 + 340\left(\frac{340}{3}\right) - 1,5\left(\frac{340}{3}\right)^2 - 50000 = 26866,67.$$

### **Список использованных источников**

1. Колесников А. Н., Краткий курс математики для экономистов: учебно-методическое пособие / А. Н. Колесников. – М: Инфра-М, 1997. – С. 133–139.

УДК 371.3

### **«Знаю. Хочу знать. Умею» как современный педагогический метод и прием повышения мотивации обучающихся к процессу обучения**

**Песняк И. М., студент,  
Нуриллоев К. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Зуёнок А. Ю.*

**Аннотация:**

В статье рассматриваются различные педагогические приемы повышения мотивации. Подробно рассмотрено использование приема «Знаю. Хочу знать. Умею». Приведены советы педагогам по использованию данного приема.

Эффективность того или иного методического приема формирования профессиональных знаний, умений и навыков, успешность проведения занятия во многом определяются теми психологическими закономерностями, которые лежат в основе учебно-познавательной деятельности обучающихся.

На успешность обучения большое влияние оказывают различные факторы:

- интересы;
- ценностные установки и потребности;
- навыки по переработке информации;

- полученные ранее знания, умения и навыки;
- общеобразовательный уровень.

Проблема мотивации учебной деятельности обучающихся особенно актуальна сегодня, педагоги постоянно сталкиваются с отсутствием регулярной и целенаправленной учебной деятельности молодых людей и необходимостью ее мотивировать.

Мотивация – понимание обучаемым целей и ожидаемых результатов обучения. Обучаемый, если он правильно мотивирован, должен иметь желание учиться, чувствовать потребность в учебе или осознавать необходимость этого.

Для того чтобы повысить мотивацию обучающихся необходимо использовать весь арсенал методов организации и осуществления учебной деятельности. Существует несколько педагогических приемов повышения мотивации:

- кластер – педагогический метод, который развивает альтернативность мышления, способность устанавливать всесторонние связи и отношения изучаемой темы (понятие, явление, событие);

- синквейн – это методический прием, который представляет собой составление стихотворения, состоящего из 5 строк. При этом написание каждой из них подчинено определенным принципам, правилам. Таким образом, происходит краткое резюмирование, подведение итогов по изученному учебному материалу;

- аргументированное эссе – один из видов исследовательской работы, позволяющий рассмотреть определенную проблему с разных точек зрения;

- двухчастный дневник – педагогический прием, развивающий письменную речь. Дает возможность исследовать текст, письменно выразить свое понимание прочитанного, увязав с личным опытом;

- диаграмма Венна – это графический способ, который используется, когда нужно сравнить два или более понятия, явления, предмета. «Кольца Венна» помогают выявить общее в двух или нескольких явлениях, подчеркнуть различия и обобщить знание по заявленной теме;

- мозговой штурм – один из методов активного обучения, который направлен на активизацию мыслительных процессов путем совместного поиска решения трудной проблемы.

Среди большого разнообразия методических приемов, образовательных технологий, стратегий обучения хотелось особое место занимают те из них, которые направлены на развитие критического мышления. Более подробно рассмотрим один из таких приемов – ЗХУ: Знаю. Хочу знать. Умею.

«Знаю. Хочу знать. Умею» – интерактивный методический прием, направленный на развитие обратной связи в познавательном процессе. Впервые о нем заговорили в 1986 году, после презентации Донны Огл, профессора из Чикаго. Позднее этот прием стал активно применяться в педагогической практике.

Для проведения целенаправленной работы с информацией от-лично образом помогают в обучении графические схемы, таблицы. В основе ЗХУ также лежит таблица. Это очень удобный способ структурирования и систематизации изучаемого материала. При применении таблицы ЗХУ в учебном процессе происходит двусторонняя активность: как со стороны педагога, так и со стороны обучающегося. В ходе заполнения таблицы, обучающиеся учатся соотносить между собой уже знакомое и новое, определять свои познавательные запросы, опираясь при этом на уже известную информацию.

Заполнение таблицы ЗХУ:

В тетрадях и на доске чертится таблица, заполнение которой будет происходить в ходе всего урока. В начале занятия, на основе ответов учащихся по пройденному материалу заполняется графа «Знаю».

Сразу же, после заполнения столбца «Знаю», формулируются новые вопросы, ответы на которые обучающиеся хотели бы получить после изучения темы. Их записывают во второй графе. Здесь важна помощь педагога, он должен замотивировать обучающихся к рассуждению: Что вы хотели бы узнать еще? Чему сегодня на занятии можно научиться?

В конце занятия, на этапе рефлексии, обучающиеся делают выводы и записывают в третьей графе то, что узнали.

В зависимости от возрастной категории обучающихся, таблицу можно модифицировать и использовать в работе вариант, более понятный и интересный обучающимся. Так, например, проще будет применить следующую формулировку: «Уже знал (или догадывался). Узнал. Осталось непонятным». Главное, помнить о цели метода – развитие навыков самостоятельной работы с имеющейся информацией.

Советы педагогам:

1. Во время заполнения графы «Знаю» необходимо правильно поставить вопрос. На него не должно быть слишком много ответов. Достаточно 6–7. При этом обучающиеся должны самостоятельно попытаться вспомнить необходимые сведения.

2. Если при заполнении графы «Знаю» были зафиксированы какие-то неверные данные, их можно предложить занести во вторую графу. Или же пометить для себя этот факт и дожидаться, когда обучающийся сам осознает свою ошибку.

3. Для формулировки выводов в графе «Умею» эффективнее будет подготовить инструкцию, чтобы обучающиеся смогли использовать все полученные знания и умения.

4. Не стоит начинать заполнение графы «Знаю» сразу же, как только начинается урок. Это будет казаться обучающимся чем-то наигранным. Приступать к записям следует лишь после обозначения проблемы на этапе перехода к работе с информацией.

Эффективным будет использование приема «Знаю. Хочу знать. Узнал» на занятии, за которым последует в дальнейшем исследовательская деятельность обучающихся. Работа же с таблицей является своеобразной установкой на последующую самостоятельную деятельность.

Таким образом, высокая мотивация обучающихся в процессе учебной деятельности будет основой для их успешного обучения. Преподаватель обязан предусматривать введение в практику преподавания разнообразных способов мотивации обучения. Разнообразие форм, неравнодушное отношение педагога, создание им в процессе обучения особой мотивационной среды способны изменить общую ситуацию и сформировать в обучающемся устойчивую мотивацию к целенаправленной и регулярной учебной работе.

## Использование интернет-мемов в рекламе

**Песняк И. М., студент,  
Нуриллов К. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*г. Минск, Республика Беларусь*

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

### Аннотация:

В статье рассматриваются понятие мема и где он может применяться, первое упоминание. Рассмотрены причины применения мемов крупными организациями в таргетинговой рекламе, а также тонкости их использования в рекламных кампаниях.

Мемы стали неотъемлемой частью социальных сетей. Это не только смешные картинки или узнаваемые образы, но и нелепые фразы знаменитостей и даже видеоролики – все то, что может задать тренд и привлечь аудиторию. Но развлечение публики не единственное их предназначение. С их помощью можно донести любую информацию. В том числе – использовать мемы в рекламе. Грамотно обыгранная смешная картинка надолго западет в память человека, и обязательно заставляет поделится его со своим окружением.

Мем – это термин, обозначающий единицу культурной информации. Термин ввел ученый Ричард Докинс. В 1976 году в книге «Эгоистичный ген» Докинс рассказал о меме, как о единице, которую один человек передает другому. Мем подвержен мутации и естественному отбору. Мемом может быть картинка, видео, движение, символ. В интернете это может быть картинка, видео или строчка из песни, которая активно распространяется в онлайн-среде.

Мемы в таргетированной рекламе – способ показать, что бренд является примером компании, идущей в ногу со временем. Использовать прием можно даже крупным организациям по двум причинам:

1. Если у бренда молодая целевая аудитория, тогда использование мемов будет не просто уместно, но и выгодно. Актуальные картинки или мемизированные фразы из интернета позволят настроиться на одну волну с молодежью.

2. Если компания производит продукт, напрямую связанный с IT-сферой. Тогда применение актуальных «фишек» из сети будет очень кстати. Не подойдет мем-направление брендам, работающих на государственном уровне.

Тонкости использования мемов в рекламных кампаниях:

1. Оперативность. Мемы молниеносно набирают популярность и теряют ее с такой же скоростью.

2. Инфоповод. Если вы создаете собственную рекламную кампанию на основе мемов, важен информационный повод кампании доставки еды, приуроченные ко времени номинации на премию «Оскар».

3. Правильный канал использования. К мемам большое доверие, их нельзя назвать средством делового общения, поэтому лучше всего их использовать в менее формальных каналах – SMM, e-mail-рассылках, Viber-рассылках, на мобильных баннерах. Для наружной, телевизионной, печатной рекламы, для любого традиционного вида рекламы подобная скорость запуска рекламных кампаний из разряда фантастики.

4. Актуальность шутки. Важно понимать, трактовать и использовать шутку правильно.

5 Авторство. У каждого произведения искусства есть автор, которому может не понравиться, что вы пользуетесь плодами его творчества без разрешения и договора.

Использование мемов в рекламной кампании – успешно используемый способ привлечения внимания аудитории. Однако работать он будет только при условии соблюдения определенных правил, продуманного направления таргета и при подходящих под ЦА образах и идеях.

### **Список использованных источников**

1. Как использовать мемы в рекламных кампаниях [Электронный ресурс] // amdg.ru – 2021. – Режим доступа: <https://amdg.ru/blog/kak-ispolzovat-memu-v-reklamnykh-kampaniyakh/> – Дата доступа: 10.03.2022.

2. Мемы в рекламе, а также провокации, креативы и фейлы [Электронный ресурс] // 1ps.ru – 2020. – Режим доступа: – Дата доступа: 10.03.2022.



3. Мемы в рекламных кампаниях [Электронный ресурс] // marketolog.mts.ru – 2021. – Режим доступа: [https://marketolog.mts.ru/blog/memu\\_v\\_reklamny\\_kampaniya](https://marketolog.mts.ru/blog/memu_v_reklamny_kampaniya) – Дата доступа: 10.03.2022.

УДК 371.3

## Системы управления контентом

**Песняк И. М., студент,  
Нуриллов К. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В статье рассматриваются проблемы создания сайтов в современных реалиях цифровизации всех сфер общества. Современные технологии обеспечивают доступ к разработке интернет-ресурсов даже для неопытных пользователей Сети. Наиболее эффективной и популярной технологией является использование систем CMS. В работе подробно рассмотрен функционал подобных решений, их виды и отличия. Выделены наиболее популярные системы, рассмотрены вопросы безопасности и возможности каждой из них.

На сегодняшний день практически не осталось компаний, которые не имеют собственного веб-сайта. В условиях тотальной цифровизации экономики и развития информационных технологий наличие собственной страницы в Интернете является необходимым условием существования. Помимо погони за трендами, данный инструмент открывает новые перспективы для бизнеса, а именно:

- возможность моментального информирования своих клиентов о важных событиях;
- формирование систем обратной связи и индивидуального сервиса поддержки каждого клиента;
- широчайшие возможности интернет-маркетинга, контекстной и медийной рекламы;
- привлечение новой аудитории потенциальных потребителей продукта или услуги.

Однако на пути к созданию собственного сайта возникают сложности. Профессиональные разработчики, программисты и веб-студии оценивают свои услуги очень дорого, далеко не все компании могут позволить себе такие затраты. На изучение языка программирования и написание сайта самостоятельно тоже зачастую мало как времени, так и средств. Именно для разрешения данных проблем разработаны новые технологии упрощенного создания сайтов. Наибольшую распространенность получила технология под названием система управления контентом CMS (от английского Content Management System). Система управления контентом представляет собой информационную систему и программное обеспечение, позволяющее создавать массивы информации, редактировать их и управлять их отображением на веб-странице. Технология призвана помочь человеку без специализированных знаний и подготовки, создать собственную веб-площадку, отредактировать ее по собственному желанию и поддерживать ее стабильное функционирование.

Особенностью данных систем управления является наличие визуального редактора, представляющего собой программу создания и редактирования HTML-кода по упрощенной схеме. Благодаря такому решению, пользователи системы управления контентом больше не зависят от программистов и разработчиков. Даже без специальных знаний можно создать собственную интернет-страницу, сконструировать вид будущего веб-сайта, используя предложенные дизайн-шаблоны и компоненты.

К несомненным преимуществам использования систем CMS следует отнести:

- простоту интерфейса, понятного пользователям любого уровня. Администратору сайта больше не нужно получать специальных знаний, весь функционал управляется интуитивно. Заполнение сайта контентом производится в виде простейшего текстового редактора с возможностью менять стили шрифта, его цвет и размеры. Можно отдельно выделять ссылки, вставлять изображения и различные графики;

- для заполнения сайта не нужно останавливать его работу. Весь процесс администрирования и обновления площадки производится в режиме online. Изменения и новые элементы никаким образом не нарушают стабильности работы ресурса и становятся доступны пользователям сразу после их добавления. Кроме того, вносить изме-

нения в собственный веб-ресурс можно с любого устройства и независимо от территориального местоположения, необходим лишь доступ к Интернету;

– отсутствие затрат на редизайн сайта. Помимо простейшего обновления контента страницы, в системе доступна работа и с графическим содержимым. Можно поменять дизайн отдельных элементов: баннеров, кнопок и блоков. Помимо этого, можно с легкостью изменить визуальный шаблон всего ресурса;

– обратная связь с пользователями. В систему встроены функции анализа действий пользователей, разграничения их прав доступа. Предусмотрены возможности создавать опросы, онлайн-голосования и формы обратной связи. Такая интерактивная связь наиболее интересна для посетителей.

У CMS или «движка сайта» имеются и заметные недостатки. В первую очередь, системы управления контентом не способны обеспечить эксклюзивность веб-страницы. Ведь все сайты, выполняемые посредством данного обеспечения, создаются по шаблонам, которые могут обеспечить приятный внешний вид и функциональность, но не всегда могут отвечать задумкам его создателей. Кроме того, важным является вопрос защищенности сайтов, ведь CMS-система не способна обеспечить высокую степень защиты ресурса.

Коммерческие системы создаются предпринимателями с целью извлечения прибыли от разработки и технической поддержки пользователей. Основным достоинством подобных систем является наличие гарантий стабильной работы и эффективности. Есть система выставления претензий к разработчику и решения насущных проблем.

Бесплатные системы наиболее популярны. Причем это заслуга не только низких финансовых затрат, но и комплекса иных достоинств. В первую очередь, бесплатные CMS являются трудом группы энтузиастов и содержат открытый код, с которым может работать каждый разработчик, усвершенствуя его, добавляя различные расширения, модули и доработки на собственные ресурсы.

Проблемы обычно решаются коллективными усилиями на форумах разработчиков.

Вторым существенным достоинством бесплатной системы является наличие дополнительных модулей в открытом доступе. Если работа в системе на коммерческой основе ограничивается предложенными раз-

работчиками модулями и расширениями, которые очень редко обновляются, то в бесплатной CMS расширение можно создать самому, либо воспользоваться открытым каталогом общедоступных плагинов.

Безопасность собственного сайта будет наиболее эффективной именно при использовании бесплатного программного обеспечения CMS. Благодаря развитию системы целым сообществом специалистов, обеспечивается быстрое обнаружение и устранение уязвимостей программного кода «движка сайта». В то время как платные проекты разрабатывают меньшее число экспертов.

Функционал бесплатных и коммерческих систем управления контентом схож, удобство администрирования сайтов и их создания одинаково высоко, а защищенность систем зависит от компетентности разработчика.

Внутренний перечень функций систем CMS можно сгруппировать в виде нескольких категорий:

1) создание сайтов – предоставление пользователям максимально удобных и доступных средств создания контента для своих веб-страниц;

2) управление уже созданными решениями. Сюда относится хранение предыдущих версий документов, контроль над их изменением, доступом пользователей в разделы их ответственности. Сюда же относится и удобство интеграции с информационными системами извне и управление потоками поступающих документов;

3) публикация контента – автоматическое размещение изменений администратора сайта. Пользователю достаточно лишь выполнить загрузку нового контента, а специальные инструменты самостоятельно совместят его с дизайном всего сайта;

4) предоставление дополнительных функций, которые позволяют улучшить восприятия информации пользователями, например, построение графиков, навигационных структур и пр.

На сегодняшний день рынок CMS представлен большим количеством систем управления контентом. Нельзя назвать даже приблизительное число подобных решений, практически еженедельно появляются новые проекты. Будущему пользователю необходимо четкое осознание того факта, что от правильного выбора системы зависит успешность его будущего сайта и, возможно, его бизнеса в целом.

Верный выбор «движка сайта» обеспечит удобное и простое развитие интернет-ресурса. Чаще всего выбор системы определяется на основе рейтингов.

Лидирующие позиции на рынке систем управления контентом по результатам исследования заняли бесплатные решения WordPress и Joomla.

WordPress – простая платформа по созданию сайтов. Есть возможность создания собственных рубрик, блога, форума, вкладок с мультимедийными файлами. Простота платформы обеспечивается большим набором шаблонов для установки на вновь созданную страницу. Однако, такая легкость создания, на практике оборачивается многочисленными уязвимостями. Сайты, созданные с помощью данной системы, подвержены DoS-атакам, кроме того, базы данных авторизации пользователей зачастую хранятся в незашифрованном виде. Для минимизирования рисков нужно регулярно обновлять систему и не раскрывать ее версию, ведь каждая из них обладает своим перечнем уязвимостей.

Joomla является второй по популярности системой. В отличие от WordPress, она имеет частично платные функции, позволяющие создать серьезный ресурс с широким набором модулей и компонентов. Востребованной системы объясняется ее безопасностью от взлома, так как каждые три месяца происходит полное обновление. Недостатком данной CMS является ее сложность, рядовой пользователь должен будет некоторое время привыкать к интерфейсу, сложностями редактирования контента.

Таким образом, потребность пользователей в средствах создания и автоматизации веб-сайтов растет с каждым годом. Ниша систем управления контентом развивается бурными темпами, разработчики предлагают пользователям все больше многофункциональных и интересных проектов. Следует помнить, что будущее сайта напрямую зависит от правильного выбора системы CMS, а его эффективность прямо пропорциональна простоте и удобству системы управления.

#### **Список использованных источников:**

1. Классификация систем управления контентом [Электронный ресурс] // cyberleninka.ru – 2019. – Режим доступа: <https://cyber->

leninka.ru/article/n/klassifikatsiya-sistem-upravleniya-kontentom-vidy-funktsii/viewer – Дата доступа: 17.03.2022.

2. Определить CMS сайта [Электронный ресурс] // itrack.ru – 2019. – Режим доступа: <https://itrack.ru/whatcms/?reviews=page-17> – Дата доступа: 17.03.2022.

3. Что такое CMS [Электронный ресурс] // hostiq.ua – 2018. – Режим доступа: <https://hostiq.ua/wiki/cms/> – Дата доступа: 17.03.2022.

УДК 004.774.6

### **Этап программирования в процессе разработки сайта**

**Равино В. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

Рассматривается программирование как важный этап интернет-проектирования, базирующийся на серверной разработке сайта. Дана характеристика способам создания веб-приложений.

Существует большое количество разновидностей сайта, от простого сайта-визитки для краткой передачи информации о юридическом (физическом) лице, до полноценного Интернет-ресурса с десятками страниц. Но независимо от того, какой именно сайт надо создать, необходимо учитывать, что разработка требует значительных трудозатрат, финансовых вложений и временных ресурсов. Главная цель разработки сайта – сделать так, чтобы он получился удобным для клиента и потенциальных посетителей, а также максимально соответствовал своим задачам [1].

Базовый список этапов создания онлайн-ресурса включает [1–2]:

- определение цели разработки сайта, поиск целевой аудитории, проведение исследований;
- создание технического задания на создание и продвижение сайта;
- выбор доменного имени;
- выбор поставщика хостинга;

- выбор CMS;
- создание семантического ядра;
- регистрация сайта в поисковых системах и тематических каталогах;
- разработка дизайна сайта;
- верстка и наполнение сайта;
- программирование;
- тестирование и отладка.

Этап программирования позволяет наладить связь между сервером и макетом сайта.

От этапа программирования зависит: скорость загрузки сайта; видимость сайта поисковыми системами; правильная работа модулей; безопасность.

На этапе программирования разработчики занимаются backend-разработкой, то есть реализуют все процессы, которые происходят на серверной части сайта в ответ на действия пользователя. Часто этот этап идет параллельно frontend-разработке, и разработчики backend и frontend работают взаимосвязано [2].

При создании сайта создается специальный административный интерфейс, через который их можно модифицировать. Операции (базовые функции) по манипуляции данными называют: Create, Read, Update и Delete (CRUD).

Распространенными решениями для хранения данных являются реляционные базы данных MySQL и PostgreSQL. Их применение требует знание SQL – языка, позволяющего управлять данными внутри базы данных и извлекать их [2].

Для описания логики сайта и генерации HTML (Hyper Text Markup Language) используется один из серверных языков программирования [3]. Теоретически, для создания сайтов можно использовать почти любой язык, но так сложилось, что только некоторые из них популярны для веба: PHP, JavaScript (и его производные Elm, TypeScript), Ruby, Python, Erlang/Elixir, Java/Kotlin/Scala.

Рассмотрим способы разработки веб-приложений.

*Конструкторы.* Несмотря на то, что этот способ не требует программирования, его нельзя не упомянуть. На рынке представлены десятки конструкторов для создания сайтов без программирования, особенно популярны такие решения в e-commerce (интернет-магазины).

*CMS*. Content Management System – это программное решение, которое позволяет собрать сайт из уже готовых блоков. Расширяется такая система только с помощью плагинов, которых довольно много у популярных систем. В случае необходимости можно создать свой плагин. Некоторые из подобных систем платные, другие бесплатные. Например, Wordpress относится к бесплатным, при этом является одной из самых качественных и популярных CMS в мире.

Хотя использование CMS выглядит очень заманчивым, для любой, более-менее сложной системы, CMS будет больше мешать, чем помогать. Чаще их используют для типовых решений, например, каталога продуктов или сайта о компании. Системы, аналогичные Яндексу невозможно построить на базе CMS.

*Фреймворки*. Основной способ разработки, используемый профессиональными разработчиками. Фреймворк – это каркас, который создан для программистов. Он предоставляет готовые решения для типичных задач веб-разработки, например, маршрутизацию, интеграцию с хранилищем, шаблонизацию и многое другое. Фреймворки не навязывают конкретную структуру базы данных (в отличие от CMS), более того, они вообще не требуют ее наличия. С другой стороны, у хороших фреймворков такое количество дополнений, что сайт с не самой простой логикой и возможностями можно запрограммировать (почти собрать) за очень короткий срок.

*Чистый язык (самописное решение)*. Такое встречается разве что в РНР. На самом деле нет ни одной причины, по которой стоит выбирать разработывание сайта без использования, как минимум, фреймворков.

Backend-разработка не ограничивается только самим сайтом. Многие проекты включают в себя несколько подсистем. Например, сайт booking.com (мировой лидер по бронированию отелей), насчитывает больше 800 программистов. Отдельная команда занимается подсистемой уведомлений (почта, факсы), другая – биллингом, третья разрабатывает backend для мобильного приложения, четвертая, само мобильное приложение и так далее [2].

Таким образом этап программирования играет значительную роль в разработке сайта. На этом этапе интернет-проектирования сайт становится активным, позволяя пользователям перейти на нужную страницу, осуществлять работу с онлайн-ресурсом.



## Список использованных источников

1. Этапы создания сайта: от проектирования до разработки [Электронный ресурс] // Блог. – 2020. – Режим доступа: <https://yasno.mobi/blog/etapy-sozdaniya-sayta-ot-proektirovaniya-do-razrabotki/> – Дата доступа: 25.03.2022.

2. Backend разработка [Электронный ресурс] // Введение в веб-разработку. – 2022. – Режим доступа: [https://ru.hexlet.io/courses/intro\\_to\\_web\\_development/lessons/backend/theory\\_unit](https://ru.hexlet.io/courses/intro_to_web_development/lessons/backend/theory_unit) – Дата доступа: 26.03.2022.

3. Программные средства создания Интернет-приложений: пособие для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 1-08 01 01 «Профессиональное обучение (по направлениям)» / сост. Н. И. Астапчик. – Минск: БНТУ, 2021. – 108 с.

УДК 377

### **Аудиовизуальные средства в обучении профессионально-ориентированной иноязычной речи будущих работников сферы общественного питания**

**Савко Н. Ю., соискатель**

*Лидский государственный профессиональный лицей мелиоративного строительства*

*Лида, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Копышева А. В.*

Аннотация:

Рассматриваются проблемы формирования иноязычной профессиональной компетенции будущих работников общественного питания. Показана необходимость использования аудиовизуальных средств в процессе обучения профессионально-ориентированной иноязычной речи. Рассмотрены этапы работы с художественными фильмами на учебных занятиях.

В виду развития туристической отрасли в Беларуси огромное внимание стоит уделять обучению будущих работников общественного

питания профессионально-ориентированной иноязычной речи. Владение иностранным языком предоставляет возможность обучающимся познакомиться с достижениями в сфере общественного питания за рубежом, а также достойно представлять достижения своей страны в данной сфере на конкурсах профессионального мастерства. Исключительную важность представляет собой проблема формирования иноязычной профессиональной компетенции данной категории работников.

Преподавателю необходимо учитывать особенности обучения будущих работников сферы общественного питания. Главная цель обучения данной категории работников – это формирование творческой, готовой к самообразованию и самосовершенствованию личности, способной осуществлять успешную профессиональную деятельность.

Осознавая необходимость пересмотра методики преподавания в условиях реализации компетентного подхода, преподаватель сталкивается с рядом проблем. Среди них, например, проблема мотивации и интенсификации обучения иностранным языкам, проблема содержания учебных программ и учебных занятий по иностранному языку и их связи с общепрофессиональными и специальными дисциплинами.

Сегодня от работника сферы общественного питания требуется владеть иностранным языком как средством межкультурной коммуникации и средством осуществления профессиональной деятельности. Современный работник должен уметь обслужить иностранного клиента, уметь вести диалог с ним используя адекватные речевые формулы. Крайне важно для работников сферы общественного питания также умение обмениваться профессиональной информацией на иностранном языке с зарубежными коллегами и потенциальными партнерами.

Требования, предъявляемые к уровню владения иностранным языком данной категории работников, вызывают необходимость пересмотра преподавателем содержания учебного материала, форм и приемов преподавания иностранного языка.

На наш взгляд, использование аудиовизуальных средств на учебных занятиях по иностранному языку способствует решению некоторых проблем, обозначенных нами выше.

Современному преподавателю необходимо учитывать тот факт, что у обучающихся, выросших в век Интернета, есть потребность к восприятию визуализированной информации, поэтому учебный материал, используемый на занятии должен быть ярким и цепляющим внимание. Сегодня использование аудиовизуальных средств должно стать неотъемлемым компонентом обучения иноязычной профессиональной речи.

С учетом канала поступления информации аудиовизуальные средства обучения можно разделить на три группы: слуховые (фонограммы) информация поступает по слуховому каналу, зрительные (видеограммы) – информация поступает по визуальному каналу, зрительно-слуховые (видеофонограммы) – информация поступает по слуховому и визуальному каналам одновременно. Особый интерес представляет третья группа аудиовизуальных средств (видеофонограммы) [2, с. 188].

Приступая к использованию на своих занятиях видеоматериалов, преподавателю необходимо, на наш взгляд, поставить цель – определить психолого-педагогические основы, место и роль видеоматериалов в обучении иностранному языку, обосновать и методически грамотно разработать целостную, оптимальную систему приемов использования видеоматериалов в обучении с учетом уровня обучающихся [1, с. 64].

Важно построить методику работы с видеоматериалами с опорой на важнейшие функции языка и искусства: эмоциональную, познавательную, коммуникативную, эстетическую [1, с. 66].

Если мы говорим об обучении работников сферы общественного питания, то само собой разумеется, что видеоматериалы, используемые преподавателем на учебном занятии, должны быть связаны с будущей профессиональной деятельностью обучающихся. Преподаватель может подбирать, например, материалы о трендах в общественном питании, о санитарных нормах, об этикете, о кухнях мира и т. д. В качестве видеоматериалов могут использоваться кулинарные шоу на иностранном языке, художественные фильмы, связанные с кулинарными традициями и общественным питанием. Зарубежные мастер-классы по производству различных блюд и кондитерских изделий также будут вызывать интерес обучающихся. Демонстрация ситуаций общения в ресторане или кафе крайне важна для обучаю-

щихся. Обучаемые должны видеть, слышать и понимать, как взаимодействуют между собой посетители и обслуживающий персонал в разных странах.

Ввиду вышесказанного нельзя не учитывать тот факт, что аудиовизуальные средства являются источником страноведческих (фоновых) знаний обучающихся. Отсутствие фоновых знаний ведет к неадекватному восприятию ситуации или к ее непониманию. Адекватное восприятие речевого компонента в процессе коммуникации возможно, только если оба индивида, между которыми осуществляется коммуникация, в одинаковой мере владеют неречевыми компонентами некоторой данной ситуации [4, с. 136–142].

Рассмотрим этапы работы с художественным фильмом. Такая работа включает три этапа: преддемонстрационный, демонстрационный, последемонстрационный.

На преддемонстрационном этапе снимаются языковые трудности восприятия текста к фильму и трудности понимания его содержания, вводятся и закрепляется новая лексика, анализируются непривычные для обучаемых аутентичные разговорные формулы, лингвострановедческие реалии, формируется социально-психологический фон и содержательные ориентиры для дальнейшего восприятия формы и содержания фильма. Перед непосредственным показом фильма обучаемым предлагаются предфильмовые ориентиры: вопросы по содержанию, вопросы и варианты ответов к ним для выбора обучающимися, задания, связанные с последующим пересказом содержания, задания на определенные последовательности и динамики поведения и взаимодействия персонажей, задания на оценку и характеристику содержащейся в фильме информации [3, с. 289]. Данные задания направлены на облегчение понимания фильма.

Во время демонстрации фильма должна происходить активная учебная деятельность учащихся. Обучаемые могут делать записи в опорном конспекте к тексту фильма. Что касается последемонстрационного этапа, то здесь особое внимание необходимо уделить различным видам пересказа. Целесообразно также использовать вопросно-ответную работу, драматизацию, ролевое воспроизведение текста (особенно диалогов), последующее озвучивание фильма, воспроизведение и реализацию показанных в фильме ситуаций общения, их расширение, дополнение, перенос на ситуации обыденной и профессиональной жизни обучающихся [3, с. 290].

Предложим следующий вариант работы над художественным фильмом:

1 этап. Подготовка к просмотру фильма: объяснение сюжета фильма; объяснение исторического, лингвистического и других фонов; объяснение и усвоение новой лексики (лексические упражнения). Грамматические комментарии преподавателя и грамматические упражнения.

2 этап. Просмотр фильма: объяснение грамматических явлений; фонетические и лексико-грамматические упражнения и др. Работа над отдельными эпизодами фильма: повторные просмотры отдельных кадров; воспроизведение диалогов; комментариев отдельных кадров и др. Контроль понимания содержания: пересказ сюжета; ответы на вопросы преподавателя.

3 этап. Итоговый. Система творческих заданий: рассказ от имени героев; составление возможных вариантов окончания фильма; характеристика героев; рецензия на фильм; дискуссия об основной идее фильма; озвучивание отдельных кадров фильма и пр [1, с. 71].

Очевидно, что применение аудиовизуальных средств на учебных занятиях по иностранному языку будет способствовать интенсификации учебного процесса и поддержанию устойчивой мотивации обучающихся. Однако, применяя аудиовизуальные средства на учебных занятиях, преподавателю необходимо помнить о принципе адекватности их возможностей целям учебного занятия. Методически грамотное применение аудиовизуальных средств обеспечивает интенсификацию процесса обучения, что в свою очередь положительно сказывается на развитии личности обучаемого, формирует ее интеллектуальные, эмоциональные и мотивационные стороны.

### **Список использованных источников**

1. Методика преподавания русского языка как иностранного в китайской аудитории: учеб. пособие / Л. Г. Золотых [и др.]; под ред. М. Л. Лаптевой. – Астрахань: Изд. дом «Астраханский университет», 2012. – 91 с.

2. Московкин, Л. В. Хрестоматия по методике преподавания русского языка как иностранного / Л. В. Московкин, А. Н. Щукин. – М.: Русский язык. Курсы, 2010. – 552 с.

3. Настольная книга преподавателя иностранного языка : справ.пособие / Е. А. Маслыко [и др.]. – 9-е изд. – Минск: Выш. шк., 2004. – 522 с.

4. Речевое воздействие. Проблемы прикладной психолингвистики / АН СССР, Ин-т языкознания; редкол.: А. А. Леонтьев (отв. ред.) [и др.]. – М.: Наука, 1972. – 144 с.

УДК 372

## **Применение трехмерной графики в образовательном процессе**

**Степанова О. В., студент,**

**Саксонов И. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

Рассматривается возможность применения трехмерной графики в учебном процессе при изучении общеобразовательных и специальных дисциплин.

Трехмерная графика (3D графика) – раздел компьютерной графики, посвященный методам создания изображений или видео путем моделирования объектов в трех измерениях.

Главной задачей трехмерной графики является представление будущего предмета, ведь для того, чтобы выпустить какой-либо объект, необходимо четкое понимание его конструктивных особенностей в мельчайших деталях для последующего воспроизведения в промышленном дизайне или архитектуре.

Трехмерная графика (трехмерное моделирование) на сегодняшний день получила достаточно широкий спектр применения благодаря постоянно расширяющемуся инструментарию и более практичному функциональному подходу. Стоит отметить тот факт, что приложений для 3D-моделирования существует огромное количество и их можно использовать в самых необычных проектах.

Конечно, в основном 3D-графику можно использовать для демонстрационных целей. Они незаменимы для презентаций, выставок, а

также используются в работе с клиентами, когда необходимо наглядно показать, каким будет конечный результат. Кроме того, методы трехмерного моделирования нужны там, где необходимо показать в объеме уже готовые объекты или те объекты, которые когда-то существовали. Также трехмерную графику можно эффективно использовать в учебном процессе.

Знакомясь с 3D-технологиями, студенты и школьники могут получить навыки работы в современных автоматизированных системах проектирования (САПР), навыки черчения в специализированных компьютерных программах, которые являются международным языком инженерной грамотности. Кроме того, студенты и школьники могут познакомиться с использованием трехмерной графики в различных отраслях и сферах деятельности современного человека, с процессами создания при помощи 3D-графики виртуальных миров. Можно использовать как на уроках в школе, так и на занятиях в университете.

Наиболее эффективно применение трехмерной графики в создании новых электронных учебников (учебных пособий), в которых, нажимая на картинку студент может вращать изображение во все стороны с целью рассмотреть трехмерный объект полностью.

Биология: для увеличения наглядности при изучении нового материала, для проверки домашнего задания и закрепления пройденного материала. Если рассматривать модель строения различных растений можно увидеть различные слои защитных оболочек. Более детально показать внутреннее строение человека. Таким образом, трехмерная модель является опорным конспектом для ученика при ответе. Материал, изложенный в такой форме, запоминается быстрее, чем на традиционных уроках и в конечном итоге приводит к более высокому уровню усвоения предмета.

География: в курсе географии важно сформировать у учащихся точные представления о географических объектах, процессах, происходящих в природе и их последствиях. Так, например, рассматривая тему «Литосфера. Движение земной коры. Землетрясения», учащиеся не могут в полной мере представить эти процессы даже с помощью иллюстраций, слайдов. А такой процесс, как движение земной коры увидеть возможно только с помощью 3D моделирования. Объемная модель позволяет получить ясное представление о процессах,

явления, объектах окружающего мира, атмосферных явлениях, извержениях вулканов, цунами визуализации местности так же возможна с использованием 3D-моделирования.

Геометрия: для визуализации геометрических объектов и решения задач, таких как пересечение линий и плоскостей.

Черчение: интеграция основ графического языка, изучаемого в объеме образовательного минимума (стандарта), и элементов компьютерной графики, осваиваемых на уровне пользователя образовательной системы трехмерного проектирования КОМПАС 3D.

Физика: для показа движения по заданной кривой, для имитации явлений отражения света, для показа различных физических явлений.

При изучении дисциплин математического и естественнонаучного профиля, а также специального профиля зачастую у студентов возникают сложности восприятия определенного материала. Некоторые физические, химические процессы, природные явления, процессы, протекающие в технике, явления микро и макромира бывает достаточно сложно понять, проанализировать, представить и т. п. Для формирования представления о сущности таких явлений предлагается использовать трехмерную графику в образовательном процессе. Например, можно рассмотреть, как происходит цунами, ядерная реакция, движение жидкости (гидродинамика), термодинамика и многое другое.

В качестве примера специальной дисциплины, можно привести теорию устройства пожарной машины, что является актуальным для курсантов спасательной службы (водителей, штурманов, электромехаников, инженеров и т. д.).

Так же трехмерная графика может использоваться в различных кружках по моделированию. Поскольку в этих кружках занимаются в основном дети младшего школьного возраста, использование трехмерной графики помогает им понять, как устроена та или иная модель (корабля, самолета, машины и т. п.), развивает у детей пространственное и абстрактное мышление.

Что же получает преподаватель от использования трехмерной графики?

1. Делает учебный материал более наглядным и понятным для восприятия учащимися.



2. Расширяет спектр возможностей для интегрирования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и разным уровнем подготовки в образовательном процессе.

Что получает ученик от использования 3D технологий?

1. Развитие пространственного и абстрактного мышления.

2. Включение в активный процесс изучения.

3. Развитие конструкторских и дизайнерских идей на основе формирования современных компетенций: Softskills, Sketchfab и Worldskills.

Освоение 3D-технологий – это новый мощный образовательный инструмент, который может обучить пользователя воплощать собственные конструкторские и дизайнерские идеи. Эти технологии позволяют развивать междисциплинарные связи, открывают широкие возможности для проектного обучения, учат самостоятельной творческой работе. Приобщение к 3D технологиям влечет за собой целую вереницу необходимых знаний в моделировании, физике, математике, программировании и других предметах.

### **Список используемых источников**

1. Использование 3D технологий в образовательном процессе  
Режим доступа: <https://www.lurok.ru/categories/15/articles/34841> Дата доступа: 23.03.2022.

2. Иевлева, О. Т. Методика использования трехмерной компьютерной графики для развития профессиональных графических навыков студентов / О. Т. Иевлева, Н. А. Евдокимова // Nizhny Novgorod : GraphiCon. – 2001.

УДК 378.091

**Разработка электронного учебно-методического комплекса по факультативному курсу «Современная органическая химия в задачах олимпиад» как средства формирования профессиональных компетенций обучающихся в МГПК**

**Соколовская О. Н., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Беларусь*

*Научный руководитель: докт. техн. наук, доцент Азаров С. М.*

Аннотация:

В данной статье обозначена актуальность разработки и применения электронных учебно-методических комплексов. Рассматриваются особенности разработки электронного учебно-методического комплекса по факультативному курсу «Современная органическая химия в задачах олимпиад» выполняемой на основе компетентного подхода. Особое внимание уделяется требованиям, предъявляемым к ЭУМК, его структуре и содержанию.

В современном обществе ценится не владение большим количеством информации, без умения ее применять, а умение мыслить нестандартно, применять знания в незнакомых ситуациях, ориентироваться в большом количестве информации. На первый план выходит такое понятие как компетентность.

Компетентность – интегративное качество личности, сформированное на основе совокупности предметных знаний, умений, опыта, отраженных в теоретикоприкладной подготовленности к их реализации в деятельности на уровне функциональной грамотности.

Компетенция рассматривается как синтез когнитивного, предметно-практического и личностного опыта и как способность человека реализовывать компетентность в конкретной практической деятельности (компетентность в действии) [1].

Под химическими компетенциями понимается целостная система универсальных знаний, умений, навыков, а также опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности обучающихся при изучении учебной дисциплины «Химия».

Организация обучения химии в системе среднего специального образования имеет свои особенности. В процессе обучения химии в учреждениях ССО очень часто возникают следующие проблемы:

- разный уровень знаний, который объясняется тем, что учащиеся приходят из разных учреждений образования;

- большой объем изучаемого материала отводится на самостоятельное изучение, к чему не готово большинство учащихся, а подготовка компетентного специалиста требует развитие самостоятельности;

- недостаточное количество лабораторных и практических работ, что не позволяет рассмотреть химические свойства и получение химических веществ;

- профессиональная направленность и связь химии с будущей профессией.

Данные проблемы позволяют решить применение информационно-коммуникационных технологий, а в частности электронного учебно-методического комплекса.

Применение информационно-коммуникационных технологий в образовании повышает качество и доступность образования, способствует совершенствованию образовательных технологий, появлению новых форм обучения, созданию электронных образовательных ресурсов и доступа к ним.

Так как ЭУМК затрагивает такие средства обучения, которые в некотором смысле перенимают на себя функцию педагога, то нужно, чтобы ЭУМК удовлетворял главным дидактическим и методическим требованиям:

- научность – достаточная глубина и научная достоверность и логичность изложения информации;

- доступность – соответствие информации уровню развития и подготовленности учащихся, их индивидуальным особенностям, возрастным возможностям;

- наглядность – наглядные средства ЭУМК в своем полисенсорном воздействии позволяют обогащать студентов чувственным познавательным опытом, необходимым для полноценного овладения абстрактными и конкретными понятиями;

- сознательность – обеспечение средствами ЭУМК самостоятельной учебной деятельности студентов при четком осознании ими поставленных целей и задач;

– систематичность – и последовательность: ЭУМК позволяет своими средствами изучать учебный материал в определенной системе и строгой логической последовательности.

В Минском государственном политехническом колледже проводится научное исследование по разработке и апробации электронного учебно-методического комплекса по факультативному курсу «Современная органическая химия в задачах олимпиад» в рамках написания диссертационной работы.

Исходя из вышесказанного, актуальность исследования заключается в том, что возникает противоречие между необходимостью применения электронных средств обучения и недостаточным наличием таких средств, соответствующих всем требованиям к ним предъявляемым.

Целью исследования является разработка и экспериментальная проверка эффективности электронных учебных материалов в условиях профессионально-технического образования.

В существующих быстро меняющихся условиях возникает противоречие между большими объемами материала, необходимого для изучения и малым количеством аудиторных часов. Эту проблему можно решить за счет увеличения познавательного интереса учащихся, усиления ответственности преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание их творческой активности и инициативы, стремления к пополнению и обновлению знаний, к творческому использованию их на практике, в сферах будущей профессиональной деятельности [2].

При изучении факультативного курса «Современная органическая химия в задачах олимпиад» возникает противоречие между количеством часов в учебной программе факультативного курса и малым количеством часов, выделенных на него (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнение количества учебных часов по программе и по тематическому плану и КТП

№	Тема занятия по учебной программе	Количество часов по учебной программе	Количество часов по тематическому плану и КТП
1	Алканы	4	1
2	Галогеналканы	4	1

3	Алкены	4	1
4	Алкины	4	1
5	Диеновые углеводороды	4	1
6	Ароматические углеводороды	6	2
7	Спирты	4	1
8	Карбонильные соединения	6	2
9	Карбоновые кислоты и их производные	8	2
10	Фенолы	4	1
11	Углеводы	4	2
12	Амины	4	1
13	Аминокислоты	4	1
14	Белки	4	1
15	Спектральные методы установления структуры органических веществ.	6	2
	<b>всего</b>	70	20

В связи с вышесказанным противоречием при создании ЭУМК большое внимание будет уделяться поиску наиболее эффективных способов активизации самостоятельной работы обучающихся.

Теоретический материал будет представлен в виде PDF файла, содержащего гиперссылки, позволяющие учащимся быстро находить необходимый материал, учебные пособия, рекомендованные учебной программой, наглядный материал в виде видеофрагментов, демонстрирующих химические свойства и получение органических веществ.

После теоретического материала учащимся предлагается выполнить контрольные вопросы и задания, расчетные задачи в соответствии с учебной программой с различным уровнем сложности.

Файл «Контрольные вопросы и задания» также содержит систему гиперссылок, которые позволят учащимся быстро переходить от текста задания к необходимому теоретическому материалу.

Также ЭУМК содержит тесты как по теории, так и по решению расчетных задач с автоматической проверкой, что позволяет учащемуся самостоятельно анализировать степень усвоения материала.

Таким образом использование ЭУМК позволит:

- сократить объем конспектирования материала;
- использовать интерактивные методы обучения;
- увеличить скорость подачи материала;
- стимулировать активность и самостоятельность студентов;
- создать условия для профессионального развития и саморазвития учащихся.

В результате можно отметить, что электронные учебно-методические комплексы при их правильном использовании могут приносить необходимые результаты в системе непрерывного образования.

### **Список использованных источников**

1. Жук, О. Л. Педагогическая подготовка студентов: компетентностный подход / О. Л. Жук. – Минск: РИВШ, 2009. – 336 с.

2. Марзан, С. А. Учебно-методический комплекс в системе управляемой самостоятельной работы студентов, вопросы создания электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК), пути их решения, внедрение ЭУМК в учебный процесс / С. А. Марзан, А. Н. Сендер, Н. Н. Сен-дер. – Брест: Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина.

УДК 621.3.011.7:519.21

## **Использование элементов теории вероятности для расчета цепей постоянного и переменного тока**

**Телица Д. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Якимович В. С.,  
старший преподаватель Кленовкая И. С.*

Аннотация:

Рассматриваются вопросы применения элементов теории вероятности для расчета цепей переменного тока. Показана межпредметная связь дисциплины «Математика» с электротехникой.

Безусловно, надежность любой аппаратуры является важнейшим фактором в работе любой системы. В энергетике очень широко применяются элементы теории вероятностей. Связь элементов теории вероятности и элементов электрических цепей выражается в определении надежности и вероятности работы оборудования в тех или иных условиях. В теории вероятности под вероятным событием понимают исходы, результаты которых будут различны при большом количестве попыток измерения. В электронике под событиями понимают параметры, от которых зависят режимы работы цепей такие как: напряжение, ток, активные и реактивные мощности, которые являются функциями от времени. Хотелось бы так же отметить и то, что в действительности теоретические расчеты и практически полученные результаты в основном отличаются, это связано с тем, что случайные события не являются равновероятными. Как такового различия в схемах постоянного и переменного тока нет, отличия будут лишь в параметрах, характеризующих данную цепь.

Рассмотрим связь элементов теории вероятностей и электрических цепей, которая выражается в определении надежности и вероятности работы оборудования, более подробно. Для этого нам необходимо ввести основные события:  $X$  – событие, принимающее значение «схема работает, т. е. цепь пропускает ток» и

противоположное ему событие  $\bar{X}$  – схема не работает, т. е. произошел разрыв цепи,  $A_i$  – событие  $i$ -й элемент работает и пропускает ток, а так же противоположное ему событие  $\bar{A}_i$  –  $i$ -й элемент не работает и не пропускает ток.  $p(A_i) = p_i$  – вероятность работы  $i$ -го элемента (надежность работы  $i$ -го элемента),  $p(\bar{A}_i) = q_i = 1 - p_i$  – вероятность отказа  $i$ -го элемента. Элементы электрической цепи могут соединяться последовательно, параллельно, смешанно. Рассмотрим по отдельности каждый вариант подключения и определим надежность и вероятность работы оборудования. На первоначальном этапе остановимся на рассмотрении применения теории вероятности для расчета надежности цепей при последовательных соединениях. При последовательном соединении элементы цепи следуют один за другим, таким образом если откажет один любой из подключенных элементов, то ток в цепи прервется. Другими словами, цепь будет работать тогда и только тогда, когда все элементы находятся в рабочем состоянии. В терминах теории вероятностей получаем произведение событий:  $X = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot \dots \cdot A_i$ . Так как у нас события  $A_i$  – независимые события, т.е. появление одного из них не влияет на вероятность появления другого, то используется теорема умножения вероятностей для независимых событий:

$$p(X) = p(A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot \dots \cdot A_i) = p(A_1) \cdot p(A_2) \cdot p(A_3) \cdot \dots \cdot p(A_i) = p_1 \cdot p_2 \cdot p_3 \cdot \dots \cdot p_i$$

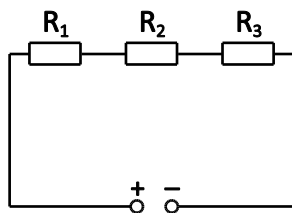


Рис. 1 – Схема с последовательным соединением

Рассмотрим конкретный пример. Пусть нам задана цепь с последовательным соединением проводников представленная на рисунке 1.



Вероятности безотказной работы  $p(A)$  проводников  $R_1, R_2, R_3$  соответственно равны: 0,89, 0,85, 0,91. Нам необходимо определить вероятность работы цепи.

По определению схема с последовательным подключением будет работать лишь в том случае, если все элементы цепи исправны. Таким образом, получаем, что событие  $X$ , принимающее значение «схема работает, т. е. цепь пропускает ток», находится как произведение событий  $A_i$  ( $A_i$  – событие  $i$ -й элемент работает и пропускает ток):  $X = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3$ . Тогда вероятность безотказной работы будет равна:

$$p(X) = p(A_1 \cdot A_2 \cdot A_3) = p(A_1) \cdot p(A_2) \cdot p(A_3) = 0,89 \cdot 0,85 \cdot 0,91 = 0,688.$$

Следовательно, надежность цепи будет равна 68,8 %.

Рассмотрим применение теории вероятности для расчета надежности цепей с параллельным соединением. При параллельном соединении, если откажет, например, первый элемент, то ток пойдет через второй, если откажет первый и второй элемент, то ток пойдет через третий и т. д. Таким образом, цепь разорвется, если откажут все элементы. Другими словами, цепь будет работать, если хотя бы один элемент в ней работает. С точки зрения теории вероятности событие  $X$ , принимающее значение «схема работает, т.е. цепь пропускает ток» будет находиться как сумма событий:

$$X = A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_i,$$

где  $A_i$  – независимое событие, которое заключается в том, что  $i$ -й элемент работает и пропускает ток. Следовательно, согласно теоремы о появлении хотя бы одного из независимых событий, вероятность безотказной работы цепи будет равна:

$$\begin{aligned} p(X) &= p(A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_i) = \\ &= 1 - p(\overline{A_1}) \cdot p(\overline{A_2}) \cdot p(\overline{A_3}) \cdot \dots \cdot p(\overline{A_i}) = 1 - q_1 \cdot q_2 \cdot q_3 \cdot \dots \cdot q_i. \end{aligned}$$

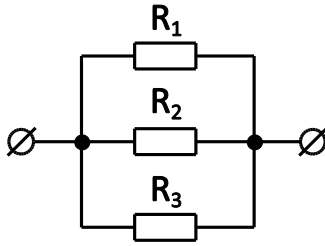


Рис. 2 – Схема с параллельным соединением

Рассмотрим конкретный пример. Пусть нам задана цепь с параллельным соединением проводников представленная на рисунке 2 [1]. Необходимо определить вероятность того, что схема работать не будет, при следующих условиях:

$$p(A_1) = 0.88; p(A_2) = 0.96; p(A_3) = 0.42 .$$

Учитывая тот факт, что данная схема не будет работать лишь в том случае, если абсолютно все резисторы окажутся неисправными, то вероятность отказа работы цепи будет равна:

$$p(\bar{X}) = p(\bar{A}_1) \cdot p(\bar{A}_2) \cdot p(\bar{A}_3) = q_1 \cdot q_2 \cdot q_3 .$$

Поэтому на первоначальном этапе находим вероятность отказа  $i$ -го элемента:

$$p(\bar{A}_1) = q_1 = 1 - p_1 = 1 - 0.88 = 0.12, p(\bar{A}_2) = q_2 = 1 - p_2 = 1 - 0.96 = 0.04, \\ p(\bar{A}_3) = q_3 = 1 - p_3 = 1 - 0.42 = 0.58 .$$

Для нахождения вероятности отказа работы цепи, подставляем полученные значения:

$$p(\bar{X}) = q_1 \cdot q_2 \cdot q_3 = 0.12 \cdot 0.04 \cdot 0.58 = 0.002784 .$$

Следовательно, отказ работы цепи составляет 0,2748 %.

На практике достаточно часто встречаются сложные цепи, которые одновременно используют и параллельное и последовательное соединение элементов. Для их вычисления необходимо выделять уровни схемы и определять тип соединения на каждом уровне. При решении конкретных задач со сложными цепями необходимо придерживаться следующему алгоритму разбора схем: 1) выделить в схеме основу: группы элементов, соединенные *только* последовательно или *только* параллельно между собой (это верхний уровень), после чего записать событие  $X$  (цепь работает) как произведение или сумму соответственно; 2) каждую полученную группу проанализировать на наличие в ней подгрупп, соединенных только последовательно или только параллельно, после чего легко записать событие соответственно типу соединения; 3) продолжать до тех пор, пока не дойдете на уровень элементов (событий  $A_i$ ); 4) подставить все полученные выражения в исходную формулу, в результате чего и возникает итоговая запись события  $X$ ; 5) используя теоремы сложения и умножения вероятностей для независимых событий необходимо записать вероятность события  $p = p(X)$ ; 6) подставить числовые значения  $p_i$  и  $q_i$  для нахождения численного значения надежности схемы  $p$ , в случае если необходимо, найти вероятность отказа цепи вычисляем значение  $1 - p$ .

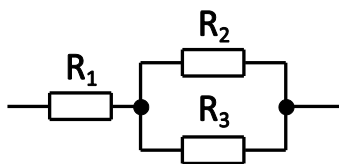


Рис. 3 – Схема со смешанным соединением элементов соединением

Рассмотрим принцип работы данного алгоритма на примере конкретной задачи. Рассмотрим конкретный пример. Пусть нам задана смешанная цепь проводников, представленная на рисунке 3 [1]. Необходимо определить вероятность того, что схема работать будет, при следующих значениях:

$$p(A_1) = 0.8, p(A_2) = 0.77, p(A_3) = 0.59,$$

где  $A_i$  – независимое событие, которое заключается в том, что  $i$ -й элемент работает и пропускает ток. В данной задаче присутствуют оба способа подключения элементов, следовательно, событие  $X_1$ , принимающее значение «работает схема с параллельным соединением проводников  $R_2$  и  $R_3$ , т. е. данный участок будет пропускать ток» будет находиться как сумма событий:  $X_1 = A_2 + A_3$ . Тогда вероятность работы данного участка цепи будет находиться по формуле:

$$p(X_1) = p(A_2 + A_3).$$

Исходя из того, что проводник  $R_1$  и выделенная нами часть подключены последовательно, событие безотказной работы цепи будет находиться как на основании теоремы умножения вероятностей для независимых событий:  $X = A_1 \cdot X_1$ . Тогда вероятности безотказной работы можно рассчитать следующим образом:

$$\begin{aligned} p(X) &= p(A_1 \cdot X_1) = p(A_1) \cdot p(A_2 + A_3) = p(A_1) \cdot (p(A_2) + p(A_3) - p(A_2) \cdot p(A_3)) = \\ &= 0.8 \cdot (0.77 + 0.59 - 0.77 \cdot 0.59) = 0.72456. \end{aligned}$$

Следовательно, надежность цепи будет равна 72,456 %.

### **Список использованных источников**

1. Ласый П. Г., Задачник по теории вероятностей: учебно-методическое пособие для студентов энергетических специальностей БНТУ. – Минск: БНТУ, 2018. – С. 6–21.

УДК 377.5

## Развитие интеллекта обучающихся колледжа

**Тисецкий С. В., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

Рассматриваются вопросы развития интеллектуальной сферы обучающихся колледжа; предлагается состав интеллектуальной сферы с позиции психологических характеристик; отмечаются подходы результативного улучшения всевозможных компонентов интеллекта; отмечается ценность технического творчества для развития интеллектуальных данных.

Преобразование национальной структуры организации просвещенных и состязательных специалистов-интеллектуалов стимулирует увлечение к человековедческим мнениям историко-культурного, альтруистического и акмесинергетического путей; к росту личности в социуме, в котором созревает сила важности и простора, творчества и индивидуальности в постижении; к самоопределению и самоосуществлению, самовыражению и самоулучшению [1]. Если мы желаем в конечном итоге обрести специалиста, располагающего значительной степенью интеллекта, требуется вовремя, с самого начала обучения готовить воспитанника нетипично мыслить, выполнять непростые поручения, неоспоримо доказывать замысел при защите своей позиции, определять преимущественно оптимальные ответы, тяготеть к творческому развитию и поиску результативных подходов к завоеванию поставленных целей. Нелишние дабы выпускник колледжа владел навыками развития подобных мыслительных действий: анализ, сравнение, синтез, обобщение, абстрагирование и др. [2].

Развитие интеллектуальной сферы обучающегося подразумевает созревание структуры определений, закономерно вытекающих действий и креативных возможностей, что действует первенствующей движущей силой в становлении специалиста.

Наукой установлено, что развитие интеллекта осуществляется в обществе; впрочем, человек, являясь динамичным субъектом, вероятно индивидуально проявляет манипуляции по его созреванию с помощью эталонов и достоинств, присущих обществу. Синхронно с данным свойством отметим уникальность воспитательной работы, осуществляемой в учреждении образования, обязанной существовать и нацеливаться на результативное развитие обучающихся, годных к самоулучшению и самоосуществлению [2].

Таким образом, в профессионально-техническом образовании намечается определение первостепенных проблем: проектирование требований для раскрытия личностных ресурсов и творческой индивидуальности обучающихся; рождение рефлексивной среды в мышлении, работе и диалоге.

Интеллектуальная сфера личности в истолковании зачинателя педагогики индивидуальности О. С. Гребенюка является областью психики, которую характеризуют: виды мышления; стиль мышления; качества ума; познавательные процессы; мыслительные операции; познавательные умения; умения учиться; внепредметные знания и умения, предметные знания, умения и навыки, целостная структура общеобразовательных и специальных знаний [3]. Осознание значимости интеллектуальной сферы воспитанника требует изложения целей развития интеллектуальной сферы обучающегося – задействование всевозможных видов и типов мышления [3].

Этап постижения охватывает все виды мышления (познавательное, творческое, теоретическое и практическое), каждый из которых назначает индивидуальный метод видоизменения информации, т. е. конкретный тип мышления: конвергентное и дивергентное; репродуктивное (несамостоятельное) и продуктивное (самостоятельное) [3].

Психологи аргументируют, что мышление появляется от впечатления, сомнения либо от разногласия. Развивать мышление – следовательно развивать интеллектуальные способности и умения. Фундаментом учебного процесса, если брать, что мышление есть высшая форма познавательной деятельности, является познавательное мышление. Благополучное решение обучающимся прежде не решаемых новых задач гарантирует творческое мышление. Теоретическое мышление фигурирует в постижении законов, правил, разработке концепций и гипотез. Эмпирическое мышление допускает решать задачи в практической деятельности [4].

В современном образовательном процессе одно из первых педагогических требований, предъявляемых к процессу обучения с точки зрения развития творческого мышления, состоит в том, чтобы не подавлять интуицию обучающегося. Одним из значимых в учебном процессе можно отметить метод представления проблемы, который близок к методу применения творческих заданий, но имеет значительное преимущество в том, что развивает у учащихся мотивацию к обучению за счет увлеченности поставленной проблемой.

Индивидуальность и творческое начало личности всегда рядом, и потому требование к структуре образования – личностно-деятельностный подход к процессу обучения, сопровождаемый самостоятельным выполнением обучающимся работ творческого характера [5]. Следовательно, применение проблемных ситуаций в учебном процессе обеспечивает систематическое включение учащихся в самостоятельную поисковую деятельность, направленную на разрешение возникающих осложнений, что приведет к стремлению постижения нового и творческой активности участников образовательного процесса [5].

В роли проблемной ситуации и предложения с грядущим определением творческой задачи конструкторской ориентации нам представляется техническое творчество как вид труда обучающегося. Операция технического творчества содержит хронологические этапы: анализ первоначальных фактов, формулировку проблемы и выдвижение гипотезы, развитие идей в логике и детальную проработку проекта, его воплощение в рисунке (в схеме, чертеже, графике, модели). Итог представляет собой технический объект, владеющий функциями практико-ориентированности и личной для обучающегося новизны [1].

Тем самым, техническое творчество содействует развитию тяготения у обучающихся к специальности технического профиля, направляет на созревание мотивов к учебе и на эффективное вступление в профессиональную деятельность, на получение практических умений, развитие творческих способностей.

### **Список использованных источников**

1. Развитие одаренности студентов технического колледжа / Е. Н. Дементьева [и др.] // Современные проблемы развития одаренности детей и молодежи : материалы I Всерос. студен. науч.-практ.

конф., Ростов-на-Дону, 28 февр. 2019 г. / Дон. гос. техн. ун-т [и др.] ; отв. ред.: И. В. Абакумова, А. К. Белоусова, Ю. А. Мочалова. – Ростов-н/Д, 2019. – С. 218–222.

2. Шатохина, Л. В. Диагностика особенностей интеллектуальной сферы личности / Л. В. Шатохина, М. В. Лебедев, М. М. Калашникова // Приклад. юрид. психология. – 2020. – № 2. – С. 51–57.

3. Гребенюк, О. С. Основы педагогики индивидуальности: учеб. пособие / О. С. Гребенюк, Т. Б. Гребенюк. – Калининград : Калинингр. гос. ун-т, 2000. – 572 с.

4. Яновская, Н. Б. Саморазвитие интеллектуальной сферы студента как цель обучения / Н. Б. Яновская // Alma mater. Вестн. высш. шк. – 2015. – № 7. – С. 39–45.

5. Попова, Ю. Н. Современные пути развития творческих способностей у учащихся колледжа / Ю. Н. Попова, Ж. В. Богатырева. А. В. Опошнянский // Мир науки, культуры, образования. – 2015. – № 3. – С. 99–101.

УДК 575.113

### **Проект «Геном человека»: начало больших исследований**

**Трофимов Д. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: докт. техн. наук, доцент Азаров С. М.*

Аннотация:

В статье представлена история проекта «Геном человека» его цели, история, достижения и влияние на различные сферы науки и человеческой деятельности.

Проект «Геном человека» (ГЧ) представляет собой исследование, направленное на расшифровку химического состава всех генов человека (50–100 тысяч по изначальным предположениям, но в ходе проведения исследования это число сократилось до 20–25 тысяч), составление карты последовательностей всех генов и разработку ин-



струментов для анализа всего генетического материала человека. Создание этого проекта связано с тем, что почти все заболевания человека, кроме тех, который связаны с физическими травмами, связаны с мутациями ДНК.

Первым создать этот проект предложил Ренато Дульбекко в статье 1984 года, там он утверждал, что знания последовательность генов поможет в борьбе с раком. А в мае 1985 года была проведена встреча посвященная ГЧ, на которой присутствовали Роберт Синшмайер, ректор Калифорнийского университета, и приглашенные 12 экспертов. На этой встрече обсуждались достоинства и недостатки этого проекта, стоит ли его запускать и, что будет стоять за этим. В результате этой встречи было решено, что технически проект и возможен, но он займет очень много времени, но были споры стоит ли его начинать: 6 проголосовали за, 6 против. Споры о том стоит ли начинать проект длились еще 2 года, но ключевым событием стало, когда Министерство энергетике США начала настаивать о проведение HGP, аргументируя тем, что этот проект поможет понять влияние радиации на отдельные гены и целого человека в целом, в результате атомных взрывов и других аспектов передачи энергии.

Проект был одобрен 1988, а работы по нему согласно графику начались в 1890, но из-за развитие технических возможностей график работы по проекту постоянно укрощали. А вот так изначально руководитель проекта Ф. Колинз сформулировал перспективы исследования и, что из них следует, включая технические и социальные проблемы, следующим образом:

2010 год. Генетическое тестирование, профилактические меры, снижающие риск заболеваний, и генная терапия до 25 наследственных заболеваний. Выполнение медико-генетических исследований переходит в руки среднего медперсонала. Широко доступно преимплантационная диагностика. В США приняты законы для предотвращения генетической дискриминации и соблюдения конфиденциальности. Практические приложения геномики пока доступны не всем, прежде всего в достаточно развитых странах.

2020 год. На рынке появляются лекарства от гипертонии, диабета и других заболеваний, разработанных на основе геномной информации. Создана терапия рака, прицельно направленная на свойства раковых клеток. Фармакогеномика становится общепринятым подходом для создания многих лекарств. Изменение

способа диагностики психических заболеваний, появление новых способов их лечения, изменение общества к таким заболеваниям. Демонстрация безопасности генотерапии на уровне зародышевых клеток при помощи технологии гомологичной рекомбинации.

2030 год. Определение последовательности нуклеотидов всего генома отдельного индивида станет обычным делом, стоимость которой составит 1000 долларов. Каталогизированы гены участвующие в процессе старения. Проводятся клинические испытания по увеличению максимальной продолжительности жизни человека. Наряду с лабораторными экспериментами на человеческих клетках используется компьютерное моделирование. Активизируются массовые движения противников передовых технологий в США и других странах.

2040 год. Все общепринятые меры здравоохранения приняты на геномике. Определяется предрасположенность к большинству заболеваний (до рождения). Доступна эффективная профилактическая медицина с учетом особенностей индивида. Болезни диагностируются на ранних стадиях путем молекулярного мониторинга. Замена лекарств продуктами генов, вырабатываемыми организмом в ответ на терапию. Средняя продолжительность жизни достигнет 90 лет благодаря социально-экономическим мерам. Проходят серьезные дебаты о возможности человека контролировать собственную эволюцию.

Уже к 2004 году была опубликована полная последовательность генов человека. Не смотря на то, что проект признали законченными до сих пор идут исследования для расшифровки отдельных пар нуклеотидов и не были исследованы некоторые регионы хромосом: центральные регионы (центромеры), которые содержат большое количество повторяющихся ДНК; концы хромосом (теломеры), также состоящие из повторяющихся последовательностей. Кроме перечисленных существует еще несколько разбросанных регионов, которые не были исследованы.

Не смотря на достаточно короткий срок жизни проекта, благодаря нему были составлены генетические карты человека, они представляют собой тысячи коротких отрезков ДНК – более или менее равномерно расположенных вдоль хромосом, физическую карту генома человека и начата составление полной карты генома человека. Эта карта представляет собой последовательность всех 3

миллиардов нуклеотидов, составляющих геном человека, но на данный момент только ведутся технологии для ее составления и разработаны, и реализованы они преимущественно на модельных организмах. В ходе создания этих карт были сменены 3 поколения технологических устройств, используемых для расшифровки генов человека, с каждым поколением увеличивалась скорость и точность исследований.

В результате работы над исследованием и усовершенствованием технологических устройств появилась новая отрасль под названием протеомика, которая занимается идентификацией и количественной оценкой белков, присутствующих в дискретных биологических компартментах.

ГЧ также изменила понимание эволюции. К концу проекта было создано более 4000 черновых или готовых геномных последовательностей, включая 183 эукариота. Эти геномы дают ответы на то, как различные живые организмы связаны между собой не генетическом действии. И в каком направлении может проходить эволюция различных организмов. Но с этим появились новые вопросы: Откуда берутся новые гены? Что движет локальной и глобальной реорганизацией генов? Какие области генов устойчивы к мутациям и наоборот, какие подвержены ей?

ГЧ популяризовала идею немедленного предоставления данных общественности в учебных и ознакомительных целях. Этот проект также был первым примером так называемой «большой науки» в биологии и ясно продемонстрировала необходимость совместного решения задач различных отраслей «малой науки».

Вывод: проект «Геном человека» представляет собой исследование, которое направлено на получение достоверной информации о возможностях человека. По изначальным предположениям руководителя проекта использование результатов исследования приведет к глубокому реформированию системы здравоохранения и социальных институтов человека. В настоящее время на базе проекта «Геном человека» проводятся исследования по направлениям: «Международный проект НарМар», «1000 геномов», «Атлас генома рака», «Человеческий мозг».

## Список использованных источников

1. Махиянова, Е. Б. Проект «Геном человека»: научно административные аспекты / Е. Б. Махиянова / Человек . – 2012.– № 1 – С. 64–67.
2. The Human Genome Project: big science transforms biology and medicine [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://genomemedicine.biomedcentral.com/articles/10.1186/gm483>. – Дата доступа: 23.03.2022.
3. The human genome project [электронный ресурс] режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/pmc6875757/>. – дата доступа: 23.02.2022.
4. Проект «геном человека» [электронный ресурс] режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/проект\\_«геном\\_человека»](https://ru.wikipedia.org/wiki/проект_«геном_человека»). – дата доступа: 23.03.2022.

УДК 378:621

### Научные принципы разработки электронного учебного издания

**Трус Е. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В статье отображены основные дидактические и методические принципы, которым нужно следовать при разработке электронного учебного издания

Важным аспектом создания качественных электронных учебных изданий (ЭУИ) и их использования в учебном процессе является их соответствие требованиям современной дидактики.

Принцип целостности в ЭУИ подразумевает построение учебного материала соблюдая четкую логическую структуру учебной дисциплины.

Принцип научности содержания и методов учебного процесса направлен на обеспечения достаточной глубины, корректности и научной достоверности изложения содержания учебного материала

ЭУИ с учетом последних научных достижений и применением современных методов обучения.

Принцип сознательности и активности учащегося предполагает построение учебного материала активизирующее самостоятельную деятельность обучающихся по поиску информации в электронном научном издании.

Принцип наглядности подразумевает привлечение различных наглядных средств обучения (например, презентация, рисунок, видеофрагмент, схемы).

Принцип индивидуального подхода (адаптивности) направлен на преодоление несоответствия между уровнем учебной деятельности заданным учебной программой и реальными возможностями отдельных обучающихся.

Разработка электронного учебного издания предполагает учет следующих методических принципов:

Принцип модульности направлен на развитие учебного материала на законченные модули, каждый из которых отражает законченный фрагмент учебного материала в построенного в соответствии с программой учебной дисциплины.

Принцип вариативности подразумевает построение модулей таким образом, чтобы обеспечить возможность их приспособления к индивидуальным способностям обучающихся и особенностям конкретной учебной дисциплины.

Принцип открытости предполагает возможность изменения структуры и содержания ЭУИ любым преподавателем, ведущим данную учебную дисциплину, использование в локальных и глобальных сетях.

Принцип интерактивности подразумевает реакцию ЭУИ на действия обучающихся (например, переход по гиперссылкам, внутри пособия).

Принцип эргономичности направлен на разработку ЭУИ с максимальной степенью комфортности использования (сочетание в себе дизайнерских, поисковых и навигационных характеристик).

Таким образом соблюдение выше указанных принципов при разработке электронного учебного издания позволяет создать качественное учебно-методическое средство обучения, которое способствует более эффективному усвоению знаний обучающихся.

УДК 378.6

**Умение контролировать агрессию как элемент  
эмоциональной компетентности педагога**

**Храновская Н. В., студент,**

**Шинкарёва М. Г., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

Рассмотрена необходимость контроля коммуникации субъектов образовательного процесса и качества коммуникации. Проанализирована важность такой составляющей эмоциональной компетенции как умение контролировать агрессию.

Неотъемлемой частью профессии педагога является постоянная коммуникация с коллегами и студентами. Для качественной и полезной взаимосвязи обеим сторонам требуется уметь высказывать свои мысли корректно. Необходимо уметь контролировать собственные эмоции, чтобы осуществлять максимально продуктивную коммуникацию. Эмоции – процесс часто неконтролируемый, но именно педагогам важно уметь владеть своими чувствами. Агрессия является той разрушающей эмоцией, проявление которой говорит о некомпетентности педагога.

Педагогическую агрессию можно определить как деструктивно детерминированное искажение социально-нравственной функции учителя при формальном наличии профессионально оправданных действий. Агрессия возникает при рассогласовании мотивационных, целевых, функциональных и оценочных компонентов педагогической деятельности [1].

Частое проявление агрессии со стороны педагога может привести не только к гарантированному подрыву профессионального авторитета, но и к разрушающим последствиям взаимодействия субъектов образовательного процесса. Деструктивное поведение затрагивает в первую очередь психическое состояние студентов и подрывает вопрос качества психолого-педагогической подготовки преподавате-

лей в целом. Педагог – это тот человек, который должен уметь справедливо разрешать спор, делая это виртуозно, не оставляя послекуские конфликта.

Большинство специалистов связывают проявление различных видов агрессивного поведения в образовательном цикле с понятием выгорания или деформации. Психологи В. В. Дикова и Э. Ф. Зеер классифицируют агрессивность педагога как один из распространенных и весьма опасных видов профессиональной деформации: «Деструктивно детерминированное искажение социально-нравственной функции учителя при формальном наличии профессионально оправданных действий» [1]. Совмещение индивидуально-психологических особенностей личности и специфики профессии педагога являются причиной подобных искажений.

Признаки проявления агрессии у педагогов могут быть следующие: негативизм, игнорирование, подозрительность, притеснение, давление и т. д. В рамках организации процесса высшего образования подобное отношение к студентам грозит плохим усвоением материала, нежеланием посещать учебные занятия по данной дисциплине, возможным отчислением. Данные обстоятельства могут привести к выпуску недостаточно компетентного специалиста в своей области, что ставит под угрозу качество отрасли в целом.

Ряд выдающихся деятелей педагогической психологии посвятили свои труды изучению профессионально важных качеств, способностей и свойств личности педагога. В работах И. А. Зимней, В. А. Крутецкого, Н. В. Кузьминой, А. К. Марковой, В. А. Сластенина, Л. М. Фридмана и других ученых подробно описывается структура, а также уровни развития педагогических способностей, необходимых для эффективного осуществления профессиональной деятельности. Высокие требования, предъявляемые содержанием самой профессии и социально-экономические условия ее реализации, рождают ряд противоречий:

- противоречия между динамикой профессиональных задач, требованиями к педагогической профессии и внутренней готовностью педагога к их осуществлению;

- между неопределенностью воспитательной политики, нравственно-идеологическими установками в обществе и стремлением педагога занимать четкую, определенную позицию;

– между естественной личной потребностью педагога в самореализации и возможностями ее достижения в современных условиях педагогической работы [2].

Перечисленные противоречия приводят к повышенной эмоциональной напряженности в образовательной практике, изменениям мотивационного характера, обострению групповых и личностных конфликтов, постепенно способствуя образованию агрессивных тенденций.

В соответствии с активностью профессионального поведения Дикова В. В. выделила семь типов агрессии педагога:

1. Импульсивные действия – это физическое воздействие педагога в состоянии аффекта на обучающихся или окружающие предметы, подменяющие реальный объект агрессии.

2. Враждебные высказывания – это вербальная форма выражения гнева, проявляющаяся в грубом обращении к учащимся.

3. Конфронтация – это противостояние, возникающее вследствие отчуждения обучающихся как объекта профессиональной деятельности.

4. Доминантность проявляется в демонстрации власти и непреклонного авторитета преподавателя, предъявлении жестких требований к учащимся, применении наказаний, неадекватно низкой оценке результатов учебной деятельности.

5. Оппозиция – это противодействие, отказ от общения с обучающимися, вследствие негативного отношения к труду, студентам, коллегам, сформировавшегося в результате обиды, неудовлетворенности учителя своим социально-профессиональным положением, возможностями профессиональной самореализации.

6. Стереотипная дифференциация – это разделение характера педагогического воздействия в зависимости от отношения к отдельным учащимся, построенного на профессиональных стереотипах. Выражается в пристрастном отношении к «двоечникам», «хулиганам», «прогульщикам».

7. Нетерпимость – это презрительное отношение, основывающееся на эмоции отвращения, возникающей при взаимодействии с гигиенически запущенными, неопрятными, имеющими отклонения в поведении или физические недостатки [1].

Следует отметить, что агрессия педагога может быть результатом не только вышеперечисленных противоречий, но и вызвана преднамеренным, долгоиграющим, антисоциальным поведением студента.



В таком случае стоит поставить вопрос о рациональности нахождения индивида в стенах учреждения образования и принять меры по недопущению к получению высшего образования лиц с недостаточным уровнем самосознания.

Изучение агрессивности педагогов является актуальной темой, так как напрямую связано с поддержанием безопасности образовательной среды.

Нами было проведено исследование среди преподавателей БНТУ с целью определить уровень корректности/агрессивности в отношениях с коллегами и студентами. В качестве метода исследования был использован тест «Оценка агрессивности педагога» А. Ассингера. Выборка исследования составила 25 преподавателей разного возраста и пола, ведущих учебные занятия на инженерно-педагогическом факультете. Тест проводился анонимно для большей объективности и представлял собой 20 вопросов с тремя вариантами ответа. Анализ результатов исследования показал, что 80 % преподавателей умеренно агрессивны. Такие люди вполне успешно идут по жизни, поскольку являются честлюбивыми и самоуверенными. 12 % составляют педагоги являющиеся чрезмерно миролюбивыми, что, возможно, обусловлено недостаточной уверенностью в собственных возможностях и силах. Повышение самооценки и развитие решительности могло бы способствовать более сбалансированному поведению таких педагогов. 8 % составляет категория излишне агрессивных специалистов. Такие люди нередко оказываются неуравновешенными и чрезмерно жесткими по отношению к другим. Им свойственно пренебрегать интересами окружающих, чаще прибегать к методам наказания в образовательном процессе. И, как результат, они сталкиваются с однотипными, повторяющимися конфликтами с коллегами и обучающимися. Отдельная шкала теста позволила выявить уровень замкнутости/общительности. 32 % испытуемых от выборки (12 % миролюбивые и 20 % умеренно агрессивные) являются чрезмерно замкнутыми, им не присущи вспышки агрессивности, их подавление слишком тщательное.

Мы считаем, что основным способом профилактики и преодоления агрессии со стороны педагога может быть сопровождение профессиональной деятельности. Это может проявляться в психологически компетентной помощи педагогу при необходимости, его под-

держке на различных этапах профессионального развития. Для обеспечения психологической безопасности необходимо создавать программы диагностики, профилактики и коррекции, в результате чего педагоги будут выражать свои эмоции конструктивными методами, не нарушая при этом границы окружающих его людей. Следует отметить важность такого фактора, как коммуникативная культура. Для благоприятной атмосферы она должна быть присуща не только работающим специалистам, но и студентам.

Агрессия в отношениях участников образовательного процесса (между студентами, студентами и преподавателями, а также внутри педагогического коллектива) является одной из серьезных проблем современного общества. Особое негативное влияние на процесс обучения студентов, развитие их личностных качеств, психологическое здоровье оказывает агрессия со стороны преподавателя. Последствия агрессивного поведения педагога на рабочем месте могут быть крайне тяжелыми. Необходимо своевременно обращать внимание на возникающие коммуникативные сложности и грамотно их разрешать, ведь от психологического состояния будущего поколения зависит развитие всех сфер общества.

### **Список использованных источников**

1. Педагогическая агрессия как профессионально обусловленная деформация учителя / В. В. Дикова [и др.] // Образование и наука. – 2005. – № 4 (34). – С. 80–87.

2. Зеер Э. Ф. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования / Э. Ф. Зеер, Э. Сыманюк // Высшее образование в России. – 2005. – № 4. – С. 121–122.

УДК.378.14

## Методы формирования учебной мотивации

**Чернецкая А. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В данной статье описаны методы формирования учебной мотивации у студентов.

В настоящее время формирование учебной мотивации является одной из актуальных проблем общества. Этот вопрос рассматривали В. Г. Асеев, Ю. К. Бабанский, Л. И. Божович, И. В. Дубровина, И. А. Зимин, Е. Р. Ильин, И. П. Кон, А. С. Макаренко, А. К. Марков, М. К. Матюхин, А. Б. Орлов, С. Л. Рубинштейн, Н. Ф. Талызина, Д. В. Эльконин и другие.

Мотивация – это психологическое побуждение человека, побуждающее его искать установленные перед ним цели.

Прежде всего, наш интерес заключается в том, что формирование мотивационных и ценностных ориентаций определяется составной частью формирования личности человека. Во время переходного периода у подростков формируются новые ценности, из-за чего интерес к учебе значительно падает. У них формируется свое видение мира, из-за чего в данном возрасте важно подобрать правильные мотивы для обучения, показать, что это часть жизни одна из важнейших, и дальнейшие действия будут иметь последствия. Благодаря этому у педагогов есть возможность мотивировать подростков на дальнейшее обучение, и помочь им определиться с выбором профессии.

Таким образом, мотивы в определенном возрасте служат лично-формирующей системой и связаны с развитием самосознания, самосознания в системе общественных отношений. И ценностные ориентиры, и мотивы являются важнейшими компонентами структуры человека, и по степени их форсированности можно судить не о человеке, а об уровне личности.

В студенческом возрасте происходит изменение мотивации, всей системы ценностных ориентаций, с одной стороны, и интенсивное формирование специальных способностей – с другой. Используя данный фактор важно правильно направить студентов и выявить их склонности и предпочтения. Если так вышло, что они не знают и не замечают куда направить свои интересы, в такие моменты роль педагога повышается.

Возраст обучающихся характеризуется стремлением к социальному сближению, поиску смысла жизни, построению жизненных планов, которые определяются объективными обстоятельствами и ценностными ориентациями личности. Есть явное желание получить высшее образование, интересную работу. Для улучшения условий жизни и материального обеспечения установка усиливается. Правильная мотивация в данном случае играет важную роль в их дальнейшем будущем.

В студенческие годы отмечается общая ориентация студентов на будущее, и сегодня в этом новом наборе ориентации их личности для них появляется все. Они формируют собственное нравственное мировоззрение, нравственное «Я», которое предполагает наличие устойчивой системы убеждений независимо от внешних обстоятельств и давления со стороны окружающих.

Эффективность учебного процесса в целом напрямую зависит от того, насколько высока мотивация студентов к овладению будущей профессией [1].

Методы формирования учебной мотивации способствуют превращению широкой мотивации обучающихся в зрелую мотивационную сферу, имеющую устойчивую структуру. Формирование мотивации в целом:

- общая атмосфера позитивного отношения к образованию, профессиональным знаниям;
- включение обучающихся в совместную образовательную деятельность в коллективе учебной группы (через парную, групповую, бригадную формы);
- выстраивание отношений «педагог-студент» на основе создания удачных ситуаций, использования различных методов стимулирования (от похвалы, предоставления дополнительных заданий на оценку и т. д.);
- занимательная, необычная подача нового материала;

- закрепление положительных эмоций в процессе обучения;
- познавательные игры, дискуссии, создание проблемных ситуаций и их совместное и самостоятельное решение;
- изучение материала на основе жизненных ситуаций, опыта преподавателей и обучающихся;
- развивать самостоятельность обучающихся и самоконтроль, планировать, ставить цели и активно их реализовывать, находить нестандартные пути решения учебных задач [2].

Основные виды воздействия педагогов должны быть направлены на:

- осуществление ранее созданных причин учения и социализма, т. е. не разрушение, а укрепление и поддержку;
- создание условий для возникновения новых мотивов (устойчивость, осознанность, эффективность) и новых мотивов (исправление дефектных мотивационных установок).

Начало учебной деятельности должно быть направлено на то, чтобы обучающиеся были готовы включиться в учебную деятельность. Для этого необходимо вспомнить предыдущие достижения, выявить причины неуспеха.

Основная часть учебного занятия должна быть сосредоточена на небольшой должности и повышении мотивации. Это может быть достигнуто за счет различных видов учебной деятельности (легкой и трудной, репродуктивной и поисковой, индивидуальной и фронтальной), применения активного поиска самими учащимися, включения их в процесс оценки и оценивания учащихся. На заключительном этапе обучения необходимо придумать позитивный опыт с позитивным отношением к обучению.

Для успешной мотивации студентов также были разработаны методы повышения уровня знаний обучающихся были разработаны М. А. Даниловым и В. П. Есиповым:

- методы, связанные с стимулирующим воздействием содержания учебного материала: указание на новизну содержания; актуализация уже усвоенных знаний, их углубление; раскрытие практической, научной и иной значимости знаний и действий; профессиональная направленность содержания, междисциплинарные связи; интерес к изучаемому материалу; показ достижений исторической науки, современной науки и др.;

- методы оказывают значительное влияние, особенно на развитие проблемных методов обучения и интерактивной учебной мотивации.

Для восстановления возможностей методов обучения в развитии учебной мотивации необходимо: объяснение целей деятельности, постановка информационных и проблемных вопросов, создание проблемных ситуаций, организация работы с ресурсами, применение знаний в производственном процессе, использование развлекательных и игровых форм и т. д.;

– методы, связанные с использованием наглядных, дидактических и технических средств обучения: представление информации с помощью технических средств обучения и ЭВМ, обеспечение обучающихся оперативной обратной связи (сайт преподавателя, электронная почта); создание наглядных пособий;

– коммуникативные приемы, основанные на взаимодействии преподавателя и обучающегося: оценочное отношение преподавателя (посредническая оценка, замечания, отказ, согласие, одобрение), поощрение (похвала, поощрение), создание ситуации успеха, помощь, стимулирование преподавателя к постановке обучающимся вопросов, поддержка их инициатив и др.;

– приемы, учитывающие внутригрупповые отношения: организация групповой работы по планированию и осуществлению совместной деятельности; коллективное обсуждение результатов работы; задачи по взаимному контролю и взаимопомощи обучающихся; закрепление различных форм совместной работы [2].

Формирование учебной мотивации во многом зависит от педагога и создаваемой образовательной среды. Формирование мотивации будет более успешным, если каждая сторона будет содействовать этому.

### **Список использованных источников**

1. Анненкова Е., Горбунова Т. Н. / Мотивация учебной деятельности студентов / Алтайский государственный технический университет (г. Барнаул) // Перспективы Науки и Образования , №3 – 2013.

2. Томашевская, О. А. Формирование познавательной мотивации студентов / О. А. Томашевская. – Текст: непосредственный // Педагогика: традиции инновации: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Челябинск, декабрь 2013 г.). – Т. 0. – Челябинск: Два комсомольца, 2013. – С. 169–171. URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/98/4618/> .датаобращения: 22.03.2022.

УДК 378.147.88

## **Особенности восприятия видео у будущих педагогов-инженеров на учебных занятиях по производственному обучению в БНТУ**

**Чернецкая А. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В данной статье рассматривается изучение материала с использованием видео метода на занятиях производственного обучения. Показаны преимущества использования учебного видео в процессе производственного обучения студентов, будущих педагогов-инженеров.

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

– осуществляется в течение 6 часов один раз в неделю в специализированных учебных лабораториях, участках и цехах опытного завода «Политехник-БНТУ» по двум рабочим квалификациям («Слесарь механосборочных работ», «Фрезеровщик» или «Токарь»);

– структура каждого лабораторного занятия имеет фактически идентичную структуру урока производственного обучения в учреждениях профессионального образования [1].

Целью вводного инструктажа каждого практико-ориентированного учебного занятия является формирование у будущих педагогов-инженеров смысловой и двигательной структуры ориентировочной основы действий по выполнению учебно-производственных заданий.

Существует гипотеза о том, что восприятие движения объектов, является важной характеристикой всей познавательной деятельности. Восприятие движения было первым эволюционным свойством живых организмов. Из чего можно сделать вывод, что воспринимать движущиеся объекты, гораздо проще, чем статические. Это свидетельствует о том, что при обучении для лучшего запоминания, использование видеометода имеет наибольшую эффективность, т. к.

уже в начальном периоде развития человеческого организма, движущиеся объекты запоминаются им гораздо быстрее и сильнее, нежели статические.

Учебное видео позволяет в полной мере использовать возможности зрительного и слухового анализаторов учащихся. Это влияет, прежде всего, на начальный этап восприятия учебной информации. Сигналы, воспринимаемые органами чувств, подвергаются специфической обработке в головном мозге, создавая основу для успешной реализации следующего этапа познавательного процесса [2].

Видео имеет способность переносить обучающегося в некое параллельное пространство, в котором у него формируется собственное объемное восприятие существующей действительности в отношении объекта и средств трудовой деятельности.

Наряду с другими методами производственного обучения, видеометод имеет ряд специфических особенностей:

– учебная информация представлена средствами, близкими к средствам искусства, что обуславливает наглядно-образную модель восприятия, главной особенностью которой является наличие сюжета и композиции. Этот факт подчеркивает эмоционально-чувственное восприятие учебной задачи и способов ее решения. Использование учебного видео на занятиях способствует созданию у студента эффекта личного соучастия и сопереживания в процессе выполнения работы с использованием собственных оценочных суждений, создавая, тем самым, специфическую учебно-производственную атмосферу на занятиях;

– учебная информация представлена в динамике (движении), что усиливает дидактический эффект обучения, проявляющийся также в лучшем образном запоминании и восприятии учебного материала;

– учебная информация, представленная при помощи видео, имеет высокий уровень достоверности, что обеспечивается фактором аутентичности используемых в процессе обучения видеоматериалов и высокий уровень доверия к ним со стороны студентов [3].

Планируя работу с видеоматериалами, однако, нужно иметь четкое представление не только об их функциональных возможностях, но и о функциональных ограничениях, а также соизмерять, сможет ли использование видеоматериалов реализовать в полном объеме конкретную обучающую цель каждого конкретного учебного заня-



тия. В противном случае есть риск того, что логика работы видеоматериалов будет подчинена исключительно деятельности преподавателя, и используемое ТСО может превратиться во что-то самоценное, и вовсе рутинное, ненужное, имеющую в конечном итоге крайне низкую дидактическую, воспитательную и развивающую ценность [3].

Применение видеометода имеет на занятиях производственного обучения будущих педагогов-инженеров свои *преимущества*:

- более качественное формирование профессиональных знаний, умений и навыков, предназначенных для реализации должностных обязанностей и профессиональных компетенций специалиста в профессионально-технических и средних специальных учебных заведениях в должности мастера производственного обучения;

- простота и доступность восприятия учебного материала.

Излишнее применение видеометода также имеет свои *недостатки*:

- чрезмерная теоретизация производственного обучения, вследствие чего учебной программой акцентируется внимание на основной – практической части производственного обучения;

- формальная регламентация индивидуального подхода в производственном обучении, так как в данном случае учитывается в основном целевая аудитория, поэтому кому-то из студентов усвоение учебного материала дается очень легко («визуалам»), а кому-то может даваться сложнее («аудиалам» и «кинестетикам»);

- отвлекающие факторы, требующие от преподавателя постоянного контроля правильности восприятия студентами учебного материала.

Как показали результаты исследования, использование аудиовизуальных материалов в производственном обучении оказалась весьма эффективным, так как большая часть (до 90–95 %) поступающей учебной информации воспринимается органами зрения и слуха. Не следует забывать, однако, что видеометод имеет максимальную эффективность в сочетании со словесными (рассказ, объяснение, беседа, самостоятельная работа с текстом учебного пособия и т. д.) и практическими (упражнения) методами производственного обучения.

### **Список использованных источников**

1. 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.

2. Методика создания учебного фильма по географии силами учителя [Электронный ресурс]: Студенческая библиотека онлайн – 2013 – 2022 – Режим доступа: [https://studbooks.net/1908402/pedagogika/sovremennoe\\_ispolzovanie\\_videomaterialov\\_urokah](https://studbooks.net/1908402/pedagogika/sovremennoe_ispolzovanie_videomaterialov_urokah)

3. Методика использования учебных видеофильмов на уроках английского языка [Электронный ресурс]: –Архив студенческих работ – 2017 – 2022 – Режим доступа [https://vuzlit.com/435760/spetsifika\\_raboty\\_videomaterialami](https://vuzlit.com/435760/spetsifika_raboty_videomaterialami).

УДК 378.178

### **Связь самооценки и уровня тревожности у студентов**

**Хох А. С., студент,**

**Ковалевич А. М., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

#### **Аннотация:**

Рассматриваются вопросы самооценки и тревожности студентов как показатели эмоциональной сферы; раскрываются причины, влияющие на характер самооценки; выделяются ключевые параметры самооценки; конкретизируется связь самооценки человека и его уровня тревожности; дифференцируются виды тревожности – ситуативная и личностная.

Самооценка и уровень тревожности как составляющие эмоциональной сферы человека актуализируются в последнее время в работах отечественных и зарубежных исследователей. Эмоции и чувства, рассматривающиеся ранее как основные составные части эмоциональной сферы, сегодня приобретают роль вторичных, так как первопричиной их появления являются показатели самооценки и уровня

тревожности человека в целом и студента в частности. Как показывают исследования, самооценка и уровень тревожности студента взаимосвязаны, и соответственно, влияют друг на друга.

Самооценка является одной из основных составляющих сознания. Уровень самооценки показывает уровень оценки человеком своих качеств, способностей, достоинств и недостатков. Студент, являющийся субъектом, осознает себя как личность, свою роль в обществе и создает общую картину социального окружения благодаря самооценке.

Характер самооценки проявляется как отношением к другим людям, так и отношением к самому себе. Каждый из обучающихся достаточно часто попадает в ситуации, в которых он ставит себя в сравнение с окружающими, и, в итоге, вырабатывает мнение об уровне своего интеллекта, внешности, здоровье и положении в обществе. Самооценка заканчивает свое формирование в подростковом возрасте на базе как оценок, которые выставляет себе сама личность, так и на базе отметок окружающих [1].

Самооценка развивается либо на высоком, либо на низком уровнях, различается по степени самостоятельности, устойчивости и критичности. Высокие показатели самооценки (в случае, когда они являются адекватными), считаются значимым параметром для определения степени развитости индивидуальности человека, его личностной зрелости.

Выделяют ключевые параметры самооценки личности, такие как самонаблюдение, самоанализ, сравнение, рефлексия и тестирование. От самооценки личности зависит характер взаимоотношений с окружением, требовательность к себе и другим, критичность, отношение к успехам и неудачам. Самооценка оказывает значительное влияние на эффективность личности в целом и является одним из основных регуляторов поведения человека [2].

Оценки, полученные в ходе обучения от преподавателей, а также отношение коллектива выступают в качестве немаловажных факторов, влияющих на самооценку студента, но не определяют ее. Адекватность самооценки влияет на уровень тревожности человека, так как эти показатели существуют неразрывно друг от друга.

Тревожность занимает особое место в современном научном мире. С одной стороны, это «всеобщая проблема современной цивилизации», важнейшая характеристика нашего времени, а с другой –

это психическое состояние, вызываемое специальными ситуативными условиями. В студенческом возрасте основной причиной появления высокого уровня тревожности психологи считают конфликты внутреннего типа, преимущественно внутренней оценки обучающимся самого себя. В целом вопросы невысокой самооценки и вопросы высокой тревожности студентов моделируются в ходе процесса обучения, воспитания и развития человека в стенах вуза [3].

Проблеме самооценки и тревожности студентов посвящено большое количество научных исследований, причем не только в психологии и психиатрии, но и в биохимии, социологии, физиологии, философии.

Из-за проявлений тревожности студент склонен к постоянным переживаниям тревоги в самых простых жизненных ситуациях. Такой студент склонен испытывать постоянное, ничем не объяснимое, по его мнению, состояние страха, неопределенные ощущения угрозы. Предрасположенный к такому состоянию студент постоянно находится в подавленном настроении, которое влияет на формирование низкой неадекватной самооценки. Очень высокий уровень тревожности вызывает нарушение концентрации внимания, в редких случаях, нарушение тонкой координации.

Очевидно, что каждый человек испытывает некоторую тревожность в определенных ситуациях (выступление перед аудиторией, сдача экзамена и т. д.). Такая тревожность естественна, а в некоторых случаях даже можно назвать ее полезной, так как она заставляет студента сконцентрироваться и мобилизовать свои силы. Однако, появляясь без видимых на то причин, тревожность становится неадекватной и отрицательно влияет на все сферы деятельности студента и его успешность [4].

Независимо от возраста, человек чувствителен к влиянию внутренних и внешних позитивных и негативных факторов, которые, в свою очередь, способны спровоцировать появление ситуативной (внешней) или личностной (внутренней) тревожности.

Особенно высокий уровень тревожности и неадекватная самооценка проявляются у студентов, только поступивших в университет и находящихся в состоянии адаптации к новым условиям (учебным, бытовым, эмоциональным и т. д.). У студентов старших курсов тревожность повышается в ситуативном поле, поскольку требуется делать выбор по дальнейшему трудоустройству, по месту жительства,

по личным и семейным параметрам. Но показатели личностной тревожности у выпускников вуза стабилизируются по сравнению со студентами первых лет обучения [5].

Таким образом, уровни самооценки и тревожности студента являются актуальными вопросами современного информационного общества и становятся приоритетными в научных изысканиях.

### **Список использованных источников**

1. Прихожан, А. М. Тревожность у детей и подростков: психологическая природа и возрастная динамика / А. М. Прихожан. – М. : Московский психолого-социальный институт; Воронеж : Издательство НПО «МОДЭК», 2000. – 304 с.

2. Погорелова, Е. И. Тревога как фактор развития личности (на примере преодоления экстремальных ситуаций) : дис. ... канд. псих. наук: 19.00.13 / Е. И. Погорелова. – Таганрог, 2002. – 151 с.

3. Егорова, Т. Е. Психологическая культура и саморегуляция состояний тревожности / Т. Е. Егорова // Психологическая наука и образование. – 2007. – № 3. – С. 68–76.

4. Полшкова, Т. А. Проблема ситуативной тревожности в психолого-педагогических исследованиях / Т. А. Полшкова // Молодой ученый. Актуальные вопросы современной психологии: материалы II междунар. науч. конф. (г. Челябинск, февраль 2013 г.). – 2013. – № 1. – С. 107–110.

5. Гончарова, Е. П. Влияние уровня тревожности студента на эффективность его обучения / Е. П. Гончарова, Ю. С. Кротикова // Актуальные вопросы профессионального образования: тезисы докладов I Междунар. науч.-практ. конф. (Республика Беларусь, г. Минск, 18 мая 2017 года) / Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники ; редкол.: С. Н. Анкуда [и др.]. – Минск, 2017. – С. 75–77.

УДК 378.14

**Определение академической мотивации у студентов  
инженерно-педагогического факультета БНТУ**

**Шабудлаева Д. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель*

*Игнаткович И. В.*

Аннотация:

Представлены результаты анкетирования студентов инженерно-педагогического факультета БНТУ по определению уровня академической мотивации.

Мотивация учебной деятельности играет важную роль в ее эффективности и является сложной структурой, которая включает в себя мотивы, цели, реакцию на неудачи, а также настойчивость.

Понятия мотивации академических достижений упоминались в трудах как зарубежных ученых, таких как А. Готфрид, С. Хартер, так и отечественных (Л. И. Божович, А. К. Маркова, П. М. Якосона).

Л. И. Божович и Т. О. Гордеева выделили два типа мотивации учебной деятельности:

– внутренняя мотивация (мотивация, при которой человек выполняет какую-либо деятельность с интересом, получая от нее удовольствие);

– внешняя мотивация (мотивация, при которой человек действует, основываясь на результате и вознаграждении, которое ожидает его после выполнения какого-либо задания).

Внутренняя мотивация связана с удовлетворением таких потребностей как самореализация, познание, самоутверждение, достижение целей, потребность в общении, саморазвитии. Внешние мотивы связаны и обусловлены внешними обстоятельствами, направленными к субъекту. Примерами такой мотивации являются статусность, признание, уважение, принятие, деньги и карьера.

Академическая мотивация для студентов напрямую влияет на качество образования и является эффективным способом улучшения процесса обучения. В настоящее время существует необходимость

исследования академической мотивации, так как от качества образования зависит и внешние и внутренние мотивации. Для повышения уровня мотивации у студентов необходимо изучить структуру академической мотивации и мотивы, побуждающие к обучению.

Нами проведено исследование, в основе которого лежит опросник «Шкала академической мотивации». В данном исследовании принимали участие студенты 4-го курса инженерно-педагогического факультета Белорусского национального технического университета в количестве 44 человек. Средний возраст студентов, принимающих участие в исследовании, составил 21 год. Из них доля студентов женского пола составила 36 %, мужского пол – 64 %. Цель исследования: определение уровня академической мотивации студентов и выявление особенностей внутренней и внешней мотивации у будущих педагогов – инженеров и педагогов – программистов, а также сравнение уровня мотивации у студентов женского пола и студентов мужского пола. Методика рассматривает такие виды мотивации как познавательная мотивация, мотивация достижения и саморазвития, мотивация самоуважения, интроецированная и экстернальная мотивация, а также амотивации [2].

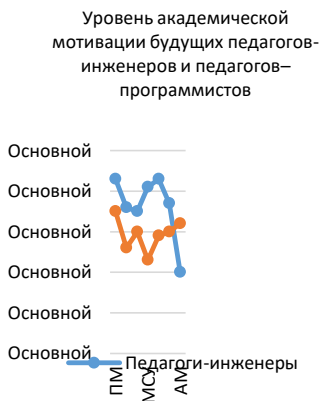


Рис. 1

По результатам исследования академической мотивации будущих педагогов-инженеров и педагогов-программистов (рисунок 1) были

выявлены высокие показатели у педагогов-инженеров в таких шкалах как познавательная мотивация (ПМ) – 4,3; мотивация достижения (МД) – 3,6; мотивация саморазвития (МСР) – 3,5; мотивация самоуважения (МСУ) – 4,1; интроецированная мотивация (ИМ) – 4,3; экстернальная мотивация (ЭМ) – 3,7. Это говорит о том, что у студентов есть стремление к получению нового учебного материала. Достаточно низкий показатель имеет шкала амотивации (АМ) – 2,0. Она характеризуется низким уровнем заинтересованности студента в учебной деятельности. Результаты исследования показали, что студенты не испытывают трудностей в освоении знаний, им достаточно легко дается новый материал, из этого следует, что уровень замотивированности достаточно высокий.

Стоит отметить, что у будущих педагогов-программистов показатель мотивации несколько ниже: познавательная мотивация (ПМ) – 3,5; мотивация саморазвития (МСР) – 3,0; мотивация самоуважения (МСУ) – 2,3; интроецированная мотивация (ИМ) – 2,9; мотивация достижения (МД) – 2,6; экстернальная мотивация (ЭМ) – 3,0. Также среднее значение имеет шкала амотивации (АМ) – 3,2. Этот показатель говорит о том, что у студентов отсутствует увлеченность к учебному процессу. Возможно, это связано с трудностями в процессе обучения.

У студентов женского пола преобладают все виды мотивации: познавательная мотивация (ПМ) – 4,2; мотивация достижения (МД) – 3,8; мотивация саморазвития (МСР) – 4,1; мотивация самоуважения (МСУ) – 3,9; интроецированная мотивация (ИМ) – 4,3; экстернальная мотивация (ЭМ) – 4,2 (рисунок 2).



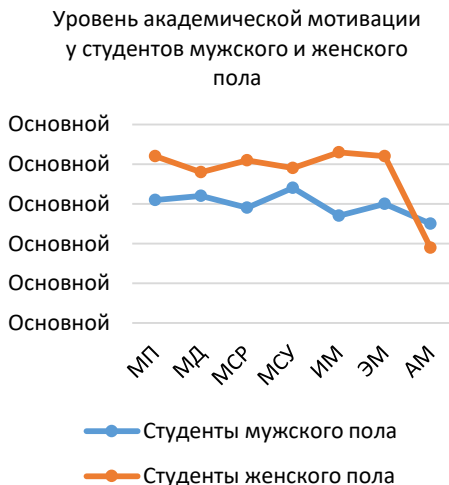


Рис. 2

А у студентов мужского пола все показатели значительно ниже, что говорит о том, что студенты женского пола более усидчивы, у них больше проявляется любопытство к новым познаниям и интерес быть компетентным в своей будущей профессиональной деятельности. По результатам исследования видно, что у студентов мужского пола более высокий уровень амотивации (АМ) – 2,5; это может быть связано с большой загруженностью, также большинство студентов мужского пола на старших курсах дополнительно работают и не умеют совмещать работу с образовательным процессом.

В результате данного исследования можно сделать выводы, что будущие педагоги-инженеры и педагоги-программисты показывают высокий уровень интереса в освоении учебной деятельности и профессиональной компетентности, что свидетельствует о готовности повышать свой уровень профессионализма в будущем.

## Список используемых источников

1. Гордеева Т. О., Сычев О. А., Осин Е. Н. Внутренняя и внешняя мотивация студентов: ее источники и влияние на психологическое благополучие // Вопросы психологии. 2013. № 1. – С. 2–4.
2. Гордеева, Т. О. Опросник «Шкала академической мотивации» / Т. О. Гордеева, О. А. Сычев, Е. Н. Осин // Психологический журнал. – 2014. – Т. 35. – № 4. – С. 98–109.

УДК 792.8

### Содержание когнитивного компонента художественно-педагогической компетенции будущего педагога-хореографа

**Шеремет А. В., аспирант**

*Белорусская государственная хореографическая гимназия-колледж  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Коньшиева А. В.*

Аннотация:

В статье рассматривается необходимость формирования художественно-педагогической компетенции будущего педагога-хореографа. Статья посвящена содержанию когнитивного компонента компетенции, являющегося основным в структуре художественно-педагогической компетенции педагога-хореографа.

Хореографическое искусство в системе образования представляет собой императив культурного развития личности и общества в целом. Художественно-педагогическая компетенция выражается в открытии истинного знания, его критериев, исследование ценностного содержания мирового наследия балетного танца, способствующую понять смысл и предназначение хореографического искусства, природу танца, бесконечность и уникальность человеческого творчества [4, с. 15].

Составляющей компетентностного подхода является сам педагогический процесс, который включает преподаваемый учебный материал, методику изложения учебного материала, технологии освоения

этого материала учащимися, оценку результатов обучения. Но преподавание хореографии имеет свои особенности, когда в педагогическом процессе акцент делается на самом процессе художественного творчества [3, с. 83].

В основе преподавания хореографии лежит процесс художественного творчества, исходя из этого, следует отметить, что этот процесс имеет свои особенности:

- учащийся является не объектом, а субъектом художественно-творческой деятельности;
- учебные занятия по хореографии имеют эстетическую направленность, проводятся совместно с концертмейстером;
- учебные занятия проводятся в балетных залах, оснащенных необходимым оборудованием;
- каждое учебное занятие – это акт совместного творчества педагога-хореографа и учащегося;
- учебные занятия развивают художественный вкус учащихся, их нравственно-эстетическую направленность;
- учащиеся погружаются в процесс творчества во время учебных занятий.

Следовательно, исходя из этих особенностей, делаем вывод о том, что педагогический процесс по обучению хореографии – это особый художественно-творческий процесс, в котором совместные действия педагога-хореографа и учащихся являются совместным творчеством по созданию новых художественных образов.

Делая ссылку на работы ученых, которые основали педагогику хореографии – Ю. В. Богачевой, А. Н. Борисова, Ю. А. Кищенко, В. Ю. Никитина, М. Н. Юрьева и других, мы делаем вывод, что основным компонентом структуры художественно-педагогической компетенции педагога-хореографа является когнитивный компонент.

Когнитивный компонент включает в себя образ качеств, способностей, внешности, социальной значимости и т. д. Содержание этого компонента составляют знание и понимание основ психологии и педагогики, физиологии человека, а также теории и практики хореографического искусства.

Содержание когнитивного компонента художественно-педагогической компетенции предполагает и владение интеллектуальными навыками, которые позволяют адаптировать эти знания в конкретной практической деятельности.

Соответствующие совокупности знаний приводятся в образовательном стандарте «Хореографическое искусство (по направлениям)» [2]:

- осуществление образовательной деятельности в соответствии с государственной политикой в области художественного образования;
- осуществление обучения и воспитания обучающихся с учетом специфики преподаваемого учебного предмета и индивидуальных психофизических и поведенческих особенностей обучающихся, создание условий для полноценного развития их личности;
- прогнозирование развития творческой личности обучающегося в процессе образовательной работы;
- повышение своего педагогического мастерства и профессиональной квалификации и другое [2, с. 7].

В области развития профессионализма знаний когнитивный компонент рассматривается как готовность будущих педагогов-хореографов к профессиональной деятельности. Такие знания определяются как «специальные» или «профессиональные» знания. В нашем случае, показателями профессионализма знаний выступают полноценность и мобильность специальных и методологических знаний, глубокие социально-педагогические знания, диагностирующие личность учащегося.

Когнитивный компонент содержания художественно-педагогической компетенции интерпретируется как способность самостоятельно приобретать новые знания и умения, способность к саморазвитию; готовность к постоянному повышению образовательного уровня, готовность осуществлять различные подходы к осуществлению деятельности, выявлять механизмы конкретных процессов, производить предварительные расчеты для обоснования параметров деятельности; потребность в реализации своего личностного потенциала.

### **Список использованных источников**

1. Об изменении постановления Министерства образования Республики Беларусь от 5 ноября 2014 г. № 157 [Электронный ресурс] : постановление Министерства образования Респ. Беларусь, 8 февр. 2019 г., № 19 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2019.

2. ОСРБ 2-18 01 01-2014 Хореографическое искусство (по направлениям): образовательный стандарт Респ. Беларусь : [утв.

Постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 23.06.2014 № 84] // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – Минск, 2014.

3. Полякова, Т. Н. Театрально-игровая деятельность в творческом развитии учителя: монография / Т. Н. Полякова – СПб, 2009. – 173 с.

4. Филановская, Т. А. История хореографического образования в России / Т. А. Филановская – Москва : Планета музыки, 2020. – 328 с.

УДК 004.4'22

**Тренинг как форма проведения учебных занятий  
по учебной дисциплине «Основы автоматизированного  
проектирования»**

**Шинкарёва М. Г., студент,**

**Храновская Н. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В статье рассматриваются вопросы применения тренинга как современной инновационной формы проведения занятий по учебной дисциплине «Основы автоматизированного проектирования» при подготовке педагогов-инженеров в БНТУ.

Интерактивное обучение является специальной формой организации познавательной деятельности студентов, одним из которых является тренинг (от английского *train* – воспитывать, учить, приучать).

Согласно учебной программе основной формой проведения учебных занятий по учебной дисциплине «Основы автоматизированного проектирования» является лабораторное занятие.

Тренинг является достаточно новой формой проведения учебных занятий по вышеуказанной учебной дисциплине. По сравнению с традиционными репродуктивными формами проведения лабораторных занятий тренинг предполагает, что учебное взаимодействие преподавателя и студентов носит характер делового сотрудничества. Преподаватель побуждает студентов к самостоятельному поиску оп-

тимального решения задач, связанных с автоматизированным проектированием деталей машин посредством выполнения соответствующих методических указаний, инструкций, помогает им в работе, при этом все участники взаимодействуют друг с другом, обмениваются мнениями, моделируют различные ситуации, оценивают свои действия и действия других [1].

Таким образом, главная задача тренинга на учебной дисциплине «Основы автоматизированного проектирования» является активное вовлечение студентов в процесс обучения, доступность содержания учебного материала, грамотная постановка задач студентам и др.

Тренинг состоит из следующих этапов. Первым его этапом является «Введение» и этот этап проводится в свободной форме. На данном этапе осуществляется установка на предстоящую работу студентов в благоприятной, равнопартнерской и дружеской атмосфере. Студенты здесь также делятся своими пожеланиями относительно предстоящей работы.

Далее осуществляется этап «знакомства», несмотря на то, что студенты хорошо знают друг друга. Это позволяет предположить потенциал каждого из них в отношении данной дисциплины, настроиться им на деловой лад.

Затем следует этап «ожидания участников», суть которого заключается в том, что с помощью актуальных вопросов к лабораторной работе, студенты вместе с преподавателем выясняют ожидания участников тренинга, какие умения необходимо на нем сформировать и сравнивают их с результатами, заранее запланированными преподавателем.

После этого наступает следующий этап – «соглашения». На нем устанавливаются правила работы на лабораторном занятии. Например, своевременно и последовательно выполнять инструкцию по лабораторной работе; быть активным и задавать вопросы всем участникам тренинга; слушать друг друга; следовать примеру успевающих студентов; помогать отстающим студентам и так далее. Как только правила установлены, оценивается исходный уровень знаний студентов при помощи анкет, в которых содержатся актуальные вопросы по теме лабораторного занятия. Эти анкеты сохраняются до окончания занятия для последующего сравнительного анализа прироста уровня знаний и умений студентов в начале и конце лабораторной работы.

После этого происходит «постановка цели и задач» лабораторной работы (выдается вариант детали машины и указывается оптимальный

способ ее вычерчивания). Затем выдается инструкция к лабораторной работе, студенты ее изучают, задают вопросы, которые вызывают наибольшие затруднения. Когда инструкция изучена, студенты приступают к *«выполнению лабораторной работы»*. Здесь студенты могут обращаться за консультативной помощью ко всем участникам тренинга, но основную часть работы они выполняют самостоятельно. После выполнения задания проводится *«итоговая рефлексия»*, в результате чего студенты подводят итоги своей работы, анализируют результаты других, делятся своими впечатлениями, ощущениями, высказывают, что у них вызвало наибольшие затруднения, анализируют и сравнивают свои результаты входного анкетирования.

Как показали результаты исследования использование тренинга в процессе выполнения лабораторных работ по учебной дисциплине «Основы автоматизированного проектирования» позволило более качественно сформировать профессиональные компетенции будущих педагогов-инженеров в данной области.

### **Список использованных источников**

1. Косолапова, М. А. Технологические подходы в организации профессиональной подготовки к педагогической деятельности в высшей школе / Косолапова М. А. // Томский гос. пед. ун-т. – Томск, 2007. – 177 с.

УДК 377.018.432

**Опыт внедрения рабочей тетради по учебной дисциплине  
«теоретические основы электротехники» для учащихся заочной  
формы получения образования в филиале БНТУ «МГПК»**

**Шмакова Т. С., магистрант,**

**Гутько Е. С., преподаватель филиала БНТУ «МГПК»**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В статье рассматривается проблема качественной подготовки учащихся заочной формы получения образования при использовании рабочей тетради для организации и контроля самостоятельной работы учащихся. Описывается структура данного пособия и результаты его внедрения в образовательный процесс.

Сегодня мировая экономика находится на новом этапе развития, ключевыми факторами которого становятся технико-технологические, организационные и маркетинговые инновации. Актуальной задачей модернизации экономики является формирование передовых инновационных производств, которые смогут обеспечить развитие отдельных отраслей промышленности. Запуск таких производств испытывает первоочередную потребность в высококвалифицированных рабочих кадрах.

Основной целью профессионального образования сегодня является подготовка квалифицированного специалиста соответствующего уровня и профиля. Современный специалист должен свободно владеть своей профессией, быть конкурентоспособным на рынке труда, компетентным, способным к эффективному труду на уровне мировых стандартов, готовым к постоянному профессиональному росту. Поэтому актуальной задачей для колледжей становится подготовка профессиональных кадров как по очной, так и по заочной форме получения образования.

Вместе с тем заочная форма обучения в настоящее время критикуется педагогическим сообществом. Одна из причин критики заключается в том, что вследствие отсутствия практических занятий,



контакта с преподавателями и малой степенью контроля процесса обучения на разных его этапах заочная форма получения образования не всегда может гарантировать надлежащее качество подготовки. Однако отказ от данной формы обучения приведет к следующим социальным и экономическим последствиям:

- большинство среднеобеспеченных слоев населения не будет иметь возможности получить образование в колледже или вузе;
- качество жизни населения и интеллектуальный потенциал страны будет снижаться;
- экономика получит меньше трудовых ресурсов с профессиональным образованием.

Следовательно, вместо отмены заочной формы получения образования необходимо повышать качество самого образования, а именно: повысить мотивационную составляющую процесса заочного обучения, повысить качество методического обеспечения.

Согласно Кодексу Республики Беларусь об Образовании «...Заочная форма получения образования – обучение и воспитание, предусматривающие преимущественно самостоятельное освоение содержания образовательной программы обучающимся, участвующим лично только в ограниченном числе учебных занятий (занятий) и аттестации, организуемых учреждением образования, организацией, реализующей образовательные программы послевузовского образования, иной организацией, индивидуальным предпринимателем, которым в соответствии с законодательством предоставлено право осуществлять образовательную деятельность...» [2].

Как видно из определения, заочное обучение предусматривает преимущественно самостоятельную работу учащихся при изучении учебных дисциплин, что приводит к следующим проблемам:

- отсутствует контакт между преподавателем и учащимся в период между сессиями;
- отсутствует оперативное получение консультации при решении учебных задач;
- требуется наличие навыков самостоятельной работы и критического мышления учащихся;
- учащимся заочной формы получения образования предлагается литература, предназначенная для учащихся дневной формы получения образования (на наш взгляд для заочников необходима специальная литература (пособия), способные заменить преподавателя) [1].

В связи с этим возникает необходимость искать такие способы организации и оценки самостоятельной работы учащихся-заочников, которые смогут обеспечить формирование общих и профессиональных компетенций путем выполнения заданий разного типа, направленных на получение, применение и использование знаний в типовых и нестандартных ситуациях.

Анализ практического опыта организации заочного обучения в колледже и анализ обозначенных проблем позволил остановить свой выбор на рабочей тетради как методическом средстве обучения и контроля [3].

Рабочая тетрадь – это учебное пособие, которое имеет особый дидактический аппарат, способствующий самостоятельной работе обучающегося по освоению учебной дисциплины в аудитории и дома. Цель данного пособия – способствовать повышению эффективности обучения учащихся и уровня их творческого развития.

Рабочая тетрадь может быть использована учащимися во время самостоятельного освоения теоретического материала и формирования практических умений и навыков, а также при подготовке к промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Теоретические основы электротехники».

Рабочая тетрадь разработана в соответствии с учебной программой и календарно-тематическим планом учебной дисциплины, содержит краткие теоретические сведения, алгоритм решения задач по изучаемым темам, список используемой литературы, вопросы для самоконтроля.

При создании рабочей тетради авторы следовали принципам дидактики.

Задания в рабочей тетради сформулированы с опорой на принципы научности, системности, последовательности и преемственности. По каждой теме для непосредственного закрепления знаний, формирования навыков и умений разработаны различные практические задания: найти и выписать значения используемых терминов и понятий, заполнить таблицы, подобрать примеры, составить схемы, найти ошибку, решить задачу.

Построение рабочей тетради по приведенной структуре предполагает более осмысленную работу обучающегося. Приступая к изучению учебной дисциплины, он имеет представление, какой объем работы ему предстоит выполнить, ясно видит свои учебные задачи,

имеет возможность спланировать предстоящую работу, а при желании и работать с опережением.

Рабочую тетрадь можно применять на любом этапе учебного занятия. Она позволяет преподавателю установить «обратную связь» с обучающимися, проверить эффективность проделанной работы, требует от учащихся активных мыслительных действий, помогает более качественно подготовиться к промежуточной аттестации и способствует развитию самостоятельности как профессионального и лично значимого качества.

Самостоятельность учащихся проявляется в следующих умениях:

- в умении работать с научными источниками;
- в умении выполнять задания от начала до конца без дополнительной консультации преподавателя;
- в умении составлять структурно-логические схемы, заполнять таблицы.

Рабочая тетрадь позволяет учащемуся осмыслить свою деятельность, побуждает к самоанализу, саморазвитию. Учащийся работает в индивидуальном темпе, выбирая удобное для себя время. При такой работе не требуются сложные технические средства, а обучающийся усваивает весь необходимый объем знаний и умений.

Результат опыта внедрения рабочей тетради показал, что в группах, где использовалась рабочая тетрадь качественные показатели выше. В таблице 1 приведены итоги учебных занятий с использованием разработки (группа 39ЭТ1) и без использования тетради (группа 38ЭТ1).

Таблица 1 – Результаты опыта

№ п/п	Критерий	Результат, %	
		группа 38ЭТ1	группа 39ЭТ1
1	Умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач	87,4 %	89,7 %
2	Умение использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, применять ее на практике	90,4 %	96,1 %

3	Оформление материала в соответствии с требованиями	88,9 %	99,2 %
4	Время, затраченное на выполнение работы	90 минут	70 минут
5	Количество активных учащихся на учебном занятии	98 %	100 %
6	Качественная успеваемость при этапном контроле	70 %	89 %

Данные таблицы свидетельствуют об увеличении показателей по каждому критерию, что говорит об эффективности использования рабочей тетради для организации и оценки самостоятельной работы учащихся заочной формы получения образования.

Правильно созданная рабочая тетрадь является грамотным инструментом для получения и актуализации учебного материала при заочной форме получения образования. Экономия времени и включение учащихся в активную самостоятельную работу на учебном занятии – одни из главных плюсов при внедрении данной разработки.

### **Список использованных источников**

1. Pandia.ru [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: <https://pandia.ru/text/78/224/39670.php> – Дата доступа: 17.02 2022.
2. Kodeksy-by.com [Электронный ресурс].– Режим доступа: [https://kodeksy-by.com/kodeks\\_ob\\_obrazovanii\\_rb/17.htm](https://kodeksy-by.com/kodeks_ob_obrazovanii_rb/17.htm). – Дата доступа: 14.02 2022.
3. Данилов, О. Е. Печатная рабочая тетрадь для обучаемого как часть учебно-методического комплекса дисциплины / О. Е. Данилов. – Текст : непосредственный // Молодой ученый. – 2013. – № 4 (51). – С. 552–555.

## Сравнение СУБД Oracle и MySQL

**Шнитко А. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Евтухова Т. Е.*

Аннотация:

В данной статье сравниваются две системы управления базами данных Oracle и MySQL, приведены их основные отличия. Были даны определения таким понятиям, как СУБД, база данных, Oracle, MySQL. Описаны способы доступа к базам данных.

Система управления базами данных (СУБД) – совокупность программных и лингвистических средств общего или специального назначения, обеспечивающих управление созданием и использованием баз данных. База данных (БД) – представленная в объективной форме совокупность самостоятельных материалов, систематизированных таким образом, чтобы эти материалы могли быть найдены и обработаны с помощью электронной вычислительной машины [1].

То есть, упрощенно, «база данных» – это сами данные, представленные в виде совокупности файлов на дисках, с которыми как раз работает «система управления базами данных» (СУБД) – программный продукт, имеющий средства для создания, наполнения, модификации и поиска по базам данных.

Существуют следующие способы доступа к БД:

1. Клиент-серверные СУБД.
2. Файл-серверные СУБД.
3. Встраиваемые СУБД.

Все промышленные СУБД на данный момент являются именно клиент-серверными.

В данной статье будут описаны такие клиент-серверные СУБД, как Oracle и MySQL.

Oracle Database и MySQL являются системами управления базами данных, которые в настоящее время производятся и управляются корпорацией Oracle [1].

База данных Oracle – это система управления объектно-реляционными базами данных (ORDBMS). Обычно его называют СУБД Oracle или просто Oracle [2].

База данных Oracle включает в себя:

- табличные пространства;
- управляющие файлы;
- журналы;
- архивные журналы;
- файлы трассировки изменения блоков;
- ретроспективные журналы;
- файлы резервных копий (RMAN).

Любые данные, которые хранятся в базе данных Oracle, просто обязаны существовать в каком-либо табличном пространстве. Под табличным пространством (tablespace) понимают логическую структуру, то есть вы не сможете попросить ОС показать вам табличное пространство Oracle. При этом каждое табличное пространство включает в себя физические структуры, называемые файлами данных (data files). Одно табличное пространство Oracle способно содержать один либо несколько файлов данных, в то время как каждый файл данных может принадлежать лишь одному tablespace. Создавая таблицу, мы можем указать, в какое именно табличное пространство мы ее поместим – Oracle находит для нее место в каком-нибудь из файлов данных, которые составляют указанное табличное пространство [2].

MySQL – это система управления реляционными базами данных с открытым исходным кодом (RDBMS) [2].

MySQL является самой используемой СУБД в мире и работает как сервер, обеспечивающий многопользовательский доступ к ряду баз данных. MySQL является популярным выбором базы данных для использования в веб-приложениях. Он является центральным компонентом широко используемого стека программного обеспечения с открытым исходным кодом «LAMP», а также других стеков AMP. LAMP означает «Linux, Apache, MySQL, Perl / PHP / Python».

Функциональные возможности этого сервера баз данных:

- поддерживается неограниченное число пользователей, одновременно работающих в базах данных;

– число табличных строк может достигать 50 миллионов, чего более, чем достаточно;

– сервер MySQL считается одним из лучших по быстродействию, поэтому команды выполняются в сжатые сроки. А это не может не радовать;

– система безопасности в MySQL-сервере проста и эффективна.

Основное различие между Oracle и MySQL заключается в том, что MySQL является открытым исходным кодом, а Oracle – нет. Тем не менее, Oracle считается гораздо более мощным программным обеспечением, чем MySQL.

Дальнейшие различия между Oracle и MySQL:

– Oracle предлагает встроенные представления, безопасность на основе ролей, расширенную репликацию и т. д., а MySQL – нет;

– Oracle поддерживает создание программ, которые встроены в базу данных посредством процедурного языка и могут выполняться независимо или запускаться определенными событиями;

– Oracle лучше подходит для крупномасштабных развертываний, поскольку обладает широкими возможностями;

– большинство выпусков Oracle имеют высокую стоимость лицензирования, которая необходима для использования программного обеспечения. Oracle Express находится в свободном доступе;

– MySQL – это бесплатная программа с открытым исходным кодом; следовательно, он легко доступен для обычных веб-издателей и малых предприятий;

– MySQL предоставляется под лицензией GNU GPL, что в основном означает, что любой может использовать, если любая другая работа, производная от него, распространяется под той же лицензией;

– Oracle часто ограничивается огромными компаниями;

– поддержка Oracle PL-SQL, помимо SQL. MySQL поддерживает только SQL;

– Oracle обеспечивает функции безопасности, такие как блоки-ровка строки, в то время как MySQL обеспечивает блокировку столбца;

– Oracle требует проверки имени пользователя, пароля и профиля во время регистрации, в то время как MySQL требует только имени пользователя, пароля и хоста;

– база данных Oracle поддерживает использование временных таблиц для отдельного сеанса или глобальных для всех пользователей;

– MySQL легок, надежен и может подключаться к мультиклиентской программе;

– MySQL не поддерживает разделы данных и требует сервер для каждого набора файлов данных. Масштабируемость ограничена размером одного сервера;

– по сравнению с Oracle, MySQL не имеет табличного пространства, управления ролями, снимков, синонимов и пакетов.

### **Список использованных источников**

3. Куликов. С. С. Реляционные базы данных в примерах 3-е издание / С. С. Куликов – EPAM Systems, RD Dep, 2021. – 240 с.

4. Куликов С. С. Работа с MySQL, MySQL Server и Oracle в примерах 3-е издание / С. С. Куликов. – EPAM Systems, RD Dep, 2021. – 394 с.

УДК 376.1

### **Толерантное отношение к воспитанникам с особыми образовательными потребностями**

**Шуляк А. С., аспирант**

*Республиканский институт профессионального образования*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. пед. наук, Демидко М. Н.*

Аннотация:

Рассмотрена проблема толерантного отношения к воспитанникам с особыми образовательными потребностями в учреждении дошкольного образования. Важность создания воспитателем условий психологического комфорта для воспитанников в группе учреждения дошкольного образования.



Готовность учащихся к осуществлению образовательного процесса в инклюзивной группе учреждения дошкольного образования включает такие структурные компоненты как: мотивационный (мотивы обучения и дальнейшей работы в инклюзивной образовательной среде), теоретический (представления учащихся о сущности инклюзивного образования, о категориях воспитанников с особыми образовательными потребностями, о способах и критериях определения данных категорий воспитанников), практический (способность определить и создать необходимые специальные условия для каждого воспитанника с особыми образовательными потребностями), эмоционально-волевой (отношение и интерес к инклюзивному дошкольному образованию и его объекту – ребенку с особыми образовательными потребностями). Рассматривая эмоционально-волевой компонент необходимо обратить внимание на сформированность толерантного отношения к воспитанникам с разными образовательными потребностями.

Социальной реальностью современного общества является проблема толерантного отношения к людям с особыми образовательными потребностями, а именно несформированный позитивный образ человека с ограниченными возможностями того или иного характера. Интеграция прав и возможностей человека с особыми образовательными потребностями носит формальный характер («формальная инклюзия»), таких членов детского коллектива считают неполноценными, акцентируя их отличия. Законные представители (родители) воспитанников группы испытывают недостаток информированности, чувство страха к возможности прибывания в группе, которую посещают их дети, воспитанников с особыми образовательными потребностями, некоторые родители не имеют представление о том, что их дети имеют особые образовательные потребности (например, талантливые, одаренные, воспитанники, находящиеся в социально-опасном положении и т. д.). Воспитатель группы, имеющий недостаточную теоретическую и практическую подготовку, испытывающий давление со стороны законных представителей и растерянность в связи со сложностями, возникающими во время организации образовательного процесса в инклюзивной группе. Воспитанники, которые реагируют на реакции и поведение взрослых, принимая их за образец отношения и поведения. Как результат принятие детей и удовлетворение их особых образовательных возможностей носит формальный

характер. Это делает актуальной тенденцию совершенствования системы помощи воспитанникам с особыми образовательными потребностями и их поддержки.

В «Декларации принципов толерантности», принятой ООН в 1995 г. подчеркивается, что одним из наиболее эффективных путей достижения согласия является воспитание толерантной личности. В статье 1.1 толерантность определяется как «уважение, принятие и понимание богатого многообразия культур нашего мира, наших форм самовыражения и способов проявления человеческой индивидуальности. Ей способствуют знания, открытость, общение и свобода мысли, совести, убеждений. Толерантность – это гармония в многообразии...». В статье 1.2 признано, что «толерантность – это не уступка, снисхождение или потворство. Толерантность – это, прежде всего активное отношение, формируемое на основе признания универсальных прав и основных свобод человека. Ни при каких обстоятельствах толерантность не может служить оправданием посягательств на эти основные ценности. Толерантность должны проявлять отдельные люди, группы и государства» [1].

Важной задачей воспитателя является создание условий психологического комфорта в группе для каждого воспитанника и доверительных, доброжелательных взаимоотношений между всеми участниками образовательного процесса (воспитатель – воспитанники – родители (законные представители) – специалисты (в зависимости от особых образовательных потребностей). Не всегда сам воспитатель проявляет готовность и желание взаимодействовать с детьми, которые отличаются от других, например, имеют особенности психофизического развития, являются иноязычными, попадают в ситуацию социального неблагополучия (приобретают статус социально-опасного положения) и т. д. Данное неприятие воспитанников с особыми образовательными потребностями может быть связано с недостаточной теоретической осведомленностью, отсутствием опыта организации инклюзивной образовательной среды и обучения детей в ней, результатом которых является раздражение, отрицание возможностей и прав ребенка, отсутствие веры в его успехи и свои, как специалиста.

Важным для воспитателя и родителей является понимание того, что особые образовательные потребности, а точнее их наличие, не является выбором ребенка, что некоторые особые образовательные

потребности могут носить «подвижный» характер, а именно они могут появляться, исчезать, видоизменяться, поддаваться или не поддаваться коррекции, и эти процессы также не являются выбором ребенка, они зависят от различных внешних и внутренних факторов.

Признание ценности и уникальности каждого ребенка, его способностей и возможности внести посильный вклад в развитие группы и общества в дальнейшем, проявить активность в той степени, в которой он может и желает – неоспоримое право каждого. Непринятие прав и свобод каждого ребенка независимо от его социального статуса, состояния физического и психического здоровья – это проблемы взрослого общества, которые требуют проработки и решения.

Современное образование приобретает инклюзивный характер, современный воспитатель, как участник и координатор первой ступени образования – дошкольного инклюзивного образования, является проводником толерантного отношения к воспитанникам с разными образовательными потребностями. Волевое усилие, анализ ситуаций, возникающих в группе, и самоанализ, устойчивое положительное отношение к детям и эмоциональное состояние, уважение и вера в своих воспитанников и себя помогут воспитателю создать в группе психологический комфорт, атмосферу доверия и взаимной поддержки.

Именно воспитатель транслирует в работе с родителями уважение, принятие, взаимоподдержку и помощь, помогает взрослому коллективу найти ответы на вопросы, справиться с сомнениями и сформировать правильное позитивное отношение к инклюзивному характеру образования.

### **Список использованных источников**

1. Декларация принципов терпимости [Электронный ресурс] // URL: Декларация принципов терпимости от 16 ноября 1995 – docs.cntd.ru

## Понятие мета пост и ирония через призму мемов

**Юсько И. А., студент,**

**Королева А. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет Минск,  
Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В статье рассматривается понятие мета, пост и ирония через призму мемов, объясняется почему тот или иной прием «работает», и как в целом функционирует и из чего состоит мем.

Мемы возникли задолго до эпохи популярных картинок. В широком смысле слова, мем – это любая «вирусная идея», обладающая способностью к репликации (нам хочется передать ее дальше) и мутации (в процессе передачи мем меняется). До появления интернета мемы передавали «из уст в уста», прото-мемами можно считать анекдоты. Потом их начали транслировать СМИ (таков, например, путь мема «есть надо только органические продукты»), и вот теперь они кристаллизовались в «мем типичный»: тематическая картинка, плюс подпись, которую можно менять.

Ирония – не всегда что-то смешное, драматургическая ирония часто используют в драматургии чтобы нагнетать напряжение на зрителя (пример когда зритель знает больше чем персонажи (штирлиц, который сидит в гестапо с бомбой, и собирается оставить ее после своего ухода) в этой ситуации мы знаем больше чем персонажи, между которыми происходит действие, и за счет этого нагнетается напряжение. В нашем же случае иронию условно можно поделить на три слоя (рисунок 1).

**Нулевой слой – слой искренности**, когда подразумеваем ровно то что произносим (сын, у тебя действительно красивое платье, не слушай никого).

**Первый слой – слой классической иронии** высказывание полностью противоположно тому что мы произносим (сын, у тебя действительно красивое платье, не слушай никого, мне за тебя действительно не стыдно (но в голове мысли мол сними его, я вообще на работе, и у нас в МВД такое не очень поощряется)).

**Второй слой иронии – слой постирония** – высказывание частично опирается на слой искренности, но при этом все так же не несет первоначальное значение, добавляет новое прочтение материалу (сын, у тебя действительно красивое платье, не слушай никого, мне за тебя действительно не стыдно) в случае постиронии это выражение частично несет смысл первоисточника, однако говорит его с ироничной интонацией внося новое прочтение.



Рис. 1 – Три слоя иронии

Однако с течением времени все подвержено развитию, и из постиронии произошла мета ирония, которая опирается на принципы классической модерна и метамодерна.

Модерн – это разочарование в старых концепциях мира, но при этом с попыткой найти новые смысловые ориентиры, а пост модерн – это про то что «нет, ни каких смыслов вообще нет, все бессмысленно, культура мертва, и можно только преломлять старую культуру».

В свою очередь метаирония это когда слой искренности совершенно отсутствует, или совсем не понятен. Метаиронии свойственна полная деконструкция слоя искренности, и наделение смыслом уже непосредственно итоговую форму, либо же поиск этого же смысла в ней. (рисунок 2).



Рис. 2 – Принцип работы метаиронии

Таким образом плавное развитие мемов можно сравнить со схожим развитием эпох искусства, где плавно происходил переход от реалистичного стиля эпохи возрождения с ее полным вдохновением и заимствованием у реального мира, к эпохе модерна, где заимствования были лишь формальны и скорее являлись амажем к действительности как мост в крике Мунка, или очертания города в звездной ночи Ван-Гога. После эпохи модерна же наступила эпоха постмодерна, в которой, как и в метаиронии художники наделяли смыслом формы самих картин, композицию, цвет – все это имело значение, было не просто так, и в отличие от прошлых эпох являлось полностью самодостаточным, ведь сложно найти какой-либо первоисточник у полотен Лисицкого, или же Кандинского с их Красным клином или же композицией номер 2.

### **Список использованной литературы**

1. Эволюция интернет-мемов: может ли смешная картинка изменить мир? // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pro-stranstvo.media/internet-mem/>. Дата доступа: 15.03.2022.

УДК 796.01

## **Изучение программирования и информатики за рубежом**

**Юсько И. А., студент,  
Королева А. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Зуёнок А. Ю.*

Аннотация:

В статье рассматриваются вопросы обучения информатике и программированию за рубежом, в частности, в Южной Корее, Уругвае, Австралии, Коста-Рики.

Сегодня информатика, или же computing переживает возрождение в школах большинства стран и интерес к дисциплине растет и все чаще пропедевтический этап обучения начинается в начальной школе, где российские и зарубежные подходы имеют как общие черты так и некоторые различия.

Основой курса информатики на западе является так называемое вычислительное мышление (computational thinking). В работах Л. Л. Босовой, Е. К. Хеннера и ряда других специалистов детально рассмотрено понятие «вычислительное мышление». Оно проанализировано как с точки зрения его интуитивного понимания, так и в научно-прикладных, аспектах. Показано, как эволюционировал данный тип мышления в процессе развития технических и программных средств информатики. Но также и отмечено, что внимание развитию вычислительного мышления в российской педагогической традиции уделяется не достаточно, хотя по мнению Е. К. Хеннера «этот вид мышления является как мета-предметным результатом общего образования, так и его инструментом» [6] а следовательно его развитие связано с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.

Коста-Рика была первой латиноамериканской страной, которая во второй половине 1980-х годов начала осуществление национальной политики по внедрению ИКТ в школах – Национальной программы образовательной информатики (PRONIE), которая основана на том,

что технологии могут способствовать когнитивному развитию учащихся и в частности, это кодирование может быть мощным средством для развития у детей способностей к решению проблем и логическому мышлению. После почти трех десятилетий постепенного роста, в настоящее время в большинстве городских начальных и средних школ в Коста-Рике есть учебный курс по информатике с лабораторными занятиями, в которых учащиеся работают над проектами, тематически связанными со школьной программой, что приводит к созданию продуктов для кодирования (первоначально они использовали логотип LOGO язык, и в настоящее время Scratch). Хотя этот учебный курс по информатике является обязательным, его оценка не учитывается при оценке студентов (Mucoz et al, 2013). В настоящее время Фонд Омара Денго, который отвечает за PRONIE, предлагает изменить учебный план этого курса, включив в него содержание, уникальное для компьютерных наук, вычислительного мышления, робототехники и курсов для производителей.

Программу преподавания информатики в школах обновили в Австралии. Основы программирования изучают школьники с 3 класса, где также используется учебная среда визуального программирования. Начиная с 7 класса школьники изучают один из обычных языков программирования, а в 9 и 10 классе изучают основы объектно-ориентированного программирования.

В Южной Корее изучать программирование будут учащиеся в средней школе. Кроме того, программирование может стать одним из экзаменов при поступлении в корейские ВУЗы.

Уругвай был первой страной в мире, которая поставила ноутбук каждому ученику начальной и средней школы со стратегической целью улучшения качества образования в рамках равенства. В рамках этой политики, введенной в действие в 2007 году и получившей название PLAN CEIBAL, Уругвай разработал ряд дополнительных инициатив по использованию этой инфраструктуры для обучения студентов, одной из которых является Laboratorios de Tecnologías Digitales (LabTeD). LabTeds – это мастер-классы по кодированию, которые проводятся почти в половине средних школ и где учащиеся выполняют проекты, конечным результатом которых является проектирование и конструирование технологического артефакта аппаратного и/или программного обеспечения на основе кодирования,



робототехники и датчиков. Ожидается, что результатом этих мероприятий станет то, что учащиеся приобретут превосходные навыки, такие как творческое сотрудничество и критическое мышление, в частности, Seibal также помог этим лабораториям стать частью существующих курсов по информатике среднего уровня с 1990-х годов, которые были весьма сосредоточены на офисных технологиях до сих пор. (Jara, 2016)

### **Список использованных источников**

1. О подходах к изучению программирования в разных странах [Электронный ресурс] // Изучение в разных странах – 2022. – Режим доступа: <http://news.scienceland.ru/2019/04/21> – Дата доступа: 22.03.2022.

2. Как учат программированию [Электронный ресурс] // Студвопрос – 2010. – Режим доступа: <http://smartsourcing.ru/blogs/kurilka/2675>. – Дата доступа: 22.03.2022.

УДК 796.01

### **Использование компьютерных игр в обучении**

**Юсько И. А., студент,**

**Королева А. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Зуёнок А. Ю.*

Аннотация:

В статье рассматриваются вопросы использования компьютерных игр в обучении. В частности один из самых востребованных классов игр-симуляторов.

Тема, связанная с рассмотрением компьютерных игр с каждым годом, становится все более и более актуальной в условиях информатизации современного общества. В настоящее время трудно представить ребенка, не знающего о существовании компьютерных игр. Согласно исследованиям, почти каждый ребенок хоть раз в своей жизни

играл в них. Данный факт вызывает множество мнений и столкновений взглядов в обществе.

Игра имеет значение и для формирования дружного коллектива учащихся, и для формирования самостоятельности, и для формирования положительного отношения к труду, и для исправления некоторых отклонений в поведении отдельных детей, и еще для многого другого. В основе этих воспитательных эффектов лежит влияние игры на психическое развитие учащегося, на становление его личности.

Игра – это деятельность, мотив которой лежит в ней самой. То есть такая деятельность, которая осуществляется не ради результата, а ради самого процесса.

Использование компьютерных игр в образовательном пространстве позволяет:

- повысить положительную мотивацию учения;
- расширить объем, используемой информации;
- использовать новые формы представления информации (визуально наглядные);
- расширить набор применяемых учебных задач;
- активно включать учащихся в учебный процесс;
- обеспечить условия для развития интеллектуальной активности, творческого мышления учащихся [4].

Также игра способна удовлетворить потребности в познании. Она способна в необычной форме спроектировать ситуации и события (пожар, наводнение, шторм), которые маловероятно могут произойти в реальном мире с человеком. Однако эти ситуации способны сформировать у ученика некоторые навыки и умения, которые могут ему пригодиться в реальности в случае возникновения похожего момента из игры.

Существует класс игр – симуляторов. Они позволяют спроектировать различные виды деятельности и обладают особыми педагогическими возможностями. К ним относят: авиасимуляторы, автосимуляторы, медицинские и спортивные симуляторы и др. Симуляторы моделируют важные для реального мира законы, создавая приближенную к реальности модель.

В последние годы в игровом мире становится популярным среди жанр интерактивного кино. Такая игра предполагает выбор игроком одной из нескольких сюжетных линий, которые ведут к той или иной

концовке. Каждое действие, порой даже не самое важное, может привести к различным финалам. Данный жанр игр пока еще не используется в рамках образовательного процесса, но это дело времени. Интерактивные игры положительно влияют на психологические особенности игрока. Так возможность выбора, помогает игроку осознано принимать и решения и в дальнейшем осознавать его результат. Данная особенность этого жанра, безусловно, была бы полезна в обучении. Компьютерная игра выступает как универсальное средство приобретения опыта, своеобразный тренажер человеческих навыков и умений, необходимых для решения задач человеческой жизнедеятельности.

Непосредственно для использования в качестве педагогического инструмента наиболее подходят так называемые тренажеры для обучения слепой печати, коих имеется большое количество, от BabyType 2000 предназначенного для младших классов, и до приложения Руки солиста, которое подойдет для более позднего этапа обучения. В случае с BabyType 2000 более уместным является использование его как дополнительного элемента урока, после основной темы и перед подведением итогов, а Руки солиста использовать в качестве варианта факультативного занятия для старших классов.

Благодаря своему структурному многообразию компьютерные игры представляют собой богатую возможность приобретения навыков деятельности и мышления, вычленяя основные функционально-деятельностные позиции для решения конкретных задач человеческого бытия.

Игры психологически готовят человека к напряженным эмоциональным ситуациям, позволяют проявить способность действовать в кризисных ситуациях, осуществлять психическую саморегуляцию в момент замешательства.

Подводя итоги, можно с уверенностью сказать, что при правильно организованном процессе использования компьютерных игр, можно добиться успехов. Это продемонстрировано на примере компьютерных обучающих игр. В целом, компьютерные игры могут положительно воздействовать на игрока и помогать ему в его социализации в обществе.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бревнова Ю. А. Компьютерные игры в современной субкультуре детства: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед.н.: 24.00.01 /Бревнова Юлия Александровна.
2. Скорцова Е. С. Распространенность занятий компьютерными играми и интернетом среди современных школьников России / Е. С. Скорцова, Л. К. Постникова // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н. А. Семашко. – 2014. – № 2. – С. 135–141.
3. Ельмикеев О. Р. Педагогические основы применения компьютерных игр в образовательном пространстве: автореф. дис. на соиск. учен. степ. к. п. н.: 13.00.01 / Ельмикеев Олег Рудольфович. – Йошкар-Ола, 2004. – 18 с.

УДК 37.01

**Wang Qihang, Zhang Zheng**  
**Features of educational graphic activity**

**Evtukhova T. E., Ph. D.**  
*Belarusian National Technical University*  
*Minsk, Republic of Belarus*

Annotation:

In modern production, the presentation of information in the form of graphical dependencies is increasingly used as the most economical, visual and meaningful. In this regard, the actual task of education remains the search for effective ways to organize the educational and cognitive activity of students, the use of progressive and developing methods and means of training to implement the tasks of personality development, in particular, in the field of graphics and graphic information.

Graphic means of presenting information are used in various areas of visual communication in order to cause certain thought processes based on images. A graph, a drawing are the means by which information is transmitted in the form of graphic images.

Educational graphic activity is a didactically expedient (justified) combination of graphic knowledge, skills and cognitive activity specific for graphic disciplines for their acquisition [1].

When organizing the learning process of any activity, in particular graphic, first of all, it is necessary to determine its composition. To determine the components of educational activity, it is necessary to take into account the goals of learning, which should determine the possibilities for developing the creative abilities of students.

The structure of graphic activity should be correlated with the components of active learning: needs, motivations, cognitive interest, emotions, attention, will, etc. The author [1] generalized the structure of educational graphic activity is represented by three interrelated components: personal, functional and subject.

The personal component involves the realization of aspirations in educational graphic activity through cognitive interest. This should take place on the basis of the purposeful functioning and development of the personal qualities of students, the disclosure of their intellectual potential, inclinations and abilities. Here we can also talk about the general development of the personality as the development of the mind, will, feelings, emotions, etc. The functional component includes the attitude to the assimilation of actions to achieve their effectiveness, as well as an understanding of its significance in learning. The subject component consists of actions to master the educational graphic activity, its entire volume, expressed by knowledge, skills and abilities.

Teaching, which is determined by the personal, functional and subject components of educational graphic activity, allows at any time to move from passive-reproductive activity to active-productive, i. e. creative. Creative activity presupposes: independent transfer of knowledge and skills to a new situation; seeing new problems in familiar, standard conditions; vision of new functions of a familiar object; vision of the structure of the object to be studied; the ability to see an alternative solution; the ability to combine previously known methods of solving a problem; the ability to create an original way of solving [2].

In the process of transition from passive-reproductive activity to active-productive, teaching techniques and methods play an important role. With the help of them, the teacher helps students achieve the goals set at the beginning of the lesson and contribute to the development of artistic

and graphic skills. One of the most common methods of teaching computer graphics is a combined lesson, which has a heterogeneous structure and has a number of advantages: it provides multiple changes in activities, provides feedback and management of the pedagogical process, contributes to the implementation of an individual approach to learning, creates the necessary conditions for quick application new knowledge. Effective active teaching methods, in our opinion, are a problem lecture, brainstorming, simulation exercises, project method, etc.

Thus, classes for the study of graphic activity should be based on the main component of the teaching – the activity of the student himself. Graphic knowledge and skills should be considered as a means of developing the personal qualities of students.

### **List of used sources**

1. Катханова, Ю. Ф. Творческие способности и их развитие в графической деятельности: монография / Ю. Ф. Катханова. – Чебоксары: ИД «Среда», 2018. – 140 с.

2. Мишина, Н. В. Методы развития графических умений подростков в процессе художественно-проектной деятельности / Н. В. Мишина // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. – 14–18 с.

UDC 004.9

### **The practical path of computer teaching reform based on modern educational technology**

**Zeng Jian, undergraduate**

*Belarusian National Technical University*

*Minsk, Republic of Belarus*

*Scientific adviser: Ph. D. mat. D., Associate Professor Kravchenya E. M.*

Annotation:

The article deals with the issues of computerization of education based on modern educational technologies. It is shown that, depending on the direction of training of future specialists, it is necessary to use different software.

Under the traditional education mode, computer teaching hinders the comprehensive development of students to a certain extent. For the computer teaching mode in traditional education, the teaching mode of other disciplines is used for reference, and the main problems are as follows:

- the content of computer teaching is empty and overlapping, the practicality of the teaching content is not strong, and the teaching resources are not rich, which is not conducive to the cultivation of talents;

- most teachers use traditional teaching mode to teach, students can only passively accept knowledge, and students' practical ability and interest in learning are affected;

- the computer teaching evaluation system pays too much attention to the evaluation of test scores, which is not conducive to stimulating students' enthusiasm for classroom learning.

With the continuous progress and development of information technology, computers are widely used in various industries. Computer application skills have become one of the basic skills necessary for high-quality talents. Through the reform of computer teaching, the level and quality of computer teaching will be continuously improved. It is of great significance to cultivate students' thinking ability, analytical ability and problem-solving ability by cultivating students' basic computer knowledge and operation level.

Innovative computer teaching resources. Under the background of informatization, computer teaching is facing new challenges. If we want to improve the level of computer teaching, we must pay attention to enriching teaching resources. In the process of computer teaching, teachers cannot rely on textbooks alone to carry out work. Teaching, combined with the Internet teaching mode, can not only get rid of the limitations of traditional teaching space and time, but also cultivate students' creativity and autonomous learning ability by allowing students to obtain learning resources through Internet technology. Students present, enrich the content of teaching, expand students' horizons, and improve the attractiveness of computer teaching to students, so as to improve the efficiency and quality of computer teaching.

Improve computer teaching mode. In the Internet age, computers have been widely used in various industries, and there are many opportunities for students to come into contact with computers. Many students have al-

ready mastered certain computer knowledge and skills before they formally study computer courses. The teaching mode and method based on information transmission can no longer meet their needs. In order to achieve good teaching results, it is necessary to build a course website containing experimental guidance, online courses, and self-study materials, and develop an independent examination system to make it interact with classroom teaching. In addition, to provide students with opportunities for computer learning, and at the same time to be student-led, different teaching should be carried out according to students' majors and needs. For example, for students in the field of secretarial students, the focus is on office software (Word, Excel, and Access, etc.), but for information engineering students, we should focus on programming and C language in computer teaching. Of course, for students majoring in construction design, our focus is on computer painting and design. In this way, differentiated guidance and personality training are provided for students, so that students can feel the practicality of computer knowledge and the fun of learning.

Strengthen computer teaching practice. Computer is a highly practical major, and it is an important goal of computer teaching to cultivate students' hands-on ability and practical ability. The scale of computer equipment, improve computer teaching equipment, build multimedia classrooms, and provide good conditions for teachers to demonstrate and students to operate on the computer. In the computer-on-computer class, assign tasks that meet the students' actual ability, such as table data processing, slide production, Flash animation production, etc., enable students to discover their own shortcomings and correct them in time in the process of completing tasks. At the same time, students are actively encouraged to participate in computer certificate exams and computer professional skills competitions, so that students can broaden their knowledge and improve their knowledge systems during the exchange process. In order to cultivate students' innovative thinking and comprehensive ability, the development of practical activities is an effective method to improve the level of computer teaching.

Build a teaching evaluation system. The construction of computer teaching assessment methods is an important aspect of computer teaching reform. In view of the importance of students' computer practice and knowledge application ability training in computer teaching, students' usual tests and final exams are combined, and classroom questions and



answers, daily homework, The usual grades and practical situations are included in the assessment scope, and students' learning attitude, progress, and learning results are comprehensively assessed. The unit carries out innovative experiments, allowing students to think independently and explore learning on the basis of cooperative learning, so as to cultivate students' computer practice skills. In addition, use the online examination system to carry out staged training, carefully design the test question bank, increase the proportion of innovative questions and application ability assessment in the computer final exam, and strive to take advantage of the wide-ranging, large-scale, multi-difficulty test questions and strict examinations. Comprehensively reflect the students' application skills and knowledge, in order to understand the teaching situation and improve the quality of teaching.

To sum up, the importance and necessity of innovation and optimization of computer teaching mode based on modern educational technology. This requires teachers to actively explore the reform path of computer teaching in colleges and universities in the actual teaching work, conscientiously summarize the experience of computer teaching reform, strive to find a scientific development path as soon as possible, continuously improve the theoretical and practical ability of computing teaching in schools, and complete computer teaching quickly and well.

UDC 044.3

### **Increasing the rating of teachers in educational institutions of China**

**Zhang Yuanyuan, undergraduate**

*Belarusian National Technical University*

*Minsk, Republic of Belarus*

*Scientific adviser: Ph. D. mat. D., Associate Professor Kravchenya E. M.*

Annotation:

The article deals with the issues of increasing the rating of a teacher in China. It is shown that his pedagogical abilities have a significant influence on him. The rating of the teacher depends on a weighted self-assessment, on the interaction between teachers and students.

Evaluation of teachers of PRC educational institutions is an important part of university management, which to a certain extent reflects the idea and aspiration of the school that they play a leading role in the overall development of the school, the individual development of university teachers and the overall quality of university students. Theoretically speaking, it should perform the functions of guidance, motivation, diagnosis and identification. There are still some problems in the concept and value orientation of the assessment, the system and objectives of the assessment, the content and method of the assessment, as well as the quality of the assessment methodology.

The work of teachers has obvious characteristics of individual recreation, and the thinking, motives, emotions, value judgments and personal style of teachers have a particularly obvious effect on students. Education is a process of spiritual encounter, and trained teachers often have their own unique personal charm. And in order for students to imitate, this is exactly the brightest place in the life of a teacher. Proper assessment of teachers is a relay baton that stimulates the labor enthusiasm of teachers and contributes to their professional growth.

It is extremely difficult to make a comprehensive and scientific assessment of the teacher's activities, and the assessment of his educational and methodological work should be comprehensive, from different points of view. It is necessary to consider the factors of «quality», and also consider the factors of «quantity», in order to promote the improvement of teachers' qualifications. It is also necessary to consider factors for improving management efficiency.

In terms of assessing indicators of teachers' basic skills (speech style, teaching level, degree of initiative, etc.), learning process (learning content, teaching methods, learning goals, etc.), learning effect (learning effectiveness, exam results etc.) and research level (number of published scientific articles, etc.) are the bases in the assessment. In terms of assessment methods, student assessments, teacher self-assessment and peer assessment are mainly used. Admittedly, Chinese universities have formed a teacher development assessment system, but there are still some problems. Therefore, it is necessary to optimize the development of college teachers in China.

Colleges and universities should also strengthen teacher education and training, encourage teachers to have more communication and interaction, achieve common progress and development, and send teachers to study for higher degrees, improve theoretical quality, promote teaching ability.

Teacher rating is a very complex and important activity, and its complexity is largely determined by the specifics of teacher rating. The correct assessment of the work of teachers is an incentive measure designed to stimulate the labor enthusiasm of teachers and contribute to their professional growth. Therefore, we believe that only by using a model for teacher evaluation, paying attention to the relationship between experience and its increase, combining the current situation, the situation in the school and the situation with teachers, and combining quantitative and qualitative evaluation, teacher development evaluation can properly evaluate teachers.

Promoting teacher development through assessment and evaluation for teacher development is the most fundamental goal of teaching evaluation. Using «stimulus» means mobilizing the enthusiasm of teachers to improve the quality of education. Education should contribute to the development of both teachers and students.

In order to conduct teacher ratings in a comprehensive and objective manner, teachers are typically assessed across multiple channels and across multiple subjects. The main forms of rating in China are as follows:

*Teacher self-assessment.* Teacher self-esteem means that teachers find problems in education and teaching and strive for their own professional development and change as a result of their professional activities. Self-examination, improving the quality of education and teaching, in order to achieve the process of self-improvement.

Teacher self-assessment plays an important role in improving the professional qualifications of teachers and improving the quality of education and teaching. This is an internal mechanism for improving the quality of teachers' work and promoting their professional self-development. Intrinsic motivation is more stable than extrinsic incentives. As a dynamic mechanism for self-development, self-assessment is a fundamental motivation for the professional development of teachers.

When teachers conduct self-assessments, the most common problem may be that they often rate themselves too high or too low. To this end, we must adopt some strategies to deal with problems that may arise in teacher self-assessment. These strategies mainly include:

- there is a deviation in cognition, and the correct evaluative representation is not formed;
- the assessment is not in-depth. When you discover problems and think about them, they remain only on the surface, which is difficult to continue deeper;

– formalism. It is undeniable that there is a serious formalism in the current evaluation of teacher self-esteem by teachers, forming a trend of "self-esteem for the sake of others", ignoring the basic truth that "assessment of others" ultimately needs "internalization" of "self-esteem" in order to achieve the goal of evaluation.

*Mutual rating of teachers.* The question of whether peer review can improve the quality of teachers' work is closely related to the quality, level of evaluation, and fairness of the peers themselves. To change the single evaluation subject in the past, it is required to combine self-evaluation and mutual evaluation. Peer evaluation can promote communication among teachers, create a good atmosphere for teachers' professional development, and stimulate teachers' creativity and enthusiasm for academic activities.

*Rating of teachers among students.* Students are one of the subjects of teacher evaluation. Although the level of professional knowledge of students is not equal to that of teachers, it is impossible to evaluate teachers from a professional perspective, but students, as the object of teacher education, will have their own performance on teachers' teaching and teacher ethics in the process of getting along for a long time. Evaluate. Students' evaluation of teachers' teaching has many functions and advantages. Through students' evaluation of teaching, teachers can see the degree of impact of teaching activities on students, identify gaps, and continuously improve the quality of teaching; teaching evaluation work directly sets up teaching and learning. The bridge of communication between the two parties and the participation of students in the evaluation can better reflect the main body status of students. Through students' evaluation of teaching, teachers are guided to consciously abide by the norms of teacher ethics and strive to become good teachers loved by students.

*Teacher Development Rating.* Teacher Development Assessment is a future-oriented assessment that aims to promote the development of teachers. The evaluation of university teachers is an important part of the management of university teachers, while the evaluation of teaching work is a challenge. The purpose of teacher development assessment is to promote professional development of teachers, all-round development, personal growth and rapid growth.

Developmental teacher evaluation takes evaluation as a means to improve teachers' professional skills and professional knowledge, and guides teachers to be modern people with modern educational ideas and adaptable

to modern educational development and social development through developmental evaluation.

The concept of development is integrated into the design of evaluation indicators, the implementation of evaluation process, and the use of evaluation results. The evaluation system should be constantly revised and improved, and strive to make the evaluation results more reasonable and fair. Developmental teacher evaluations focus not only on the results, but also on the process by which teachers implement their teaching work.

*Assessment of learning abilities.* Developmental teacher evaluation takes evaluation as a means to improve teachers' professional skills and professional knowledge. Through developmental evaluation, teachers are guided to be modern people who have modern educational ideas and adapt to the development of modern education and society.

The purpose of evaluation is to promote teachers to clarify their goals, to induce and release their potential, to ignite their enthusiasm for realizing their own values, to inspire them to self-reflection, self-regulation and self-improvement, and to greatly mobilize teachers' enthusiasm, initiative and self-improvement. Creativity, teachers' mental state has undergone great changes, from the blind waiting in the past to actively seeking development. The concept of development is integrated into the design of evaluation indicators, the implementation of evaluation process, and the use of evaluation results. The evaluation system should be constantly revised and improved, and strive to make the evaluation results more reasonable and fair. Developmental teacher evaluation not only pays attention to the results, but also pays more attention to the process of teachers' implementation of teaching work.

УДК 37.012

**Zhang Zheng, Wang Qihang**  
**Independent work of students in conditions distance learning**

**Evtukhova T. E., Ph.D.**  
*Belarusian National Technical University*  
*Minsk, Republic of Belarus*

Annotation:

Recently, especially after the pandemic, much attention has been paid to the concept of "independent work of students" in pedagogical activity.

Many educational institutions have actively begun to introduce distance learning technologies. In this article, we will try to understand what is independent work of students and how it is related to distance learning.

The concept of "independent work of students" is one of the key concepts of modern higher education. Independent study work is usually understood as any organized active activity of students aimed at fulfilling the set didactic goal in the time specially allotted for this [1]. From a psychological point of view, independent work of students is defined as purposeful, internally motivated, structured by the subject himself and corrected by him according to the process and result [2].

However, there is no general concept of the essence of this type of work among the authors of scientific literature. For example, some experts consider only the active creative work of a student to be independent, which is based on his independence, the need and ability to think independently, the ability to navigate in a new situation, to see the question, task himself and find an approach to solving them. Independent learning work is a type of learning activity that assumes a certain level of student independence in all its structural components (from posing a problem to exercising control). Independent educational work acts as a means of forming the cognitive abilities of students, their focus on continuous self-education [3]. Other authors also include the performing activity of the student in independent work, including here not only home self-training to expand and consolidate knowledge, but also the totality of his studies, including the ability to listen to a lecture, write notes, etc. Independent work acts as a form of organization of their educational activities, carried out under the direct or indirect guidance of a teacher, during which students mainly or completely independently perform various types of tasks in order to develop knowledge, skills, and personality traits [4]. This approach overly expands the boundaries of the concept, since in this case any activity of the student, in which the assimilation of knowledge and skills, is an independent work.

Distance learning is a set of technologies that ensure the delivery of the bulk of the studied material to students through information technology. Currently, distance learning is used mainly in higher education. Distance learning is a new form of education, which is based on tele-communication technologies, Internet resources. Distance learning is an interactive form in which there is a systematic interaction between the teacher and the student. In distance learning, students most often perform the following types of work: write essays; draw up abstracts; perform trainings; solve problems;

perform settlement, graphic, term papers; make diagrams, tables, diagrams; perform independent, control work, individual creative tasks.

All of the above activities in distance learning can be attributed to the forms of independent work of students. Thus, the concepts of "independent work of students" and "distance learning" are inextricably linked.

It is important to note that the main goal of distance learning is to obtain knowledge, both general theoretical and professional, in the chosen direction with the help of technical means that allow the transfer of educational information when students are remotely removed from the teacher. At the same time, the teacher should remain the most important link in the educational process, but with the introduction of distance technologies, the structure of his professional activity is changing. The teacher becomes a consultant who organizes, plans, evaluates and controls the independent work of students. At the same time, pedagogical support is aimed at developing the individuality of the student, revealing his skills and abilities in the process of interaction. The teacher should be able to create a situation that encourages the student to independent creative search.

Having determined the role of the teacher and students in independent work in conditions of distance learning, we can conclude that the learning process will be more effective with their active cooperation.

### **List of used sources**

1. Педагогика: учеб. пособие для студ. пед. вузов и пед. колледжей / под ред. П. И. Пидкасистого. – М.: Пед. общ-во России, 2002. – 608 с.
2. Зимняя, И. А. Педагогическая психология : учеб. для вузов. / И. А. Зимняя. – 2-е изд., доп., испр. и перераб. – М. : Логос, 2000. – 384 с
- 3 Коджаспирова, Г. М. Педагогический словарь / Г. М. Коджаспирова, А. Ю. Коджаспиров. – М.: Академия, 2003. – 176 с.
- 4 Краткий педагогический словарь : учеб. справочное пособие / под ред. : Г. А. Андреева [и др.]. – М.: В. Секачев, 2005. – 181 с.

**СЕКЦИЯ**  
**«НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ**  
**ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ»**

УДК 621.793

**Применение DLC-покрытий, нанесенных на текстурированные поверхности головок эндопротезов тазобедренного сустава**

**Августовский П. А., аспирант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

**Аннотация:**

Рассматриваются перспективы одновременного применения текстурирования поверхности и последующего нанесения DLC-покрытия. Определяется наиболее предпочтительная модификация алмазоподобного углеродного покрытия для применения в ортопедии.

Текстурирование поверхностей уже давно доказало свою многофункциональность и эффективность в узлах трения в машиностроении: хонингование цилиндров, смазочные канавки и карманы втулок подшипников скольжения. С точки зрения биотрибологии, эндопротез тазобедренного сустава, представляет собой пару трения, уменьшение коэффициента трения которой является передовой задачей наравне с биосовместимостью имплантата.

Добавление микровпадин на головку эндопротеза тазобедренного сустава носит универсальный характер: уменьшение трения за счет увеличения гидродинамического давления, емкость для хранения смазки, пространство для отвода третьего тела при его возникновении в процессе износа трибопары [1, 2]. Алмазоподобные углеродные DLC-покрытия (*Diamond-like carbon*) являются биоинертными, обладают высокой твердостью и малым коэффициентом трения. Совмещение этих двух вышеперечисленных способов модификации поверхностей предполагает значительное увеличение срока службы эндопротеза тазобедренного сустава при условии решения ряда технологических задач, возникающих в процессе их получения.



Сложность соблюдения радиуса при изготовлении микровпадин накладывает ограничения на выбор подходящего метода. Доступными методами являются: лазерное текстурирование поверхности, микроинструмент, электроэрозионная обработка и химическое травление [1]. В случае с головкой эндопротеза тазобедренного сустава добавляется условие соблюдения траектории радиуса при изготовлении отверстия, поэтому наиболее подходящим способом получения будет является электроэрозионная обработка. В данный момент наиболее изученными и эффективными являются головки тазобедренного сустава с микровпадинами следующих параметров: диаметр  $300 \pm 10$  мкм, глубина  $70 \pm 5$  мкм, шаг  $900 \pm 50$  мкм.

DLC – собирательное название для покрытий из углерода с преимущественно тетраэдральными  $sp^3$  связями углерода, а соотношение  $sp^2/sp^3$  связей определяет физические свойства и структуру: гидrogenизированный аморфный углерод ( $a-C:H$ ), тетраэдрический аморфный углерод ( $Ta-C$ ), аморфный углерод ( $a-C$ ). Множество исследований показывает, что  $a-C:H$  с содержанием  $sp^3$  связей в диапазоне 40–50 % является предпочтительным для ортопедических имплантатов [3].

Научных работ по технологическому решению, которое совмещает два вышеописанных метода не так много, однако почти все результаты исследований подтверждают эффективность применения такого совмещения.

В статье [1] пять образцов головок тазобедренного сустава подвергались испытаниям на твердость и модуль упругости, определение шероховатости и коэффициента трения. Был обнаружен значительный эффект от напыления слоев  $a-C:H$  и  $Ta-C$  на имплантаты: коэффициенты трения снизились на 61 % ( $a-C:H$ ) и 52 % ( $Ta-C$ ) по сравнению с образцами из нержавеющей стали без покрытия соответственно.

Относительные различия коэффициентов трения между поверхностями с микровпадинами и без них незначительны, численные показатели представлены на рисунке 1.

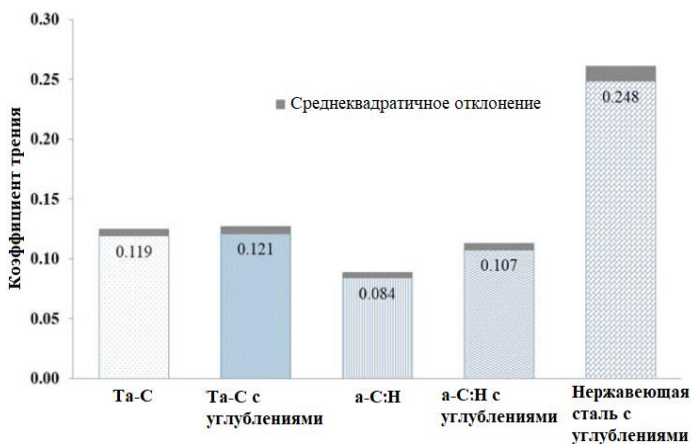


Рис. 1 – Результаты испытания на трение различных головок

Из анализа результатов испытаний выявлено, что наличие ямок не оказывает отрицательного влияния на фрикционные характеристики головок протеза. Прогнозируется, что частицы износа, попавшие в углубления, будут менее биологически реактивными по отношению к окружающим тканям, что улучшит биосовместимость. Авторы работы [2] получили схожие значения коэффициентов трения для  $aC:H$  без углублений – 0,096,  $aC:H$  с углублениями – 0,10006,  $Ta-C$  с углублениями – 0,142,  $CoCr$  без углублений – 0,137. В то же время более стабильные показатели коэффициента трения на дистанции в десять испытаний были установлены у головок, имевших углубления. Численные показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Коэффициент трения различных головок в паре с керамической чашкой

Вид поверхности	Коэффициент трения после 1 испытания	Коэффициент трения после 10 испытаний
$aC:H$ без углублений	0,0841	0,1039
$aC:H$ с углублениями	0,1074	0,1074
$Ta-C$ с углублениями	0,1209	0,1552
$CoCr$ без углублений	0,1857	0,1256

Что также коррелирует с показателями шероховатости до и после испытаний. У образцов *DLC*-покрытие + микровпадины шероховатость оставалась наиболее устойчивой, результаты отображены в таблице 2.

Таблица 2 – Шероховатость поверхностей во время испытаний

Вид поверхности	Средняя шероховатость до испытания, нм	Средняя шероховатость после испытания, нм
<i>aC:H</i> без углублений	55±5	80±5
<i>aC:H</i> с углублениями	60±5	65±5
<i>Ta-C</i> с углублениями	100±5	100±5
<i>CoCr</i> без углублений	24±5	120±5

Как заключение можно сформировать следующие положения: 1. *DLC*-покрытия обладают всеми необходимыми свойствами для применения в качестве рабочей поверхности эндопротеза головок тазобедренного сустава. 2. Наиболее предпочтительным алмазоподобным углеродным покрытием для использования в ортопедии является гидрогенизированный аморфный углерод (*a-C:H*). 3. Комбинация *DLC*-покрытие + микровпадины представляется перспективным, за счет стабильности показателей шероховатости и коэффициента трения, а также возможности удерживать частицы износа при их возникновении. Однако параметры углублений требуют дальнейших исследований.

### Список использованных источников

1. Fabrication and characterization of DLC coated microdimples on hip prosthesis heads / D. Choudhury [et al.] // J Biomed Mater Res. – 2015. – Vol. 103, iss. 5, pt. B – P. 1002–1012.
2. A novel tribological study on DLC-coated micro-dimpled orthopedics implant interface / D. Choudhury [et al.] // J Mech Behav Biomed Mater. – 2015. – Vol. 45 – P. 121 – 131.
3. Алмазоподобные углеродные покрытия в эндопротезировании (обзор литературы) / В. Б. Макаров [и др.] // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2019. № 2 – С. 102 – 111.

УДК 621.785.532

## **Модернизация пневматической тормозной системы**

**Алексейчиков З. П., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Орлова Е. П.*

Аннотация:

В данной статье рассматривается пневматическая тормозная система и ее модернизация с помощью влагомаслоотделителя, а также причины по которым применяются пневматические системы в автомобилях.

Пневматические тормозные системы широко используются на автомобилях, которые применяются для перевозки тяжеловесных грузов, на машинах, которые используются в строительстве, а также общественном транспорте (см. рисунок 1). Пневматические привода в основном устанавливаются из-за того, что при торможении автомобиля вся энергия из кинетической переходит в тепловую. Тормозные механизмы вырабатывают энергию в настолько огромном масштабе, что тормозная жидкость может закипеть за секунды. А если в тормозной жидкости образуются паровые пробки – торможение будет невозможно. В соответствии с ГОСТ Р 41.13-2007, вступившем в силу с 2010 года, производителям грузовых автомобилей разрешенной максимальной массой более 7,5 тонн, прицепы категории О3 и О4, а также автобусы категории М3 запрещено комплектовать гидравлическими приводами тормозные системы [1].

Одно из возможных решений этой проблемы – это добавление в нее влагомаслоотделителя. *Влагомаслоотделитель* – это устройство для выведения водяного пара и масляных капель из сжатого воздуха, попадающего в систему от компрессора. На любых автомобилях пневмосистема насыщается от установленного на двигателе компрессора – именно с помощью него происходит забор атмосферного воздуха, его сжатие и подача в систему. При сжатии воздуха, температура и содержание в нем водяного пара увеличивается. Когда сжатый воздух выходит из компрессора, температура уменьшается это

приводит к конденсации пара. При попадании воды в систему, начинается коррозия внутренних механизмов. Для решения этой проблемы и применяется влагомаслоотделитель/осушитель [2].

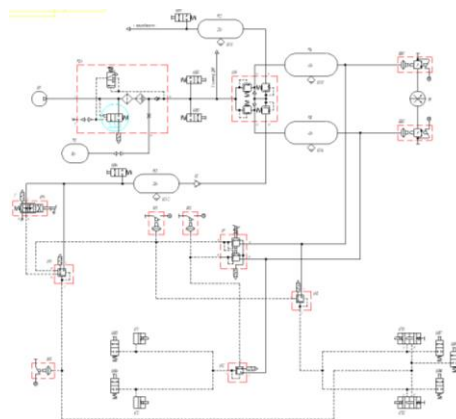


Рис. 1 – Пневматическая схема принципиальная

Существуют и другие проблемы в пневмосистеме. Большая часть поршневых компрессоров устроены и работают так, что проходящий через них воздух переносит с собой часть масла из системы смазки. Это масло проявляет отрицательное воздействие на некоторые компоненты пневмосистемы, при значительном скоплении происходит поломка клапанов, кранов, трубопроводов и т. д. Данную проблему можно решить, установив после компрессора еще одного дополнительного устройства – маслоотделителя. На многих транспортных средствах используются не отдельные компоненты, а совмещенные многофункциональные агрегаты – влагомаслоотделители [1].

Данные агрегаты защищают пневмосистемы от отрицательного влияния воды и масла, не допускают загрязнение их маслом, и в целом увеличивают износостойкость деталей и всей системы. Неисправный или износившийся влагомаслоотделитель чаще всего сразу заменяют, но перед тем как это делать, необходимо разобраться в его имеющихся типах, конструкциях и принципах работы.

На рисунке 2 видны изменения в схеме и модернизация.

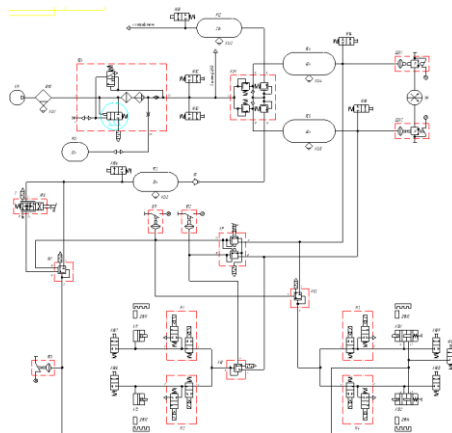


Рис. 2 – Пневматическая схема принципиальная модернизированная

Исходя из этого при добавлении в схему влагомаслоотделителя, мы решаем проблему по очистке воздуха от влаги и масла, который поступает от компрессора в тормозную систему.

### Список используемых источников

1. Титаренко, Д. Н. Тормозные системы транспортных средств категории М3, N2 и N3 / Д. Н Титаренко. – СПб: Академия постдипломного педагогического образования, 2016. – 47 с.
2. Петров, А. П. Антиблокировочная и противобуксовочная системы: учебное пособие / А. П. Петров, С. Е. Хоменко. – Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2003. – 104 с. – 2003 – 104 с.

## **Вакуумные мусоропроводы**

**Бабарико Д. И., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Орлова Е. П.*

### **Аннотация:**

Последние годы остро стоит вопрос транспортировки и переработки отходов. Вакуумный мусоропровод – это система, которая может облегчить труд тысячи людей, избавить от неприятного запаха, шума мусоровозной машины.

Ученые всех стран поддерживают идеи уменьшения количества захораниваемых отходов. Требования по захоронению отходов содержат ограничения, которые стимулируют развитие разных способов утилизации отходов, например: сжигание, восстановление ценных материалов. Во многих странах переработка отходов является приоритетным способом в их управлении. По подсчетам ученых, ежегодно в океан выбрасывается от 4,6 млн до 9 млн тонн пластика.

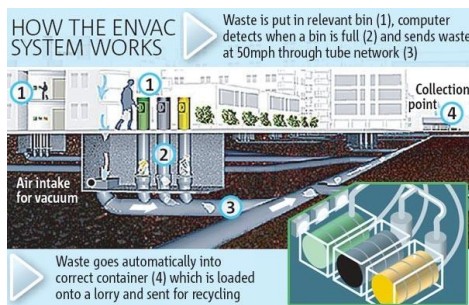
В продолжении темы видов и классификации отходов, рассмотрим проектирование вакуумного мусоропровода.

Вакуумные мусоропроводы начали применять в середине 50-х годов 20-го века. Спустя больше половины века, вопрос об утилизации, вывозе и хранении бытовых и промышленных отходов остается актуальным. В течение этого времени появляются новые технологии переработки мусора и новые способы его хранения, такие как вакуумные мусоропроводы.

Вакуумные мусоропроводы устанавливают в жилых домах, больницах, бизнес-центрах, торговых центрах, развлекательных парках, спортивных сооружениях, на предприятиях.

Вакуумный мусоропровод состоит из разветвленного трубопровода 3 (материал трубопровода – плотный пластик), имеющего несколько ответвлений, где с помощью насоса создается вакуум, а выбрасываемые в мусоропровод отходы попадают в специальный коллектор или сортировочный пункт 4 (см. рисунок 1). После того как

отходы попали в сортировочный пункт они прессуются, обеззараживаются, вывозятся на свалку или на переработку.



1 – урны; 2 – приемное устройство; 3 – трубопровод; 4 – сортировочный пункт.

Рис. 1 – Вакуумный мусоропровод

Преимущества этого способа: отсутствие неприятного запаха от мусорных баков, грызунов и иных вредителей, не нужно осуществлять вывоз мусора ежедневно, герметичность, отсутствие шума, автоматика полностью заменяет ручной труд.

Недостатки: долгий срок окупаемости, большой объем монтажных работ (устанавливается при проектировании нового объекта или при капитальном ремонте объекта).

Данная система работает по принципу пневмопочты. Система хороша, как и для всего района, так и для отдельных объектов с большим количеством отходов. Мусор будет попадать в распределительный пункт, откуда будет вывозиться на свалку или перерабатывающий завод.

Для упрощения сортировки на распределительном пункте применяются различные цвета для определенных видов отходов (см. рисунок 2):

- зеленый (предназначен для сбора стекла – бутылок, стаканов);
- синий (используют для сбора макулатуры – бумаги, газет);
- желтый (схож с предыдущим типом, однако сюда можно выбрасывать только картонные коробки);
- черный (органические отходы, подходящие для переработки в удобрения);



- коричневый (предназначен для сбора таких опасных отходов, как батарейки);
- оранжевый (в контейнеры данного цвета можно выбрасывать пластиковые бутылки и упаковки);
- красный (отходы, не подлежащие вторичной переработке [1]).



Рис. 2 – Урны для сортировки мусора

При проектировании вакуумного мусоропровода будет учтено в какой материал будут обволакиваться отходы. Это будет биоразлагаемый материал. Пакеты будут разлагаться благодаря бактерии *Ideonella sakaiensis*.

Первоначально этот фермент был обнаружен в Японии. Он является продуктом жизнедеятельности бактерии *Ideonella sakaiensis*, которая пожирает полиэтилен ПЭТ в качестве основного источника энергии [2].

Японские ученые сообщили в 2016 году, что они обнаружили разновидность этой бактерии на заводе по переработке пластиковых бутылок в портовом городе Сакаи.

Однако обнаружение бактерии, способной перерабатывать именно полиэтилены класса ПЭТ, было неожиданностью для биохимиков. Была сформирована международная группа ученых, которые поставили целью определение природы и путей эволюции фермента PETase [3].

Вакуумный мусоропровод – это система, которая может облегчить труд тысячи людей, избавить от неприятного запаха, шума мусоровозной машины. Основное ее преимущество то, что систему устанавливают в бизнес-центрах, спортивных сооружениях, больни-

цах, предприятиях, то есть в местах скопления большого количества людей или отходов. Главный недостаток: долгий срок окупаемости.

### **Список использованных источников**

1. Сортировка мусора цвета контейнеров. Рекомендации по сортировке мусора [Электронный ресурс] – <https://religion-info.ru/to-the-saints/sortirovka-musora-cveta-konteinerov-rekomendacii-po/>.
2. Революция в утилизации отходов: бактерия, пожирающая пластик [Электронный ресурс] – <https://www.bbc.com/russian/features>.
3. Утилизация пластмассовых отходов [Электронный ресурс] – <https://siv-blog.com/utilizatsiya-plastmassovyh-otходов/>.

УДК 636.087.2

### **Виды промышленных отходов и их классификация**

**Бабарико Д. И., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Орлова Е. П.*

Аннотация:

Тема экологии всегда имеет большое значение. Рассматриваются причины образования промышленных отходов и главные признаки по которым классифицируют отходы.

Промышленными отходами называются остатки и неиспользуемые побочные продукты, возникающие во время производственного процесса. К ним относятся как частицы первичного сырья, так и вновь образовавшиеся вещества. Все производственные отходы можно разделить на твердые и жидкие [1].

Всего в Беларуси образуется около 1,4 тыс. видов отходов с широким спектром морфологических и химических свойств. Если рассматривать структуру образования отходов производства без учета отходов переработки калийных руд, то в общей массе (13809,2 тыс.т) доля отходов растительного и животного происхождения составляет 34,9 %, – отходов минерального происхождения – 52,9 %, отходов

жизнедеятельности населения и подобных им отходов промышленности – 5,6 %. отходов химических производств и производств, связанных с ними – 5,1 %, отходов (осадков) водоподготовки котельно-теплового хозяйства и питьевой воды, очистки сточных, дождевых вод и использования воды на электростанциях и медицинских отходов – 1,5 % [2]. Главные причины образования отходов представлены в таблице 1 [3].

Таблица 1 – Классификация причин образования отходов производства

Конструкционные	Проектные	Технические	Технологические	Организационные
Несоответствие оборудования характеру процесса	Несовершенство технологии	Нарушение регламента эксплуатации оборудования	Нарушение технологического регламента	Нарушение требований к составу, хранению, подготовке сырья
Несоответствие конструктивных свойств материалов	Несоответствующий уровень автоматизации и управления	Применение морально устаревшего оборудования	Нестабильность протекания химических реакций	Небрежная эксплуатация оборудования
Конструкционные недостатки оборудования	Ошибки проектирования	Эксплуатация неисправного оборудования	Нестабильный технологический режим	Недостаточный уровень квалификации персонала
			Отсутствие непрерывности производства при многостадийности процессов	Слабый контроль, отсутствие нормативных материалов

Проводя анализ литературных данных видно, что классификация отходов основана на систематизации их по отраслям промышленности, возможностям переработки, агрегатному состоянию, токсичности и т. д. В каждом конкретном случае характер используемой классификации соответствует рассматриваемым аспектам: складирова-

нию, очистке, переработке, захоронению, предотвращению их токсичного воздействия и пр. Каждая отрасль промышленности имеет классификацию собственных отходов.

Отходы классифицируются по самым разным признакам, но самым главным показателем является степень опасности для окружающей среды и здоровья человека. Существует несколько критериев для определения класса опасности отходов для окружающей среды [4]:

1) экологическая система необратимо нарушена; период восстановления отсутствует – I класс чрезвычайно опасные;

2) экологическая система сильно нарушена, период восстановления не менее 30 лет после полного устранения источника вредного воздействия – II класс высокоопасные;

3) экологическая система нарушена, период восстановления не менее 10 лет после снижения вредного воздействия от существующего источника – III класс умеренно опасные;

4) экологическая система нарушена, период самовосстановления не менее 3 лет – IV класс малоопасные.

Тема отходов очень важна на сегодняшний день, так как возникают вопросы: Как утилизировать отходы? Где их захоронить? Как их переработать без вреда для людей и окружающей среды? Как безопасно произвести транспортировку отходов?

### **Список использованных источников**

1. Что такое промышленные отходы [Электронный ресурс] – <https://netmus.ru/press-center/articles/cto-takoe-promyshlennye-othody/>.

2. Отходы производства и потребления [Электронный ресурс] – <http://www.ecoinfo.by/content/148.html>.

3. Кувыкин, Н. А. Опасные промышленные отходы (лицензирование, нормативы образования или лимиты на размещение): Учебно-метод. Пособие / Н. А. Кувыкин, А. Г. Бубнов, В. И. Гриневич; под общ. ред. Кострова В. В. Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2004. – 148 с. ISBN.

4. Класс опасности отходов РБ [Электронный ресурс] – <https://util.by/articles/vidy-othodov>.

УДК 621.744

**Модернизация вакуум-формовочной линии модели Lineal  
22.5.8.7m**

**Баран Ю В., студент,  
Печковский В. Н., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

Аннотация:

Анализ схемы управления вакуум-формовочной установки модели Lineal 22.5.8.7M. Поиск недостатков и возможные пути решения этих недостатков.

В настоящее время большинство предприятий вынуждены использовать на разных стадиях технологического процесса устаревшее оборудование. Не всегда это оборудование обеспечивает хорошее качество выпускаемой продукции и высокую производительность. Целесообразно устаревшее оборудование модернизировать и таким способом продлить срок его службы.

На предприятии ЗАО «Атлант» часть изделий из пластика производят с помощью вакуумной формовки на установке модели Lineal 22.5.8.7M. в ручном режиме, что приводит к низкой производительности и частым простоям из-за неисправности. Вакуум – формовочная линия модели Lineal 22.5.8.7M состоит из следующих узлов:

а) транспортная линия; б) узел набивки; в) пост нагрева и преднагрева; г) пост разгрузки.

Пластмассовые плиты, подготовленные оператором на посту загрузки, рольгангами транспортируются к набивной машине. Затем каждая плита транспортируется сначала к посту преднагрева, затем на пост нагрева, где нагревается с двух сторон до необходимой для формовки степени смягчения. По достижению нужной степени смягчения, плита автоматически переносится к посту формовки, где приливается к формам штампа с помощью вакуума.

Затем каждая плита автоматически транспортируется сначала к посту преднагрева, затем на пост нагрева, где нагревается с двух сторон отопительными панелями до необходимой для формовки степени

смягчения. По достижению нужной степени смягчения, плита автоматически переносится к посту формовки, где прикрепляется в формы штампа с помощью вакуума. Штампованные и охлажденные детали автоматически переносятся с поста формовки и разгружаются.

Недостатком данной модели установки, как и большинства вакуум-формовочных установок является отсутствие универсальных установок, которые подойдут для разного типа материала. Качество формуемой продукции зависит от равномерного прогрева листа по всей его поверхности и толщине со снижением интенсивности нагрева от края листа к центру. Решением данной проблемы является использование кварцевых инфракрасных излучателей, которые являются наиболее используемыми в вакуумной формовке. Диапазон излучаемой волны от 1,5 до 3,9 мкм (для полимеров это лучший диапазон). Он обеспечивает высокую производительность и его целесообразно использовать в процессах с частым изменением циклов. Еще одним важным фактором, который не дает получить изделие высокого качества является отсутствие герметичной камеры для предварительной раздувки купола и поддержания заготовки на одном уровне при нагревании. Предварительное пневмо-формование обеспечивает возможность увеличения глубины формуемого изделия, а поддержка заготовки на одном уровне предохраняет лист от касания формы [1].

Анализ схемы управления вакуум-формовочной установки модели Lineal 22.5.8.7M указывает на ее неэффективность, так как она не позволяет работать в автоматическом режиме, поэтому предлагается установить новые шкафы управления. В качестве программируемого логического контроллера был выбран Siemens Simatic S7-1500 со станциями распределенной периферии ET200SP, расположенными в пультах управления. Для привода метательной головки и перемещения передаточных тележек используются частотные преобразователи Siemens Sinamics G120C. Так как заготовки достаточно тяжелые, для того чтобы избежать поломок при торможении необходимо использовать тормозные резисторы. Также необходима замена датчиков, так как в ходе работы перемещаются тяжелые заготовки, и в случае выхода из строя датчика произойдет авария. Целесообразно установить индуктивные датчики и продублировать их.

## Список использованных источников

1. Баран, Ю. В. Типы нагревателей для вакуумной формовки // Инженерно-педагогическое образование в XXI веке: материалы республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов / Минск: БНТУ, 2021. – С. 197–198.

УДК 621.793.1

### **Морфология и свойства Cr-TiN покрытий, осажденных методом реактивного магнетронного распыления**

**Бердиев А. Г., аспирант**

*Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины, Гомель, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Пилипцов Д. Г.,  
канд. техн. наук, доцент Федосенко Н. Н.*

Аннотация:

Осаждены композиционные Cr-TiN покрытия с использованием метода реактивного магнетронного распыления. Атомно-силовая микроскопия показала изменение параметров поверхностной морфологии от давления азота. Методами инструментального наноиндентирования установлено изменение механических свойств покрытий, полученных при различном парциальном давлении азота.

С повестки важнейших научно-технических проблем не снимаются вопросы повышения эксплуатационных свойств покрытий, наносимых на инструмент с целью увеличения скорости обработки, долговечности. Широко используемые с этой целью покрытия, способные к образованию нитридных соединений, что приводит к изменению поверхностных свойств инструмента, изменению его поверхностной морфологии, фазового состава и механических свойства [1]. Однокомпонентные покрытия на основе нитридов широко используются в современном машиностроении, но стоит отметить, что при осаждении на легированные стали часто возникают проблемы с обеспечением эластичности наносимых слоев, низкой адгезионной прочностью соединения покрытие-основа (используются промежуточные

слои, нагрев), при упрочнении мелколезвийного инструмента имеет место затупление режущих кромок. Такие покрытия неэффективны при обработке резанием медных, титановых сплавов; имеет место налипание металла на режущие кромки, повышение усилий резания. Анализ литературных источников позволяет заключить, что эти недостатки могут быть устранены путем нанесения на инструмент упрочняющих покрытий из сложных нитридов, карбонитридов на основе титана, алюминия, хрома и кремния [1–3]. Оптимальный состав и технологические режимы осаждения таких покрытий могут быть определены только на основании результатов проведенных экспериментальных исследований.

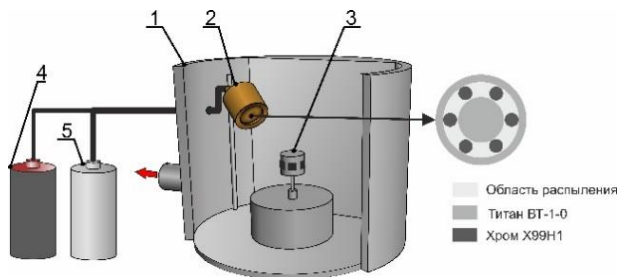
### **Методика формирования и исследования.**

Схема осаждения Cr-TiN покрытий приведена на рисунке 1. Распыление композиционной хром-титановой мишени осуществляли при помощи магнетрона постоянного тока ( $I_{\text{разряда}} = 0,5 \text{ А}$ ,  $U_{\text{разряда}} = 500 \text{ В}$ ) при парциальном давлении смеси рабочих газов ( $\text{Ar} + \text{N}_2$ ) равном  $4 \times 10^{-2} \text{ Па}$ . Покрытия были получены при различном отношении  $\text{Ar} / \text{N}_2$  в рабочей смеси газов. За счет изменения расхода рабочих газов (таблица 1), подаваемых в вакуумную камеру при распылении композиционной хром-титановой мишени осуществлялись различные условия осаждения, что определяло изменение фазового состава покрытий, поверхностной морфологии и их свойств.

В качестве подложек использовали полированные пластины монокристалла кремния, предварительно очищенные в ультразвуковой ванне в ацетоне и непосредственно перед осаждением покрытия в аргонной плазме тлеющего разряда. Структуру поверхности исследовали методом атомно-силовой микроскопии (АСМ) в полуконтактном режиме (Solver-PRO P47 (NT-MDT, Россия)). Толщину покрытий определяли с использованием профилометра Surtronic 25 (Taylor Hobson, Англия).

Измерение твердости  $H$  и модуля упругости  $E$  проводили методом наноиндентирования («НаноСкан 4D» ФГБНУ «ГИСНУМ, РФ») в режиме однократного нагружения-разгружения в 15 разных точках на поверхности образца при максимальной нагрузке на индентор 40 мН.





Режимы осаждения, толщина и параметры морфологии приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры Cr-TiN покрытий

Покрытие	Расход Ar, мл/мин	Расход N <sub>2</sub> , мл/мин	Толщина мкм	RMS, нм	Размер зерна D, нм
TiN	50	10	0,5	23,3	22,7
Cr-TiN	60	0	0,5	23,2	29,2
Cr-TiN	55	5	0,4	21,4	33,4
Cr-TiN	50	10	0,6	19,9	21,4
Cr-TiN	45	15	0,5	20,4	24,3

Как видно из данных таблицы 1, при равном времени осаждения толщина полученных покрытий одинакова. Стоит отметить, что поверхностная шероховатость RMS полученная в результате анализа данных АСМ находится в диапазоне от 19,9 нм до 23,3 нм. При этом количество азота оказывает незначительное влияние на изменение размера зерна на поверхности покрытия.

Зависимость механических свойств Cr-TiN покрытий, осажденных при различном отношении рабочего и реактивного газов приведена на рисунке 2.

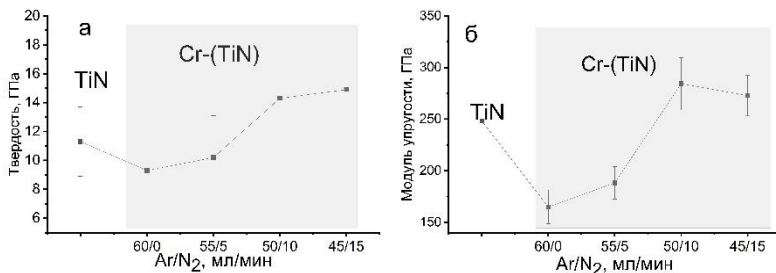


Рис. 2 – Зависимость твердости (а) и модуля упругости (б) покрытий

Увеличение твердости композиционных Cr-TiN покрытий, осажденных при высоких расходах азота, происходит за счет формирования в объеме покрытия фаз TiN и CrN, и преимущественно определяется образованием мелкодисперсной фазы CrN (рисунок 2).

Более высокая твердость и модуль упругости для покрытий, полученных при высоких расходах азота, и соответственно при его высокой концентрации в покрытии, определяют протекания процессов формирования структуры покрытия, состоящей из зерен CrN и TiN, а также минимальным содержанием хрома и титана в виде металлических включений. Как правило, фазовый состав таких покрытий представляет собой не только нитридные соединения хрома и титана, но и тернарные системы типа Cr- N-Ti. Также согласно данным АСМ, для Cr-TiN покрытий, полученных при высоких расходах азота (15 мл/мин), характерно образование на поверхности покрытий зерна меньшего размера (таблица 1), что согласно закона Холл-Петча приводит к увеличению твердости [4].

Методами реактивного магнетронного осаждения сформированы Cr-TiN покрытия. Показано изменения поверхностной морфологии покрытий в зависимости от метода осаждения. Полученные результаты определяются особенностями осаждения и роста покрытий, а также протеканием процессов химического взаимодействия между элементами в покрытии.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Wang, Q. Evaluating mechanical properties and crack resistance of CrN, CrTiN, CrAlN and CrTiAlN coatings by nanoindentation and scratch tests / Q. Wang, F. Zhou, J. Yan // Surface and Coatings Technology. – 2016. – Vol. 285. – P. 203–213.
2. Structure and mechanical properties of graded Cr/CrN/CrTiN coatings synthesized by close field unbalanced magnetron sputtering / M. S. Kabir [et al.] // Surface and Coatings Technology. – 2017. – Vol. 309. – P. 779–789.
3. Structure and properties of metal–carbon a–C coatings alloyed with Ti, Zr and Al with a high concentration авторы / D. G. Piliptsov, A. V. Rogachev, X.–H. Jiang, N. N. Fedosenko, E. A. Kulesh // The 19th International Conference on Global Research and Education, INTER–ACADEMIA 2021, Gomel, Belarus, 20 – 22 October, 2021. S. A. Khakhomov (chief editor) [et al.] – Gomel, Francisk Skorina Gomel State University, 2021. – P. 85–87.
4. Oliver, W. C. An improved technique for determining hardness and elastic modulus using load and displacement sensing indentation experiments / W. C. Oliver, G. M. Pharr // J. of Materials Research. – 1992. – Vol. 7. – P. 1564–1583.

УДК 533.599

### **Анализ типовых подложкодержателей купольного типа**

**Винник И. О., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

Аннотация:

В данной статье проведен анализ конструкций, существующих подложкодержателей купольного типа, которые можно внедрить в вакуумную установку «Stratnanotech Vega – C» для увеличения ее производительности.

В статье [1] автор проанализировал конструкцию и принцип работы вакуумной установки модели «Stratnanotech Vega-C» и предложил увеличить ее производительность за счет внедрения оснастки в виде барабана, которая обеспечивает замену подложки без развакуумирования подготовительной камеры.

Изучив научно-техническую литературу и каталоги по вакуумному оборудованию выявили, что существуют аналоги предложенного в [1] устройства. В связи с этим предлагается произвести анализ данных типовых конструкций, что позволит учесть все их достоинства и недостатки при разработке собственной оснастки.

Первый механизм используется в вакуумной установке модели «Libra 700 M». Данное вакуумное технологическое оборудование предназначено для нанесения неравнотолщинных многослойных прецизионных оптических покрытий на оптические детали в вакууме.

В данной установке технологическая оснастка представляет собой цельный диск купольного типа с отверстиями под изделия (см. рисунок 1).



Рис. 1 – Подложкодержатель купольного типа

Образцы устанавливаются оператором на подложкодержателе вручную, затем закрывается крышка шлюза и шлюз откачивается до вакуума необходимого для перегрузки оснастки с изделиями в технологическую камеру напыления. Оснастка с образцами перемещается вниз и раскручивается.

Данный подложкодержатель примечателен тем, что все изделия напыляются одновременно и тем самым увеличивают производительность установки во много раз. Образцы укладываются в канавки и вместе с подложкодержателем перемещаются в технологическую камеру. При перемещении, из-за колебания, образцы могут выпасть, что является огромным недостатком. Еще одним недостатком явля-

ется то, что подложки не удобно извлекать из подставок. Эту проблему можно исправить за счет выемки под палец, с помощью которой будет легче достать образец.

Похожая технологическая оснастка применяется на установке модели Ogiон-600. Данное оборудование предназначено для нанесения тонкопленочных покрытий методом термического испарения с дополнительным нагревом обрабатываемых изделий до 250 °С.

В данной установке технологическая оснастка состоит из диска купольного типа с подложкодержателями под изделия (см. рисунок 2).

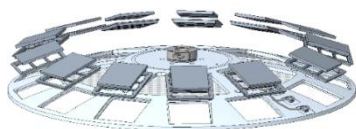


Рис. 2 – Подложкодержатель

Образцы фиксируются оператором на подложкодержателе вручную, закрывается передняя дверь и вакуумная камера откачивается до вакуума необходимого для технологического процесса, включаются нагреватели и начинается вращение подложкодержателя.

Данный подложкодержатель аналогичен предыдущему, но позволяет установить большее количество изделий за счет большего количества секций на куполе. Также, в данной оснастке, перед технологическим процессом, образцы фиксируются планкой, которая не позволяет образцам выпасть из держателя во время перемещения в технологическую камеру и во время самого технологического процесса.

Таким образом, проанализировав существующие конструкции подложкодержателей, можно сделать вывод, что за основу для проектирования барабана [1] нужно выбрать наиболее подходящий по следующим критериям: большая вместительность и надежная фиксация подложек. Под эти требования лучше всего подойдет подложкодержатель установки Ogiон-600 (см. рисунок 2), так как он обладает необходимыми нам свойствами.

### **Список использованных источников**

1. Винник, И. О. Модернизация вакуумной установки STRATNANOTECH VEGA – С // Инженерно-педагогическое образование в XXI веке: материалы республиканской научно-практической конференции молодых ученых и студентов / Минск: БНТУ, 2021. – С. 199–201.

УДК 637.115.4

### **Способ модернизации индивидуального доильного аппарата АИД-1**

**Ганусевич К. А., студент,**

**Погадаев В. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцен, Комаровская В. М.*

Аннотация:

В данной статье рассматриваются два вида доильных агрегатов зарубежного и отечественного производителей. Приводится сравнение данных агрегатов по техническим характеристикам. На основании выявленных недостатков предлагается модернизация доильного аппарата АИД-1.

Существует множество видов роботизированных доильных установок, используемых на крупных сельскохозяйственных предприятиях. Учитывая мировые тенденции к интенсификации индивидуальных фермерских хозяйств, где все чаще отказываются от крупногабаритных доильных установок, необходимо увеличивать функциональность индивидуальных доильных аппаратов.

При этом большинство крупногабаритных доильных роботов обладают высокой производительностью наряду с многофункциональностью, что вызывает высокий интерес у фермеров. В тоже время крупногабаритные доильные роботы являются весьма дорогостоящими и требуют для обслуживания высококвалифицированных специалистов. В связи с этим авторами данной статьи предлагается проанализировать один из наиболее распространенных роботов-дояров

модели Delaval (см. рисунок 1) и на основании этого предложить возможные способы для модернизации индивидуального доильного агрегата АИД-1.



Рис. 1 – Доильный робот Delaval

Доильный аппарат от зарубежных производителей компании Delaval включает в себя множество полезных функций и деталей, обеспечивающих качественный продукт на выходе. Из основных комплектующих можно выделить:

- манипулятор с гидроприводом;
- воздушный фильтр на трубопроводе от доильных стаканов до емкости для хранения молока;
- охладительная камера в которую по трубопроводу поступает молочный продукт.

Также следует отметить, что данное оборудование возможно эксплуатировать как в автоматизированном, так и в ручном режиме.

В тоже время данная установка является дорогостоящей и является крупногабаритной, что влечет за собой перепланировку помещения.

Исходя из выявленных достоинств и недостатков доильного робота Delaval предлагается произвести модернизацию индивидуального доильного аппарата АИД-1 (см. рисунок 2) с учетом потребностей малых фермерских хозяйств.



Рис. 2 – Доильный аппарат АИД-1

Основными достоинствами доильного аппарата АИД-1 являются:

- мобильность установки (ее можно приспособить к существующему виду фермы без ее перестройки);
- стоимость такого аппарата гораздо ниже чем у робота-дойра;
- не требует высокой квалификации персонала обслуживающего данную установку.

Из недостатков можно выделить небольшую функциональность, так как отсутствуют компоненты, которые позволяют повысить качество собираемого молока (фильтра, охладительная камера).

Исходя из преимуществ и недостатков АИД-1 можно предложить следующий способ модернизации. Для того, чтобы приблизить доильный аппарат АИД-1 по функциональности к зарубежному производителю роботов-дойров Delaval предлагается добавить после доильных стаканов фильтра. Фильтрация обеспечит защиту от попадания каких-либо инородных веществ и загрязнений в молоко. Так как в доильном аппарате АИД-1 используется металлическая емкость для сбора молока, которая отвечает лишь за хранение молока, предлагается установить небольшую охладительную камеру. Охладительная камера предоставит защиту молока от размножения вредоносных бактерий, которые при низких температурах не размножаются. Также плюс охладительной камеры в том, что молоко сразу охлажденным будет транспортироваться в цистерны, откуда будет отправляться на молочные заводы для дальнейшей переработки.

Предложенные изменения конструкции позволят увеличить функциональность и рентабельность доильного аппарата на практике.



## Список использованных источников

1. Интегральный доильный молочный комплекс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://findpatent.ru/patent/247/2473212.html> / – Дата доступа: 03.03.2022.
2. Система молочной фермы и способ осуществления связи в такой системе молочной фермы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://findpatent.ru/patent/244/2447651.html/> – Дата доступа: 03.03.2022.
3. Роботизированная доильная установка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://evrosnab.ru/product/doenie/avtomaticheskoe-doenie/robotizirovannaya-doilnaya-ustanovka-delaval-vms/> – Дата доступа: – 03.03.2022.
4. Доильный агрегат АИД–1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mehanik-ua.ru/doilnye-apparaty/655-agregat-aid-1-01.html> – Дата доступа 03.03.2022

УДК 667.646

### Магнитно-антирикошетное покрытие на стальные бронеплиты

**Герасимович П. А., студент,**

**Шатило Е. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: преподаватель Терещук О. И.*

Аннотация:

Рассматривается техническое решение по облегчению веса носимой бронезащиты для военнослужащих и лиц, которым необходимо использовать средства индивидуальной бронезащиты для выполнения своих служебных задач и уменьшения влияния фактора рикошета боеприпаса, выпущенного по лицу, имеющего средства индивидуальной бронезащиты.

Обеспечение должной мобильности и защиты жизненно важных внутренних органов военнослужащего являлось приоритетной задачей военных инженеров всех времен. В древности люди в боевых

сражениях использовали щиты и дорогие доспехи, которые изготавливались специально под воина. С развитием оружейного дела развивались и средства индивидуальной защиты (СИЗ). В наше время, в качестве защиты человека используют жилеты имеющие бронеплиты из различных материалов и разных классов защиты.

В зависимости от задач, выполняемых военнослужащим используется определенный комплект экипировки и СИЗ.



Рис. 1 – Плитоносец

При ведении открытого боестолкновения в открытых и полукрытых условиях военнослужащие используют экипировку, которая обеспечивает максимальный уровень круговой защиты от поражающих элементов, и не сковывает в движениях для преодоления длинных маршей и частых рывков. При столкновениях в городских условиях во время выполнения спецоперации или при задержании преступников военнослужащие используют экипировку для обеспечения максимальной мобильности и возможности скрытого ношения. В качестве бронезилета выступает плитоносец или plate carrier. Фото плитоносца представлено на рисунке 1.

Устройство бронезилета представляет собой многослойную защиту. Она располагается в чехле и состоит из арамидной плиты, основной бронеплиты и амортизирующего подпора. Арамидная плита предназначена для защиты от осколков, шрапнели и продуктов распада боеприпаса, разбившегося об основную защиту. Основную защиту представляет собой бронеплита из твердого материала, которая не дает боеприпасу добраться до тела военнослужащего. В основном используют баллистические стали, керамику и высокоплотный полиэтилен. Амортизирующий подпор служит для компенсации ударного

воздействия и уменьшения запреградных травм. На рисунке 2 представлен комплект бронезащиты.



1 – чехол; 2 – арамидная плита; 3 – бронеплиты;  
4 – амортизирующий подпор.  
Рис. 2 – Комплект бронезащиты

В целях облегчения носимого снаряжения и повышения мобильности военнослужащих мной предложено 2 варианта технического решение, заключающееся в создании бронеплит с рациональными углами наклона и использование магнитного напыления и полиуретанового внешнего слоя либо вместо использования магнитного напыления использовать магниты расположенных кластерами на Velcro-панели, которая будет крепиться к внешней стороне бронеплиты. Угол наклона плиты составляет  $120^\circ$ . 3D-модель и эскиз представлены на рисунке 3.

В первом случае на стальную бронеплиту методом вакуумной металлизации будет наноситься слой ферромагнетика, который предназначен для создания магнитного воздействия. Толщина магнитного слоя возрастает по ходу движения от клина бронеплиты.

Затем, предлагается нанести полиуретановое покрытие на плиту. Выбор данного материала обусловлен его отличными амортизирующими, антирикошетирующими свойствами и невосприимчивость к осадкам.

Принцип работы данной плиты заключается в том, что при попадании боеприпаса в броню осколки в случае непробития будут снижать скорость за счет магнитного воздействия и останавливаться в полиуретановом слое.

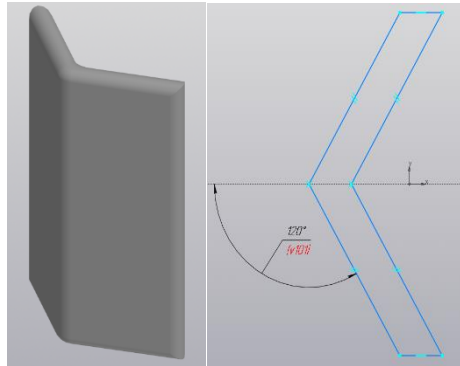


Рис. 3 – 3D-модель и эскиз бронеплиты

Во втором случае, предлагается создавать кластерные панели из магнитов, созданных на 3D-принтере. Магниты будут крепить на внешние стороны бронеплиты посредством Velcro-липучек, создавая, тем самым, физико-магнитное экранирование. Это позволит повысить общую защиту человека и ремонтпригодность плиты в случаях, если основная бронеплита не была повреждена, а магниты оставили боеприпас или вышли из строя [1].

Основываясь на вышеизложенных предложениях, мы можем заключить то, что использование наклонных бронеплит с углом в  $120^{\circ}$  и магнитным слоем позволяет нам использовать бронепластины меньшей толщины и отказаться от арамидной плиты, которую необходимо оборачивать в демаскирующие полиэтиленовые пакеты, в целях защиты от промокания и потери останавливающих свойств арамидных волокон.

### Список использованных источников

1. 3D печать магнитов [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://3ddevice.com.ua/blog/tekhnologii-pechati-3d-printerov/3d-pechat-magnitov/>. – Дата доступа: 24.03.2022.

УДК 67.03

## Создание оптических метаматериалов в вакууме

**Герасимович П. А., студент,**

**Шатило Е. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: преподаватель Терещук О. И.*

Аннотация:

Рассматривается технология создания оптических метаматериалов с отрицательным показателем преломления. Рассматриваются перспективы и возможное применение данных материалов в производстве.

Научно-технический прогресс не стоит на месте, человечество создает все больше материальных благ и продукции высокотехнологичного характера. Нашу современную жизнедеятельность тяжело представить без использования различного рода гаджетов или устройств, которые хранят и передают информацию. В гражданском и промышленном обиходе все больше используются оптические устройства. В целях экономии ресурсов Земли и уменьшения вредного экологического влияния человека на природу человечество постепенно отказывается от использования и разработки редкоземельных материалов, без которых невозможно производство электроники и оптических устройств. Это стало причиной для создания всевозможных материалов и сплавов, которые могли бы уменьшить использование сырья и улучшить технико-экономические показатели выпускаемой продукции.

На основе предположений, выдвинутых В. Веселаго в 70-е годы XX-ого столетия и ученым Р. Уэслером в 1999 году был предложен термин «метаматериал» для обозначения материалов, свойства которых, не поддаются классическим физическим и природным законам. Это обусловлено измененной за счет наноимплантации структурой и периодичностью решетки. Данное решение позволяет получать определенные электромагнитные и акустические свойства, которые труднодостижимы технологически или не встречаются в природе вообще. Одним из таких свойств является возможность создать световой луч с отрицательным углом преломления.

По степени преломления метаматериалы делят на: одномерные, двумерные и трехмерные. Данная классификация отражает изменчивость степень преломления в системе координат.

Одномерные – степень преломления меняется только в одном направлении. Материал состоит параллельно расположенных слоев элементов степень преломления которых отличается.

Двухмерные – степень преломления меняется в двух плоскостях координат. Данные метаматериалы имеют типовую прямоугольную структуру.

Трехмерные – степень преломления меняется в 3-х направлениях. Структура представляет кубический или круглый объемный массив элементов. Изображение кубической матрицы метаматериала представлено на рисунке 1.

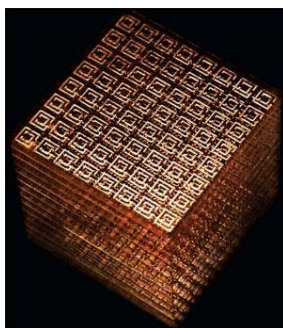


Рис. 1 – Кубическая матрица метаматериала

Создание метаматериала, в первую очередь, заключается в создании периодической наноструктуры путем имплантирования частиц в поверхностный слой подложки. Получение отрицательного угла преломления возможно за счет создания метаповерхности на поверхности подложки [1, 2, 3].

Для производства оптических наноматериалов предлагается использовать частицы серебра в качестве имплантов. Подложкой же может выступать стекло. Процесс необходимо проводить в условиях сверхвысокого вакуума с использованием токов высокой частоты порядка 2,5 ГГц. Данная технология позволяет получить образец метаматериала показатели преломления и отражения которого равны

70 % и 80 % соответственно при использовании светового источника длинной волны от 400 до 500 нм [4].

Создание метаматериалов имеют далеко идущие перспективы для создания суперлинз, лазерного оборудования высокой мощности и точности, создания электронных компонентов для персональных компьютеров и портативной электроники. Возможность создания камуфляжных костюмов для нужд спецподразделений и армии для обеспечения маскировки от всех видов обнаружения [5].

### **Список использованных источников**

1. Metamaterials [Electronic resource]: pat. WO 2006023195A2 / D.– R. Smith, D. Schurig J.–J. Mock, A.–F. Starr. – Publ. date 22.07.2005. – Mode of access: <https://patents.google.com/patent/WO2006023195A2>. – Date of access: 18.03.2022.

2. Chiral metamaterials [Electronic resource]: pat. US 20100141358A1 /A. Akyurtlu, K.–A. Marx, N. Wongkasem. – Publ. date 10.06.2010. – Mode of access: <https://patents.google.com/patent/US20100141358>. – Date of access: 18.03.2022.

3. Toroidal response in all-dielectric metamaterials based on water [Electronic resource]: Mode of access: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-07399-y.pdf>. – Date of access: 21.03.2022.

4. Московский физико-технический институт [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://mipt.ru/newsblog/lenta/pro>. – Дата доступа: 21.03.2022.

5. РИА-Новости [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://ria.ru/20170606/1495970444.html?in=t>. – Дата доступа: 21.03.2022.

УДК 621.793.74

## **Нанесение покрытий с помощью катодного распыления**

**Голенко А. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Латушкина С. Д.*

Аннотация:

В данной работе рассматривается метод нанесения покрытий катодным распылением. Анализируются преимущества и недостатки метода и области применения.

Один из методов получения покрытий является катодное распыление, который основан на нанесении материала с помощью бомбардировки положительными ионами, распыленными по всей поверхности подложки, за счет создаваемой в камере плазмы электрического разряда горящим в рабочем газе.

Процесс распыления осуществляется при определенном условии, когда энергия бомбардирующего иона должна превышать энергию связи атомов поверхности при их столкновении. Начальная энергия иона зависит от его массы и составляет от 20 до 100 эВ. Если увеличивать энергию ионов, то возрастает количество распыляемых атомов, которые выходят из поверхности и покидают ее, по причине ионов, которые проникая внутрь материала подложки, создают «смещенные атомы». Если продолжать увеличивать энергию иона, то это приводит к тому, что ионы глубоко проникают в материал, и как следствие уменьшается коэффициент распыления.

Рабочей областью энергии ионов принято считать диапазон от начальной пороговой энергии до величины приблизительно в 5 кэВ.

На процесс катодного распыления оказывает существенное воздействие рабочий газ, по причине того, что давление, создаваемое газом, влияет на количество оседающих на подложку распыленных атомов. Это обусловлено тем, что, увеличивая давление рабочего газа возрастает и количество атомов, которые сталкиваются с атомами, улетевшими с поверхности материала подложки и при соударении с молекулами рабочего газа, они возвращаются обратно и оседают на подложку. Поскольку на количество столкновений влияет не



только давление, а еще и расстояние «мишень-подложка», то принято рассматривать коэффициент реального распыления как функцию произведения давления на расстояние.

Одно из главных достоинств катодного распыления заключается в распылении многокомпонентных систем без изменения химического состава покрытия. Также в системах, компоненты которых имеют значительно отличающиеся коэффициенты распыления, сохраняется химический состав распыленных веществ и покрытий. В основе этого явления лежат структурно-кинетические закономерности распыления многокомпонентных систем. Однако возможно только соответствие элементного, а не фазового состава вследствие распыления химических соединений в составе мишени в виде атомов.

Так, например, при распылении оксидов  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  уменьшается содержание кислорода, при распылении сульфидов – серы. Это можно нейтрализовать введением активного газа (кислорода, серосодержащего газа) в вакуумную камеру.

Метод катодного распыления широко применяется для нанесения тонких пленок из различных материалов. Данный метод зачастую применяют в микроэлектронике из-за своих качеств, а именно:

- 1) хорошая адгезия нанесенных покрытий к подложке;
- 2) возможность формирования пленки из тугоплавких материалов;
- 3) достаточно большая емкость мишени и возможность работы на установках с непрерывным действием, и равномерностью нанесения пленок по ширине.

Благодаря этому методу наносят пленки золота, серебра, платины на контакты и электроды. Применяют пленки тантала, нитрида тантала для конденсаторов, которые в свою очередь выделяются своим высоким электросопротивлением. Так же этот метод осаждения применяют с целью создания декоративных узоров и для нанесения тонкого подслоя на пластмассе из-за хорошей адгезии к основе.

Главный недостаток полученных покрытий катодным методом заключается в том, что при определенных условиях резко снижается скорость осаждения реактивным распылением в результате образования химических соединений на мишени.

## Список использованных источников

1. Вершина, А. К., Агеев. В. А. Ионно-плазменные защитно-декоративные покрытия / А. К. Вершина, В.А. Агеев. – Гомель: ИММС НАНБ, 2001. – 172 с.: ил.56.
2. Студопедия [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://studopedia.org/8-28745.html>. – Дата доступа: 24.03.2022
3. Электрофизические процессы и оборудование в технологии микро- и нанoeлектроники: монография / под ред. А. П. Достанко, А. М. Русецкого. – Мн.: Бестпринт, 2011. – 216с.

УДК 621.793.1

### **Формирование вакуумно-дугового разряда при осаждении многокомпонентных покрытий**

**Горелый С. Д., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Латушкина С. Д.*

Аннотация:

В данной работе рассмотрены некоторые особенности протекания вакуумного дугового разряда, а также влияния параметров дугового разряда на качество формируемых покрытий.

Существует ряд способов получения тонкопленочных многокомпонентных покрытий. Заметное место в этом ряду занимает способ вакуумного электродугового осаждения материала из плазменного потока. При этом плазма образуется дугой низковольтного сильно-точного разряда.

Исходя из методов образования плазмы, вакуумные дуги можно рассматривать как две формы: катодная и анодная. Отсюда и участки плазмы, формируемые в парах этих электродов, называют «катодными» или «анодными пятнами» [1].

*При катодном дуговом разряде материал анода в силу технологических особенностей не испаряется. По этой причине эффект генерации плазмы катодными пятнами является относительно простым, эффективным и наиболее реализованным в промышленном*

исполнении. Метод успешно применяется для защиты различных деталей металлическими многокомпонентными пленками.

Процесс вакуумно-дугового испарения условно начинается с поджига дуги, которая образует в зоне контакта с поверхностью катода одну или более высокотемпературных эмиссионных зон – «катодных пятен». Размеры этих зон варьируются от единиц до десятков микрон, а плотность потока энергии в них составляет  $10^6$ – $10^7$  Вт/см<sup>2</sup> [2].

Особенностью процесса является высокая температура в области катодного пятна (13000–15000 °С) которая превышает температуру кипения материала катода. И исходя из этого происходит активное испарение и ионизация материала катода. Уровень ионизации материала в плазменном потоке может достигать 100 % [2].

На рисунке 1 приведены процессы, происходящие на поверхности мишени (катоде).

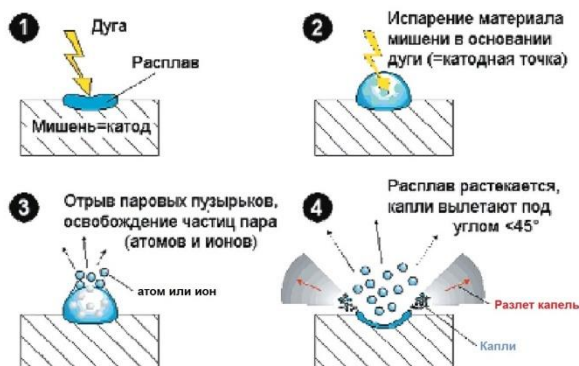


Рис. 1 – Процессы, происходящие на поверхности мишени (катоде) при дуговом осаждении

Как следствие процесса испарения катодного материала под воздействием электродуги на поверхности мишени образуются характерные микрократеры (углубления). Во избежание прожигания катода, а также существенного нарушения качества его поверхности надо изменять расположение дуги. Управление дугой можно осуществлять путем помещения ее в электромагнитное поле. Так как

дуга – это своеобразный проводник тока, то под воздействием электромагнитного поля ее можно перемещать. Это обеспечивает равномерную эрозию катода и продлевает период его использования [1].

Стоит отметить, что упомянутые выше продукты испарения катода, образующие поток плазмы, имеют разную скорость распространения. Этот факт используется в процессе получения качественных покрытий путем применения катодов из более тугоплавких материалов. В этом случае увеличивается доля ионизированной фазы частиц потока, так как уменьшается количество капельной фазы.

Изучение особенностей этих процессов имеет большое значение при использовании металлических катодов с различными теплофизическими характеристиками для осаждения многокомпонентных покрытий.

### **Список использованных источников**

1. Вершина, А. С. Ионно-плазменные защитно-декоративные покрытия. Гомель: ИММС НАНБ, 2001. – 172 с.
2. Волков, Д. И. Назначение и способы нанесения износостойких покрытий режущего инструмент: конспект лекций. Учебное пособие РГАТУ им. П. А. Соловьева. – Рыбинск, 2015. – 34 с.

УДК 621.793.1

### **Применение защитных покрытий для упрочнения поршневых колец**

**Горелый С. Д., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Латушкина С. Д.*

**Аннотация:**

В работе рассмотрены некоторые способы осаждения покрытий на поршневые кольца двигателей внутреннего сгорания. Рассмотрены сущность методов, их достоинства и недостатки, и перспективы их использования в промышленности.

Надежность двигателей внутреннего сгорания в значительной степени зависит от физических характеристик деталей узла цилиндр – поршень и в первую очередь от долговечности поршневых колец, которая определяется многими факторами: условия эксплуатации, уровень напряжения и деформации колец, состав и технология нанесения износостойких покрытий [1].

Выбирая материал покрытия поршневого кольца важно принимать во внимание вид износа касавшегося конкретного участка поверхности поршневого кольца и соответственно учитывать ряд таких характеристик, как шероховатость поверхности и ее толщину; адгезию к материалу основы и также адгезию смазывающего материала; физико-механические свойства (твердость и микротвердость поверхности, модули упругости и т. д.); трибологические характеристики (температуру в зоне трения, параметры износа, длительность приработки); стойкость к воздействию химических соединений [2].

Из анализа литературы описывающей защитные покрытия поршневых колец следует, что все они создаются или наносятся гальваническим, ионно-плазменными и газотермическими методами.

Среди этих методов наибольшее распространение получил метод гальванического хромирования. Его суть состоит в нанесении на поверхность металлического изделия тонкой пленки с использованием электролита. В процессе обработки изделия молекулы наносимого металла переносятся токопроводящим раствором и проникают в верхний слой детали. В итоге происходит диффузия молекул металла в поверхностное пространство изделия.

Гальванические покрытия имеют такие достоинства как равномерность толщины покрытия, высокая адгезия, возможность регулировки толщины покрытия, простота технологии. Несмотря на это данный метод способен уменьшить скорость износа детали примерно на 25–30 %, что недостаточно, особенно это важно при высоких давлениях в цилиндре. Исходя из этого можно сделать вывод, что гальванические покрытия, не полностью решают проблемы, связанные с повышением срока службы детали.

У данного метода имеются недостатки, связанные, прежде всего с воздействием на экологию токсичных материалов, таких как, раствор электролита. В этом случае есть потребность в строительстве очистительных сооружений. Еще можно отметить такие недостатки, как

ухудшение механических свойств изделия в следствие наводороживания поверхности, высокая пористость покрытия, длительность процесса и др. [1].

*Использование методов ионно-плазменного напыления (вакуумного) является наиболее распространенным для получения защитных износостойких покрытий.* Метод предусматривает воздействие в вакуумной среде на осаждаемый материал различных источников энергии с целью преобразования твердой фазы в фазу парообразования. Пример: электродуговой разряд, в котором мишенью служит катод. Их достоинствами является высокая равномерность покрытия, относительно низкая пористость, высокий уровень адгезии к детали, экологичность процесса, возможность *получать многослойные и многокомпонентные покрытия.*

Следует отметить, что данным методом возможно получение покрытий сложного элементного состава при наличии при этом однородной многокомпонентной плазмы. Необходимые для этого условия достигаются одновременным распылением нескольких катодов (мишеней), применение мозаичных катодов (состоящие из несколько однокомпонентных частей). *Для нанесения вакуумных покрытий на детали машин наиболее эффективным является метод электродугового осаждения (метод КИБ).* Среди недостатков стоит отметить, высокую температуру нагрева детали, необходимость тщательной очистки деталей перед нанесением покрытия и дорогостоящее оборудование.

Также довольно широко в промышленности применяется газотермическое напыление. Это процесс получения покрытий нагревом и ускорением дисперсных частиц напыляемого материала высокотемпературной струей и осаждением их на поверхность. Большим преимуществом этого метода является возможность регулировать в процессе напыления состав и структуру покрытия, что позволяет получать необходимые свойства детали. Также следует отметить такие достоинства как высокая производительность, относительная низкая температура нагрева детали, небольшой размер и масса оборудования, простота эксплуатации [3].

Газотермическое осаждение может быть получено разными способами и зависит от состава газовой струи и способа нагрева частиц. Для напыления поршневых колец в основном применяется газоплаз-

менное, плазменное, электродуговое, лазерное напыление. Например, известны процессы нанесения покрытий на поршневые кольца из газовой фазы при использовании электродугового плазмотрона (метод финишного плазменного упрочнения), а также плазменное напыление с последующей ультразвуковой обработкой. Перспективными являются композиционные и многослойные износостойкие, жаростойкие покрытия, полученные газоплазменным методом. Эти покрытия характеризуются высокой прирабатываемостью за счет упрочнения твердыми дисперсными включениями (хром, карбиды хрома, карбонитридные, оксидные включения) [4].

Каждый из рассмотренных способов имеет свои технологические особенности, достоинства и недостатки

Таким образом, можно сделать вывод, что конкретный метод получения покрытия выбирается с учетом следующих факторов: наличие конкретного оборудования; сложность состава наносимого покрытия; энергозатратность технологического процесса; ресурс работоспособности изделия; конечная стоимость, требования к экологичности процесса.

### **Список использованных источников**

1. Технология нанесения защитных покрытий на поршневые кольца дизельных двигателей/ Зубрилина Е. М., Чеха Т. А., Добычин М. В., Кравченко И. Н.// Advanced Engineering Research. 2016. № 3(86).

2. [Электронный ресурс] Плазменные технологии в автосервисе. URL.:<https://ritm-magazine.com/ru/public/plazmennye-tehnologii-vavtoservise>.

3. Газотермическое напыление //: уч. пособие под общей ред. Л. Х. Балдаева // М.: Маркет ДС, 2007 – 344 с.

4. Исследование триботехнических свойств покрытий для поршневых колец, работающих в паре с чугуновой втулкой / А. П. Тополянский, М. Б. Мяконьков, С. А. Сабуров // Сб-к 11-й Международной научно-практической конференции. СпбГПУ, 2009, часть 2 – с. 308–311.

УДК 621.793

## **Уменьшение локальных повреждений поверхности кварцевых стекол космических аппаратов**

**Гребенева К. А., студент,**

**Петров С. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Орлова Е. П.*

Аннотация:

В данной статье рассматривается проблема образования кратеров и микротрещин при ударе космических частиц о кварцевое стекло, описаны способы решения данной проблемы с помощью нанесения специального покрытия, выбран предположительный метод нанесения покрытия.

В космическом пространстве корабли и околоземные станции, запускаемые человеком, подвергаются бомбардировке высокоскоростными метеоритами и осколками космического мусора. Хотя и вероятность столкновения очень маленькая, но данное ударное воздействие для космических кораблей очень пагубно. Из-за высокой скорости частицы мусора наносят локальные повреждения на поверхности обшивки и оптических элементах.

При ударе частиц возникают механические и плазменные процессы, при которых образуется кратер, распространяется ударная волна, разрастается очаг микротрещин. Со временем происходит деградация оптических стекол иллюминаторов, а также возникает проблема в электрических характеристиках солнечных батарей (см. рисунок 1).

Нанесение высокотвердых тугоплавких покрытий с высоким коэффициентом упругого восстановления может стать одним из способов решения проблемы. Об этом свидетельствуют данные работы [1], в которой показано, что нанесение прозрачного наноструктурного многослойного металлокерамического покрытия позволит снизить вероятность появления мелких кратеров на кварцевом стекле, из которого изготавливают оптические элементы и экраны солнечных батарей.



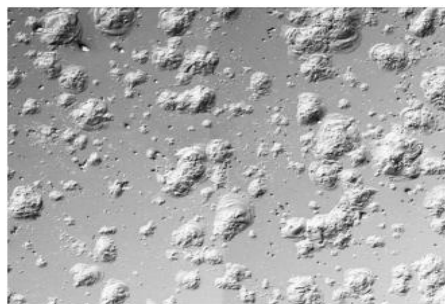


Рис. 1 – Фото поверхности стекла без покрытия

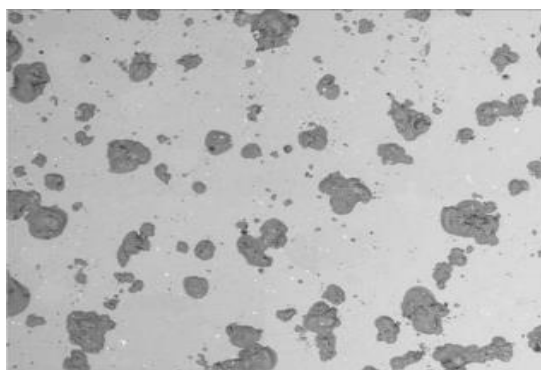


Рис. 2 – Фото поверхности стекла с покрытием

Исходя из данных изображений заметна разница между стеклом с покрытием и стеклом без покрытия. Проанализировав изображения, можно сделать вывод, на стекле с покрытием уменьшилось количество катеров, а также последствия от ударов волн, которые образуются при столкновении.

Для процесса нанесения многокомпонентных нанокompозитных оптических покрытий на кварцевые стекла для изготовления иллюминаторов, солнечных батарей и частей обшивки космических аппаратов был выбран ионно-магнетронный метод [2].

При данном методе нанесения специального покрытия внешний поверхностный слой стекла приобретает высокую твердость и упру-

гость, имеет низкую теплопроводность, высокие температуру плавления и ударную стойкость. При подобных условиях проведенные опыты показали уменьшение поверхностной плотности кратеров не менее чем в 3 раза [3].

### **Список использованных источников**

1. V. Sergeev, S. Psakhie, P. Chubik, et al. 2017 Vacuum 143 454–457.
2. Песков, С. История стекла. От стеклянного оружия до стекол иллюминаторов космических кораблей / С. Песков // Центрополиграф, 2021. – 320 с.
3. Абрамова, Т. Томск на космической карте России. Ученые ИФПМ СО РАН участвуют в разработке космического корабля нового поколения / Т. Абрамова // Томские новости. 2015. No 5. С 18.

УДК 602

### **Перспектива выращивания органов для использования в трансплантологии**

**Григоренко А. А., студент,  
Андреев М. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь;*

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

Аннотация:

В этой статье была рассмотрена перспектива печати органов с помощью биопринтинга. Пути и особенности развития этой индустрии. Корпорации и их успехи в сфере биопринтинга.

Биопечать – это относительно новое направление в развитие медицины, которое появилось благодаря стремительному развитию аддитивных технологий. В настоящее время ученые всего мира усиленно работают над созданием многофункциональных принтеров, способных печатать работоспособные органы, такие как сердце, почки и печень. Примечательно, что уже сегодня опытные образцы биопринте-

ров способны напечатать костные и хрящевые импланты, а также создать сложные биологические продукты питания, в состав которых входят жиры, белки, углеводы и витамины. Такие продукты имеют точное значение питательных элементов, так же возможно придать совершенно любую форму. Первый серийный биопринтер был выпущен американской компанией Organovo к концу 2009 года. Ее промышленным партнером стала австралийская компания Invetech. Благодаря совместным усилиям и появился на свет агрегат, который в 2010 году напечатал первый полноценный кровеносный сосуд. Представители Organovo решили отойти от идеи выращивания органов в пробирке и предположили, что напечатать его будет куда более эффективнее. Они придумали технологию NovoGen, которая регламентировала все взаимодействия между биологической составляющей процесса и ее механической частью. Для реализации идеи привлекалась компания Invetech. В результате сотрудничества получился компактный прибор с интуитивно понятным интерфейсом.

Принтер имел две печатающие головки. Одна наполнялась нужным биоматериалом, вторая – вспомогательными компонентами (коллаген, поддерживающий гидрогель, факторы роста). Точность печати доходила до микрометров, что играло важную роль в правильном размещении клеток.

Печать полностью функциональных сложных внутренних органов пока что невозможна, хотя в этой области ведутся непрерывные исследования. К примеру, мочевого пузыря уже удалось воспроизвести. Случилось это в 2013 году в США (Университет Уэйк Форест).

Ученые извлекли исходный материал из плохо работающего органа пациента, взрастили их и добавили питательные компоненты. Далее они воспроизвели форму мочевого пузыря по параметрам пациента и пропитанные через нее культивируемые клетки. Модель поместили в инкубатор, довели до необходимой кондиции и трансплантировали человеку. С течением времени она разрушилась, на ее месте остался полностью органический материал.

Та же команда произвела жизнеспособные уретры. Непрерывно ведутся исследования и совершаются прорывы в создании почек, печени и сердца.

Тело человека пронизывают десятки тысяч километров капилляров, артерий и вен. Со временем они изнашиваются, и ученые ведут исследования над возможностью их полноценной

замены. Создание частей тела на биопринтере невозможно без воспроизведения жизнеспособных кровеносных сосудов. Технологии позволяют создать материалы, спроектированные для дальнейшего благоприятного самостоятельного развития сосудов.

3D-биопринтинг – это создание объемных моделей при помощи биоматериала, который включает живые клетки. Он используется для воспроизведения сложных структур, таких как кожные ткани или кровеносные сосуды.

Клетки для создания модели берутся у пациента и культивируются до тех пор, пока их масса станет достаточной для создания биочернил. Полученные чернила загружаются в принтер, на котором печатается нужная модель.

Получение достаточного количества клеток возможно не всегда, поэтому на помощь приходят морские водоросли или свиной коллагеновый белок. Также применяются стволовые клетки, у которых есть свойство становиться любой клеткой в организме.

Хирурги получили возможность проходить практику по проведению операций на органах и тканях, выглядящих на 100 % реально. Это происходит как при помощи виртуального создания прототипов, так и с применением печатных 3D-моделей.

Ткани, воссозданные на биопринтере, имеют несколько типов клеток с разной плотностью, а также с ключевыми архитектурными особенностями. Это дает возможность проводить исследования воздействия заболеваний на организм, а также прорабатывать разные способы лечения.

Биопринтер для пациентов с микроотией, создающий человеческие уши, Университет Вуллонгонга.

Микротия – врожденный дефект, связанный с остановкой развития наружного уха. Он обнаруживается во время беременности. Поскольку структура уха имеет специфическую форму, лечение его деформации вызывает серьезные затруднения. По словам создателей биопринтера, новая технология подводит к революционному перевороту в помощи детям с микроотией.

Австралийский Университет Вуллонгонга создал принтер 3D Alek. Он печатает человеческие уши для дальнейшего применения в реконструктивной хирургии. В качестве основы для биочернил выступают стволовые клетки. Создание ушей на биопринтере выглядит очень перспективным, поскольку метод позволяет

сконструировать трансплантат по форме лица пациента и сделать это в достаточно короткие сроки. Технология исключает поиск доноров для взятия участка хряща, работа основана на использовании натуральных тканей пациента.

Организации, которые предлагают печать органов или занимаются продажей биопринтеров:

3D Bioprinting Solutions – Россия, Москва. Специализируется на бескаркасной печати, создала два принтера – FABION и FABION-2. Разрабатывает свой метод органопринтинга.

Organovo – США, Сан-Диего. Производит и продает ткани печени фармацевтическим компаниям. В 2009 году выпустили первый серийный биопечатный принтер – Novogen.

BioBots – США, Луисвилль. Стартап, представивший в 2013 году дешевый биопринтер для коммерческого применения. В доступе BioBot BASIC. Ведется работа над второй версией устройства.

Cyfuse Biomedical – Япония, Токио. Компания произвела биопринтер Regenovo, на котором можно создавать ткани кожи и выращивать сосуды.

### **Список использованных источников**

1. Биотехнология / Под редакцией Е. С. Воронина. – М.: Гиорд, 2008. – 350 с.
2. Сассон, Алдбер Биотехнология: свершения и надежды / Алдбер Сассон. – М.: Мир, 2018. – 412 с.

## Модификация вакуумных присосок

**Делендик М. В., студент,**

**Сивак Д. И., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Орлова Е. П.*

### Аннотация:

Вакуумные присоски благодаря открытиям ученых из Китая можно использовать при создании роботов. Предлагаю модификацию по улучшению производительности, долговечности и простоты обслуживания данных присосок.

Физики из Китая разработали новый вид присосок, в которых герметичность откачанной области обеспечивается с помощью действия центробежной силы быстро вращающегося кольца воды. Кольцо воды закрывает все поры между присоской и поверхностью, что позволяет удерживать присоску на пористых поверхностях.

Данный метод сделал присоски менее энергозатратными, более компактными и легкими чем стандартные их аналоги [1].

Вакуумные присоски находят широкое применение при изготовлении всевозможных лазающих роботов. Данные роботы могут быть использованы в разных областях (строительство, военные технологии и др. где необходимо преодолеть сложные препятствия, где не пройдет человек). В их основе лежит создание разницы давления между атмосферой и областью, ограниченной присоской и поверхностью.

Вакуумные присоски обладают определенными свойствами, делающими их востребованными в области робототехники. Важнейшие из этих свойств следующие:

- силы зажима не разрушают хрупкие изделия;
- не возникают царапины и поверхностные повреждения на тщательно обработанных поверхностях;
- высокая эффективность за счет быстрого использования;
- прилипание к практически любым поверхностям;
- малая зависимость от формы и контура захватываемых изделий;

- наличие жесткой связи с транспортируемым изделием, что позволяет легко изменять его положение в пространстве;
  - простота и универсальность использования;
  - подстраивание к поверхности объекта;
  - небольшие масса и объем.
- Одновременно есть и недостатки:
- безотказная работа вакуумной системы;
  - возможность переносить грузы только той массы, на которую рассчитаны данные присоски;
  - невозможно использовать вакуумные присоски на шероховатых поверхностях (кроме модификации);
  - невозможность ускорения работы;
  - возможность прилипания к захвату мелких деталей;
  - влияние изменения давления на захват;
  - шум при работе.

Присоски хорошо работают на гладких поверхностях, однако их невозможно использовать на шероховатых поверхностях т.к. не создается плотное сцепление с поверхностью. Чтобы присоска хорошо прилипала к поверхности ее стараются прижимать к поверхности с большей силой, а поверхность делают гибкой, чтобы не нарушалась герметичность и прочность зацепления. Однако полностью избавиться от вредных утечек все же не удастся [2].

Для усовершенствования данной технологии можно сделать присоску из композитных материалов, таких как силикон и полиуретан (см. рисунок 1).



Рис. 1 – Пример соединения полимеров

Полиуретан устойчив к износу, а силикон выдерживает достаточные температуры, устойчив к УФ-излучению. Соединить эти два полимера можно литьем. Также можно использовать небольшой слой

смазки, которая повышает смачиваемость. Так можно повысить сцепление с поверхностью, улучшить рабочие характеристики и затраты на работу присосок.

### **Список использованных источников**

1. Вакуумные присоски, разработка из Китая [Газета.RU] – [https://www.gazeta.ru/science/2020/01/30\\_a\\_12936278.shtml?updated](https://www.gazeta.ru/science/2020/01/30_a_12936278.shtml?updated) (дата доступа 14.03.2022).

2. Вакуумные захватные устройства [StudRef] – [https://studref.com/433664/tehnika/vakuumnye\\_zahvatnye\\_ustroystva](https://studref.com/433664/tehnika/vakuumnye_zahvatnye_ustroystva)(дата доступа 18.03.2022).

УДК 621.542

### **Пневматический шагочод**

**Делендик М. В., студент,**

**Сивак Д. И., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

Аннотация:

Сегодня в всем мире ученые ищут способ создать экологичный и надежный транспорт (поезда на вакуумно–магнитной подушке, пусковые установки для запуска космических аппаратов и т. п.). В данной статье предлагается использовать в транспортном средстве пневмопривод в виде системы «пневматических ног».

Экологичный и надежный транспорт сейчас востребован во многих отраслях промышленности и быту. При этом конструкция должна соответствовать следующим необходимым требованиям: простота конструкции, дешевизна обслуживания и замены элементов, экологичность, долгий срок эксплуатации, надежность. На основании анализа существующих транспортных средств передачи движения автором работы предлагается свой метод передвижения транспортного средства с помощью системы «пневматических ног» (см. рисунок 1).



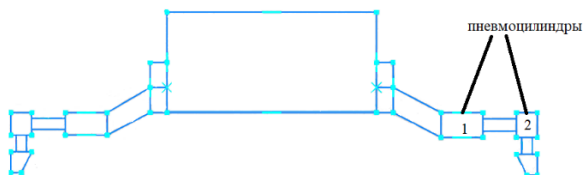


Рис.1 — Схема «пневматических ног»

За основу принципа работы взята механика работы механических ног (см. рисунок 2). Принцип работы у механизма следующий (см. рисунок 1): у ведущей пневматической ноги приподнимается пневмоцилиндр 1 и выдвигается шток, затем выдвигается шток пневмоцилиндра 2, фиксируя положение ведущей ноги. Когда ведущая нога зафиксирована у ведомой ноги выдвигаются одновременно штоки пневмоцилиндров 1 и 2. Одновременно с выдвиганием штока в пневмоцилиндре 1 ведомой ноги сжимается шток в пневмоцилиндре 1 ведущей ноги, передвигая аппарат.

В данной конструкции также может быть предусмотрено осевое горизонтальное вращение пневматических ног как на рисунке 2.



Рис. 2 — Механическая нога

Данная система при полной автоматизации переключения пневматики сможет передвигаться с меньшими задержками при переключении пневмоцилиндров.

Преимущества данной конструкции транспортного средства:

- экологичность;

- простота работы пневмосистемы (только при полной автоматизации);
- простота в обслуживании и замене комплектующих;
- возможность создания упора на определенных участках местности;
- дешевизна рабочей силы (работа на сжатом воздухе).

Недостатками являются:

- необходимость в плавности и точности хода;
- необходимость автоматизации работы пневмоцилиндров;
- необходимость создавать нужное разряжение для работы всех пневмоцилиндров;
- возможная неустойчивость системы на определенных участках местности.

Подводя итог можно сказать, что данный вид конструкции транспортного средства может стать заменой для электродвигателей в определенных отраслях промышленности. Он простой, легкий в обслуживании, экологичный, менее требовательный к ресурсам для работы движущих частей. Данную систему можно модернизировать для выполнения универсальных работ (строительных, исследовательских, аварийных и др.).

УДК 621.79.74

### **Модернизация устройства для вакуум-массажа**

**Еленёв Д. Н., студент**

*Белорусский национальный технический университет,*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Суша Ю. И.*

**Аннотация:**

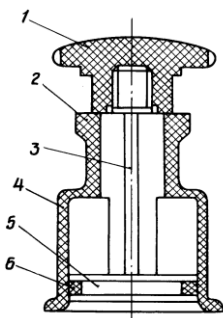
Обзор существующего устройства для вакуум-массажа. Определения его недостатков и возможные пути их решения.

Устройство для вакуум-массажа стало широко использоваться в медицине для лечения. Все чаще его стали использовать для различных профилактик.

Данное приспособление состоит из корпуса и поршня, который располагается в верхней части корпуса. Шток поршня оснащен ограничителем хода, а на конце штока расположена рукоятка. Ограничитель хода имеет вид полого цилиндра, который закреплен на торце корпуса. Оно выполнено в виде банки-присоса, которое в свою очередь предназначено для прижатия к поверхности кожи, а также для дальнейшего перемещения по поверхности тела [1].

Минусом данного приспособления является необходимость во внешней вакуумной системе, а также в удобном перемещении приспособления по массируемой поверхности тела.

Чтобы устранить данные недостатки, авторами статьи предлагается использовать корпус приспособления 4 как вакуумируемый элемент, который будет состоять из двух цилиндров разных диаметров. Создание разрежения будет обеспечиваться поршнем 5, который будет расположен на штоке 3, на наружном конце которого будет располагаться рукоятка 1 для последующего перемещения приспособления для вакуум-массажа по поверхности тела. Для поддержания вакуума, между поршнем и корпусом располагается уплотнительное кольцо 6 (см. рисунок 1).



1 – рукоятка; 2 – ограничитель хода; 3 – шток; 4 – корпус; 5 – поршень;  
6 – уплотнительное кольцо.

Рис. 1 – Чертеж устройства для вакуум-массажа

Таким образом, мы решаем проблему с тем, чтобы не использовать внешнюю вакуумную систему, а создавать разрежение поршнем внутри самого корпуса приспособления, дабы прижаться приспособ-

лением к поверхности тела. Также решается проблема с удобным перемещением приспособления по поверхности тела, т. к. рукоятку мы закрепили на внешней части штока поршня.

### **Список использованных источников**

1. Устройство для вакуум-массажа : пат. РФ 2039574 / В. М. Фрейлих, Ю. Н. Ястремский. – Оpubл. 25 мар. 2013 г.

УДК 537.84

### **Магнитный левитрон для вакуума**

**Желтко В. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет,*

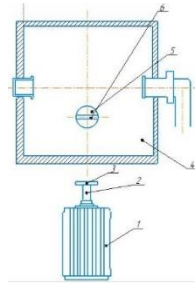
*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

**Аннотация:**

Рассматривается возможность использования асинхронного двигателя с магнитом на валу для создания вращающегося электромагнитного поля, воздействующего на обрuch для заготовки и заставляющего заготовку левитировать. Показана схема устройства с левитирующим устройством.

В последнее время широко применяются различные методы нанесения покрытий в вакууме [1], однако для деталей сложной конфигурации в качестве сдерживающего фактора является неравномерность покрытия, что отрицательно сказывается на качественных и эксплуатационных характеристиках деталей с покрытиями [2]. Этот недостаток можно исправить благодаря магнитному левитрону, который позволит раскручивать заготовку любой конфигурации, при этом будет обеспечиваться равномерность толщины покрытия. На рисунке 1 представлена предварительная проработка схемы разрабатываемого устройства.



1 – асинхронный двигатель; 2 – вал; 3 – магнит; 4 – вакуумная камера; 5 – обруч;  
6 – заготовка.

Рис. 1 – Схема левитрона

Электродвигатель с магнитом на валу будет создавать вращающий момент для создания вращающегося магнитного поля. Металлический обруч рассчитан и спроектирован так, чтобы центрировать деталь. Устанавливают деталь с обручем в вакуумной камере на стартовую панель, которая нужна для того, чтобы деталь занимала определенное положение. Затем производят откачку для того, чтобы избежать лишних сил трения [3] и запускают электродвигатель, который обеспечивает левитацию. После завершения технологического процесса произвести разгерметизацию камеры и извлечение заготовки или заготовок (в случае, если их множество) из обруча, после чего перемещаем обруч на вторую часть заготовки и повторяем процесс распыления. Если установить двигатель с магнитом на перемещающийся стол, то появится возможность управлять движением детали в вакууме. Процедуру нанесения покрытия нужно будет повторять дважды, что обусловлено наличием зоны изолированной обручем.

Для устранения соприкосновения полей магнетронной распылительной системы и двигателя уменьшаем объем магнитного поля у магнетрона.

Вакуумный левитрон – хорошее средство для нанесения более равномерного покрытия на заготовки со сложной структурой, ведь благодаря ему пропадет необходимость в вечной корректировке магнитных полей магнетрона, вместо этого будет вращаться сама деталь, за счет чего, вне зависимости от интенсивности потока ионов, покрытие нанесется равномерно. Однако у этого решения есть целый

ряд недостатков: необходимость нахождения центра тяжести у каждой заготовки, изготовления под них обручей и повторения процедуры нанесения покрытия. Из-за чего такая методика подойдет только для тех деталей, где нужно высокое качество и равномерность покрытия, для остальных же деталей нерационально применять данное устройство из-за значительных затрат.

### **Список использованных источников**

1. Магнетронное распыление – технология и установки. [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://вторая индустриализация.рф/magnetronnoe-raspylenie/> – Дата доступа: 03.03.2022.
2. Распыление в вакууме. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vsor.by/vak-10/> – Дата доступа 03.03.2022.
3. Вакуумное напыление. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://extxe.com/2901/vakuumnoe-napylenie/> – Дата доступа: 03.03.2022.

УДК 621.793.18

### **Возможные пути снижения температуры подложек при вакуумно-дуговом нанесении покрытий**

**Жуевская С. Е., студент,  
Родькин Д. Г., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

Аннотация:

В данной работе предложены методы модификации технологического процесса вакуумно-дугового нанесения покрытий с целью обеспечения возможности применения данного способа для термочувствительных подложек.

В работе [1] рассмотрены существующие на данный момент способы снижения температуры подложки в процессе вакуумно-дугового напыления, а также проанализированы последствия применения

тех или иных способов. С учетом всех описанных в статье [1] особенностей вакуумно-дугового процесса нанесения покрытий предлагается несколько способов, позволяющих снизить, нагрев обрабатываемой поверхности (подложки).

Известно, что отрицательно заряженные частицы, полученные в процессе вакуумно-дугового напыления, выпускаются из мишени, являющейся катодом, и направляются на анод. В некоторых случаях роль анода выполняет вакуумная камера, в которой происходит напыление, в других – анод помещают на определенном расстоянии от катода. На перемещение отрицательно заряженных частиц в потоке от катода к аноду влияют линии магнитного поля, придавая им спиральную траекторию. Происходит ионизация технологического газа, что в свою очередь, приводит к скачку электрического потенциала перед катодом. Следовательно, возрастает мощность разряда плазмы, что приводит к повышению температуры подложки.

Исходя из вышесказанного, предлагается размещать анод так близко к катоду, насколько это возможно, для того чтобы линии магнитного поля (или большинство линий) были направлены непосредственно от катода к аноду.

Так же, предлагается метод осуществления вакуумно-дугового напыления, при котором положение и геометрия анода выбираются так, чтобы линии магнитного поля входили в поверхность анода в основном перпендикулярно или образовывали с поверхностью анода угол не менее  $45^\circ$ .

Еще одним вариантом решения данной задачи является выбор положения и геометрии анода по отношению к катоду так, чтобы уходящие в поверхность анода линии магнитного и электрического полей были в основном параллельны.

Путем размещения анода так близко к катоду, насколько это возможно, а также, путем направления линий магнитного поля непосредственно от катода к аноду предотвращают дополнительный рост электрического потенциала плазмы, вызываемый применением магнитных полей высокой напряженности. Это позволяет избежать заметного спирального перемещения заряженных частиц в потоке от катода к подложке, что приводит к снижению тепловой энергии плазменного потока. Таким образом, достигается уменьшение темпера-

туры подложки в несколько раз, что позволяет производить вакуумно-дуговое нанесение покрытий на термочувствительные подложки (ткань, пластик, нержавеющей сталь, стекло и др.).

Следует отметить, что при использовании вышеописанных модификаций в технологическом процессе вакуумно-дугового напыления характеристики, отражающие качество нанесенного покрытия (твердость, адгезия, модуль Юнга, однородность химического состава), а также производительность процесса остаются неизменными.

### **Список использованных источников**

1. Родькин, Д. Г. Возможность применения вакуумно-дугового метода для нанесения покрытий на термочувствительные подложки / Д. Г. Родькин, С. Е. Жувевская; науч. рук.: В. М. Комаровская // Инновационные технологии и образование : международная научно-практическая конференция, 28–30 апреля 2022 г. / Белорусский национальный технический университет ; редкол.: А. М. Малярович (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БНТУ, 2022 (в печати).

УДК 621.438.9

### **Пенообразование при пропитке древесины и пути решения проблемы**

**Калюта И. В., студент,**

**Новохрост С. А., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

Аннотация:

Предложена конструкция сепаратора, которая позволяет эффективно разделять три среды – вода, пена, газ. Это в свою очередь снижает затраты на пропитку древесины за счет снижения потерь антисептика и выбросы вредных веществ в атмосферу.

На производстве ООО «Профитсистем» для пропитки древесины используется пропиточная жидкость (антисептик фирмы Tanalith), которая



позволяет продлить срок службы древесины, защищает ее от сырости, грибков и вредителей, однако имеет свойства очень сильно пениться.

Это приводит к тому, что в вакуумный насос при откачке попадет большое количество пены. Так как заводские сепараторы (см. рисунок 1) не справляются с таким большим объемом пены, она вместе с газом выходит в атмосферу, тем самым загрязняет ее, а также это является тратой некоторого количества антисептика.

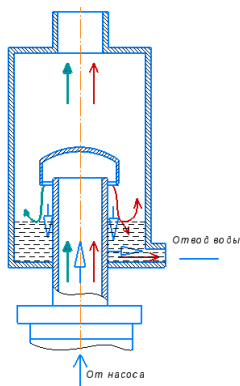


Рис. 1 – Схема работы заводского сепаратора

Поэтому авторами данной статьи предложено заменить заводской сепаратор на усовершенствованный, который сможет предотвратить попадание пены в атмосферу. Проведенный анализ существующих видов сепараторов для водокольцевых насосов показал, что все конструкции сепараторов не позволяют эффективно работать одновременно с тремя фракциями. А так как в нашем случае как раз таки имеется помимо откачиваемого газа, рабочая жидкость и пена, которая образуется в результате вспенивания антисептика, то следует произвести конструирование нового сепаратора. Поэтому опираясь на теоритические сведения из физики и практический опыт рабочих предприятия была выдвинута гипотеза, что для полного отделения пены от откачиваемого из автоклава воздуха можно применить снижение скорости потока за счет перепадов диаметров трубопровода и их длины. Данный сепаратор создан из канализационных труб, которые сделаны из прочной пластмассы диамет-

рами 50 мм и 100 мм (см. рисунок 2). Сепаратор представляет систему трубопроводов из множества изгибов, сужений, расширений, подъемов и наклонов.

Главное преимущество предлагаемого сепаратора по сравнению с заводским заключается в простоте конструкции, низкой цене и прочности конструкции.

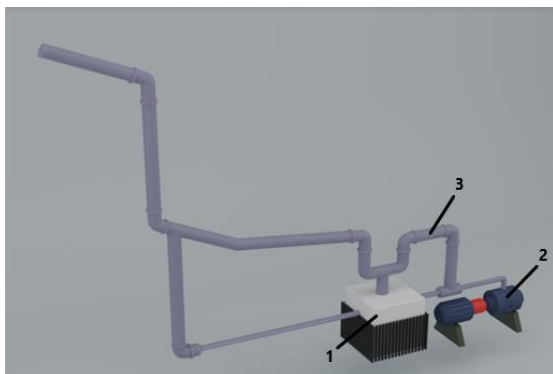


Рис. 2 – Схема сепаратора

Принцип работы заключается в следующем. Газ с пеной поступает в сепаратор 3 из вакуумного насоса 2. После первого изгиба трубопровода, газ с пеной попадают в расширенную часть, где данная смесь, теряя свою скорость, разделяется на две фазы, тяжелую, которая стремится в резервный бак 1 и легкую, которая стремится в верхнюю часть трубопровода. Далее идет череда изгибов, которая значительно влияет на снижение скорости смеси, после чего часть тяжелой фракции стекает в резервный бак 1. После данных изгибов идет длинная часть с уклоном, в которой пена замедляется и оседает на стенках трубопровода, после чего стремится в бак.

После того как данная смесь проходит весь путь сепаратора, пена полностью отделяется от газа. Газ выходит в атмосферу, а пена стекает в резервный бак (см. рисунок 3).

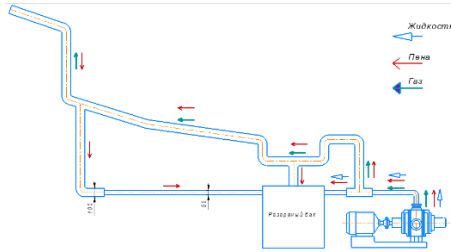


Рис. 3 – Схема движения газа и пены в сепараторе

Данный сепаратор позволяет работать с тремя фракциями (вода, пена, газ), а заводской только с двумя (газ, вода). Данный сепаратор позволяет нам предотвратить выброс пены в атмосферу и сохранить чистоту окружающей природы.

УДК 621.438.9

## **Проектирование оснастки для погрузки и выгрузки древесины из автоклава**

**Калюта И. В., студент,**

**Новохрост С. А., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

Аннотация:

Спроектирована оснастка для погрузки и выгрузки древесины из автоклава. Разработанная конструкция обеспечивает быстроту смены изделий и обладает относительно компактными габаритными размерами.

Пропитка древесины с использованием вакуума происходит в автоклаве. Так как автоклав должен быть герметичным, в нем делают минимальное количество разъемных соединений для избежания лишней травли воздуха. Поэтому в автоклаве делают только одно разъемное соединение – это крышка. Так как доступ во внутреннюю

полость автоклава только одна, то нужны специальные виды оснастки для погрузки и выгрузки древесины из него.

Операция погрузки и выгрузки древесины в автоклав должна занимать минимальное количество времени, должна быть безопасной как для древесины, чтоб ее не повредить, так и для рабочего. В погрузке и выгрузке используется дополнительное оборудование, которое позволяет загрузить древесину в автоклав, а затем также беспрепятственно ее выгрузить. При выборе данного оборудования, нужно обращать внимание на габариты цеха, на свободное пространство, учитывать все характеристики, чтоб данный процесс был прост в исполнении и занимал как можно меньше времени.

На предприятии ООО «Профитсистем» используется следующий способ погрузки. Перед автоклавом устанавливают рельсы, которые соединяются с рельсами расположенными в автоклаве (см. рисунок 1). На данных рельсах расположена вагонетка, на которую кладут древесину для дальнейшей пропитки. Данная вагонетка движется с помощью цепного привода, который толкает вагонетку упором.

Преимущества данной конструкции:

- малые габариты в высоту;
- легкодоступность для погрузки;
- простота конструкции;
- не требует специальных навыков рабочего;
- позволяет загружать большой объем древесины.

Недостатки:

- цепь подвергается разрушению из-за взаимодействия с антисептиком;
- частые выходы из строя шариковых подшипников в колесах вагонеток;
- достаточно много времени занимает весь процесс;
- большие габариты в длину.

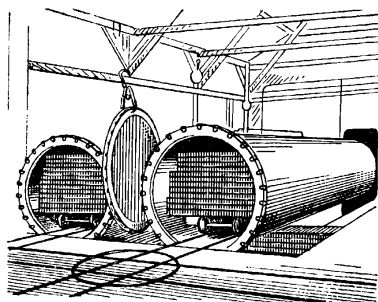


Рис. 1 – Рельсовый способ погрузки

При проектировании новой оснастки для погрузки и выгрузки древесины из автоклава, стояла главная задача минимизировать все недостатки уже существующих систем с учетом следующих требований:

- малые габариты в высоту;
- легкодоступность для погрузки;
- использование рабочих без специальных навыков;
- возможность загружать большой объем древесины;
- меньше механизмов, вступающих в контакт с реагентами.

В качестве прототипа предлагается рассмотреть вариант оснастки, используемой в пищевой промышленности для перемещения продуктов по производству в виде рольганга.

Данный вид оснастки позволяет избавиться от главного недостатка способа с вагонеткой в виде цепного привода, так как цепь постоянно взаимодействует с агрессивной средой в виде пропитки, от чего вымывается смазка, она корродирует и приходит в негодность. А также от недостатка в виде постоянного выхода из строя шариковых подшипников используемых в колесах вагонетки.

Также он не занимает больших габаритов в высоту, как оснастка с крановым типом и не требует специального кранового оборудования и использования специальных навыков рабочих для погрузки.

Спроектированная оснастка представлена на рисунке 2.

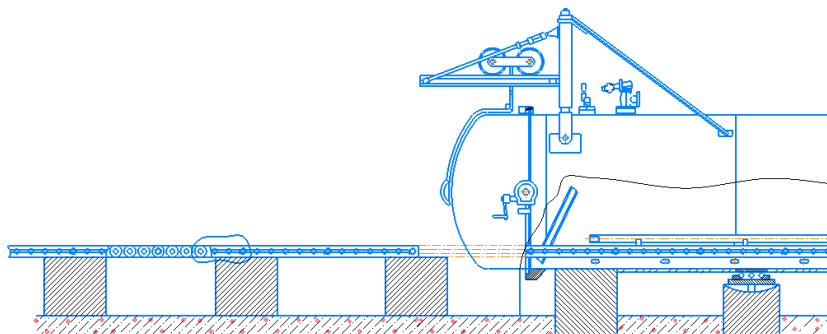


Рис. 2 – Оснастка для погрузки и выгрузки древесины с использованием рольганга

В данном виде оснастки для перемещения древесины в автоклав и из него используются ролики (см. рисунок 3).

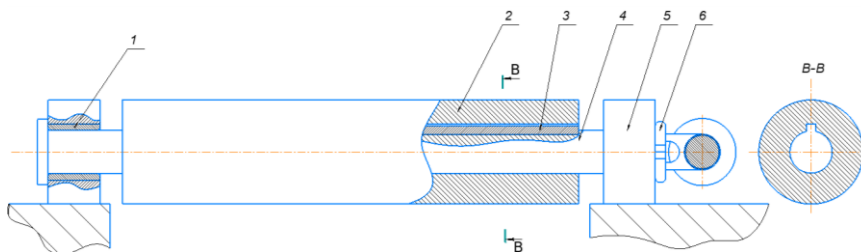


Рис. 3 – Ролик

Данные ролики представляют из себя толстостенную втулку 2, которая соосно закрепляется на валу 4, за счет шпонки 3. Они устанавливаются в рельсы 5 через подшипники скольжения 1, которые позволяют ролику вращаться вокруг своей оси. Закрепляют ролик с помощью зажима 6. Который представляет из себя две полукруглые скобы, соединяющиеся между собой двумя болтами (см. рисунок 4), тем самым фиксируются на валу 4 и не позволяют ему выйти из рельс 5.

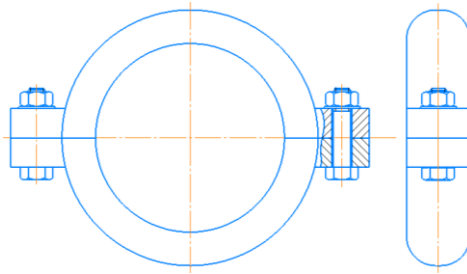
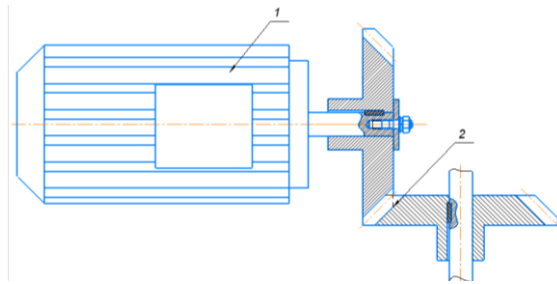


Рис. 4 – Зажим

Данные ролики приводятся в движение с помощью конических шестерен, которые вращаются за счет электродвигателя (см. рисунок 5).



1 – Электродвигатель; 2 – Конические шестерни.

Рис. 5 – Схема передачи движения от двигателя к рольгангам

Использование такого привода позволяет нам избавиться от недостатка в виде цепного привода. А также, благодаря жесткости конструкции привода, мы избавляемся от дерганого движения продукции, которое было при использовании цепного привода. Данные шестерни закрепляются на валу с помощью шпонок.

Благодаря тому, что вместо шариковых подшипников мы используем в роликах подшипники скольжения, мы устраняем недостаток в виде постоянного выхода из строя шариковых подшипников.

УДК 621.52

## **Прошлое и будущее сверхвысоковакуумных коммутационных устройств**

**Коротченя М. А., студент,**

**Баран Ю. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Бабук В. В.*

Аннотация:

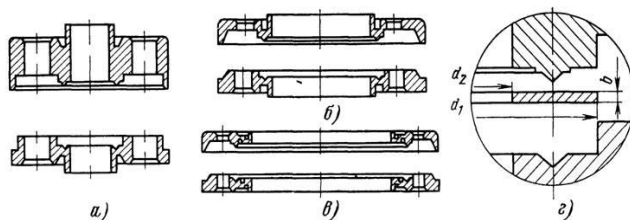
В докладе рассматривается эволюция сверхвысоковакуумных коммутационных устройств. Обосновывается выбор принципиальных деформационных схем и способ управления прогреваемых клапанов и затворов. Представлены результаты первичных экспериментов, подтверждающих работоспособность предлагаемых конструктивных решений.

Сверхвысоковакуумные коммутационные устройства (фланцевые соединения, клапаны, затворы) являются наиболее многочисленными и наименее надежными элементами из общего числа комплектующих изделий. По мере снижения предельного давления и повышения габаритов вакуумной системы влияние данных устройств на надежность всей вакуумной системы резко возрастает.

В нашей стране для цельнометаллических вакуумных систем с диаметрами условного прохода от 10 до 630 мм наибольшее распространение имели канавочно-клиновые фланцевые соединения вследствие их высокой надежности герметизации, удобству сборки и обслуживания. Однако такие крупногабаритные устройства ( $D_y = 250$  мм и выше) ненадежны при термоциклировании.

Первые в мире цельнометаллические клапаны были испытаны в СССР в 1948 году, тогда как зарубежные историки первыми считают клапаны, разработанные Альпертом в 1953 года. В настоящее время большинство вакуумных фирм серийно выпускает прогреваемые клапаны, в которых герметизация осуществляется врезанием острого стального выступа в медную плоскость.





а – фланцы  $D_y = 10-60$  мм; б – фланцы  $D_y = 70-225$  мм;

в – фланцы  $D_y = 250-750$  мм;

г – канавочно-клиновой профиль уплотнения.

Рис. 1 – Схема канавочно-клиновых фланцевых соединений с металлическим уплотнителем

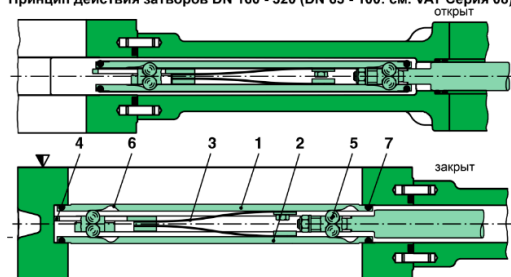
Недостатками таких клапанов является малая наработка на отказ (30 и 150 циклов при прогреве в закрытом состоянии соответственно при  $450\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $300\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), ограниченность проходных сечений (не более  $D_y 63$  мм) и только ручное управление устройством.



Рис. 2 – Пример затвора производства фирмы «VAT»

Самое широкое распространение имеют затворы фирмы «VAT». Дороговизна этих устройств объясняется использованием высококачественных теплостойких сталей и прецизионной технологии их изготовления. Ограничением является недопустимость пыли и других микрозагрязнений в зоне герметизации. Отмечено снижение герметичности подобных затворов при термоциклировании.

Принцип действия затворов DN 160 - 320 (DN 63 - 100: см. VAT Серия 08)



- 1 – тарелка; 2 – внешняя платина; 3 – листовые пружины; 4 – стопорная пружина;  
 5 – шариковые пары; 6 – шариковые фиксаторы; 7 – уплотнение тарелки;  
 Δ – сторона уплотнения седла клапана.

Рис. 3 – Схема затвора производства фирмы «VAT» показанного ранее

Несмотря на явную потребность в разработке надежных прогреваемых коммутационных устройств создание новых образцов не наблюдается с конца восьмидесятых годов прошлого века. Дж. Уэстон писал: «...Хотя механизм сейчас уже статочно ясен, научные рекомендации, которые можно было бы использовать при конструировании таких уплотнителей пока отсутствуют...».

Наличие «застоя» свидетельствует о наличии проблемной задачи, решение которой невозможно в рамках используемых исходных данных. Очевидна недостаточность понимания (учета) явлений и связей между физическими объектами изучаемой системы, отсутствие верной оценки их влияния на процессы, протекающие в зоне герметизации.

Концептуально подход к разработке данных устройств сформулирован в понятии «рационального процесса многократной герметизации». Подчеркивалась необходимость не только получения вакуумноплотного соединения, но и обеспечения сохранения герметичности устройства в заданных условиях эксплуатации.

Я исследовал анализ процесса многократной герметизации посредством моделирования динамики деформации уплотнителя. Разработанный «модифицированный метод верхней оценки» и предложенный «принцип динамики» позволяют определять пути течения уплотнителя в любой деформационной схеме. Даны понятие «отказа» в работе узла герметизации (причина появления натекания) и

сравнительные критерии работоспособности узлов герметизации (степени герметичности и термостойкости).

Новый способ управления дает самые широкие возможности в удобстве управления технологическим процессом, повышении ресурса и надежности герметизации клапанов и затворов.

На основании проведенной работы выбраны деформационные и структурные схемы сверхвысоковакуумных устройств повышенной надежности, увеличивающие степень герметичности и ресурс срабатывания. Важным является применение освоенных технологий и материалов, удобство эксплуатации и доступность использования сменных уплотнителей.

Разработаны новые фланцевые и штуцерные соединения, а также фланцевое соединение применительно к клапанам. Испытания на герметичность при комнатной температуре показало их высокую вакуумную плотность (возможная величина течи находится за порогом чувствительности течеискателя). Причем фланцевое соединение, предназначенное для клапанов, сохраняло свою герметичность при полном снятии усилия шпилек.

### **Список использованных источников**

1. Балицкий, А. В. Технология изготовления вакуумной аппаратуры / А. В. Балицкий. – Изд.3-е, перераб. и доп. – М.: «Энергия», 1974. – 312 с.

2. Шувало, А. С. Соединительные элементы сверхвысоковакуумных систем. Вакуумная техника и технология / А. С. Шувало. – М., 1994, т.4, № 4, С. 2–25.

3. Руднев, Е. В. Исследование и выбор конструктивного решения сверхвысоковакуумных затворов для УНК ИФВЭ / Е. В. Руднев [и др.]. Тема №1–107–316. Гос.рег.№80055541. Инв.№02830049816, 02840042006. – М.: Московский институт электронного машиностроения, 1983 г.

4. Уэстон, Дж. Фр. Техника сверхвысокого вакуума / Дж. Фр. Уэстон, – М.: Мир, 1988. – 366 с.

5. Патент на изобретение № 2348851 Российской Федерации «Способ дистанционного управлением клапаном варианты» / В. В. Вязовецков. – Опубликовано в Бюл. № 7, 2009 г.

УДК 621.52

**Датчик измерения чистоты рабочей поверхности изделия  
в вакууме**

**Коротченя М. А., студент,**

**Сивак Д. И., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Бабук В. В.*

Аннотация:

Современное развитие нанотехнологий, как одного из приоритетных направлений современной науки, мнелзя представить без применения вакуумных устройств и технологий). Это связано с тем, что именно в вакууме можно сохранить рабочую поверхность «атомарно-чистой» в течение всего технологического процесса.

В вакууме получают тонкие пленки нанометровой толщины, выращивают кристаллы для полупроводников, изготавливают полупроводниковые приборы и интегральные схемы, изготавливаем микроэлектромеханические системы (МЭМС), для таких операций просто необходимо сохранить рабочую поверхность «атомарно-чистой» т. е. такую поверхность материала изделия, на которой количество примесей в виде адсорбированного газа будет незначительным, по сравнению с атмосферным давлением. И чем лучше вакуум (ниже давление), тем «чище» получается поверхность, что очень важно для нанотехнологий. Чтобы подготовить изделие к дальнейшему технологическому процессу в вакууме используют традиционные методы очистки рабочей поверхности такие как химическая обработка в водном растворе в атмосферных условиях, сухая очистка в плазме агрессивных газов, ионная-лучевая обработка, нагрев в вакууме и т. д. [1, 2]. Тем не менее, такие методы имеют свои недостатки и нельзя с уверенностью сказать, что после такой очистки поверхность стала «чистой».

Так как же определить чистоту поверхности или количество молекулярных слоев адсорбированного газа на рабочей поверхности изделия особенно в промышленном масштабе, где именно чистота рабочей поверхности является ключевым параметром технологиче-

ского процесса и оказывает существенное влияние на выходные параметры конечного изделия? Одним из вариантов является использование изотерм адсорбции. Однако, такие расчеты являются трудоемкими и требуют разработки математических моделей для различных режимов работы вакуумной системы [3].

Другим вариантом является использование датчика измерения чистоты рабочей поверхности изделия в вакууме, разработанного в МГТУ им. Н. Э. Баумана совместно с ЗАО «АМТ» с использованием отечественных комплектующих, аналогов которому не существует (рисунок 1). Главной особенностью разработанного датчика является его универсальность, т. е. возможность измерения чистоты рабочей поверхности или количества молекулярных слоев адсорбированного газа на поверхности изделия в диапазоне рабочих давлений от  $10^{-5}$  Па до  $10^{-10}$  Па (экстремально высокий вакуум), в диапазоне рабочих температур от  $-40$  °С до  $+150$  °С и в диапазоне влажности рабочей атмосферы от 0,1 до 0,95 RH.

Принцип работы датчика основан на использовании зависимостей силы страгивания ФТ контактирующих поверхностей пластин (подвижной, прижимной и неподвижной пластин) датчика, моделирующих рабочую поверхность контролируемого изделия, от коэффициента покрытия поверхности сорбатом [4]. Экспериментальные исследования коэффициента статического трения в вакууме и теоретические расчеты показали возможность единого представления различных исходных параметров, таких как давление остаточных газов, температура, относительная влажность, свойства материала поверхности и др. в виде функции коэффициента покрытия [5–10].



Рис. 1 – Макет измерительного блока датчика измерения чистоты рабочей поверхности изделия в вакууме

Измерительный блок датчика расположен в рабочей зоне изделия и определяет силу страгивания  $F_T$ . Далее измеренное значение силы  $F_T$  поступает в блок обработки информации, где, с учетом прижимной силы  $F_N$ , свойств материала поверхности контролируемого изделия и параметров окружающей среды (давления, температуры и влажности), производится вычисление значения чистоты поверхности пластин по калибровочным кривым. Для датчика предусмотрены сменные пластины, на которые наносятся тонкие пленки материала, идентичного материалу контролируемого изделия. Поскольку измерительный блок датчика располагается в непосредственной близости от контролируемого изделия, то при работе датчика принимается, что количество сорбата на рабочей поверхности изделия и на контактирующих поверхностях пластин датчика одинаково. Вычисленное значение чистоты рабочей поверхности изделия в виде количества молекулярных слоев сорбата выводится на дисплей блока обработки информации.

## Список использованных источников

1. Кеменов, В. Н. Вакуумная техника и технология / В. Н. Кеменов, С. Б. Нестеров. – М.: Изд-во МЭИ, 2002. – 84 с.
2. Крымов, Д. В. и др. Технологические особенности вакуумно-дуговой очистки поверхности конструкционных материалов на малогабаритных установках с форвакуумной откачкой / Д. В. Крымов [и др.] // ВТТ, 2012. – Т. 22. – № 2. – С. 23–127.
3. Устройство контроля чистоты поверхности объектов. Заявка на патент № 2016115692 от 22.04.2016.
4. Механика и физика точных вакуумных механизмов, в двух томах; под ред. Е. А. Деулина. – Владимир, 2001. – Т. 1. – 176 с.
5. Деулин Е. А. Способ измерения вакуума. Патент РФ № 2316744.

УДК 621.514.54

### Улучшение тепловых характеристик спирального змеевика путем изменения формы змеевика

**Кукишев А. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Орлова Е. П.*

Аннотация:

В данной статье описывается способ улучшения производительности конденсаторного змеевика путем изменения его формы.

Винтовой конденсаторный змеевик широко применяется в холодильных машинах для нагрева воды благодаря более высокой теплоотдаче, компактной конструкции, высокой энергоэффективности, простоте изготовления и компоновки. Кроме того, разработка и оптимизация конструкции спирального змеевика конденсатора считается устойчивым решением для повышения производительности системы. Исходя из этого, выполняются исследования и эксперименты, основные задачи которых это выявить связь влияния различных форм и конструкций змеевика конденсатора на теплопередачу и рас-

пределение температуры в процессе нагрева. Таким образом, основной целью этой статьи является улучшение тепловых характеристик спирального змеевика путем изменения формы змеевика.

Основное изменение змеевика заключается в изменении шага витков. Данная мера позволит оставить затраты на том же уровне, но улучшить его показатели (см. рисунок 1).

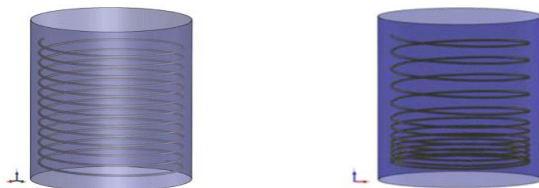


Рис. 1 – Изменение формы змеевика

Также были проведены эксперименты, в которых наблюдались положительные изменения в производительности прибора и увеличения скорости теплообмена при изменении формы змеевика.

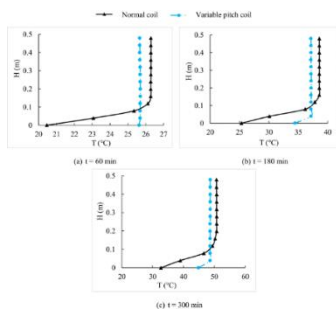


Рис. 2 – Изменение температуры воды при использовании змеевика с измененной формой

На диаграмме (см. рисунок 2) показано изменение температуры воды в баке с погруженным спиральным змеевиком с двумя конфигурациями, определяемыми змеевиком с нормальным и переменным шагом, при различных временах нагрева. Благодаря значительной



передаче тепла от спирального конденсатора со змеевиком с переменным шагом максимальная разница температур между верхним и нижним резервуарами явно уменьшается. Таким образом, явление температурного расслоения постепенно улучшается при использовании винтового конденсатора с змеевиком с переменным шагом. В первую очередь это связано с относительно высокой теплопередачей витков с малым шагом в нижней половине. Фактически для обычного змеевика и в нижней части бака существует сильная тепловая стратификация с разницей температур. Поэтому при стекании холодной воды по стенке бака вниз развивается тепловая стратификация, вызывающая потери тепла в нижней части бака.

В этом исследовании влияние конструкции змеевика конденсатора на тепловую эффективность было исследовано численно и экспериментально. В соответствии с этими выводами основные выводы расследования сводятся к следующему:

Геометрическая конструкция спиральных змеевиков конденсатора оказывает непосредственное влияние на распределение температуры воды в резервуаре-накопителе.

Для конфигурации змеевика с переменным шагом средняя температура воды имеет более высокие значения, а максимальная разница температур в осевом направлении резервуара-накопителя меньше.

Эффективность теплопередачи змеевика с переменным шагом выше, чем у обычного змеевика. Также с увеличением времени нагрева коэффициент теплоотдачи уменьшается.

В течение всего процесса нагрева средний коэффициент теплопередачи змеевика с переменным шагом равен 222,50, что на 36,48 % выше, чем у обычного змеевика.

Змеевик с переменным шагом для нагрева воды значительно снижает тепловую стратификацию в накопительном баке, что обеспечивает постоянную температуру воды. В результате можно сделать вывод, что возможно улучшение конструкции этих типов конденсаторов.

Результаты показывают, что погружной спиральный конденсатор с катушкой с переменным шагом намного лучше, чем с обычной катушкой.

Это исследование будет полезно при разработке будущих холодильных машин с внутренним конденсатором для нагрева воды.

## Список использованных источников

1. Сақун, И. А. и другие. Холодильные машины / И. А. Сақун. – М., 2012. – 134 с.
2. Крылова, Т. Н. Интерференционные покрытия / Т. Н. Крылова. – Л.: Машиностроение. – 1973. – 224 с.

УДК 621.514.54

### **Конструкция компрессора с противоположным направлением действия ротора и лопастей**

**Кукишев А. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Орлова Е. П.*

Аннотация:

В данной статье уменьшения массы и габаритных размеров без изменения производительности.

В статье рассмотрено конструктивное решение нетрадиционной концепции компрессора с встречно вращающимися роторами, чтобы создать модель, которая за счет своих параметров в моделируемой работе достигла бы более высоких значений степени сжатия с удовлетворительной эффективностью сжатия по сравнению с обычным осевым компрессором.

В случае классической компоновки ступени компрессора (типа ротор-статор) мы имеем ротор, задачей которого является ускорять воздушный поток и статор, что отвечает за его торможение и дальнейшее повышение давления. Итак, если у нас есть ротор в классической ступени компрессора со скоростью около 10 000 об/мин и статор, у которого скорость равна нулю, такая ступень обеспечивает сравнительно меньшее сжатие и, следовательно, эффективность, чем ступень, у которой второй ротор также достигает определенной скорости. Проще говоря, дополнительное вращение роторов, вращающихся в противоположных направлениях, может означать более высокие значения степени сжатия.

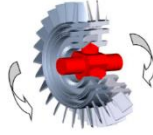


Рис. 1 – Движение лопостей и ротора в противоположных направлениях

Компрессор может затем достичь более высокой степени сжатия на одной ступени, если мы определим ступень как пару роторов, которые вращаются в противоположных направлениях. При правильной установке лопастей обоих роторов, можно предположить достаточно высокую эффективность сжатия такой ступени. Но это соответствует только так называемому расчетному режиму работы компрессора.

Большинство компрессоров состоят из нескольких ступеней, расположенных последовательно. Для достижения требуемой степени сжатия и эффективности. Каждая дополнительная ступень означает увеличение веса, стоимости и габаритных размеров компрессора. При встречном вращении возможно уменьшение веса самой ступени и, следовательно, вес всего компрессора за счет устранения дополнительной ступени. Проектирование многоступенчатого высокоскоростного компрессора встречного вращения позволяет уменьшить вес компрессора и двигателя в целом, при сохранении требуемых высоких значений параметров сжатия и КПД, что в конечном итоге косвенно снижает удельный расход энергии при его работе.

Дополнительным достоинством конструкции является возможность подачи воздуха высокого давления. Возник интерес и идея противовращения роторов осевой ступени для достижения значительное увеличение давления и снижение веса на каждой ступени осевого компрессора. Разработав многоступенчатый компрессор встречного вращения, можно уменьшить вес компрессора и двигателя как целое, сохраняя при этом требуемые высокие значения параметров сжатия и КПД, что в итоге косвенно снижает значения удельного расхода топлива

### **Список использованных источников**

1. Beno, L., Bugaj, M., & Novak, A., 2005. Application of RCM principles in the air operations. Komunikacie.

УДК 62.133.54

## **Роль проведения пневмоаудита**

**Мадолинский М. А., студент,  
Маслов М. Ю., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Бабук В. В.*

Аннотация:

Пневмоаудит это комплексное обследование системы подачи сжатого газа на предприятиях. Он проводится, когда в пневмосистеме есть проблемы, например, скопление влаги, недостаток мощности, низкое давление, а также когда требуется снизить расход сжатого воздуха.

Пневмоаудит – это всестороннее, комплексное обследование пневмосистемы для подачи сжатого воздуха предприятия. Данная процедура проводится чтобы определить реальную картину энергопотребления компрессорного оборудования, а именно построения оптимальной схемы для снабжения газообразным продуктом и выбрать эффективные меры по его оптимизации с точки зрения технической и экономической целесообразности.

В ходе проведения аудита выявляются реальное потребление сжатого воздуха и объем утечек на этапе его транспортировки, т. е. пневмоаудит нужен для снижения потерь сжатого воздуха от источника до потребителя.

Пневмоаудит может быть полезен для предприятий, которые только планируют закупить и разместить оборудование на новых производственных линиях. Этот вид аудита называется предпроектным и позволяет уменьшить время планирования и значительно сэкономить средства на последующих закупках оборудования.

Пневмоаудит может быть проведен в любой ее точке с выдачей результатов, как по отдельным технологическим устройствам, так и по пневмосистеме в целом (см. рисунок 1).



Рис. 1 – Типовая линия производства сжатого воздуха

Особенно целесообразно проведение комплексного пневмоаудита, если на производстве не только компрессорные и насосные станции, но и водородные, азотные и кислородные.

Одной из первостепенных причин для проведения пневмоаудита является удаление сторонних точек потребления. Потери на длинных пневмолиниях являются самыми высокими и могут достигать до 25 % от производительности системы. Физически и морально устаревшее оборудование на большинстве предприятий имеет больший удельный расход энергии на 25–30 %, чем новое. Старые осушители и сепараторы влаги добавляют к потерям производительности еще 5–7 %. Отсутствие приборов учета или установленные устаревшие по техническим характеристикам приборы увеличивают нерациональное использование потребляемого газа до 10 %.

Учитывая суммарные потери в производстве сжатых газов, на основании проведенного пневмоаудита с последующей заменой устаревшего морально и физически технологического оборудования, можно значительно снизить затраты на электроэнергию, предположительно от 25 до 55 %.

Окупаемость оборудования будет зависеть не только от его стоимости, но и от потерь произведенного сжатого газа за тот период времени, в течение которого это оборудование должно окупиться.

УДК 620

## Монтаж вентиля для врезки под давлением

Мадолинский М. А., студент,  
Маслов М. Ю., магистрант

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Бабук В. В.*

Аннотация:

Существуют обстоятельства, когда нельзя воспользоваться краном для перекрытия подачи газа или жидкости на объект, или же нужно сделать ответвление от основной магистрали без остановки производства. Для этих задач есть электросварной фитинг, который позволит в короткие сроки и безопасно монтировать вентиль для любых задач.

При проведении пневмоаудита заказчику важно, чтобы подача сжатого газа не прекращалась. Одним из таких способов проведения пневмоаудита без остановки подачи рабочего газа или жидкости под давлением является подготовка поверхности трубы и монтаж врезок. Поверхность трубы, находящейся под давлением, очищают и обезжиривают на предполагаемом участке, на расстоянии не менее 100 мм в каждую сторону от границ предполагаемых сварных соединений узлов врезки. Далее используется вентиль для врезки под давлением и электросварной фитинг (рисунок 1), который может использоваться, как для разветвления, так и для установки различных датчиков.

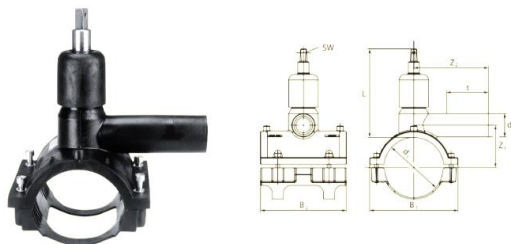


Рис. 1 – Электросварной фитинг

Устанавливаемый вентиль является специальной деталью трубопровода, которая выполняет несколько функций, с одной стороны – функцию запорной арматуры (вентиль), способный перекрывать или открывать транспортируемый газ или жидкость в трубопроводе, а с другой стороны – является седловым отводом, при помощи которого производится ответвление второстепенной трубы от основного трубопровода.

Монтаж вентиля прост, не занимает много времени и в течение всего срока эксплуатации не требует дополнительного обслуживания. Данный способ позволяет осуществить врезку в безнапорные и напорные газовые трубы под номинальным давлением до 10 бар и до 16 бар для водопроводных труб, позволяя не останавливать производство потребителя. Врезка осуществляется с минимальным образованием стружки и утечек с небольшим усилием фрезы. Проблема попадания стружки в газовый поток решается путем установки в трубопровод фильтра грубой очистки. Диаметр для использования может достигать от 60 до 225 мм. Сам вентиль монтируется путем электродиффузионной сварки электромуфтовым сварочным аппаратом. Нижняя часть вентиля имеет открытый нагревательный элемент для большей теплопередачи при сварочных работах, к вентилю присоединяют отводную трубу. Процесс врезки осуществляется путем фрезерования стенки трубы кольцевой фрезой с нижним и верхним упором, перемещающейся по металлической гильзе и управляющейся приводным шпинделем.

УДК 62-112.9

### **Магнетронная распылительная система с жидкофазной мишенью**

**Мацкевич Э. П., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

Аннотация:

Увеличение производительности магнетронной распылительной системы путем повышения тока разряда негативно влияет на работу

магнетронной распылительной системы (МРС). В связи с этим наибольший интерес предоставляет МРС с жидкофазной мишенью. В данной статье рассмотрены две основные конструкции МРС с жидкофазной мишенью. Предоставлены основные преимущества и недостатки данных конструкций и сравнительная характеристика с обычными МРС. Так же сделаны выводы про внедрение данных систем в производство.

Для увеличения производительности магнетронной распылительной системы необходимо увеличить плотность тока, направленного на мишень. Для увеличения плотности тока необходимо увеличить ток разряда, что негативно влияет на работу МРС, так как вызывает переход из тлеющего разряда в дуговой. Это негативно влияет на свойства получаемого покрытия и введет к быстрому разрушению катода. Максимальный ток разряда зависит от таких параметров как величина индукции магнитного поля, давления в вакуумной камере, конфигурации МРС и материала мишени.

Когда материал мишени находится в твердом состоянии, мощность тока должна быть в рамках тех значений, которые не подвергают материал мишени плавлению. Авторы работы [1] утверждают, что можно значительно повысить производительность МРС, если атомы будут покидать мишени в результате испарения из жидкой фазы.

Для перехода мишени из твердого состояния в жидкое необходимо изолировать мишень от системы охлаждения МРС. Первое упоминание о МРС с жидкофазной мишенью предоставлено в работе [2].

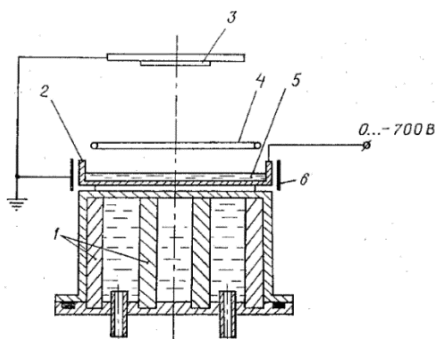
На рисунке 1 представлена конструкция МРС с жидкофазной мишенью.

Под тиглем (2), располагается магнитная система (1). Между корпусом и тиглем

выполнен технологический зазор, для предотвращения нагревания. В сам тигель помещают мишень (5). Благодаря экрану (4) происходит снижение лучистого теплоотвода от тигля. Анод (6) располагается на расстоянии 25 мм от тигля.

В конфигурации МРС с твердой мишенью, разряд начинает гаснуть при давлении  $P \leq 10^{-1}$  Па, в то время как при жидкой фазе разряд горит при  $P \approx 10^{-2}$  Па. Происходит процесс «самораспыления», т. е. напыление без рабочего газа, так как давление пара достаточно, для существования разряда в рабочей камере.



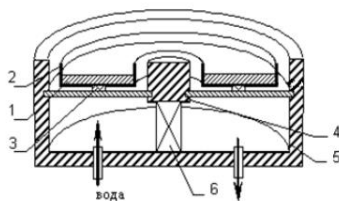


1 – магнитная система; 2 – тигель; 3 – подложка;  
4 – экран; 5 – мишень; 6 – анод.

Рис. 1 – Схема устройства для распыления из жидкой фазы

Недостатком такой конструкции является дисковая форма мишени и тигля. В результате чего происходит неравномерное плавление мишени, так как сначала происходит плавление по контуру, а только потом в центре мишени.

В работе [3] описана еще одна конструкция МРС с жидкофазной мишенью в виде кольца (рисунок 2).



1 – мишень; 2 – тигель; 3 – керамические вставки;  
4 – центральный магнитопровод; 5 – корпус магнетрона; 6 – постоянные магниты.

Рис. 2 – Магнетрон с жидкофазной мишенью в виде кольца

Мишень (1) в виде кольца помещается в тигель (2) из тугоплавкого материала. Керамические вставки (3) изолирует тигель от корпуса (5). Магнитная система включает в себя магнитопровод (4) и постоянные магниты (6). Нагрев и плавление происходит равномерно благодаря кольцевой форме мишени.

Можно сделать вывод что магнетронная распылительная система с жидкофазной мишенью дает возможность получать высококачественное покрытие. В работе [4] на примере меди была получена высокая скорость осаждения покрытия около 220 нм/с. Недостатком таких систем является то, что мишенью могут выступать только легкоплавкие материалы (Cu, Al, Zn), а также образование капельной фазы.

### **Список использованных источников**

1. Блейхер, Г.А. Модель эрозии поверхности жидкофазных мишеней магнетронных распылительных систем / Г. А. Блейхер, В. П. Кривобоков, Р. С. Третьяков // Известия ВУЗов. Физика. – 2011. – № 11/2. – С. 148 – 153.
2. Krutenat, R. C. Vapor deposition by liquid – phase sputtering/ R.C. Krutenat, W.R. Jesick // Journal of Vacuum Science and Technology. – 1970. – V.7. – No1. – P.40 – 44.
3. Жуков, В. В. Исследование процесса перехода магнетронного диода в режим распыления из жидкой фазы/ В. В. Жуков, В. П. Кривобоков, С. Н. Янин //Proc. 6thInt.Conf. on Modification of Materials with ParticleBeams and Plasma Flows, Tomsk. – 2002. – P.129–131
4. Юрьевна, А. В. Осаждение металлических покрытий с помощью магнетрона с жидкофазной мишенью: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. тех. наук (01.04.07) / Юрьевна Алена Викторовна; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск, 2017. – 108 с.

УДК 621.017

**Цилиндрическая магнетронная распылительная система с  
увеличенной зоной распыления мишени**

**Мацкевич Э. П., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М., пре-  
подаватель Терещук О. И.*

Аннотация:

В данной статье описывается цилиндрическая магнетронная распылительная система для нанесения тонких пленок дисилицида молибдена.

В настоящее время магнетронное распыление является одним из ведущих методов нанесения покрытий. При проектировании магнетронных распылительных систем (МРС) одним из главных критериев является коэффициент использования мишени.

Коэффициент использования материала (КИМ) мишени – это количество материала (объем или масса) в готовом изделии деленное на общее количество материала. КИМ отражает эффективность технологического процесса напыления материала. Среднее значение для коэффициента использования материала мишени на практике составляет примерно от 12 до 25 %. Повторное использование материала в производстве возможно, но при переплавке материала мишени она может содержать примеси которые недопустимы при формировании покрытия. В первую очередь КИМ зависит от конструкций МРС. Наиболее эффективным является использование МРС с цилиндрической мишенью (более 80 %). Также увеличение КИМ приводит к расширению зоны распыления, а расширенные зоны распыления в свою очередь повышают однородность и равномерность напыляемого слоя, что не мало важно при нанесении покрытия на ИК-излучатель оптического газоанализатора.

В данной статье рассмотрена конструкция цилиндрической МРС (см. рисунок 1) для нанесения тонких пленок дисилицида молибдена ( $\text{MoSi}_2$ ) на поверхность ИК-излучателя.

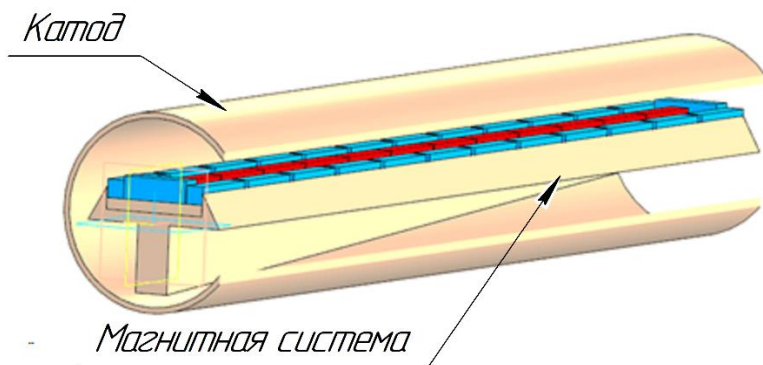
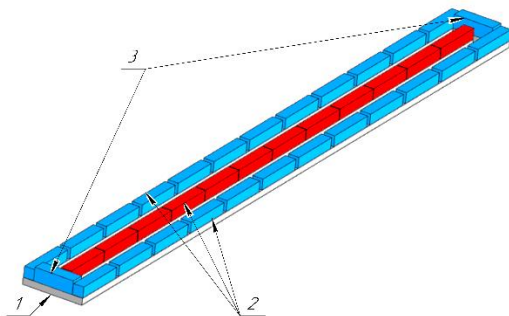


Рис. 1 – Магнетронная распылительная система с цилиндрической мишенью

МРС состоит из неподвижной магнитной системы и вращающегося цилиндрического катода-мишени. В качестве анода выступает стенка камеры. Длина мишени составляет 520 мм, диаметр равен 87 мм, а толщина стенки 5 мм. Также при вращении катода улучшается ее охлаждение, что позволяет использовать больше мощности для повышения скорости распыления и тем самым увеличив производительность установки.

Авторы статьи [2] выяснили что для получения равномерного покрытия с помощью цилиндрической МРС, необходимо использовать мишень с большими размерами, чем размеры самой подложки. Что в свою очередь приводит к значительному увеличению стоимости конструкции.

Магнитная система (см. рисунок 2) состоит из магнитопровода (1), трех параллельных расположенных ряда постоянных магнитов с различной индукцией (2) замкнутых на концах концевыми магнитами (3).



1 – магнитопровод; 2 – боковые и центральные магниты; 3 – концевые магниты.  
Рис. 2 – Магнитная система

Все магниты выполнены из самария кобальта (SmCo). Этот материал был выбран из-за своей высокой термической стойкости. Два боковых ряда магнитов имеют индукцию 0,8 Тл и имеют габаритные размеры  $8 \times 8 \times 40$  мм<sup>3</sup> (7 штук). Остальные 6 штук это магниты с такими же геометрическими параметрами, но с индукцией 0,9 Тл. В качестве центральных магнитов использовались магниты равными геометрическими параметрами с боковыми магнитами и индукцией 0,8Тл, но с обратной полярностью, в количестве 12 штук. Геометрические параметры двух концевых магнитов составляют  $10 \times 10 \times 30$  мм<sup>3</sup> с индукцией 0,8 Тл. В эксперименте, описанном в работе [3] указано, что такое число магнитов и данные размеры оптимально для увеличенной зоны однородной толщины покрытия, и увеличивают скорость распыления на поворотных участках, что положительно сказывается на КИМ.

### Список использованных источников

1. R. Dannenberg, P. Greene, Reactive sputter deposition of titanium dioxide.// Thin Solid Film, 360 (2000), p.122–127.
2. Магнетронная распылительная система: пат. ru 2242821c2 / Н. С. Сочугов, А. А. Соловьев, А. Н. Захаров. – опубл. 10.04.2004.

УДК 533.599

## **Модернизация устройства распыления материала катода вакуумной установки**

**Мацкевич Э. П., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

**Аннотация:**

В данной статье рассматривается проблема неравномерного нанесения покрытия. Предложено использовать специальные конические экраны для решения данной проблемы. Выявлены оптимальные размеры экрана и расстояние от катода, при котором достигаются наилучшие результаты.

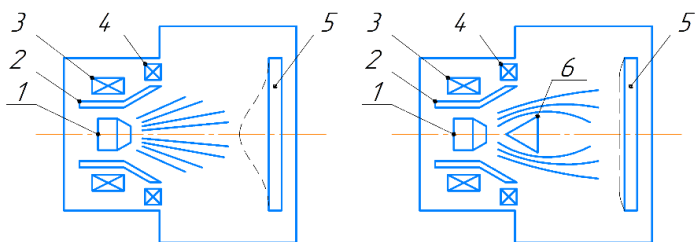
Метод вакуумно-плазменной металлизации, позволяющий осадить как тугоплавкие металлы, так и их химические соединения типа нитридов, карбидов и т. п., используется в основном для нанесения покрытий на поверхности прецизионных деталей. Основным фактором, влияющим на точностные параметры упрочняемых поверхностей, является толщина осажденного слоя. В камерах электродуговых вакуумных установок плотность потока материала расходуемого электрода неоднородна по объему камеры. Поэтому представляет интерес исследование пространственно-временного распределения толщины покрытия на поверхности деталей, размещенных в объеме камеры. При электродуговом методе имеет место значительная неравномерность толщины покрытия по длине основы, которая возрастает с увеличением тока фокусирующей катушки. Наибольший рост наблюдается по оси испарителя (около 70 %), и лишь при удалении от оси катода в радиальном направлении на 120 мм он падает практически до нуля.

В настоящее время известен ряд способов повышения равномерности вакуумно-плазменных покрытий. Основной из них заключается в придании детали сложного движения в пространстве вакуумной камеры [1]. Но для реализации этого способа необходимо изготовление специальных устройств, обладающих малой универсальностью.

Повышение равномерности покрытий возможно также за счет использования специальных фокусирующих систем, позволяющих

равномерно распределить плазменный поток по длине детали [2]. Однако данные системы значительно усложняют конструкцию вакуумных установок, что препятствует их широкому использованию на практике.

Для получения равномерного покрытия на длинномерных деталях было предложено использовать специальные экраны. Данный способ основан на рассеянии плазменного потока с помощью непрозрачного экрана обтекаемой формы, находящегося под потенциалом анода и установленного по оси испарителя на определенном от него расстоянии (рисунок 1).



1 – катод; 3 и 4 – электромагнитные системы стабилизации разряда и фокусировки плазменного потока; 5 – основа с покрытием; 6 – конический экран.

Рис. 1 – Схемы осаждения вакуумных электродуговых покрытий на длинномерные основы прямым потоком (а) и с использованием конического экрана (б)

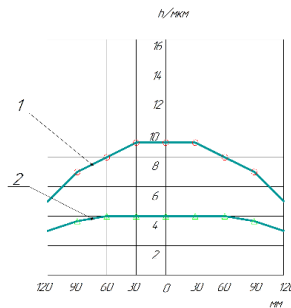
Степень равномерности покрытия регулируется изменением расстояния катод-экран и выбирается с учетом компромисса между производительностью и комплексом защитно-декоративных свойств покрытия. Кроме повышения равномерности покрытия экран обеспечивает частичную сепарацию плазменного потока, задерживая большую часть капельной фазы [3].

Была проведена серия экспериментов по определению формы, размеров экрана и его расположения в вакуумной камере. Установлено, что наилучшие результаты достигаются при использовании экрана в форме конуса с углом при вершине  $60^\circ$  и диаметром основания 40–50 мм (рисунок 2).



Рис. 2 – Фотографии конструкции конического экрана при исследовании равномерности осаждения покрытия по толщине на основе

Для определения оптимального расстояния катод–экран был проведен ряд экспериментов, в которых данный параметр варьировался в пределах 40–150 мм. Наилучшие результаты были достигнуты при использовании конического экрана с диаметром основания 50 мм, установленного на расстоянии 85 мм от торца катода (см. рисунок 3). При этом перепад толщины покрытия не превышал 1 мкм по всей длине основы при сохранении достаточно высокой производительности процесса (8 мкм/ч).



1 – без использования экрана; 2 – с использованием конического экрана.

Рис. 3 – Радиальное распределение толщины покрытия TiN на основе при поперечном сечении плазменного потока на расстоянии 300 мм от катода

Качественные характеристики покрытия также оказались высокими за счет значительного уменьшения содержания капельной со-



ставляющей в объеме и на поверхности конденсата. Все это позволяет рекомендовать использование конических экранов для обеспечения равномерности вакуумно-плазменных покрытий на длинномерных прецизионных деталях.

### **Список использованных источников**

1. А.с. 1494560 СССР, МКИ<sup>3</sup> С23С 14/32. Устройство для нанесения покрытий в вакууме / И. И. Дьяков, Г. М. Юмштык, С. А. Иващенко.
2. Транспортировка плазменных потоков в криволинейной плазмо-оптической системе / И. И. Аксенов, В. А. Белоус, В. Г. Падалка, В. М. Хороших // Физика плазмы. – 1978. – Т. 4, № 4. – С. 758–763.
3. Фролов, И. С. Исследование равномерности и скорости осаждения вакуумно-плазменных покрытий / И. С. Фролов, С. А. Иващенко, Ж. А. Мрочек // Белорус. государ. политехн. академ. – Минск, 1999. – 9 с. – Деп. в ВИНТИ 7.06.99, № 1832–В99 // РЖ:14Б. Технология и оборудование механосборочного производства. – 1999. – №11Б335ДЕП. – С. 33.

УДК 66.071.6

### **Сравнительный анализ способов получения азота в промышленности**

**Мелешкевич Р. П., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Суша Ю. И.*

Аннотация:

В промышленной сфере генерация азота требуется для обеспечения потребности предприятий и на продажу в виде жидкого азота или сжатого газа. Существует три основных способа по генерации азота в промышленной сфере: криогенный, мембранный, адсорбционный.

Методы выработки азота в сфере промышленности основываются на получении по отдельности газов, составляющих атмосферный воздух (в самом воздухе может содержаться до 75 % необходимого конечного продукта). Существуют иные способы генерации азота, но они связаны прежде всего с большими затратами и применяются только в лабораторных экспериментах или исследованиях. В промышленной сфере генерация азота требуется для обеспечения потребности предприятий и на продажу в виде жидкого азота или сжатого газа.

Существует три основных способа по генерации азота в промышленной сфере: криогенный, мембранный, адсорбционный.

Технология генерации азота в криогенной установке заключается в поочередном испарении фракций сжиженного воздуха и на температурной разнице в кипении различных компонентов воздушной смеси. В последовательном представлении технология имеет следующий вид:

В установке происходит сжатие воздуха, вместе с тем происходит увод тепла, которое выделяется с повышением давления. Перед самой генерацией азота необходимо осушить воздух и удалить из него углекислоту. В данной установке реализуется затвердевание этих компонентов с последующим выпадением в виде осадка. С понижением давления падает и температура смеси до значения минус 196 °С. В этой температурной точке начинается кипение смеси. Происходит последовательное испарение компонентов – азота, кислорода.

В промышленной сфере данная технология применяется при высоком расходе и повышенных требованиях к степени чистоты состава получаемого азота. В других условиях применение криогенного метода становится нецелесообразным. Данная технология обеспечивает одну из самых высоких степеней очистки азота до 99,9999 %. Однако такая установка имеет большие габариты, потребляет большое количество электроэнергии, требует высокой квалификации персонала ввиду сложности эксплуатации и обслуживания [1].

Преимуществами данного способа являются: высокая чистота продуктов разделения, экономичность (при промышленных масштабах), возможность получать одновременно разные компоненты воздуха.

Недостатки метода: дороговизна, большие габариты станции, особые условия обслуживания и эксплуатации, большой расход (подхо-

дит только если целью является получение азота или других газов в промышленных масштабах).

Технология генерации азота в установке с мембранным модулем заключается в прохождении сжатого атмосферного воздуха через специальную мембрану. Мембрана состоит из катушки, на которую намотано полимерное волокно (см. рисунок 1). Работа мембраны основана на разнице парциальных давлений компонентов атмосферного воздуха. Возникновение разницы давлений влечет отделение азота. В следствие чего, на выходе потребитель получает выделенный азот и смесь оставшихся газов.

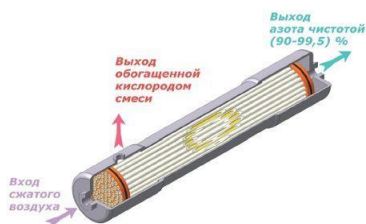


Рис. 1 – Схема работы мембранного модуля

Данная технология не является новой, но используется до сих пор ввиду своей эффективности и надежности. Установки с мембранным модулем почти не ломаются из-за того, что она не имеет подвижных частей. Обслуживание такой установки – это замена модуля примерно раз в пять лет. Мембранный модуль обеспечивает степень очистки до 99,5 %. Схема генерации азота представлена на рисунке 2.

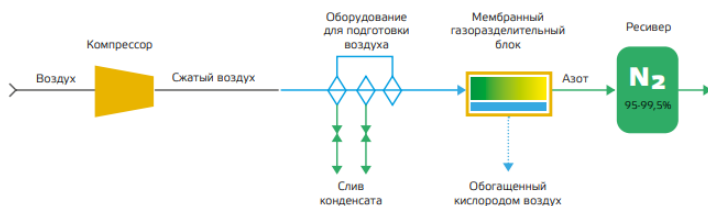


Рис. 2 – Схема генерации азота

Достоинства метода: простая конструкция, простой монтаж мембранных модулей, возможность эффективного применения в передвижных станциях генерации азота, возможность регулирования степени чистоты и расхода.

Недостатки метода: сравнительно малый период эксплуатации мембранного модуля и его большая стоимость, подверженность мембраны загрязнению парами компрессорного масла. Достижимая чистота азота не выше 99,5 %.

Технология генерации азота в установках короткоциклового адсорбции заключается в пропускании через адсорбент сжатого атмосферного воздуха. В установке находятся две колонны под давлением, заполненные адсорбентом. Технология предусматривает специальное давление в колоннах и поддержание определенной температуры. В ходе технологического процесса происходит улавливание кислорода адсорбирующим веществом, одновременно генерируя целевой продукт. Две колонны работают попеременно в двух режимах работы: регенерации и генерации азота, а в отсутствие потребления газа также есть режим ожидания. При регенерации адсорбирующее вещество высвобождает накопленный кислород и становится пригодным к повторному этапу. Колонны всегда работают в разных режимах, которые носят характер коротких циклов. Одна колонна после цикла регенерации сменяет другую. Принцип работы адсорбционной установки представлен на рисунке 3.

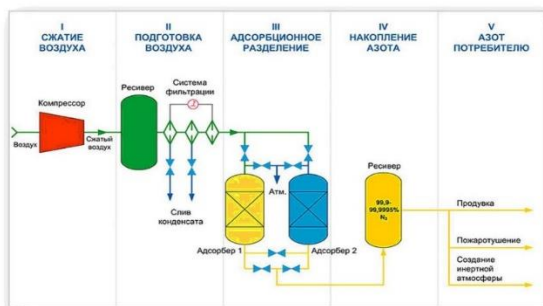


Рис. 3 – Принцип работы адсорбционной установки

Установки короткоцикловой адсорбции полностью автономны. Производительность находится в большом диапазоне. Требуемая замена адсорбирующего вещества производится через 10–15 лет эксплуатации [2].

Достоинства: возможность изменить режим функционирования устройства, частоту или производительность, автоматический режим регулирования работы установки, низкие затраты по энергоэффективности по сравнению с криогенным методом, низкая стоимость обслуживания, компактность.

Недостатки: требуется защита адсорбента от компрессорного масла, требуется защита от влажности, конструкция сложнее, чем в мембранных установках.

### **Список использованных источников**

1. Приказ Минэнерго РФ от 19 июня 2003 г. N 229 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/186039/>– Дата доступа: 18.03.2022.

2. Способы получения азота в промышленности// Пакінторг. Упаковочные материалы и технологии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://adoraltd.ru/baza-znanij-poluchenie-azota-v-promyshlennosti/>– Дата доступа: 18.03.2022.

УДК 621.798–982

### **Особенности изготовления MAP-упаковок**

**Мелешкевич Р. П., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Суша Ю. И.*

Аннотация:

MAP-упаковка – упаковка в модифицированной атмосфере. Это эффективный и повсеместно используемый в настоящее время способ для сохранения качества, и свежести продуктов питания. Приме-

нение метода модифицированной газовой среды позволяет отказаться частично или полностью от заморозки продукта, сохранить товарный внешний вид и не потерять полезные свойства продукта

Сохранение пищи, в пригодном к употреблению состоянии, реализуется различными методами: замораживание, добавление консервантов и метод Modified Atmosphere Packaging, то есть «упаковка в модифицированной атмосфере (далее MAP-упаковка). Данная технология обеспечивает сохранение скоропортящихся продуктов без использования опасных химических добавок. Происходит это посредством создания для продукта своей собственной атмосферы, в которой время его сохранения в свежем виде увеличивается. Это эффективный и повсеместно используемый в настоящее время способ для сохранения качества, и свежести продуктов питания. Применение метода модифицированной газовой среды позволяет отказаться частично или полностью от заморозки продукта, сохранить товарный внешний вид и не потерять полезные свойства продукта. Суть упаковки в специальной газовой смеси – создание герметичной упаковки из специальных материалов, которые обладают малой газопроницаемостью, а также замена атмосферного воздуха смесью газов, входящих в состав атмосферного воздуха, только изменяя соотношение компонентов. Такая газовая смесь препятствует размножению колоний бактерий и замедляет распространение микроорганизмов. Смесью газов включает в себя азот, кислород и двуокись углерода в различных пропорциях, и именно эти компоненты увеличивают время, пока пища остается свежей, вплоть до момента приготвления [1].

Каждый продукт требует специального подбора необходимых пропорций для его упаковки. Специально подобранная атмосфера позволяет, например, сохранить красный цвет мяса, что важно для потребителя, так как это означает, что мясо свежее, в прошлом для этих целей могли использоваться химические добавки, красители, что пагубно влияло на вкус продукта и здоровье потребителя. На замедление темпов роста колоний бактерий влияние оказывает двуокись углерода и то, сколько ее содержится в смеси. В таблице 1 показано сравнение сроков хранения в упаковке с атмосферным воздухом и в той, где используется модифицированная газовая среда [2].

Таблица 1 – Сравнение сроков хранения в обычной и MAP-упаковках

Продукт	Срок хранения в простой упаковке	Срок хранения в МГС
Сырое красное мясо, телятина, говядина	2–4 дней	5–8 дней
Сырое красное мясо, свинина	2–4 дней	5–8 дней
Сырая птица, курица, гусь, индейка, утка	4–7 дней	1–3 недели
Блюда рыбные, мясные, субпродукты, макаронные изделия, овощи, морепродукты	1 день	3–7 недель

Как видно из таблицы 1, сроки хранения в модифицированной газовой среде увеличиваются в несколько раз в зависимости от продукта. Каждый газ в составе газовой смеси имеет свое назначение. Таким образом, диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ ) останавливает рост патогенных организмов, кислород ( $\text{O}_2$ ) сохраняет красный цвет свежего мяса, что придает ему товарный вид, а азот ( $\text{N}_2$ ) используется для вытеснения кислорода, разбавляя состав и регулируя количество других газов. В упаковке некоторых продуктов используется только азот. Это специфические продукты, такие как молотый кофе, сухое молоко, фруктовые соки, чипсы и снеки, а также орехи, фисташки и семечки. Модифицированная газовая среда при упаковке этих продуктов на 100 % состоит из азота, что обеспечивает сроки хранения от 6 до 12 месяцев в зависимости от продукта (для чипсов и снеков от 6 до 9 месяцев).

### Список использованных источников

1. Упаковочные материалы и технологии.[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://organicmarket.ru/articles/1-upakovano-vsloviyakh-mgs.html>– Дата доступа: 18.03.2022.

2. Упаковка продуктов в газовой среде // Способы упаковки продукции. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.meat-branch.com/publ/view/394.html](http://www.meat-branch.com/publ/view/394.html) Дата доступа: 18.03.2022.

УДК 621.762.4

### **Нанесение декоративных покрытий на стекло и стеклянные изделия**

**Нехвядович М. Е., студент**

*Белорусский национальный технический университет,*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук., доцент Комаровская В. М.*

Аннотация:

В данной работе рассмотрено напыление оксидов металлов и самих металлов на поверхность изделий из стекла. Проанализированы свойства присущие данным покрытиям, а также выявлены недостатки, которые ограничивают область использования изделий из стекла с покрытием.

Впервые нанесение покрытий из алюминия на изделия из стекла начали делать на заводе «Светотехника», находящегося в Российской Федерации. Первоначально, алюминиевые покрытия использовали в производстве отражателей для светильников. После того как покрытия из алюминия хорошо зарекомендовали себя в качестве отражателей их область применения увеличилась.

До начала 2000-х годов вакуумное алюминирование применялось главным образом для металлизации неметаллических материалов и изделий из них. Однако совершенствование вакуумной техники и все возрастающая доступность алюминия явились реальными предпосылками для нанесения данного металла на стальные, чугунные и другие материалы. Алюминированные в вакууме металлические детали лучше противостоят коррозии, чем оцинкованные, имея при этом более высокие декоративные качества.

Хорошие декоративные свойства алюминий проявляет при его нанесении на стекло и стеклянные изделия, так, например, покрытия



из алюминия используют при производстве зеркал. По своим характеристикам алюминиевая пленка, полученная в вакууме, имеет коэффициент отражения свыше 90 % и вполне может конкурировать с привычным нам химическим серебрением при этом являясь более дешевым, чем химическое серебрение [1]. Благодаря хорошим отражающим свойствам алюминий стали применять, например, в стоматологии, так как алюминий более дешевый и по качеству не уступает выше упомянутому химическому серебрению изделий.

При нанесении алюминия на стеклянные изделия бытового назначения (рюмки, фужеры, бокалы и др.) получают относительно недолговечные покрытия серебристого цвета.

Следует отметить, что использование алюминия в качестве покрытия имеет и свои недостатки: необходимость соблюдения в чистоте мишени и детали, так как в противном случае после напыления через короткий промежуток времени деталь начинает корродировать и становится не пригодной к использованию; химически не устойчивы к органическим кислотам, например, таким как пот человека.

Одним из путей решения проблемы с химической уязвимостью покрытий на изделиях из стекла является выбор другого материала покрытия. Так, например, оксид титана, является более устойчивым к химическим воздействиям. Как декоративное покрытие оксид титана имеет более широкую цветовую гамму покрытий нежели покрытия из алюминия. Покрытия оксида титана могут иметь серебристый, лимонный, желтый, багряный, голубой и синий цвет. Расширить цветовые свойства покрытия можно путем нанесения промежуточного слоя на подложку из стекла зеркально-отражающего металла, например, титан или алюминия. В этом случае уменьшается прозрачность изделий на 10–60 % при этом повышается равномерность основного цвета изделий, цветовая гамма проявляется в виде черного золота, фуксия, аметиста, ярко синего, голубого цветов [2].

Помимо этого, оксид титана обладает высокими пыле-, водо-, грязеотталкивающими свойствами, что говорит о том, что изделия с данными покрытиями находят широкое применение в таких отраслях как: стоматология; машиностроение; стекольная промышленность; строительство (изготовление защитных очков для рабочих).

Покрытиям из оксида титана присущи такие достоинства как: высокая механическая прочность покрытия; химическая прочность;

широкая цветовая гамма покрытий; не стареют в течение многих лет; оксид титана не токсичен для человека.

К недостатку данных покрытий относятся: необходимость поддержания высокой температуры основы для осаждения атомного слоя титана.

Подводя итог, мы можем сказать, что покрытия из алюминия теряют свою актуальность на сегодняшний день и на замену им можно применять более инновационные покрытия, например, покрытия из оксида титана, которые хорошо зарекомендовали себя как в промышленности, так и в быту.

### **Список использованных источников**

1. Способ нанесения алюминия на стеклянные изделия: пат RU 2 765 966 C1\ Старцев Дмитрий Юрьевич. – Оpubл. – 2022.02.07.

2. Способы нанесения на стеклянные изделия покрытий из оксида титана: пат RU 2 765 964 C1\ Старцев Дмитрий Юрьевич. – Оpubл. – 2022.02.07.

УДК 621.785.532

### **Технологические особенности процессов упрочняющей обработки в камере с горячими стенками**

**Опиок А. А., магистрант**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Босяков М. Н.*

Аннотация:

В данной статье рассматриваются особенности процессов упрочняющей обработки в камерах с горячими и холодными стенками, в частности, выявление отличий в протекании процесса разогрева садки до температуры изотермической выдержки в камерах с различным типом стенок.

В последнее время в технологии машиностроения начинают широко применяться энергосберегающие процессы химико-термической обработки в тлеющем разряде – азотирование, цементация, нитроцементация. Для реализации указанных процессов в Германии, Австрии, Болгарии, Франции, Японии, Беларуси создается специальное оборудование – установки плазменной обработки, рабочие камеры которых классифицируются как камеры с «холодными» и «горячими» стенками. Под этими определениями типа стенок понимается, что «холодные стенки» – это когда камера имеет рубашку водяного охлаждения, а «горячие стенки» – в камере имеется дополнительный резистивный нагреватель, который может располагаться как внутри, так и снаружи камеры.

Целью данной работы является установление технологических особенностей процессов упрочняющей обработки в камерах с горячими и холодными стенками, в частности, выявление отличий в протекании процесса разогрева садки до температуры изотермической выдержки в камерах с различным типом стенок.

Для реализации процесса упрочняющей обработки методом ионного азотирования используются разнообразные установки, в состав которых входят рабочие вакуумные камеры, которые могут иметь «горячие» и «холодные» стенки. Что касается реализации процессов высокотемпературной упрочняющей обработки в тлеющем разряде – цементации или нитроцементации – это соответствующие камеры обязательно должны иметь «горячие» стенки, поскольку температурный диапазон данных процессов составляет 850–950 °С. Это приводит к значительным тепловым потокам от садки к стенке камеры и использование только энергии тлеющего разряда для обеспечения температурного режима требует применения плазмогенераторов мощностью несколько сотен киловатт, что экономически является нецелесообразным.

В случае камеры с горячими стенками дополнительным источником тепла при нагреве и выдержке садки являются нагреватели на стенке, поэтому в таких камерах на стадии изотермической выдержки и на стадии разогрева доля энергозатрат от разряда будет меньше, чем в установках с холодными стенками, что позволяет использовать плазмогенераторы меньшей мощности.

В камерах с холодными и горячими стенками увеличение мощности тлеющего разряда приводит, соответственно, и к росту скорости

разогрева. Но в камерах с горячими стенками можно обеспечить более высокую скорость разогрева садки, так в данном случае разогрев происходит от горячих стенок и тлеющим разрядом. Так, например, увеличение мощности тлеющего разряда (в пределах его устойчивого существования в форме аномального), позволило при разогреве садки деталей в камере с горячими стенками сократить время разогрева садки до температуры 720 °С на 64 минуты – с 250 минут до 186 минут.

В случае же разогрева только тлеющим разрядом существуют ограничения по удельной мощности разряда [1], превышение которой приводит к переходу разряда из тлеющего в дуговой, что недопустимо.

Таким образом, можно сделать вывод, что в камерах с горячими стенками, выбирая определенный баланс между температурой стенки и мощностью тлеющего разряда, можно достаточно гибко управлять скоростью разогрева садки до достижения температуры изотермической выдержки.

### **Список использованных источников**

1. Ионная химико-термическая обработка сплавов / Б. Н. Арзамасов [и др.]. – М.: Изд. МГТУ им. Баумана, 1999. – 400 с.

УДК 622.363

### **Анализ предельных характеристик грунтовых отвалов**

**Павич Е. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: профессор Воронова Н. П.*

Аннотация:

Рассматриваются проблемы выбора предельных характеристик отвалов грунта при копании траншей для прокладки путепроводов, выбор предельной высоты отвала, устойчивость выбранной породы, условия равновесия при распределении веса породы. На основании метода математического моделирования определяется максимально допустимый угол грунтового отвала.

Рассмотрим задачу выбора предельных характеристик отвалов грунта при копании траншей для прокладки путепроводов. Важными характеристиками в этом процессе являются выбор предельной высоты отвала, устойчивость выбранной породы. При оценке устойчивости слагающего откоса необходимо учитывать нарушение равновесия нагруженного массива с поверхности, наличие неуравновешенных внутренних сил на боковой поверхности отвала. Это происходит из-за неравномерного распределения веса породы на одном и том же уровне. Процесс отвала откосов также возникает благодаря дополнительной нагрузке, создаваемой работающей техникой (бульдозеры, ...).

Рассмотрим физическое обоснование возможного оползания откоса и его математическое описание. Известно [1], что для породы в откосах сопротивление сдвигу обуславливается не только внутренним трением, но и сцеплением частиц породы, это дает решение, зависящее от высоты отвала. Плоская поверхность обрушения достаточно полно описывается с помощью угла наклона  $\alpha$  этой плоскости к линии горизонта.

Обозначим через  $h$  высоту плоского откоса,  $l$  – длина следа плоскости обрушения,  $d$  – длина следа поверхности откоса. Тогда положение поверхности обрушения в плоской проекции можно изобразить в виде рисунка 1.

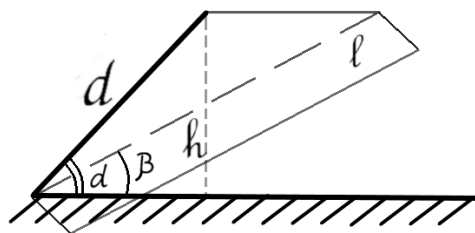


Рис. 1 – Положение плоскости обрушения откоса сыпучей породы.

Угол  $\beta$  – угол между  $l$  и линией горизонта. Из прямоугольных треугольников через катет и гипотенузу выразим:

$$l = \frac{h}{\sin \beta}, \quad (1)$$

$$d = \frac{h}{\sin \alpha}, \quad (2)$$

Вес обрушенной породы Р можно вычислить по формуле [2]:

$$P = \gamma \frac{ld}{2} \sin(\alpha - \beta) = \frac{1}{2} \gamma \frac{h}{\sin \beta} \frac{h}{\sin \alpha} \sin(\alpha - \beta) = \frac{\gamma h^2 \sin(\alpha - \beta)}{2 \sin \alpha \sin \beta}, \quad (3)$$

где  $\gamma$  – объемный вес породы.

На плоскости сдвига действуют следующие силы [3]: касательное усилие Q, направленное параллельно плоскости обрушения и полученное при разложении силы собственного веса Р на две взаимно перпендикулярные составляющие Q и R. Составляющая R перпендикулярна плоскости обрушения (рисунок 2).

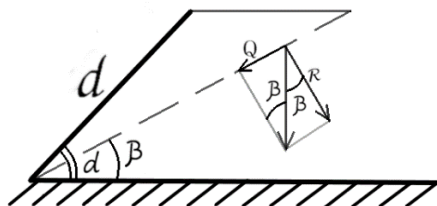


Рис. 2 - Силы, действующие на плоскости обрушения.

Из прямоугольных треугольников найдем силы при предельном равновесии породы.

$$\begin{aligned} Q &= P \sin \beta, \\ R &= P \cos \beta. \end{aligned} \quad (4)$$

Сила внутреннего трения Т направлена в сторону, обратную действию силы Q и равна:

$$T = P \cos \beta \operatorname{tg} \varphi, \quad (5)$$

где  $\operatorname{tg} \varphi$  – коэффициент внутреннего трения. Сила сцепления  $F$  действует с одинаковой интенсивностью по всей плоскости сдвига также в сторону, обратную ожидаемому сдвигу, равна:

$$F = \frac{\kappa h}{\sin \beta}, \quad (6)$$

где  $\kappa$  – коэффициент, характеризующий интенсивность сцепления.

При отнесении сил (4), (5), (6) к единице площади сдвига запишем общее уравнение равновесия:

$$Q = T + F. \quad (7)$$

С учетом (1)–(3) уравнение (7) примет вид:

$$P \sin \beta = P \cos \beta \operatorname{tg} \varphi + \frac{\kappa h}{\sin \beta} = \frac{\gamma h^2 \sin(\alpha - \beta)}{2 \sin \alpha \sin \beta} \sin \beta = \frac{\gamma h^2 \sin(\alpha - \beta)}{2 \sin \alpha \sin \beta} \cos \beta \operatorname{tg} \varphi + \frac{\kappa h}{\sin \beta}. \quad (8)$$

Домножим обе части уравнения (8) на  $\frac{\sin \beta}{h}$ , получим:

$$\frac{\gamma h \sin(\alpha - \beta) \sin \beta}{2 \sin \alpha} = \frac{\gamma h \sin(\alpha - \beta)}{2 \sin \alpha} \cos \beta \operatorname{tg} \varphi + \kappa. \quad (9)$$

Выразим из уравнения (9) величину  $\kappa$ :

$$\begin{aligned} \kappa &= \frac{\gamma h \sin(\alpha - \beta)}{2 \sin \alpha} (\sin \beta - \cos \beta \operatorname{tg} \varphi) = \frac{\gamma h \sin(\alpha - \beta)}{2 \sin \alpha} \left( \sin \beta - \frac{\cos \beta \sin \varphi}{\cos \varphi} \right) = \\ &= \frac{\gamma h \sin(\alpha - \beta)}{2 \sin \alpha \cos \varphi} (\sin \beta \cos \varphi - \cos \beta \sin \varphi). \end{aligned}$$

Применяем формулу синуса разности углов:

$$\kappa = \frac{\gamma h \sin(\alpha - \beta)}{2 \sin \alpha \cos \varphi} \sin(\beta - \alpha). \quad (10)$$

Коэффициент интенсивности сцепления из формулы (10) отражает величину сцепления, обеспечивающего предельное равновесие на плоскостях поверхностей сдвига, что может быть использовано

для нахождения высоты отвала при копании траншей. При возникновении сдвига плоскостей, необходимо обеспечение предельного равновесия при наибольшем значении величины сцепления. В этом случае на остальных плоскостях будет устойчивое равновесие и соответственно будет обеспечиваться устойчивость всего массива вынудой породы в целом.

Наибольшее значение функции  $\kappa$  рассматривается на плоскости обрушения, где угол наклона к горизонту  $\beta$ . Поэтому исследуем функцию  $\kappa(\beta)$  на экстремум. Для этого найдем критические точки из уравнения

$$\begin{aligned} \kappa'(\beta) &= 0 \text{ [4].} \\ \kappa'_\beta &= \frac{\gamma h}{2 \sin \alpha \cos \varphi} \frac{1}{(-\cos(\alpha - \beta) \sin(\beta - \varphi) + \sin(\alpha - \beta) \cos(\beta - \varphi))} = \\ &= \frac{\gamma h}{2 \sin \alpha \cos \varphi} \sin(\alpha - \beta - \beta + \varphi) = \frac{\gamma h}{2 \sin \alpha \cos \varphi} \sin(\alpha - 2\beta + \varphi). \end{aligned}$$

Проверяем необходимое условие экстремума, т.е. ищем точки, где  $\kappa'_\beta = 0$  или не существует.  $\kappa'_\beta$  не существует, если  $\sin \alpha = 0$ ,  $\alpha = \pi n$ ,  $n \in \mathbb{Z}$ ; или  $\cos \varphi = 0$ ,  $\varphi = \frac{\pi}{2} + \pi m$ ,  $m \in \mathbb{Z}$ . Эти значения углов  $\alpha$  и  $\varphi$  не соответствуют постановке задачи. Тогда рассмотрим случай  $\kappa'_\beta = 0$ , т. е.

$$\sin(\alpha - 2\beta + \varphi) = 0. \text{ Тогда } \alpha - 2\beta + \varphi = 0, 2\beta = \alpha + \varphi, \beta = \frac{\alpha + \varphi}{2}.$$

Проверим выполнение достаточного условия экстремума. Вычисляем вторую производную функции  $\kappa(\beta)$  и находим знак  $\kappa''(\beta)$  в точке  $\beta = \frac{\alpha + \varphi}{2}$ .

$$\kappa''_{(\beta)} = \frac{\gamma h}{2 \sin \alpha \cos \varphi} \cos(\alpha - 2\beta + \varphi)(-2) = -\frac{\gamma h}{\sin \alpha \cos \varphi} \cos(\alpha - 2\beta + \varphi).$$

$$\text{При } \beta = \frac{\alpha + \varphi}{2} \quad \kappa''_{(\beta)} = -\frac{\gamma h}{\sin \alpha \cos \varphi} \cos 0 = -\frac{\gamma h}{\sin \alpha \cos \varphi} \text{ и } \kappa''_{(\beta)} < 0,$$

следовательно  $\beta = \frac{\alpha + \varphi}{2}$  – точка максимума.



Максимальное значение величины  $k$  получается при  $\beta = \frac{\alpha + \varphi}{2}$ , следовательно по биссектрисе угла, образованного следом откоса и линией, проведенной к горизонту под углом внутреннего трения горизонта породы  $\varphi$ , проходит след плоскости, наиболее опасной в отношении сдвига. При различных значениях угла уклонов поверхности откоса  $\alpha$  получаются различные положения опасных плоскостей обрушения  $\beta$ . Следовательно, зная угол обрушения, можно определить величину наибольшего сцепления грунта  $k_{max}$ , которое необходимо для предельного равновесия на самой опасной плоскости обрушения. Подставив значение  $\beta = \frac{\alpha + \varphi}{2}$  в формулу (10), найдем условие устойчивости всего отвала.

$$k_{max} = \frac{\gamma h \sin(\alpha - \frac{\alpha + \varphi}{2})}{2 \sin \alpha \cos \varphi} \sin(\frac{\alpha + \varphi}{2} - \varphi) = \frac{\gamma h \sin(\frac{\alpha - \varphi}{2}) \sin(\frac{\alpha - \varphi}{2})}{2 \sin \alpha \cos \varphi} = \frac{\gamma h \sin^2(\frac{\alpha - \varphi}{2})}{2 \sin \alpha \cos \varphi}. \quad (11)$$

Исследуем функцию (11) в зависимости от углов  $\alpha$  и  $\varphi$ . Очевидно, что при  $\alpha = \varphi$  величина  $k_{max} = 0$  и равновесие соблюдается при любой высоте откоса. Если  $\alpha > \varphi$ , то сцепление на плоскости сдвига зависит от высоты откоса  $h$ . При малых значениях высоты предельное равновесие соответствует большему значению угла  $\alpha$ , т. е. более крутому наклону.

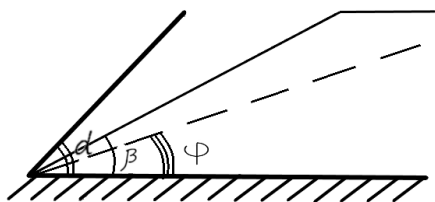


Рис. 3 – Расположение углов

Наиболее вероятная поверхность обрушения под углом  $\beta = \frac{\alpha + \varphi}{2}$ .

### Список использованной литературы

1. Гончаров, С. А. Термодинамические процессы: Учеб. для вузов / С. А. Гончаров, К. И. Наумов. – М.: Издательство «Горная

книга», Издательство Московского государственного горного университета. – 2009. – 397 с.

2. Смычник, А. Д. Технология и механизация разработки калийных месторождений: учеб. пособие/А. Д. Смычник, Б. А. Богатов, С. Ф. Шемет. 2-е изд. доп. и перераб. Мл.: Юнипак, – 2005. – С.– 224 с.

3. Воронова, Н. П. Математическое Моделирование и управление теплотехнологиями промышленных производств: монография / Н. П. Воронова. – Минск: БНТУ, – 2009. – С. – 260 с.

4. Рябушко, А. П. Высшая математика: теория и задачи: учеб. пособие. В 5ч. – Ч.1. Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление функций одной переменной / А. П. Рябушко, Т. А. Жур, 2-е изд. – Минск: Высшая школа, – 2017. – С. 303.

УДК 539.23

### **Повышение качества нанопленок**

**Пантеенко В. Е., студент,**

**Петров С.В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Орлова Е. П.*

Аннотация:

В данной статье рассматривается проблема недостаточного сцепления нанопленок с поверхностью материала, а также пути решения данной проблемы.

Тонкие пленки представляют собой слой конденсированного вещества менее 2,5 мкм. Они широко применяются в качестве упрочняющих, проводящих и диэлектрических материалов при изготовлении контактов и интегральных схем в микроэлектронике.

Нанесение нанопленок на интегральные микросхемы схемы позволяют уменьшить массу и габариты, увеличить надежность и проводимость схемы. Благодаря нанопленкам, платы и схемы меньше греются и в последствии этого не так изнашиваются, как при нанесении толсто пленочных покрытий.

Существует несколько методов нанесения нанопленок: химическое осаждение из газовой фазы, физическое осаждение из паровой фазы и атомно-слоевое осаждение.

При химическом осаждении из газовой фазы, атомы могут осаждаться при плазменной стимуляции, при низких давлениях, посредством лазерного облучения и фотохимических реакций, и т.д. Все перечисленные методы выполняются в вакуумной среде при использовании летучего материала прекурсора (материал, участвующий в реакции, а также приводящий к образованию целевого вещества).

При физическом осаждении из паровой фазы, напыление происходит под действием тепловой энергии с помощью испарения или распыления.

Атомно-слоевое осаждение – метод для получения очень однородных и конформных нанотонких пленок, которые могут использоваться в широком диапазоне применений для геометрически сложных форм и криволинейных поверхностей, а также на материалы подложки.

Образование нанопленок на материалах довольно дорогостоящий процесс и имеет много нюансов. Так, например, получение многофункционально-защитной наноразмерной пленки, в частности, для модификации поверхностей, с целью улучшения их свойств, имеет такую проблему, как отсутствие достаточного сцепления покрытия с поверхностью (из-за того, что данный процесс является многостадийным).

Однако, данная проблема решаема. Недостаточное сцепление возникает из-за того, что отсутствует активация поверхностного слоя. Исходя из этого, материал необходимо подвергнуть внекамерной и внутрикамерной подготовке.

При обезжиривании современными растворителями с применением ультразвукового оборудования открываются микропоры и приводится в активное состояние поверхностная модификация. Чистый и обезжиренный материал помещается в вакуумную камеру, после чего производится нагрев подложек трубчатými электронагревателями (ТЭН). Материал необходимо разогреть от 70 °С до 80 °С. Важно отметить, что при нагреве до температуры меньше 70 °С, микропоры материала не открываются, что приводит к отсутствию адсорбции молекул композиционного состава.

В конечном счете, такая программа подготовки материала позволит достичь лучшего сцепления покрытия с поверхностью материала.

УДК 57.089.67

**Тонкопленочные биоинертные вакуумные покрытия для  
медицинских имплантов**

**Петров С. В., студент,  
Гребенева К. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научные руководители: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.,  
аспирант Августовский П. А.*

Аннотация:

Рассматриваются проблемы металлических имплантов, их биосовместимость и реакции на биологические жидкости. Изучаются перспективные пути решения повышения износостойкости и совместимости металлических имплантов.

В современной травматологии при лечении травм костей применяются импланты, которые изготавливают из таких металлов как титан и его сплавы, специальные легированные стали и сплавы на основе легированных сталей, а также в последнее время широко применяют СоСг сплавы. Они выдерживают большие механические нагрузки, а также обладают повышенной износостойкостью. При установке в тело человека данные материалы подвергаются негативному воздействию со стороны биологической жидкости (кровь, гной, лимфа, тканевая жидкость), что приводит к образованию коррозии импланта, которая негативно влияет на биоматериал (мышцы, сухожилия, костные ткани, кожа, кровь), способствуя возникновению металлоза (реакция тканей на металлический имплант и как следствие отравление организма солями тяжелых металлов). Из-за этого на импланте начинают появляться фиброзные капсулы. Фиброзные капсулы расшатывают имплант, а также воспаляют ткани. В результате этих процессов могут возникнуть различные осложнения, которые снижают результаты лечения.

Актуальной проблемой в настоящее время является не только повышение стойкости материала импланта к биологическим жидко-

стям, но и такие проблемы как: биосовместимость, имплант не должен вызывать аллергических реакций и развитие инфекций, а также сохранять свои функциональные свойства.

Одним из перспективных путей решения вышеперечисленных проблем является нанесение покрытий из никелида титана (TiNi) с гидроксиапатитом (ГА, представляет собой природный компонент костной ткани) на импланты. Гидроксиапатит добывается из морских кораллов, либо синтетическим путем и состоит из минерального соединения кальция и фосфора.

Для формирования данного покрытия необходимо смешать порошки TiNi и ГА в планетарной мельнице активаторе. Затем, после предварительной подготовки, имплант помещают в вакуумную камеру. Покрытие формируется при помощи метода химического осаждения. Никелид титана создает пористую поверхность, которая будет способствовать срастанию, а оксидная пленка на поверхности титана не будет давать ионам металла проникать в организм. Гидроксиапатит в данном случае будет ускорять обрастание импланта мышечными и костными тканями.

Преимуществами метода химического осаждения являются: возможность получения высокоплотных и чистых материалов, однородных пленок с хорошими адгезией и воспроизводимостью, создание однородных покрытий на изделиях сложной формы.

Данные покрытия не являются токсичными и аллергенными, повышают механические свойства и срок службы при этом сохраняя все функции импланта, а также улучшают биосовместимость импланта с костными тканями.

Вторым перспективным решением предотвращения металлоза является нанесение на металлические импланты DLC-покрытий (Diamond-like carbon) в вакууме. Благодаря данным покрытиям имплант приобретает такие свойства как: высокая биологическая совместимость с тканями человека, химическая инертность, прекрасные антифрикционные свойства и высокая коррозионная стойкость. Эти свойства эффективно решают проблемы обеспечения срастания и увеличивают срок службы импланта.

Благодаря данным покрытиям на импланты в разы сокращаются осложнения, которые возникают после их установки, что улучшит качество лечения людей.

## Список используемых источников

1. DOCPLAYER [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docplayer.com/49928334-Poluchenie-detonacionnyh-biosov-mestimyh-pokrytiy-na-titanovye-implanty-iz-poroshkovyh-mehano-kompozitov-sostava-gidroksiapatit-kalciya-nikelid-titana.html>. – Дата доступа: 10.03.2022.
2. FindPatent [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://findpatent.ru/patent/241/2417107.html>. – Дата доступа: 13.03.2022.
3. ПОЛИТЕХ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://research.spbstu.ru/scientific-projects/poristue-pokrutiya-dlya-implan-tantov-s-uluchshen-noy-biosovmestimostu/>. – Дата доступа: 13.03.2022.

УДК 62.242

### Электромагнитный привод в поршневых насосах и компрессорах двухстороннего действия

**Печковский В. М., студент,  
Баран Ю. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

Аннотация:

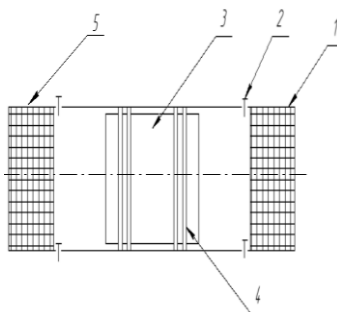
Рассматривается возможность использования электромагнитного привода в насосах и компрессорах, а также перспективы использования устройств с таким приводом. Показана схема устройства с электромагнитным приводом.

В настоящее время поршневые компрессоры в основном используются для получения сжатого воздуха и газовой смеси в технологических процессах с частым запуском и остановкой оборудования, а также там, где актуальны длительная работоспособность и высокая надежность при интенсивной эксплуатации [1]. Поршневые насосы используются в химической и пищевой промышленности, в системах

водоснабжения, а также используются, например, в системах подачи топлива и масла в двигателях внутреннего сгорания (ДВС) [2].

Большинство поршневых насосов и компрессоров приводятся в движение электродвигателем, при этом возникают трудности герметизации рабочих полостей из-за сложности конструкции.

Одним из возможных путей решения данной проблемы мог бы стать предложенный нами электромагнитный привод поршня. На данный момент электромагниты нашли широкое применение в электрических машинах, во многих устройствах автоматики, аппаратуры регулирования и т. д. Важнейшей областью применения электромагнитов являются механизмы, в которых электромагниты выполняют роль привода для осуществления возвратно-поступательного движения рабочего органа или поворота его под определенным углом или для создания тяговой силы. На основании вышеизложенного авторами данной статьи предложена схема насоса/компрессора с электромагнитным приводом (см. рисунок 1).



1, 5 – электромагниты; 2 – клапан; 3 – поршень; 4 – поршневое кольцо.

Рис. 1 – Схема устройства с электромагнитным приводом

Поршень приводится в движение при помощи двух электромагнитов. Подразумевается, что поршень должен быть выполнен из ферромагнитного материала, или в своей конструкции иметь детали, выполненные из него. При этом электромагнитное поле, создаваемое электромагнитами не должно мешать работе остальных деталей устройства, которые могли бы притягиваться к электромагнитам. Для решения этой проблемы необходимо осуществлять подбор мате-

риалов деталей узлов, которые не взаимодействуют с магнитным полем. Так, например, можно изготавливать клапаны из парамагнетиков или диамагнетиков [3].

Устройства с таким приводом были бы гораздо герметичнее уже существующих аналогов поршневых насосов и компрессоров. Гидравлические насосы и компрессоры с таким приводом могут функционировать без масла. Используя простейшую электронику можно довольно точно регулировать давление, что является основополагающим фактором при выборе как насоса, так и компрессора в различных сферах промышленности. Данный привод дает возможность изготовить безмасляные автоматизированные гидравлические компрессоры достаточно маленьких размеров, что могло бы найти широкое применение в медицине. Например, для искусственного поддержания циркуляции биологических жидкостей, как в организме человека, так и за его пределами.

### **Список использованных источников**

1. Nekton Nasos, Поршневой компрессор: устройство, характеристики, принцип работы [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://is.gd/Nf4hyH>. – Дата доступа: 15.03.2022.

2. Студопедия, Поршневые насосы [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://is.gd/3X5Di0>. – Дата доступа: 15.03.2022.

3.FB, Какие металлы не магнитятся и почему? [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://is.gd/hBq0uX>. – Дата доступа: 15.03.2022.



УДК 539.23

## Модернизация типовой схемы охлаждения молока

**Погадаев В. А., студент,**

**Ганусевич К. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет,*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

Аннотация:

В данной статье приводятся типовые схемы охлаждения молочной продукции, анализируются их достоинства и недостатки. На основании проведенного анализа авторы предлагают улучшение типовой схемы охлаждения молока на ферме.

Оборудование для охлаждения молока (танк охладитель / холодильная установка) предназначено для животноводческих ферм, пунктов приема и сбора молока с целью его хранения до перевозки к месту дальнейшей переработки. Следует отметить, что танк охладитель позволяет обеспечивать, как минимум две дойки, в ряде случаев доходит до четырех.

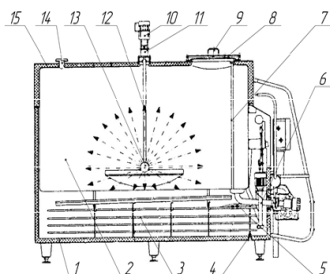
Выбор объема молочного танка и их количество зависит от численности дойного стада, продуктивности коров и времени хранения молока.

Холодильная установка может быть укомплектована системой для нагрева производственной воды (рекуперации) парами хладагента, поступающего из компрессора в конденсатор. Холодильный агрегат заправляется хладагентом (температура кипения при атмосферном давлении минус 40,8 °С).

Танки охладители выполняют в виде закрытого молочного танка с косвенным охлаждением. Данные танки наиболее распространены на молочных фермах (рисунок 1).

Охлаждение молока производится орошением наружных боковых стенок молочной емкости ледяной водой насосом через систему трубопроводов. Молочная емкость установлена в водяную ванну и находится выше уровня ледяной воды. Охлаждение воды происходит за счет таяния льда, который образуется на змеевиковом испарителе системы охлаждения. Компрессорно-конденсатный агрегат устанавливается отдельно на фундамент [1].

Данный танк охладитель имеет ряд недостатков таких как большое энергопотребление и ненадежность конструкции.



1 – емкость холодильного танка (ванна, с тепловой полиуретановой изоляцией); 2 – емкость для хранения молока; 3 – змеевиковый испаритель системы охлаждения; 4 – пробка водосброса и ограничения уровня воды; 5 – датчик количества льда; 6 – насос ледяной воды; 7 – измерительная штанга с миллиметровой шкалой; 8 – лаз с откидной крышкой; 9 – отверстие для налива молока диаметром 50 мм с резиновой пробкой; 10 – мотор-редуктор привода мешалки; 11 – муфта гидравлическая для ввода санитарно-моющего раствора в вал мешалки; 12 – мешалка, оснащенная приспособлениями для разбрызгивания; 13 – азбирающаяся головка разбрызгивателя; 14 – воздухоотводчик; 15 – теплоизоляционная крышка емкости для хранения молока.

Рис. 1 – Танк-охладитель молока

В связи с вышеизложенным авторы данной статьи предлагают использовать танк охладитель с испарителем в виде двух пластин (рисунки 2), между которыми будет циркулировать фреон. Теплоизоляционный слой препятствует повышению температуры внутри емкости. Данная система более проста в конструктивном исполнении и менее энергозатратная.

Для обеспечения большей производительности и качества сырья требуется установка предохладителя, что снизит количество бактерий и разгрузит танки охладители в теплое время года. Охлаждение жидкости на проток (охлаждение в потоке) предполагает использование пластинчатых или кожухотрубных теплообменников в качестве испарителей холодильной машины. Минимальная температура воды на выходе 3–4 °С [2].

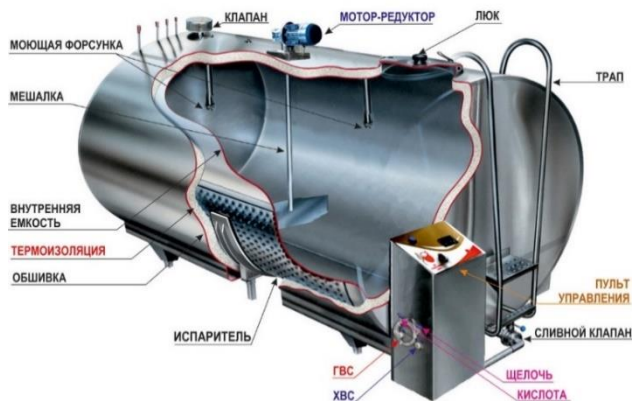


Рис. 2 – Улучшенный танк охладитель молока

Данная схема характеризуется простотой, низкой стоимостью, но ограничена в применении используется только для систем с постоянным расходом и постоянной или изменяющейся плавно тепловой нагрузкой (см. рисунок 3).

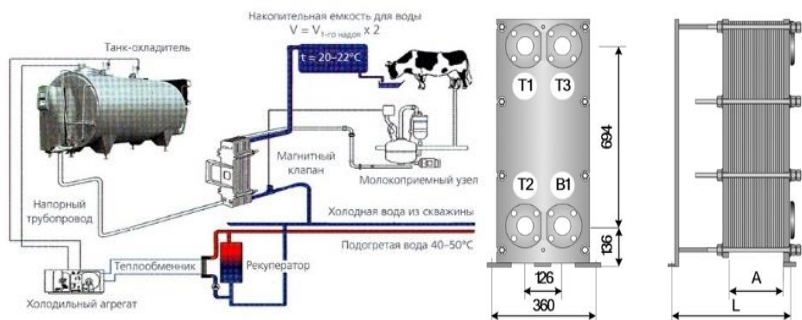


Рис. 3 – Охлаждение жидкости на проток

Исходя из вышесказанного модернизация молочной фермы, а именно переход на более конструктивно совершенный танк охладитель в совокупности с предохладителем дает ряд преимуществ: каче-

ство и сортность молока многократно возрастет; понизятся энергозатраты и амортизационный износ компрессоров танка охладителя; появляется возможность увеличить количество заготавливаемого сырья, так как система позволяет охлаждать большое его количество в меньшие сроки. Также применение предохладителя обеспечивает ферму теплой водой, что актуально в холодное время года. Все усовершенствование является не дешевым, однако приносит большую выгоду и быстро окупается, что необходимо для разных по категориям финансового обеспечения молочных хозяйств.

### **Список использованных источников**

1. Сапожников, Ф. Д. Охлаждение молока и техническое обслуживание установок / Ф. Д. Сапожников, В. М. Ковальчук, Ф. И. Назаров. – Минск: БГАТУ, 2016 – С. 4–8.
2. Антипов, А. В. Пути повышения энергоэффективности чиллеров / А. В. Антипов // Мясные технологии. – Минск, 2012 – С. 45–49.

УДК 633.521

### **Анализ системы охлаждения молока**

**Погадаев В. А., студент,**

**Ганусевич К. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет,*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

Аннотация:

В данной статье авторы проводят анализ существующих систем предохлаждения молока в потоке, приводятся их достоинства и недостатки.

Охладитель молока – аппарат для охлаждения молока с 38 °С до 2–4 °С в целях подавления развития в нем микрофлоры. Данные аппараты охлаждения устанавливаются непосредственно перед танком охладителем в который молоко поступает при температуре 4 °С. До

отправки молока на перерабатывающий завод температура поддерживается на уровне 4 °С. Таким образом танки охлаждения молока работают на хранение, но не на охлаждение молока, тем самым обеспечивая экономический эффект за счет снижения потребления электроэнергии. Следует отметить, что количество бактерий, скорость и температура охлаждения оказывают значительное влияние на срок хранения молочной продукции и сохранность ее свойств. В связи с вышесказанным встает вопрос о выборе способа охлаждения молока.

Различают разные системы и способы для охлаждения молока на молочных фермах, их отличия заключаются в применяемых хладагентах и хладоносителях (фреоны, пропиленгликоль, аммиак, ледяная вода), способами охлаждения (в емкостях, в потоке, с аккумуляцией холода), комплектуемыми компрессорами и их производительностью.

Основной схемой охлаждения является теплопередача от молока к охлаждающей жидкости через разделяющую их стенку. Существует три способа охлаждения: объемное охлаждение, охлаждение в потоке и комбинированные системы. Рассмотрим наиболее часто используемые системы предохлаждения молока.

Охлаждение жидкости на проток (охлаждение в потоке) (рисунок 1).

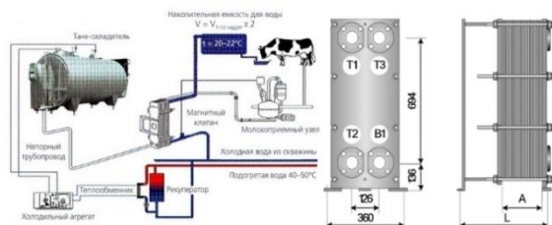


Рис. 1 – Схема охлаждения жидкости на проток

Данный метод предполагает использование пластинчатых или кожухотрубных теплообменников в качестве испарителей холодильной машины. Минимальная температура воды на выходе 3–4 °С.

Оборудование, которое используется при данном методе характеризуется простотой, надежностью, легкостью обслуживания, низкой стоимостью, но имеются ограничения в применении – только для систем с постоянным расходом и постоянной или изменяющейся плавно тепловой нагрузкой [5].

Охлаждение жидкости с накопительной емкостью (объемное охлаждение) (рисунок 2).

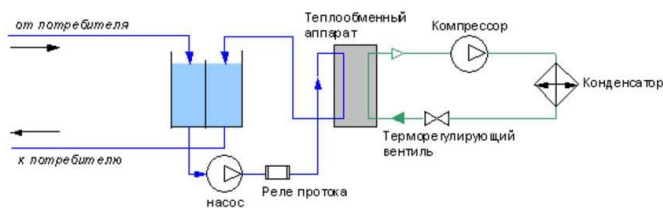


Рис. 2 – Схема охлаждения жидкости с накопительной емкостью

Используется для постепенного охлаждения молока за счет многократной циркуляции или накопления охлажденного хладоносителя в накопительной емкости. Предполагает возможность нескольких потребителей холода с непостоянным расходом жидкости и переменными тепловыми нагрузками, что выгодно отличает от предыдущего способа охлаждения. Используются, как правило, пластинчатые или кожухотрубные теплообменные аппараты. Для стабилизации режима работы водоохлаждающей машины и температуры хладоносителя в накопительной емкости могут быть установлены дополнительные перегородки.

Следует отметить, что наряду с такими преимуществами данного способа охлаждения молока как: надежность и легкость в обслуживании устройства, устойчивая работа при любых температурных режимах с разным расходом охлаждающей жидкости, существуют два основных недостатка: должны быть предусмотрены теплоизолированная емкость и дополнительный насос для перекачки хладоносителя.

Охлаждение с возможностью получения ледяной воды и накопления льда (рисунок 3).

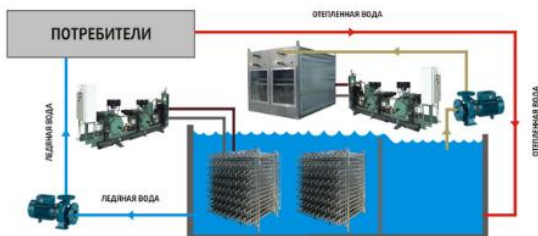


Рис. 3 – Охлаждение с возможностью получения ледяной воды и накопления льда

Этот способ применяется для получения ледяной воды и накопления запаса льда (при явно выраженных кратковременных пиках тепловых нагрузок потребителя). Ледяную воду получают с помощью пленочных или погружных испарителей. В первом случае панели испарителя, в которых кипит хладагент, орошаются водой, стекающей из распределителя в виде пленки. Образовавшаяся ледяная вода с температурой 0,5–1 °С подается потребителю. Во втором случае испаритель погружен в воду и обеспечивает ее охлаждение, а интенсивность усиливают с помощью мешалки или барботаж воздуха [5].

Резервуары-охладители (рисунок 4).

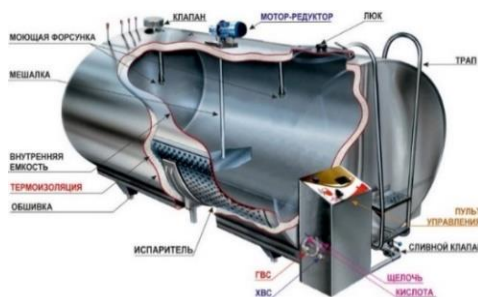


Рис. 4 – Резервуар-охладитель

Резервуары-охладители используют для глубокого охлаждения молока (до 4–6 °С), и временного хранения в охлажденном виде.

Внутренняя емкость резервуара имеет рубашку охлаждения, обеспечивающую циркуляцию охлаждающей жидкости между стенками резервуара. Теплоизоляционный слой препятствует повышению температуры внутри емкости. Охлаждение в резервуарах-охладителях подразделяют на непосредственное и косвенное. При непосредственном охлаждении хладагент холодильной машины отнимает тепло непосредственно от молока, при косвенном охлаждении – от промежуточного хладоносителя [5].

Данный способ не нашел широкого применения на практике, так как мировые тенденции в развитии молочных ферм – это уход от большого количества поголовья при росте удоя за счет повышения качества корма и условий помещений, выделяемых под стойло коров, а оборудование, которое используется при данном методе охлаждения имеет значительные габаритные размеры и энергозатраты. В тоже время те фермы, где значительные стада коров (большое количество поголовья) данный способ будет приемлемым, так как оборудование стабильно работает при пиковых нагрузках [4].

Проведенный обзор существующих способов охлаждения молока позволяет сделать вывод, что в настоящее время наиболее оптимальным методом охлаждения на современных фермах будет система «Мгновенного» охлаждения, которая представляет собой чиллерную установку в паре с проточным предохладителем.

### **Список использованных источников**

1. Колончук, М. В. Доильное и холодильное оборудование: особенности конструкций и технический сервис / М. В. Колончук, В. П. Миклуш, В. Г. Самосюк. Минск: УМЦ Минсельхозпрода, 2006. 242 с.
2. Русских, В. М. Способы охлаждения сырого молока / В. М. Русских. Переработка молока. №7. 2010. С. 5–10.
3. Ковалевский, И. Повышение эффективности производства молока путем внедрения прогрессивных технологий / И. Ковалевский, И. Ковалевская // Аграрная экономика. 2006. №11. С. 36–38.
4. Антипов, А. В. Пути повышения энергоэффективности чиллеров // Мясные технологии. 2012 С. 45–49.



5. Добышев, А. С., Пузевич К. Л., Лукьянов Д. А., Горностаев Ю. О. Обзор и анализ систем охлаждения молока / А. С. Добышев, К. Л. Пузевич // УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» ЭММ ЧУП «Ходосовский ККЗ». 2011 С. 142–146.

УДК 621.793.18

**Возможность применения вакуумно-дугового метода  
для нанесения покрытий на термочувствительные подложки**

**Родькин Д. Г., студент,  
Жуевская С. Е., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

**Аннотация:**

В данной статье рассмотрен метод вакуумно-дугового нанесения покрытий, выявлены основные преимущества и недостатки данного метода. Проведен сравнительный анализ способов модификации технологического процесса, с целью выявления возможности нанесения покрытий вакуумно-дуговым методом на термочувствительные подложки.

Вакуумно-дуговое нанесение покрытий – это физический метод нанесения покрытий в вакууме, путем конденсации на подложку материала из плазменных потоков, генерируемых на катоде-мишени в катодном пятне вакуумной дуги сильноточного низковольтного разряда, развивающегося исключительно в парах материала электрода [1].

Вакуумно-дуговой процесс испарения начинается с зажигания вакуумной дуги, которая формирует на поверхности катода (мишени) одну или несколько точечных эмиссионных зон, называемых «катодными пятнами», в которых концентрируется вся мощность разряда [1].

Локальная температура катодного пятна чрезвычайно высока (около 15000 °С), что вызывает интенсивное испарение и ионизацию в них материала катода и образование высокоскоростных потоков плазмы, распространяющихся из катодного пятна в окружающее пространство [1].

Вакуумно-дуговой метод получения покрытий (тонких пленок), обладает рядом преимуществ перед другими вакуумными методами:

- наносимые пленки имеют высокую адгезию к подложке;
- высокая коррозионная стойкость и твердость наносимых покрытий;
- отсутствие скрытой пористости;
- постоянство химического состава распыляемого материала обеспечивает однородность пленки по толщине;
- широкий выбор состава покрытий, в том числе возможность использования в качестве исходной мишени тугоплавкие материалы;
- большие площади поверхности получаемых пленок;
- получение покрытий толщиной до 10–15 мкм;
- высокий коэффициент использования распыляемого материала;
- экологическая чистота процесса.

Однако одним из недостатков способа дугового напыления является возникновение капельной фазы из-за длительного нахождения катодного пятна в одной точке испаряемого материала. Образование капельной фазы отрицательно влияет на качественные характеристики наносимого покрытия: снижает адгезионные свойства покрытия, ухудшает поверхностный рельеф детали. Количество образующихся капель можно снизить путем перемещения катодного пятна по поверхности распыляемой мишени. Контроль перемещения катодного пятна в процессе напыления осуществляют при помощи магнитных полей.

В процессе вакуумно-дугового напыления покрытий происходит нагрев подложек до температур порядка 400–450 °С, что неприемлемо для ряда материалов (ткань, пластик, нержавеющая сталь, стекло и др.), такие материалы называют термочувствительными.

В связи с этим, на практике для нанесения функциональных покрытий на термочувствительные подложки используют следующие способы снижения их температуры:

- непрерывное охлаждение подложки в процессе напыления. В данном случае необходимо обеспечить теплоперенос между подложкой и охладительным элементом в процессе напыления, т. е. установку следует оснастить активной системой охлаждения. Конструкция такой системы весьма сложна и требует больших затрат на ее реализацию;
- снижение тока дугового разряда или применение меньшего числа мишеней в процессе напыления. Это действие приводит к снижению производительности процесса напыления, что нежелательно;

– снижение напряжения смещения на подложке в процессе напыления или полное его отсутствие. Полученные, в результате такой модификации процесса, покрытия отличаются низкой плотностью, меньшей адгезией к основе и в целом худшими механическими свойствами;

– применение магнитных полей слабой напряженности или полное отсутствие магнитных полей в процессе напыления. В этом случае электрический потенциал будет ниже, а плазма более холодной, т. е. мощность будет ниже. Это позволит снизить нагрев подложки в процессе обработки. Однако, в таком случае, катодное пятно будет медленнее перемещаться по поверхности мишени, задерживаясь в каждой точке испарения на более длительное время, что приведет к образованию макрочастиц или капель.

Анализ существующих методов снижения температуры подложек во время формирования покрытий указывает на необходимость четкой проработки как самой технологии, так и возможных конструктивных решений, обеспечивающих охлаждение подложек. При этом следует обратить внимание, что предложенные решения не должны сказываться на качественных и эксплуатационных характеристиках изделий с покрытием, а также на производительности процесса их формирования.

### **Список использованных источников**

1. Ходосевич, Д. А. Вакуумно-дуговое нанесение покрытий / Д. А. Ходосевич; науч. рук. С. Д. Латушкина // Современные технологии в образовании: материалы международной научно-практической конференции (26–27 ноября 2015 г.): в 2 ч. / Белорусский национальный технический университет; гл. ред. Б. М. Хрусталёв. – Минск: БНТУ, 2015. – Ч. 2. – С. 314–316.

УДК 621.384.3

## **Оптические датчики и их особенности**

**Сечко И. А., студент,  
Мацкевич Э. П., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*г. Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.,  
канд. техн. наук, доцент Латушкина С. Д.*

**Аннотация:**

В настоящее время существует проблема контроля выбросов ядовитых, взрывоопасных и других вредных газов. Для решения этой проблемы применяются различные датчики, одними из которых являются оптические. В данной статье описывается актуальность оптических газоанализаторов, их классификация, а также приведены некоторые примеры принципиальных схем работы таких датчиков.

В настоящее время существует необходимость контроля состава газовой среды как на производстве, так и в повседневной жизни. Для контроля над количеством выбрасываемых вредных веществ, обеспечения безопасности работ в химической, горнодобывающей отраслях промышленности необходимо создание точных и долговечных газоанализаторов, что свидетельствует об актуальности научных исследований в данной области.

До настоящего времени в качестве газоанализаторов использовались термокаталитические датчики, которые в свою очередь, не смотря на положительные стороны, были не лишены и негативных. Большое преимущество по сравнению с ними имеют оптические газоанализаторы, которые могут применяться не только в промышленности, но и для контроля выбросов токсичных газов в атмосферу. Из-за того, что такие датчики легко можно настроить на распознавание определенных газов, их область применения практически неограничена, а так как их чувствительный элемент не имеет прямого контакта с внешней средой, такие датчики также являются более долговечными при соблюдении их правильного режима работы.

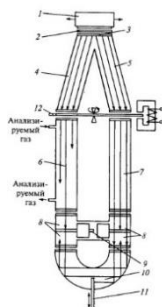
В основе работы оптических газоанализаторов лежат изменения различных оптических свойств газовой среды, например, спектральное поглощение, оптическая плотность и другие. Исходя из этого такие приборы делятся на абсорбционные (поглощение излучения в различной области спектра), эмиссионные и интерферометрические [1].

Газоанализаторы, основанные на поглощении инфракрасных лучей, применяются для определения концентрации углекислого и угарного газов, метана и других газов, выброс которых подлежит контролю. Это объясняется тем, что разные по составу газы имеют различные полосы поглощения в ИК спектре, что позволяет достаточно точно определить не только их наличие в газовой смеси, но и их количественное в ней содержание [1].

Такие газоанализаторы сами по себе имеют разную конструкцию, но неизменными деталями в них являются излучатель и приемник. Излучатель в свою очередь может быть представлен в виде диодов или же тонких пленок металлов, нагреваемых до высоких температур, но оба варианта служат для одного, а именно излучения волн в инфракрасной области спектра. Приемник же служит для преобразования полученного излучения для последующего анализа.

От конструкции датчиков зависит их принцип работы. Один из таких принципов реализован в газоанализаторе ULTRAMAT (рисунок 1).

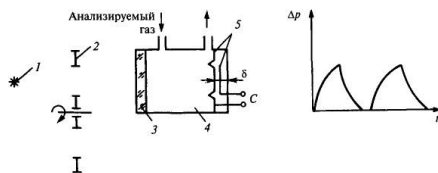
У данной схемы есть ряд особенностей. Одной из них является то, что поток ИК-излучения делится на два, один из которых является эталонным, а другой – измерительным. Другой же особенностью является конструкция приемника, который выполнен в виде моста, состоящего из двух никелевых резисторов, выполненных в виде решетки и нагретых до температуры 120 °С, которые помещены в измерительную камеру. Она в свою очередь делится на два отсека, между которыми в процессе работы газоанализатора возникают микропотоки газа. Это вызывает изменение теплоотдачи от нагретых резисторов, а в следствии их сопротивление и выходной сигнал. Начальная балансировка проводится с помощью заслонки, расположенной в оптическом соединителе [2].



- 1 – источник света; 2 – светофильтр; 3 – светоделитель;  
 4,5 – анализируемый и эталонный поток; 6, 7 – камеры, заполненные газом и азотом; 8 – измерительная камера; 9 – датчик микропотока;  
 10 – оптический соединитель; 11 – заслонка; 12 – обтюратор.

Рис. 1 – Схема оптических каналов газоанализатора ULTRAMAT [2]

По похожему принципу работает оптико-акустический лучеприемник (рисунок 2).

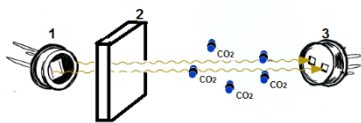


- 1 – источник; 2 – диск с отверстиями; 3 – светофильтр; 4 – камера;  
 5 – чувствительный элемент.

Рис. 2 – Принципиальная схема оптико-акустического лучеприемника [2]

На данной схеме представлен принцип работы оптико-акустического газоанализатора. Основным моментом в ней является приемник, выполненный в виде микрофонного чувствительного элемента, который улавливает изменение давления в измерительной камере, происходящие из-за изменения температуры газовой среды. Мембрана в следствии этого прогибается, тем самым изменяется емкость подсоединенного к ней конденсатора [2].

Подобного типа преобразователи входят в состав анализаторов недисперсионного инфракрасного излучения (NDIR), представленного на рисунке 3 [2].



1 – источник света; 2 – светофильтр; 3 – фотоприемник.

Рис. 3 – Схема измерения содержания газа  $\text{CO}_2$  в воздухе с помощью NDIR – бездисперсионной инфракрасной спектроскопии

Разные варианты конструктивного исполнения датчиков и приемников позволяют сделать достаточно компактные и удобные газоанализаторы, которые можно настроить на анализ концентрации нужного газа.

### Список использованных источников

1. Оптические газоанализаторы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://scask.ru/o\\_book\\_ttp.php?id=144](https://scask.ru/o_book_ttp.php?id=144) – Дата доступа: 28.02.2022.

2. Газоанализатор. Оптические газоанализаторы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://eti.su/articles/izmeritelnaya-tehnika/izmeritelnaya-tehnika\\_539.html](https://eti.su/articles/izmeritelnaya-tehnika/izmeritelnaya-tehnika_539.html) – Дата доступа: 28.02.2022.

УДК 621.384.3

### Тонкопленочные материалы на основе силицидов тугоплавких элементов, применяемые в ИК-излучателях оптических газоанализаторов

**Сечко И. А., студент,**

**Мацкевич Э. П., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.,*

*канд. техн. наук, доцент Латушкина С. Д.*

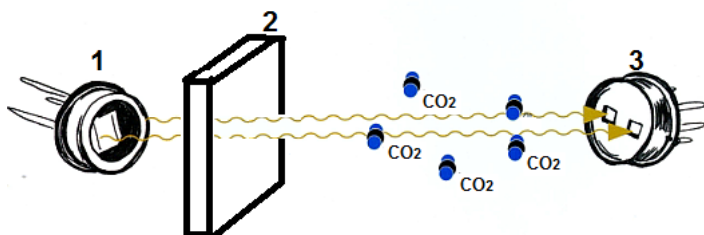
Аннотация:

Основными частями оптических газоанализаторов являются источник ИК-излучения и приемник этого излучения. Излучатель может быть представлен в виде диода или тонкой пленки материала

(металла или сплава). В данной статье описаны материалы, которые возможно использовать в качестве тонкопленочных источников инфракрасного излучения.

В связи с увеличением угрозы глобального потепления многие страны вынуждены были принять меры по снижению выбросов в атмосферу вредных газов, таких как углекислый и угарный газы, метан и другие. Для контроля над количеством выбрасываемых вредных веществ, обеспечения безопасности работ в химической, горнодобывающей отраслях промышленности, необходимо создание точных и долговечных газоанализаторов. Ярким примером таких приборов являются оптические газоанализаторы. Такие датчики получили широкое распространения в различных отраслях промышленности, таких как химическая, пищевая и другие, а некоторые модификации позволяют использовать их в том числе и в быту.

В основу функционирования оптических газоанализаторов положен принцип NDIR-бездисперсионной инфракрасной спектроскопии (см. рисунок 1) [1].



1 – источник света; 2 – светофильтр; 3 – фотоприемник.

Рис. 1 – Схема измерения содержания газа CO<sub>2</sub> в воздухе с помощью NDIR – бездисперсионной инфракрасной спектроскопии

Принцип работы данной схемы основан на свойствах поглощения газами ИК-излучения в определенном спектре длин волн. Источник света создает излучение, проходящее через светофильтр и некий объем газа. Часть излучения поглощается газом, после чего оставшаяся часть попадает на фотоприемник. Исходя из полученных данных делается вывод о составе газовой среды.



Основным элементом оптических газоанализаторов является инфракрасный источник (или излучатель) света, который может быть представлен в виде диода или тонких пленок. Материалом для данных пленок может выступать металл или сплав с хорошей излучающей способностью при нагревании, например, платина, нихром и другие резистивные материалы. В практическом применении привлекательны резистивные материалы, способные выдерживать, нагрев до температуры 750–800 °С, что придает им лучшие излучающие свойства в сравнении с платиновыми излучателями [2].

В научно-технической литературе на данный момент недостаточно сведений о возможных материалах тонкопленочных излучателей. Это свидетельствует о малом количестве исследований (как теоретических, так и практических) в данной области, что указывает на их актуальность. В то же время ряд авторов предлагает использовать в качестве тонкопленочного покрытия платину [3]. Он выдерживает, нагрев максимально до 500 °С, что не обеспечивает нужную светимость, и чтобы это исправить авторы предлагают поверх пленки платины наносить толстый слой губчатой платины.

Ряд авторов в качестве материала покрытия предлагают использовать силициды тугоплавких металлов [4–5], таких как вольфрам, хром и молибден. Такие материалы выдерживают, нагрев до 750 °С, благодаря чему нет необходимости в нанесении дополнительных пленок. Данные материалы имеют высокие излучающие свойства в необходимом нам спектре и хорошую стойкость при нагреве. Однако большинство исследований свойств этих силицидов тугоплавких металлов проведено для монолитных изделий. В виде пленок свойства этих материалов до конца не изучены и зависят от многих факторов, в том числе и от метода нанесения.

### **Список использованной литературы**

1. Бреслер, П. И. Оптические абсорбционные газоанализаторы и их применение / П И Бреслер. – Л.: Энергия. Ленингр. отделение, 1980. – 164 с.
2. Андреев, В. А. Актуальные проблемы прочности / В. А. Андреев [и др.]; под ред. В.В. Рубаника. – Молодечно: ОАО Типография «Победа», 2020. – 453 с.

3. Schulz, O., M<sup>u</sup>ller G., Lloyd M., Ferber A. Impact of environmental parameters on the emission intensity of micromachined infrared sources // Sensors and Actuators – 2005. – V. A 121. – P. 172–180.

4. Dmitriev, V. K.. Thermostable resistors based on diamond-like carbon films deposited by CVD method / V. K. Dmitriev, V. N. Inkin, G. G. Kirpilenko, B. G. Potapov, E. Ilyichev, E.Y. Shelukhin // Diamond and related materials – 2001. – V.10. – P.1007–1010.

5. Мьюрарка, Ш. Силициды для СБИС / Ш. Мьюрарка. – М.: Мир, 1986. – 176 с.

УДК 621.52

### **Расчет вакуумных систем**

**Сивак Д. И., студент,**

**Делендик М. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

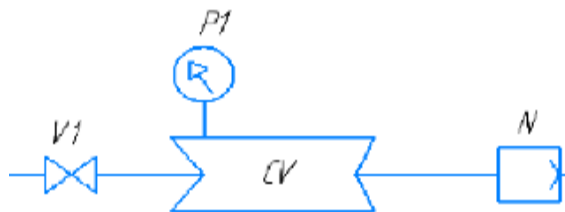
*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доцент Босяков М. Н.*

**Аннотация:**

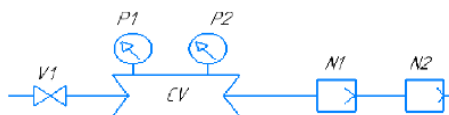
Анализируется методика расчета вакуумных систем, которая включают: определение состава, количества и типа вакуумных насосов, определение размеров трубопроводов и расчет их проводимости в зависимости от геометрических размеров, выбор вакуумной запорной арматуры и приборов для контроля и измерений вакуумной среды.

Вакуумная система – совокупность взаимосвязанных устройств для создания и поддержания вакуума, приборов для вакуумных измерений, а также откачиваемых сосудов и связывающих их вакуумных трубопроводов. Такие системы бывают для низкого, среднего и высокого вакуума. Типовые простейшие вакуумные системы для низкого вакуума изображена на рисунке 1 и для высокого и среднего вакуума на рисунке 2.



CV – вакуумная камера; V1 – клапан (общее обозначение); N – вакуумный насос (общее обозначение) для низкого вакуума.

Рис. 1 – Схема типовой вакуумной системы для низкого вакуума



CV – вакуумная камера; V1 – клапан (общее обозначение); N1 – вакуумный насос (общее обозначение) для высокого и среднего вакуума; N2 – вакуумный насос (общее обозначение) для низкого вакуума.

Рис. 2 – Схема типовой вакуумной системы для среднего и высокого вакуума

Расчет вакуумной системы проводится с целью подбора вакуумного оборудования. К такому оборудованию относятся вакуумные насосы, клапана, затворы, измерительные приборы давления, ловушки, отражатели. Которые будут обеспечивать и поддерживать среду, необходимую для проведения технологических операций, которые невозможны без наличия вакуума.

Для выполнения расчета вакуумной системы необходимо задать следующие параметры: 1) суммарное технологическое натекание и газовыделение  $Q$ ; 2) рабочее давление  $p$  в вакуумной камере; 3) время, зависящее от режима работы (время в стационарном режиме  $t_c$  или время в нестационарном режиме  $t_{нс}$ ); 4) размеры откачиваемого объекта (диаметр, высота) [2].

Большинство технологических операций проводится в стационарном режиме. Для стационарного режима необходимо выполнение условия равенства быстроты газовыделения  $S_Q$  внутри вакуумной камеры и эффективной быстроты откачки  $S_0$ . Исходя из заданных значений  $Q$  и  $p$  по формуле (1) находится эффективная быстрота откачки  $S_0$ :

$$S_0 = Q/p. \quad (1)$$

Затем, задаваясь определенным количеством элементов вакуумной системы между насосом и камерой (трубопроводы, затворы, ловушки) по соответствующим графикам из [2] определяется оптимальное значение коэффициента использования насоса  $K_n$ , после чего по формуле (2) определяется номинальное значение быстроты откачки насоса.

$$S_{m1} = Q/(K_n \times p - p_{np}), \quad (2)$$

где  $p_{np}$  – предельное давление работы насоса.

При ситуации, когда не удастся подобрать насос с необходимой быстротой действия, то можно использовать параллельное или последовательное соединение насосов. Параллельное соединение – это такой вид соединения насосов, при котором эффективные быстроты откачки будут находиться суммированием эффективной быстроты откачки всех насосов. Последовательное соединение насосов – это такой вид соединения, когда рабочее давление  $p_i$  для насосов определяется по формуле (3). Для насосов, которые сжимают газ, необходимо принимать максимальное выпускное давление предыдущего насоса, а для сорбционных насосов – их наибольшее рабочее давление  $p_{v(i-1)}$ .

$$p_i = p_{v(i-1)} / \eta, \quad (3)$$

где  $\eta$  – коэффициент запаса, который в расчетах можно принимать  $\eta = 2$ .

По известным значениям  $S_{mi}$  и  $K_{ei}$  рассчитывается общая проводимость участка от вакуумной камеры до насоса – формула (4). Так же общая проводимость может выражаться в виде суммы проводимостей отдельных элементов вакуумной системы.

$$U_{oi} = S_{mi} \times K_{ei} / (1 - K_{ei}), \quad (4)$$

где  $U_{oi}$  – проводимость участка вакуумной системы от первого насоса или до  $i$ -го насоса или откачиваемого объекта.

Коммутационную аппаратуру – ловушки, клапаны, затворы – выбирают по каталогам. В случае отсутствия в каталоге значений проводимости, например, затвора в молекулярном режиме течения газа, проводится расчет с использованием данных по геометрии данного элемента [2]. В данном случае затвор рассматривается как короткий трубопровод с внутренним диаметром  $D_u$ , а длина его равна высоте  $H$  и расчет проводится по формуле проводимости короткого трубопровода:

$$U_{м\ кр\ т} = 91 \times d \times K, \quad (5)$$

где  $K$  – коэффициент Клаузинга [2].

При расчете вакуумной системы в молекулярном режиме течения необходимо учитывать не только проводимость затворов, ловушек, но и геометрию трубопровода. Ведь, такие элементы как: изгибы (колена), плавные расширения (диффузоры) или сужения (конфузоры), резкие переходы от одного диаметра к другому будут оказывать непосредственное влияние на проводимость трубопровода, что в свою очередь окажет влияние на быстроту откачки. Важным фактором при расчете проводимости трубопроводов является также то, какой трубопровод – длинный или короткий, это определяется из отношения длины ( $l$ ) к диаметру ( $d$ ). При соотношении  $l/d > 20$  считается, что трубопровод является длинным, если же  $l/d < 20$ , то трубопровод является коротким [2].

Так, в вязкостном режиме, проводимость длинного трубопровода будет определяться по формуле (6) и для короткого по формуле (7).

$$U_{в\ дл\ т} = 1360 \times p \times d^4 / l, \quad (6)$$

$$U_{в\ кт\ т} = U_{в\ дл\ т} / K_1, \quad (7)$$

где  $K_1$  – коэффициент, значение которого выбирается из таблицы 1.

Таблица 1 – Значение коэффициента  $K_1$ .

$10^3 \times l / (d \times R_e)$	2	4	8	12	16	20	24	28
$K_1$	1,9	1,7	1,46	1,32	1,22	1,14	1,1	1,09

В молекулярном режиме проводимость длинного и короткого трубопроводов будет определяться по формулам (5) и (8) соответственно.

$$U_{\text{м дл т}} = 121 \times d^3 / l \quad (8)$$

В молекулярно-вязкостном режиме проводимость трубопровода определяется по формуле (9).

$$U_{\text{м-в. т}} = U_{\text{в}} + b \times U_{\text{м}}, \text{ где } b = 0,9. \quad (9)$$

Методика расчета вакуумной системы в [2] предполагает, что весь трубопровод рассчитывается по формуле длинного трубопровода, однако это может быть использовано только при расчете магистралей, имеющих отношение  $l/d > 20$ . Как показывает анализ конструкций высоковакуумных систем (каталог предприятия СЗОС), магистрали в них являются короткими, а диаметр трубопровода равен диаметру входного патрубка насоса. Если проводимость таких трубопроводов считать по формулам для длинных, то это приведет к ошибке в определении эффективной скорости откачки.

### **Список использованных источников**

1. Босяков, М. Н. Расчет вакуумной системы установки с разработкой / М. Н. Босяков, В. М. Комаровская, Ю. И. Суша // Минск, БНТУ, 2020. – 130 с.
2. Розанов, Л. Н. Вакуумная техника: учебник для вузов / Л. Н. Розанов // 3-е издание, перераб. и доп. – М.: Высшая шк., 2007. – 391 с.

УДК 621.793

## **Газопламенное напыление покрытий на внутренние поверхности**

**Сивак Д. И., студент,  
Делендик М. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

**Аннотация:**

В современной промышленности существует большая проблема нанесения покрытий на внутренние поверхности изделий. Существующие методы крайне неэффективны в виду больших затрат металла и времени на одну операцию. В данной статье предлагается способ нанесения покрытий на внутренние поверхности изделий, который, по мнению автора, будет более эффективен и менее металлоемкий.

Газопламенное напыление – метод термического напыления, который характеризуется образованием капель небольшого размера и последующим их переносом на обрабатываемую поверхность, где уже эти капли фиксируются на обрабатываемой поверхности.

Сущность самого метода заключается во вдувании металлических или полимерных, проволочных или шнуровых материалов в пламя горелки со скоростью до 150 м/с. Поддержание пламени в газовой горелке осуществляется за счет смеси газов (ацетилен и кислород, реже пропан и кислород). Материал расплавляется и сжатым воздухом переносится по трубе в сопло плазмомета. Сопло служит для формирования потока, который при попадании на изделие, где они удерживаются и остывают, формирует покрытие. Сам процесс нанесения покрытия газопламенным методом представлен на рисунке 1.

Использование газопламенного напыления позволяет получить следующие преимущества: 1) отсутствует деформация поверхности изделия; 2) в качестве напыляемого материала можно использовать даже тугоплавкие порошковые металлы; 3) простота восстановления покрытий; 4) возможно напыление покрытий на изделия различных форм и конфигураций.

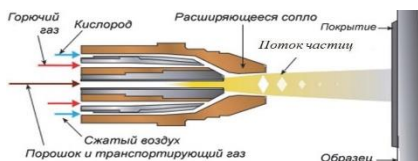


Рис. 1 – Метод газопламенного напыления покрытий

Во многих отраслях промышленности существует потребность в нанесении защитных покрытий на внутреннюю поверхность различных изделий.

Само нанесение покрытий на внутренние поверхности является сложной и трудоемкой задачей. Так, например, чтобы нанести равномерное защитное покрытие на внутреннюю поверхность изделия цилиндрической формы без нарушения структуры покрытия необходимо предусмотреть сложное движение заготовки.

В тоже время есть возможность нанесения покрытий газопламенным методом на внутренние поверхности в вакууме. Сама идея заключается в том, что нанесение покрытий таким методом в вакуумной камере позволит напылять не только металлические покрытия, но и металлогазовые покрытия, такое явление возможно за счет ионизации газа при попадании в плазменный поток металла, что позволит расширить спектр напыляемых покрытий. В силу того, что газовая горелка будет помещена в вакуум, то кажется, что пламя затухнет, но из-за наличия подачи окисляющего газа и кислорода такая горелка будет прекрасно работать и в вакууме. Вследствие монтажа конструкции в вакуумную камеру появляется необходимость в автоматизации технологического процесса.

В самой конструкции должен быть предусмотрен эксцентриситет сопла относительно детали для максимального увеличения расстояния от напыляемой поверхности, но сопло всегда должно быть направленно на осевую линию изделия при вращении. Такая конструкция позволит повысить площадь нанесения покрытия на поверхность. Вращение происходит по определенному диаметру, при этом можно использовать регулировочные круги различных диаметров для изменения диаметра вращения плазмомета.



Плазмомет должен помещаться в телескопическую трубку, что позволит свободно перемещаться в пространстве по оси Z. Также такая трубка будет выступать в роли кожуха, закрывая все возможные трубки и шланги самой газопламенной установки.

Наличие у конструкции подвижного стола, который способен перемещаться в пространстве по осям X и Y, позволит передвигать изделие по двум осям. Что в свою очередь открывает возможность выполнять технологическую операцию сразу для нескольких изделий последовательно без необходимости постоянной откачки вакуумной камеры.

Такой способ напыления позволит экономить металл при напылении на внутренние поверхности, наносить покрытия на сложные и необычные формы. Повысить производительность производства за счет возможности нанесения покрытий на несколько изделий за одну откачку вакуумной камеры.

УДК 621.793.06

### **Устройства защиты смотровых окон при помощи газа**

**Сильченко В. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.,  
старший преподаватель Боровок О. А.*

Аннотация:

Рассмотрены различные конструкции устройств защиты смотровых окон при помощи газа; отмечены их преимущества и недостатки.

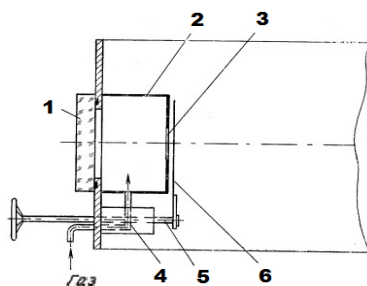
Среди известных конструкций защитных устройств смотрового окна наиболее необычными можно считать устройства, предотвращающие образование осадка на стекле с помощью обдува газом. С одной стороны, создается струя прозрачного инертного газа, омывающая смотровое стекло и рассеивающая поток загрязненных частиц, в результате чего уменьшается загрязнение. С другой стороны, струя газа может увеличить давление в системе, что приведет к нарушению технологического процесса.

Решением этой проблемы является создание устройств, содержащих промежуточный объем и имеющих небольшое отверстие, направленное в сторону вакуумной камеры. В данном дополнительном объеме создается область повышенной плотности газа непосредственно перед смотровым окном. Чем меньше диаметр отверстия, тем меньше расход инертного газа и тем меньше газа поступает в вакуумный объем. Чтобы создать еще большее сопротивление потоку газа и, тем самым, уменьшить его расход, устанавливают несколько промежуточных камер, но меньшего объема.

Примерами таких конструкций защиты могут служить устройства, приведенные в источниках [1] и [2]. Так как их конструкции весьма схожи, подробнее рассмотрим устройство из [2] (см. рисунок 1). В механизме предусмотрена автоматическая подача газа при открытии заслонки и прекращение подачи при ее закрытии. В качестве рабочего газа используется аргон.

В момент, когда возникнет необходимость проследить за процессами в камере, поворачивается заслонка и через штуцер в дополнительную камеру подается инертный газ, расход которого выбирается таким, чтобы он не влиял на степень вакуума внутри основной камеры. Газ, истекая из небольшого отверстия, препятствует проникновению летящих частиц к смотровому окну.

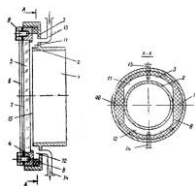
К сожалению, это устройство обладает промежуточной камерой, находящейся внутри основной, и имеет отверстие с небольшим диаметром, что сокращает рабочее пространство внутри вакуумной камеры и не обеспечивает большой угол зрения.



1 – стекло; 2 – дополнительная камера; 3 – отверстие;  
4 – штуцер; 5 – привод; 6 – заслонка.

Рис. 1 – Защитное устройство с дополнительной камерой

Конструкция устройства из патента [3] решает основные недостатки предыдущего механизма, обладая большим смотровым окном и системой откачки газа (рисунок 2).



- 1 – корпус; 2 – выступ; 3 – кольцевая проточка; 4 – кольцо; 5 – стекло,  
6 – фланец; 7, 8 – прокладки; 9 – болты; 10 – утолщения; 11, 12 – камера;  
13 – нагнетательный патрубок; 14 – всасывающий патрубок; 15 – щель.

Рис. 2 – Защитное устройство с нагнетанием и отсасыванием газа

По патрубку 13 газ нагнетают в камеру 11, из которой он поступает через верхнюю часть кольцевой щели 15 в полость корпуса 1, обдувая стекло 5. Затем газ через нижнюю половину щели 15 и камеру 12 отсасывают по патрубку 14. Вращением кольца 4 изменяют проходное сечение щели 15.

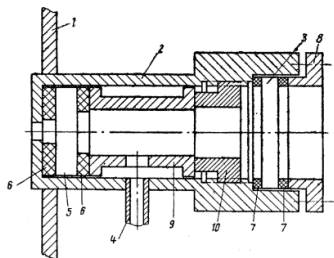
Данное устройство обладает меньшей эффективностью защиты по сравнению с предыдущим, однако решает проблемы малого угла зрения и большого натекания газа в камеру.

Для сохранения эффективности защиты и невозможности размещения устройства внутри вакуумной камеры (например, механизм мешает работе техоснастки) можно использовать конструкцию устройства [4], представленную на рисунке 3.

Инертный газ подают по патрубку 4 в пространство между окном 3 и стеклом 5. Газ через отверстие в прижимной втулке 9 поступает к пористым прокладкам 6, а дальше, проходя через ее поры, между поверхностями стекла 5 и прокладки 6 в камеру 1, омывая поверхность стекла 5.

Уплотнения 7 изготовлены из вакуумной резины или фторопласта, прокладки 6 – из графита, пористых металлов или керамики.

Данная защита имеет большие линейные размеры и не обладает большим углом зрения, но находится вне вакуумной камеры и имеет эффективность, сравнимую с первым устройством.



1 – камера; 2 – тубус; 3 – смотровое окно; 4 – штуцер; 5 – стекло;  
 6 – пористые прокладки; 7 – уплотнения; 8 – фланец; 9 – втулка; 10 – гайка.  
 Рис. 3 – Защитное устройство с нагнетанием газа через поры

Таким образом, говорить об однотипности представленных конструкций устройств не приходится. Каждая из них уникальна и обеспечивает свою эффективность защиты.

### Список использованных источников

1. Вакуумная техника: Справочник / К. Е. Демихов, Ю. В. Панфилов, Н. К. Никулин и др.; под общ. ред. К. Е. Демихова, Ю. В. Панфилова. 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2009. – 590 с., ил.
2. Устройство для защиты стекол вакуумной установки от загрязнений: пат. 309201 / Г. К. Клименко [и др.]. – Оpubл. 11.07.73.
3. Смотровое окно для технологических аппаратов: пат. 549671 / В. А. Егоров, В. И. Митякинский, С. Л. Гончаров (СССР). – Оpubл. 05.03.77.
4. Смотровое окно для защиты смотровых окон вакуумных камер от запыления: пат. 420707 / А. И. Тютюнников (СССР). – Оpubл. 25.03.74.

УДК 621.793.06

## **Выбор прототипа устройства защиты смотровых окон и его модернизация**

**Сильченко В. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.,  
старший преподаватель Камыда Д. Е.*

Аннотация:

Произведен анализ конструкции защитного устройства смотрового окна при помощи газа; предложен вариант его модернизации.

В результате технологических процессов, производимых в вакуумной камере, на смотровых окнах может образовываться осадок из материала покрытия, который значительно снижает прозрачность стекол и, тем самым, ограничивает срок службы смотровых окон. Это явление в значительной степени затрудняет ведение наблюдений за процессами, происходящими внутри вакуумной камеры.

Для решения данной проблемы используются различные защитные устройства, препятствующие оседанию частиц на поверхности стекла. Они располагаются перед смотровым окном и работают за счет механического, электрического или газового воздействия на летящие частицы.

Достаточно конструкций устройств защиты различных технологических аппаратов можно преобразовать для их использования в вакуумной камере. Одну из таких предлагается модифицировать в данной работе.

В качестве прототипа выбрано устройство защиты газом [1], которое предназначено для защиты смотрового окна в установках с гидроабразивной средой (см. рисунок 1).

Конструкция устройства содержит стекло 1, обойму 2, прижимной элемент 3, уплотнения 4, патрубок для подачи газа 5, внутреннее сопло 6 и наружное сопло 7, имеющее кольцевую проточку 8 и отверстия 9. Внутреннее сопло 6 плотно прилегает к стеклу 1, а к наружному соплу 7 – с зазором 10, представляющий собой канал для прохождения газа.

Принцип работы устройства следующий: через патрубок подается сжатый воздух. Он, проходя через кольцевую проточку 8, отверстия 9 и зазор 10, истекает по наружной поверхности сопла 6 и сталкивается с загрязняющими частицами, отбрасывая их в сторону, тем самым предотвращая образование осадка на стекле.

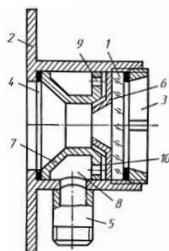


Рис. 1 – Конструкция прототипа защитного устройства смотрового окна

Система сопел позволяет создать направленный поток газа, способный отталкивать летящие частицы. Эта система может быть альтернативой дополнительной камере, служащей для уменьшения расхода газа и его натекания в вакуумную камеру. В целом, механизм обладает небольшими габаритами для данного типа устройств.

В качестве модификации (см. рисунок 2) предлагается данное устройство снабдить заслонкой 11, а в качестве рабочего газа использовать аргон. Заслонка служит для защиты смотрового окна в то время, когда производить наблюдения за процессами в камере нет необходимости, а подача газа не осуществляется.

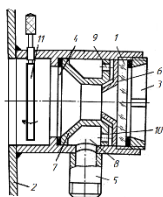


Рис. 2 – Модифицированная конструкция защитного устройства смотрового окна

Преобразованное устройство предлагается использовать при методе термического испарения, характеризуемого большой плотностью пара с относительно небольшой степенью ионизации. Последнее говорит о том, что летящими частицами невозможно управлять с помощью электромагнитного поля. Поэтому предложенное устройство защиты при помощи газа будет отлично справляться при правильно подобранной плотности газовой струи.

В качестве вакуумной установки, на которой предполагается использовать защитное устройство, выбрана модель ВУ-1А. Она является наиболее распространенной установкой и предназначена для нанесения покрытий на оптические детали методом резистивного и электронно-лучевого испарения диэлектриков и полупроводниковых материалов.

В ее состав входят различные элементы, среди которых наибольший интерес для нас представляет вакуумная камера, на которую будет монтироваться устройство. По умолчанию, на двери имеется смотровое окно, в котором установлено три стекла: внутреннее со стороны вакуумной камеры – быстросъемное сменное защитное стекло, далее – иллюминатор из жаропрочного кварцевого стекла и снаружи – экран из стекла ТФ-5 для защиты оператора от излучения электронно-лучевого испарителя.

Скорее всего, из-за использования газа в качестве защиты смотрового окна, придется отказаться от электронно-лучевого испарителя, так как электроны в электронном пучке будут сталкиваться с атомами инертного газа и терять свою энергию, что скажется на сокращении эффективности испарения материала. При этом отпадет надобность в тройном стекле и можно будет обойтись только жаропрочным кварцевым стеклом.

### **Список использованных источников**

1. Смотровое окно: пат. 1137177 / В. В. Ларионов (СССР). – Оpubл. 30.01.85.

УДК 628.356.2

## **Сравнение методов изготовления компрессора из двигателя внутреннего сгорания**

**Сергеев М. Н., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Бабук В. В.*

**Аннотация:**

В данной статье сравниваются методы изготовления поршневого компрессора из двигателя внутреннего сгорания, приводятся их достоинства и недостатки.

Сравним два метода изготовления компрессора. Первый метод заключается в изменении конструкции двигателя. Из двигателя полностью убирается распределительный вал, следовательно, цепь привода укорачивается. Так же имеется необходимость изменить клапанную крышку, в связи с тем, что вместо клапанов принудительного действия будут использоваться самодействующие клапаны. В таком исполнении воздух будет попадать через фильтр по впускному коллектору непосредственно в цилиндры, где поршнями будет дожиматься и через выпускной клапан выходить в ресивер.



Рис. 1 – Штатный двигатель





Рис. 2 – Компрессор, полученный из двигателя

Второй метод отличается от первого тем, что кардинальное изменение конструкции не требуется, суть заключается в том, что необходимо увеличить кулачки распределительного вала, которые касаются выпускных клапанов. Таким образом будут работать только выпускные клапана.

В двух методах мы получаем самодельный компрессор, который можно использовать в быту для подкачки колес. А также и более сложных работ таких как пескоструйные, дробеструйные и покрасочных работ. Однако сложность исполнения довольно разная.

Первый метод довольно трудоемкий требующий изменения конструкции. Правильных расчетов для фрезерных и токарных работ. Необходимо рассчитать и изготовить клапанную крышку под самодействующие клапаны. Присутствуют дополнительные затраты.

Второй же метод является более простым, не требующий изменения конструкции, фрезерных работ и занимает меньшее количество времени.

### **Список использованных источников**

1. Автомобили ВАЗ. Двигатели и их системы. Технология технического обслуживания/ В. Л. Смирнов, Ю. С. Прохоров. – Н. Новгород: АТИС. – 2002 – 83 с.
2. Анурьев В. И. (2006) Справочник конструктора-машиностроителя.

УДК 621.514.54

## **Увеличение ремонтпригодности винтовых компрессоров путем применения модульного ротора**

**Телюк И. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

Аннотация:

Рассматривается возможность увеличения ремонтпригодности винтовых воздушных компрессоров. Показано возможное решение на примере замены роторов винтового блока, выполненных в виде монолитной детали на роторы модульной конструкции.

На данный момент наблюдается тенденция на вытеснение поршневых компрессоров винтовыми. Данные компрессоры имеют ряд достоинств: большая по сравнению с поршневыми компрессорами удельная производительность при меньших размерах, возможность работы 24 часа в сутки, подача сжатого воздуха без пульсаций, меньший вынос масла, срок службы до 10–12 лет. Тем не менее, винтовые компрессоры в среднем на 30 % дороже поршневых с аналогичными характеристиками, что делает целесообразными работы по увеличению их ремонтпригодности.

Самыми дорогостоящими деталями винтового компрессора являются роторы винтового блока (см. рисунок 1), это обусловлено сложной конфигурацией их поверхности, что также удорожает работы по их восстановлению и зачастую делает их невозможными по причине отсутствия требуемого оборудования. В совокупности данные свойства приводят к крайне низкой ремонтпригодности роторов винтового блока.

Для решения данной проблемы автором статьи предлагается изменить конструкцию роторов перейдя от монолитного исполнения к модульному, в таком случае каждый ротор будет состоять из вала, на который будут устанавливаться сегменты винта, стягиваемые шпильками или прижимными гайками.



Рис. 1 – Роторы винтового блока

Альтернативный вариант ротора представляет из себя конструкцию собираемую исключительно из сегментов винта, крайние из которых имеют выступы для установки в подшипниковые узлы, тем самым заменяя вал (см. рисунок 2).

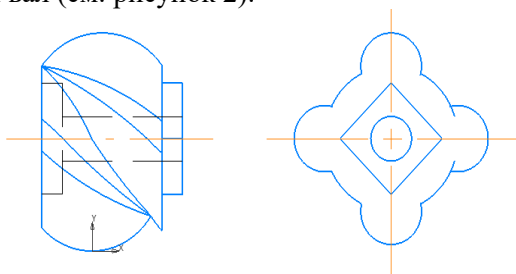


Рис. 2 – Модуль ротора

В случае выхода компрессора из строя, поврежденные сегменты ротора заменяются новыми и ремонтируются либо выкидываются, в зависимости от их состояния, что позволяет избежать простоя оборудования и снижает стоимость и трудоемкость ремонта.

### **Список использованных источников**

1. Руководство по установкам сжатого воздуха (шестое издание)/ Atlas Copco /Atlas Copco Compressor AB, 2018 – 155 с.
2. Руководство по эксплуатации Ingersoll Rand R-Series /Ingersoll Rand Company, 2018 – 78 с.

3. Руководство по техническому обслуживанию Ingersoll Rand R-series/Ingersoll Rand Company, 2018 – 16 с.

4. «Nirvana. Маслонаполненные компрессоры с частотным приводом»/ Ingersoll Rand / Ingersoll Rand Company, 2008 – 16 с.

УДК 621.514.54

### **Увеличение ресурса работы и ремонтпригодности винтовых компрессоров с применением автоматической опоры скольжения**

**Телюк И. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

Аннотация:

Рассматривается возможность увеличения ресурса работы и ремонтпригодности винтовых воздушных компрессоров. Показано возможное решение на примере применения опоры скольжения с автоматическим регулированием.

Более высокая, относительно поршневых, стоимость винтовых компрессоров и, в особенности, их винтовых блоков делает важной задачей повышение ресурса работы компрессора между ремонтами и повышение его ремонтпригодности как при плановых ремонтах, так и при авариях.

Критическими узлами винтового компрессора являются электродвигатель и винтовой блок, лимитирующими деталями данных узлов выступают подшипники.

Для повышения ресурса работы электродвигателя в современных компрессорных установках применяется так называемый «прямой привод», в котором вал ведущего ротора напрямую соединен с ротором двигателя, таким образом электродвигатель больше не нуждается в подшипниках, являющихся для него лимитирующими элементами, также это позволяет избавиться от муфты между двигателем и винтовым блоком, что тоже благоприятно сказывается на ресурсе работы оборудования.

Ресурс винтового блока составляет в среднем 30000–40000 часов, его лимитирующим элементом выступают подшипники, требующие регулярного осмотра и периодической замены, для повышения ресурса данного узла автором данной статьи предлагаются следующие решения:

1. Замена подшипников качения подшипниками скольжения, данное решение возможно для компрессоров, частота вращения ротора которых больше 800 оборотов в минуту, являющейся необходимой для создания масляного клина – слоя смазывающей жидкости, поднимающей вал относительно вкладыша подшипника, тем самым исключая трение скольжения между этими поверхностями (см. рисунок 1).

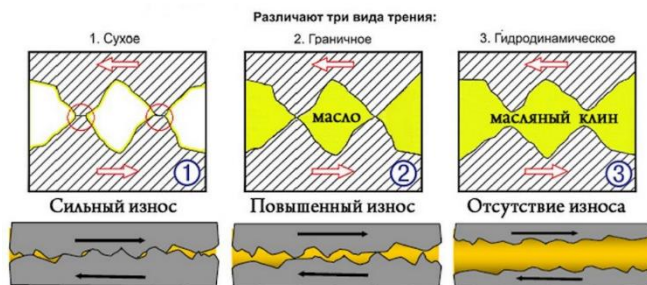


Рис. 1 – Виды трения, масляный клин

2. Использование подшипников скольжения с автоматическим регулированием. Данные подшипники повышают точность зазора между валом ротора и элементами подшипника, позволяют осуществлять его автоматическую регулировку, тем самым исключая потребность в периодическом осмотре подшипникового узла и его ручном регулировании, также облегчают выставление монтажного зазора, повышая ремонтпригодность. Схема данного подшипника представлена на рисунке 2.

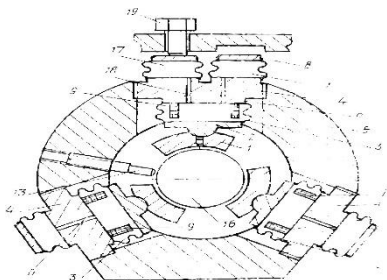


Рис. 2 – Опора скольжения с автоматическим регулированием

Подшипники скольжения данного типа состоят из корпуса 5, в котором радиально-симметрично расположены самоустанавливающиеся вкладыши 1, опирающиеся на упругие элементы, представляющие из себя сильфоны 3, соединенные каналом 6, заполненные магнитореологической жидкостью, рядом с которыми установлены электромагниты 9. Для точного регулирования зазора на верхней опоре установлен дополнительный сильфон 17 соединенный с сильфоном 3 и снабженный регулировочным элементом в виде винта 19. Для контроля зазора в корпус установлен бесконтактный индуктивный датчик 13, подключенный через преобразователь и усилитель к контроллеру.

Автоматическое регулирование осуществляется следующим образом: индукционный датчик 13 отслеживает ширину зазора между валом 16 и вкладышами подшипника 1, при изменении положения вала сигнал датчика через усилитель и преобразователь поступает на контроллер, который задает величину силы тока на обмотках электромагнитов 9, тем самым увеличивая или уменьшая величину напряженности магнитного поля, что приводит к увеличению или уменьшению вязкости магнитореологической жидкости, тем самым повышая или понижая жесткость сильфонов.

### Список использованных источников

1. Руководство по эксплуатации Ingersoll Rand R-Series /Ingersoll Rand Company, 2018 – 78 с.
2. Руководство по техническому обслуживанию Ingersoll Rand R-series /Ingersoll Rand Company, 2018 – 16 с.

3. Nirvana. Маслонаполненные компрессоры с частотным приводом / Ingersoll Rand Company, 2008 – 16 с.

4. Опора скольжения с автоматическим регулированием: SU1270434 / Смиловенко Ольга Олеговна, Скорынин Юрий Васильевич (СССР) – 1986.11.15.

УДК 672.793.74

### **Химико-термическая обработка аустенитных сталей**

**Хилюк И. М., студент**

*Белорусский национальный технический университет,  
Минск, Республика Беларусь*

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

**Аннотация:**

Настоящая статья посвящена исследованиям, в которых рассмотрены методы улучшения качества и свойства азотированного слоя в деталях из нержавеющей стали со специальными свойствами при химико-термической обработке (ХТО) с целью расширения области их применения.

Расширение области применения деталей со специальными свойствами возможно повышением их поверхностной твердости путем химико-термической обработки (ХТО). Однако пассивирующая пленка на поверхности деталей из нержавеющей стали препятствует диффузии легирующих элементов при ХТО, что приводит к нестабильности свойств поверхностного слоя. Незначительную глубину азотированного слоя на легированных сталях А. А. Юргенсон объясняет тем, что часть диффундирующего азота переходит из феррита в нитридную фазу, образование которой является механическим препятствием на пути диффундирующих атомов азота [3]. Наличие упрочненного слоя небольшой толщины на относительно мягкой матрице ограничивает применение аустенитных сталей для изготовления деталей машин, работающих в условиях воздействия высоких удельных контактных нагрузок и скоростей скольжения.

Азотированный слой на нержавеющей сталях имеет высокие твердость и хрупкость, небольшую глубину (около 0,2 мм) и плохую

прирабатываемость. Поэтому особый интерес представляют вопросы азотирования высокопрочных аустенитных сталей, так как наибольшая прочность и износостойкость может быть достигнута при наличии достаточно твердой основы под азотированным слоем. Ю. М. Лахтиным с сотрудниками впервые исследована возможность поверхностного упрочнения высоколегированных стареющих сталей методом азотирования.

Для получения бездефектных диффузионных слоев в таких сталях рекомендовано ионное азотирование в среде азота, причем использование азота высокой чистоты в качестве насыщающей среды исключает наводороживание и охрупчивание азотированного слоя. В работе [2] исследованы эксплуатационные характеристики дисперсионно упрочняемых немагнитных сталей на основе систем Fe-Mn, Fe-Mn-Ni, Fe-Mn-Cz после азотирования. Результаты испытаний при трении качения роликов из стали 40Г14Н8ХФ2Ю, азотированных при температуре 560 °С в течение 48 часов, показали, что износостойкость стали 40Г14Н8ХФ2Ю при высоких контактных напряжениях (650–800 МПа) не уступает износостойкости стали 38ХМЮА. На основании проведенных исследований авторы сделали вывод о возможности поверхностного упрочнения дисперсионно-твердеющих немагнитных сталей азотированием. Высокопрочная немагнитная сталь 40Г14Н8ХФ2Ю после азотирования имеет поверхностные слои повышенной твердости глубиной до 0,3 мм. Однако при этом необходима мелкозернистая структура стали с величиной зерна аустенита не ниже 5–6 балла.

Результаты исследований влияния легирования дисперсионно-твердеющих сталей на структуру и свойства азотированного слоя изложены в работе [3], где отмечается, что дополнительное легирование марганцевых и марганцевоникелевых сталей хромом оказывает благоприятное влияние на свойства сердцевины и азотированного слоя при содержании хрома не более 3 %. При концентрации хрома до 3 % в структуре азотированных сталей не наблюдалось крупных, расположенных в основном по границам зерен, карбидов типа Cr<sub>23</sub>C<sub>6</sub>, резко снижается пластичность и вязкость разрушения сталей. Гидростатическая обработка дисперсионно-твердеющей стали ЭП769 жидкостью высокого давления значительно повышает уровень прочности (без существенного снижения пластичности) и качество азотированного слоя этой стали [3].



Процесс азотирования упрочняемых фазовым наклепом немагнитных высокопрочных сталей на основе системы Fe-Ni рассмотрен в работе [1]. Проведенные исследования показали, что при температуре азотирования 540 °С аустенитной стали, легированной одновременно хромом, алюминием и титаном, можно получить твердость слоя, соизмеримую с твердостью слоя сталей перлитного класса. Высокая твердость азотированного слоя обусловлена образованием нитридов легирующих элементов, частично когерентных матрице, вызывающих искажением ее кристаллической решетки.

Таким образом, азотирование существенно повышает износостойкость высокопрочных аустенитных сталей, однако получение бездефектного азотированного слоя толщиной более 0,3 мм на этих сталях затруднительно, кроме того, особые требования предъявляются к величине аустенитного зерна (не более 4–5 номера) сталей, а также к содержанию в них хрома. Азотирование приводит к значительному повышению магнитной проницаемости хромоникелевых сталей. После азотирования происходит также ухудшение коррозионных свойств нержавеющей сталей. Это объясняется обеднением твердого раствора хромом.

### **Список использованных источников**

1. Бабенко Н. П., Гаврилова А. В., Герасимов С. А., Косолапов Г.Ф. Структура и свойства азотированного слоя аустенитных сталей / Н. П. Бабенко [и др.]. – В кн.: Высокопрочные немагнитные стали. М., 1978, С. 139–146.
2. Блинов, В. М., Кавнериотый Ю. К., Волкова Р. М. и др. Поверхностное упрочнение высокопрочных немагнитных сталей / В. М. [и др.]. – В кн.: Высокопрочные немагнитные сплавы. М., 1973, С. 68–76.
3. Лахтин, Ю. М., Блинов В. М., Мальцева Т. М. и др. Влияние легирования и барополигонизации на структуру и свойства азотированного слоя дисперсионно-твердеющих немагнитных сталей / Ю. М. Лахтин [и др.]. – В кн.: Высокопрочные немагнитные стали. М., 1978, С. 131–139.

УДК 665.725

## Модернизация установки сжижения природного газа

**Шаблинский А. О., студент**

*Белорусский национальный технический университет,*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Комаровская В. М.*

Аннотация:

В данной работе описаны области использования сжиженного природного газа. Установка, взятая за прототип, используется для частичного сжижения природного газа [1]. Рассмотрен патент [2], авторами которого предлагается ряд модификаций установки для сжижения природного газа, что позволит увеличить КПД установки. Проанализирована конструкция прототипа, выявлены недостатки, что позволило авторам статьи предложить дополнительные модификации.

Сжиженный природный газ – это газ, переведенный в жидкое состояние при температуре минус 161,5 °С, и представляет собой бесцветную жидкость без запаха, плотность которой в 2 раза меньше плотности воды. После регазификации имеет те же свойства, как и обычный природный газ. В жидком состоянии не горюч, не токсичен, не агрессивен. Для удобства хранения и транспортировки, газ сжимают в 600 раз. В процессах сжижения газа важна эффективность теплообменного оборудования, а также следуют подобрать теплоизоляционные материалы.

Сжиженный природный газ используется в роли энергоносителя. Области применения сжиженного природного газа: производство тепла и электричества, использование в качестве топлива для автомобилей и оборудования и в бытовых нуждах. Во многих странах активно используется сжиженный природный газ на морском, речном и железнодорожном транспорте, также используется для газоснабжения удаленных от газовых магистралей предприятий и жилых помещений. Сжиженный газ активно используется в химической промышленности, благодаря своей дешевизне и экологичности.

Существует большое количество оборудования, которое используется для сжижения природного газа, но в большинстве случаев

главными недостатками являются низкий КПД установки и ненадежность. Поэтому предлагается рассмотреть наиболее распространенную схему установки для сжатия природного газа, чтобы выявить проблемы, возникающие при эксплуатации данного оборудования.

Авторами патента [2] предлагаются следующие изменения, которые повысят устойчивость работы установки [1], сделают более безопасным процесс сжижения газа:

- 1) установка фильтра на линии подачи природного газа;
- 2) соединение выхода из турбодетандера с обратным потоком.

В тоже время установке, предложенной авторами патента [2] присущи такие недостатки как:

1. Отсутствие датчиков, контролирующих частоту оборотов компрессора и датчика температуры масла.
2. Отсутствие байпасной линии, что вызывает повышенный риск засорения системы при включении и выключении всей установки.

В связи с вышеизложенным авторами данной статьи предлагается внести следующие изменения:

- 1) установка датчика температуры, взаимосвязанного с дроссельным вентилем производственного потока посредством блока управления;
- 2) установка датчика температуры масла на входе в подшипники, который будет связан через блок управления с шиберной заслонкой;
- 3) установка отсечного клапана и байпасного вентиля (на рисунке.1 обозначены зеленым цветом);
- 4) модернизированная установка (рисунок 1) работает следующим образом.

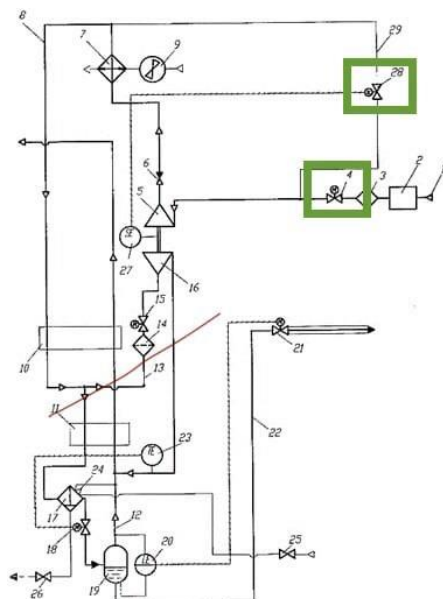


Рис. 1 – Установка для сжижения природного газа.

Природный газ подается по линии (1), очищается от влаги и  $CO_2$  проходит через фильтр (3), отсечной клапан (4) и направляется в турбокомпрессор (5), сжимающий газ до давления 5,2 МПа. Газ поступает через обратный клапан (6), прямым потоком (8) направляется в предварительный теплообменник (10) для охлаждения до 235 К. Для повышения безопасности работы турбодетандера (16) в рабочем режиме (в период запуска и отключения установки), при превышении числа оборотов по сигналу датчика (на рис.1 не обозначен) через блок управления открывается байпасный вентиль (28), тем самым увеличивая поток газа, подающегося на тормозной турбокомпрессор (5), и уменьшая поток газа (13), при этом число оборотов турбодетандера (16) изменяется. Байпасный вентиль (28) предназначен для регулировки потока газа на турбодетандер (16) и турбокомпрессор (5) для контроля необходимого числа оборотов.

Оснащение системы отсечным клапаном и фильтром на линии подачи, поможет использовать энергию расширения газа для

повышения степени сжижения газа за счет уменьшения потерь мощности. Введение датчиков температуры на основных элементах системы (турбокомпрессор и турбодетандер), а также байпасного клапана, поддерживающего турбодетандер, повышает безопасность работы, особенно в период запуска и отключения установки, а также позволяет сократить время отключения.

В процессе модернизации установки были устранены основные недостатки и увеличена производительность системы.

### **Список использованных источников**

1. Российский патент 2003 года по МКИ 7 F 25 J 1/00, RU 2212598 C1 Горбачев С. П. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://findpatent.ru/patent/254/2543255.html>.

2. Российский патент 2006 года по МПК F25J 1/00, RU 2 272 971 C2 Краковский Б. Д. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2272971C2\\_20060327](https://yandex.ru/patents/doc/RU2272971C2_20060327).

УДК 669.24

### **Коррозионностойкие и износостойкие покрытия применяемы на корпусных деталях и узлах погружных центробежных насосов**

**Шатило Е. А., студент,  
Герасимович П. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Бабук В. В.*

Аннотация:

Рассматриваются покрытия и методы их нанесения на корпусные детали и узлы установки электроприводного центробежного насоса, которые позволяют получить покрытия более коррозионностойкие с высокой адгезией к основе.

При взаимодействии металла с влажным газом образуется коррозия, стоит обратить внимание на коррозионностойкие покрытия, но так как при работе компрессора в него могут попадать различные

инородные частицы и продукты износа, которые могут нарушать это покрытие, оно должно быть износостойким.

На данный момент большим спросом пользуются металлические и протекторные нанесения покрытий, так как они являются самыми действенными, при этом не теряют актуальность за счет совершенствования структур, технологий нанесений и составов.

Существует несколько способов повышения качества и обновления покрытий:

- образование тонкой оксидной пленки за счет добавления в пластовый флюид коррозионных ингибиторов;
- замена материалов из которых изготавливаются составляющие компрессора на более коррозионностойкие;
- нанесение способом электродуговой металлизации антикоррозионного покрытия;
- создание защитного коррозионностойкого слоя на основе железа способом высокоскоростного газопламенного напыления;
- для защиты «мертвых» участков от коррозии применение пропитки на основе фторсодержащих ПАВ.

У всех перечисленных методов есть свои минусы. Оксидные пленки действуют недолгое время. Замена материалов из которых изготавливают составляющие компрессора на новые – затратно. Пропитки способствуют перегреву деталей.

Металлопокрытия с внедрением легирующих элементов на основе железа, наносимые на внешние поверхности составляющих установки электроприводного центробежного насоса (УЭЦН), обеспечивают хорошую коррозионностойкость, но только при условии отсутствия повреждений покрытия. При повреждениях образуются гальванические пары, в которых металлический слой напротив оболочки (не надо запятуя) становится катодом, а сама оболочка становится анодом. При этом происходит процесс электрохимической коррозии, приводящий к повреждению корпуса УЭЦН.

При электрохимической реакции материал корпуса окисляется и разделяется на положительные ионы, электролит и резервную жидкость для электронов, тело анода при этом растворяется.

Электрохимический метод обычно применяется при поиске решения проблемы коррозии составляющих УЭЦН. Он заключается в нанесении защитного слоя (анодного) (Al, Mg, Zn, или их сплавов)

на металлическое покрытие, электродный потенциал которого более отрицательный, чем потенциал металлического слоя, основного материала составляющих УЭЦН.

Газотермическое напыление (ГН) это процесс нагрева, диспергирования и перемещения активированных частиц напыляемого материала с помощью потока газа и формирования плотного слоя на подложке. Для напыления этого покрытия используются высокоскоростная плазма, дуговая металлизация и газовое пламя.

Электродуговая металлизация позволяет наносить масштабные покрытия, так как полезная эффективность распыления достигает 70–90 %, что является самым высоким показателем среди методов ГН. С помощью этого метода создаются покрытия на основе Al, Zn, ZnAl, Cu, Fe.

Высокоскоростное напыление (ВН) использует сверхзвуковой поток материалов, что дает возможность получать покрытия с предельными коррозионными и адгезионными свойствами для ГН. Частицы порошка приблизительно равны 30–50 мкм. Такое покрытие можно считать альтернативой методам гальванического и вакуумного покрытия.

ВН применяется для восстановления и упрочнения новых поверхностей. Поэтому покрытия, нанесенные ВН, имеют более высокие качественные характеристики, чем покрытия, нанесенные методом дуговой металлизации.

Стоимость слоев, наплавленных дуговой металлизацией, выше, чем слоев, нанесенных скоростным напылением, из-за большей расходности материала. В то же время оборудование для ВН стоит в несколько раз дороже, чем оборудование для дуговой металлизации.

Использование покрытий, наносимых методами дуговой металлизации и высокоскоростного напыления, позволяют решить проблему коррозии УЭЦН.

Наноструктурные покрытия лучше микроструктурированных с точки зрения прочности, адгезии, коррозионной стойкости, теплоустойчивости и износостойкости. При использовании нанопокровтий получается создать минимальную пористость, которая похожа на компактное состояние первоначального материала, а также повысить прочность покрытий по сравнению с характеристиками покрытий, получаемых стандартными методами ГН. Их применение позволяет уве-

личить срок службы деталей за счет улучшения эксплуатационных характеристик, повышения надежности изделий, снижения затрат на ремонт, сокращения времени простоя ремонтируемого оборудования.

Их можно использовать в нефтяной и авиационной промышленности. Кроме того, нанопокртия можно применять с целью защиты буровых долот, винтов, также деталей турбобуров, валов забойных двигателей и т. д.

### **Список использованной литературы**

1. Насосы центробежные погружные и агрегаты на их основе: Руководство по эксплуатации. – М.: ГМС Насосы, 2011. – 49 с.

УДК 62-727

#### **Поддержание уровня масла в винтовых компрессорах**

**Шкадрович И. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Бабук В. В.*

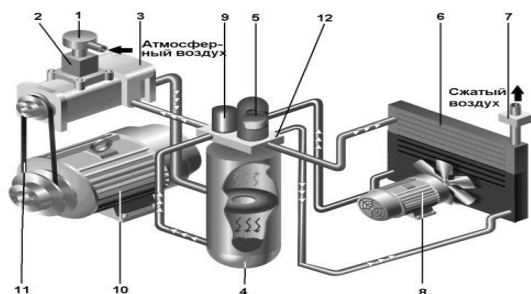
**Аннотация:**

Рассматривается проблема обеспечения контроля уровня масла в винтовых компрессорах. Показана необходимость контролирования уровня масла в компрессорах поплавковым датчиком уровня масла. Для чего используется масло в компрессоре.

Для эффективной работы узлы трения компрессора должны смазываться маслом. Главные характеристики масел, используемых в компрессорах, это вязкость, температура вспышки, температура застывания, стабильность.

Повышенные требования к свойствам смазывающей жидкости, обусловлены спецификой эксплуатации оборудования. По этой причине необходимо контролировать уровень масла в компрессоре, для того чтобы не происходило маслоголодание.





1 – воздушный фильтр; 2 – впускной клапан; 3 – винтовой блок; 4 – маслобак;  
 5 – сепаратор тонкой очистки; 6 – комбинированный радиатор;  
 7 – обратный клапан; 8 – эл. двигатель вентилятора; 9 – масляной фильтр;  
 10 – главный электродвигатель; 11 – клиновые ремни; 12 – комбинированный блок.  
 Рис. 1 – Схема винтового компрессора REMEZA BK-50

Уровень масла в маслобаке проверяется через смотровое окно. При работающем компрессоре уровень масла должен быть незначительно выше центра смотрового окна. Если уровень масла ниже центра окна, масло необходимо долить, а если выше центра указателя, то лишнее количество масла сливают [1].

В первую очередь недостаток смазки влияет на работоспособности подшипников. В результате происходит повышенное трение роторов турбонагнетателя и компрессора, а также потеря герметичности уплотнений. Схема винтового компрессора REMEZA BK-50 (см. рисунок 1).

Данный компрессор не оснащен контролером уровня масла. И если будет происходить маслоголодание в маслобаке, то компрессор может выйти из строя. Предлагается оснастить маслобак датчиком уровня масла. Есть два варианта модернизации компрессора: установить поплавковый датчик, либо датчик с мембраной. В данном случае мембранный датчик не пойдет, потому что в маслобаке имеется избыточное давление 8 кг. Рассмотрим вариант датчика контроля уровня масла поплавкового типа (см. рисунок 2).

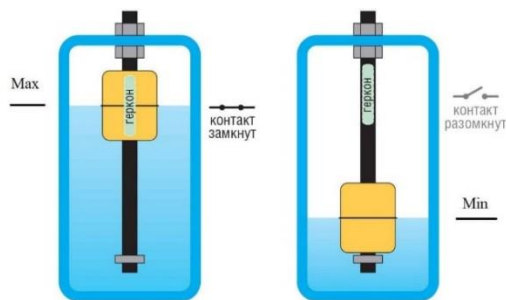


Рис. 2 – Датчик уровня масла поплавкового типа

В промышленности датчик уровня масла позволяет зафиксировать имеющийся объем жидкости в данный момент времени. Для этой задачи используются разнообразные датчики, однако наиболее простым будет датчик поплавкового типа. Прибор представлен в виде герметичной трубки с герметичным герконом, на котором установлен поплавок. Рабочая часть датчика имеет два крайних положения – наибольшее и наименьшее положение жидкости. Принцип процесса следующий. Масло заливается в компрессорную систему до установленной наибольшей допустимой отметки. Поплавок при наполнении бака до отметки max также увеличивается до своего максимального предела за счет архимедовой силы. Масло все время сдерживает поплавок на отметке, т. е. встроенный в него магнит переключает контакты геркона и цепь замыкается, вследствие чего соответствующий сигнал поступает на реле или измерительный прибор. Если механизм протекает или заканчивается масло, уровень будет постепенно снижаться. Поплавок датчика начнет опускаться ниже, но магниты продолжают взаимодействовать с герконом. Как только поплавок датчика уровня масла опустится до отметки min, его магнитного действия будет недостаточно, чтобы замкнуть контакты геркона и они перейдут в положение «выключено». Цепь датчика разомкнется и на контакты реле не будет поступать сигнал. Компрессор подаст сигнал о добавлении масла [2].

## Список использованных источников

1. Винтовой воздушный компрессор и его принцип работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа – (kompessor-etk.ru) Дата доступа: 17.03.2022.

2. Датчик уровня масла: устройство, принцип работы, виды, схемы – AvtoTachki [Электронный ресурс]. – Режим доступа – (<https://avtotachki.com/>) Дата доступа: 14.03.2022.

УДК 628.95

### **Технология нанесения оптических покрытий на детали сферической формы**

**Щаврук А. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: канд. техн. наук. Комаровская В. М.*

Аннотация:

В данной статье описывается технология нанесения тонких пленок на сферические изделия с использованием вакуумного оборудования модели «магос» ps-690-009. Выявлены проблемы при формировании покрытий на детали сферической формы.

Тонкопленочные материалы наиболее часто применяются в высокотехнологичных отраслях, таких как микроэлектроника (производство интегральных схем), светотехника (оптические приборы, солнечные батареи, устройства автоматизации). Селективные тонкопленочные светоперераспределяющие покрытия позволяют варьировать оптические характеристики светотехнических изделий в широком диапазоне для достижения требуемых параметров.

Стекла с оптическими покрытиями выполняют две основные функции:

1. Оптическая: поддержание на протяжении срока эксплуатации заданных оптических свойств, таких как коэффициенты отражения и пропускания, разрешающая способность.

2. Конструктивная: сохранение герметичности конструкции с заданной надежностью, в условиях механических, термических и иных нагрузок, под воздействием агрессивных, абразивных и иных сред.

Актуальная задача в области оптических материалов заключается в осаждении покрытий на нестойких стеклах, кристаллах и полимерах. В изготовлении оптических приборов широко используются детали сферической поверхности радиусом 50–150 мм (до 2/3 сферы), с покрытиями на основе материалов  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,  $\text{SiOxNy}$  на внешней и внутренней поверхности (рисунок 1).

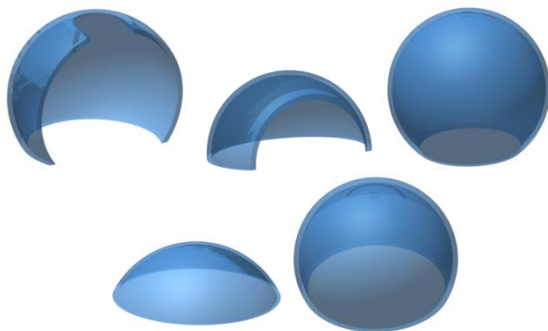


Рис. 1 – Варианты оптических деталей

Данные детали могут быть изготовлены из следующих материалов:

- стекло оптическое бесцветное;
- лейкосапфир;
- ик-стекло алюмо-кальциевое.

Применение нитридов и оксинитридов улучшает барьерные свойства покрытий, что дает возможность нанесения широкозонных просветляющих покрытий. Проблема в получении таких оптических изделий заключается в том, что при нанесении покрытия не удастся обеспечить равномерность толщины по всей площади сферы.

Для решения данной задачи компания StratNanoTech разработала экспериментальную установку – вакуумное технологическое оборудование (ВТО) «MagOC» PS-690-009, предназначенное для нанесения защитных оптических покрытий (многослойных тонкопленочных структур) на внутреннюю и внешнюю поверхности деталей сферической формы (обтекатели) (рисунок 2).

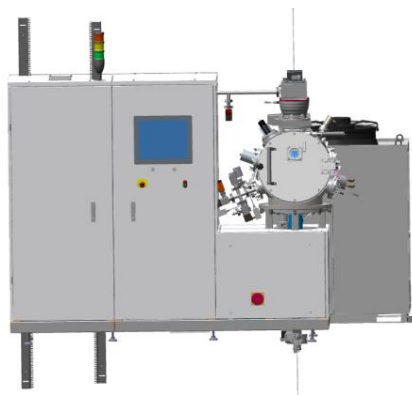


Рис. 2 – Внешний вид вакуумного оборудования

При реализации технологии формирования оптического покрытия на данной установке равномерность толщины покрытий обеспечивается благодаря вращению деталей вокруг оси (обеспечение азимутальной равномерности) и применения теневого масок (обеспечение равномерности по широте при необходимости).

Вакуумная камера модели (ВТО) «MagOC» PS-690-009 представляет собой откидывающийся колпак, с размещенным по центру технологическим устройством для нанесения покрытия на внутреннюю поверхность сферы и приводом вращения детали, а также размещенными на колпаке технологическими устройствами для нанесения покрытия на внешнюю сторону детали (рисунок 3).

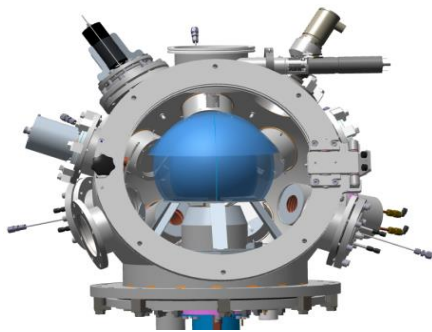


Рис. 3 – Общая компоновка камеры

В данной установке реализуется технология нанесения покрытий методом катодного (магнетронного) распыления с дополнительной активацией плазмы ВЧ разрядом, что способствует увеличению производительности процесса и обеспечивает нанесение пленок высокого качества. Дополнительный ВЧ разряд используется при обработке поверхности деталей перед напылением для удаления адсорбированной влаги и улучшения адгезии. Процесс напыления ведется из кремниевых мишеней с использованием реактивных газов, при этом формируются многослойные покрытия из  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiN}_x$ ,  $\text{SiO}_x\text{Ny}$ .

### **Список использованных источников**

1. Борило, Л. П. Тонкопленочные неорганические наносистемы / под ред. д-ра техн. наук, проф. В. В. Козика. – Томск: Томский государственный университет, 2012. – 134 с.
2. Крылова, Т. Н. Интерференционные покрытия Л. Машиностроение. – 1973. – 224 с.

УДК 628.95

### **Формирование покрытия на внутреннюю и внешнюю поверхность полусферических деталей**

**Щаврук А. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь;*

<sup>1</sup>*Научный руководитель: канд. тех. наук, Комаровская В. М.  
Белорусский институт системного анализа и информационного  
обеспечения научно-технической сферы  
Минск, Республика Беларусь*

<sup>2</sup>*Научный руководитель: мл. науч. сотрудник Дуболеко Ю. А.*

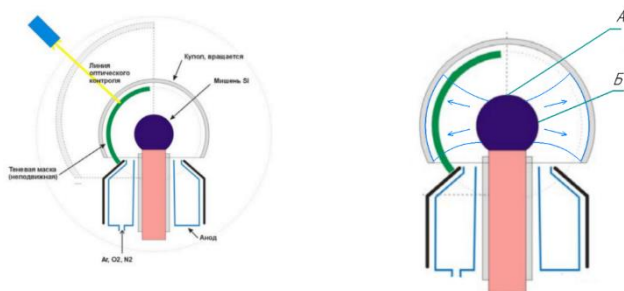
**Аннотация:**

В данной статье описывается технология нанесения тонких пленок на сферические изделия с использованием вакуумного оборудования модели «MagOC» PS-690-009. Выявлены проблемы при формировании покрытий на детали сферической формы.

Вакуумное технологическое оборудование (ВТО) «MagOC» PS-690-009, разработанное компанией StratNanoTech, является экспериментальной установкой и предназначено для нанесения защитных оптических покрытий (многослойных тонкопленочных структур) на внутреннюю и внешнюю поверхности деталей сферической формы (обтекатели).

Для формирования покрытия на внутреннюю поверхность полусферических деталей применяется полый анод специальной конструкции с газовой защитой. Газовая защита обеспечивает длительный срок службы анода. Во время обработки деталь вращается вокруг вертикальной оси. Равномерность нанесения покрытия обеспечивается теневой маской (рисунок 1 а). Контроль процесса нанесения покрытия осуществляется системой оптического контроля.

Одним из наиболее существенных недостатков при нанесении покрытия является неравномерность толщины покрытия. Это связано с тем, что сам анод не может распыляться равномерно из-за действия магнитного поля (в области Б происходит максимальное распыление мишени по сравнению с областью А) (см. рисунок 1 б).



а – схема нанесения покрытия

б – распыление анода

Рис. 1 – Схема нанесения покрытия на внутреннюю поверхность сферических изделий

В ходе отработки технологии формирования покрытий на изделия выявили, что образцы с покрытием, полученные без внутрикатодной подготовки не соответствуют требованиям, предъявляемым к оптическим покрытиям. В связи с этим предлагается усовершенствование

конструкции данного устройства, которое позволит реализовывать процесс высокочастотной обработки. Высокочастотный индукционный разряд пониженного давления используется для очистки поверхности стекла от органических соединений, влаги, мелких частиц, удаления микродефектов и полировки подложек. В результате плазменного воздействия исчезают микродефекты поверхности размером от 0,1 до 1 мкм [1].

Для обеспечения нанесения покрытия на внешнюю поверхность сферических изделий в вакуумной камере установлено 6 планарных катодов диаметром 75 мм. Данные специализированные катоды разработаны для реактивных процессов распыления мишени, с высоким коэффициентом ее использования (рисунок 2).

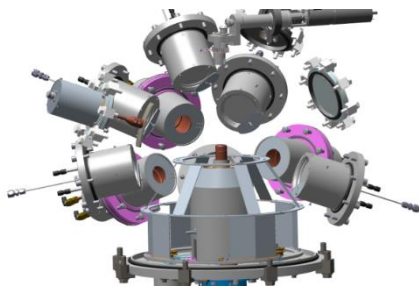


Рис. 2 – Схема расположения анодов с катодами

Несмотря на эффективность и универсальность экспериментальной установки в ходе эксплуатации был выявлен ряд недоработок. Неоптимальная по степени загрузки конструкция рабочей камеры технологической оснастки (обрабатывается 4 подложки при возможности одновременной обработки до 5 подложек); также требуется усовершенствовать защитное покрытие стенок камеры для устранения потребности в использовании фольги в защитных целях (так как это увеличивает длительность технического обслуживания камеры, тем самым снижая ее экономическую эффективность).



## Список использованных источников

1. Абдуллин, И. Ш. Высокочастотные разряды пониженного давления в плазмохимических процессах // Вестник Казанского технологического университета. 2010. – № 4.
2. Крылова, Т. Н. Интерференционные покрытия Л. Машиностроение. – 1973. – 224 с.

УДК 621.785.532

### Установки ионно-плазменного азотирования с «теплыми» и «холодными» стенками

**Юрьев В. Д., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

*Босяков М. Н.*

Аннотация:

В данной статье будут рассматриваться установки для химико-термической обработки – ионно-плазменного азотирования, которое происходит в вакуумных камерах с «горячими» или «холодными» стенками, а также будут рассмотрены экономические решения для уменьшения затрат на электроэнергию для двух типов камер.

В настоящее время все более популярным способом окончательной химико-термической обработки в промышленности является – ионно-плазменное азотирование под вакуумом. Данный метод обработки наиболее предпочтительней по сравнению с его предшественником – печного газового азотирования, поскольку, при использовании печей необходимо учитывать состав атмосферы, которая также влияет на микроструктуру и толщину обрабатываемых деталей. Высокая активность азота приводит к образованию толстого слоя с большой пористостью. Пониженная активность азота приводит к образованию более плотного поверхностного слоя. В то время как, при использовании вакуумной камеры, есть возможность обрабатывать

детали в обезгаженной среде и контролировать процесс напуска азота в рабочий объем.

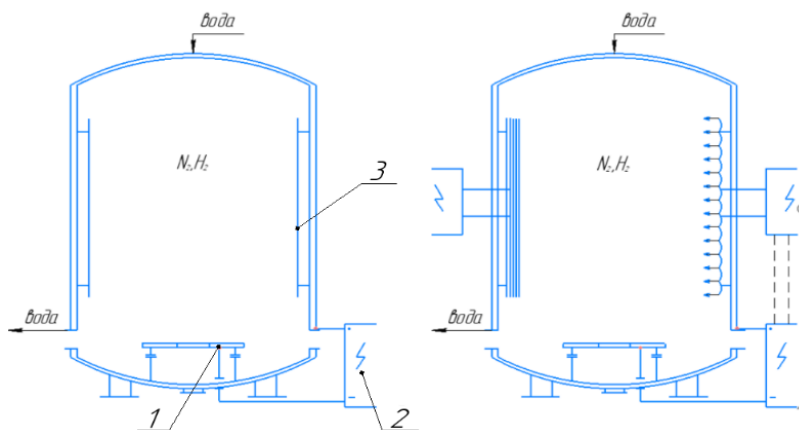
Данный метод наиболее предпочтительней по сравнению с цементацией, поскольку:

1. Ионно-плазменное азотирование придает поверхности детали высокую твердость и износостойкость, которые сохраняются при нагреве до 550–600 °С. В то время, когда при цементации детали могут сохранять свои рабочие свойства только при температуре 200–250 °С.

2. Температура азотирования на 350–400 °С ниже, чем при цементации.

3. Размер обрабатываемой детали остается практически неизменным, что позволяет снизить трудоемкость обработки, то есть, не требуются проводить дополнительные механические обработки.

В качестве установок могут использоваться камеры с «теплыми» или «холодными» стенками (рисунок 1).



«холодная» стенка

«горячая» стенка

1 – катод; 2 – элемент питания; 3 – анод.

Рис. 1 – Схематичное изображение вакуумных камер

Установки ионного азотирования состоят из следующих основных элементов: вакуумной камеры, вакуумной системы (агрегаты откачки, клапаны, затворы), блока питания, элемент подачи рабочих газов, панель управления [1].

Вакуумная установка с «холодными» стенками (рисунок 1) предусматривает в самой конструкции двух- или трехслойный теплозащитный экран. Данный экран не позволяет протекать теплообмену между окружающей средой, что обеспечивает постоянство температуры в рабочем объеме. Нагрев садки в данной установке осуществляется с помощью тлеющего разряда, который обеспечивает температуру в данном объеме до 600 °С.

В установках с «горячими» стенками (см. рисунок 1), нагрев садки деталей комбинированный – частично нагрев осуществляется от стенок и частично от тлеющего разряда. Первоначально разогревается деталь от стенки камеры до 200–300 °С, а при достижении определенного вакуума к нагреву подключается тлеющий разряд и происходит комбинированный нагрев. По истечению заданного времени нагрев стенок отключается.

Для повышения скорости охлаждения после азотирования применяется: внутрикамерный вентилятор, который обеспечит ускоренное охлаждение после химико-термической обработки.

В источнике [2] произвели расчет и экспериментальное исследование теплообмена между экранами в вакуумной камере и садками. Данная камера имела следующие размеры: высота – 1250 мм, диаметр – 950 мм и загрузка камеры около 1000 кг. Мощность разряда – до 50 кВт, сила тока – 95 А, максимальное напряжение тлеющего разряда – 700 В, установку разогревали до температуры 600 °С. Исходя из геометрических параметров камеры, выяснилось, что при использовании одно- или двухслойного теплозащитного экрана удельная мощность при обработке на стадии разогрева составляет 35–36 Вт/кг, а при использовании трехслойного теплозащитного экрана всего 23–24 Вт/кг. Из этого следует, что при наличии в камере трех теплозащитных экранов снижаются затраты на электроэнергию на стадии разогрева на 30–90 %. На рисунке 2 продемонстрирован график изменения электрической мощности в зависимости от количества теплоизолирующих стенок.

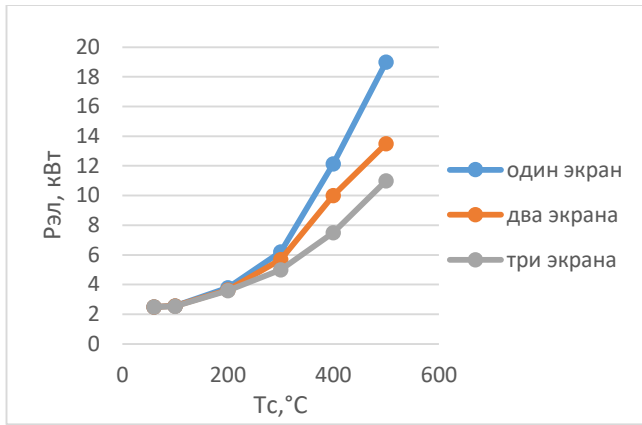


Рис. 2 – График электрической мощности в зависимости от количества используемых экранов

При обработке деталей с различной загруженностью рабочей камеры установлено, что чем полнее загружена камера, тем меньше расход электроэнергии необходимой для обеспечения глубины азотированного слоя: при этом энергозатраты составляют 0,6–1,6 кВт·ч/кг в зависимости от загрузки камеры при температуре садки 525–530 °С. На рисунке 3 приведен график расхода удельной электроэнергии при обработке шестерен с внутренним зубом в камере с загрузочными габаритами – диаметром 950 мм и высотой загрузки – 1800 мм [2].

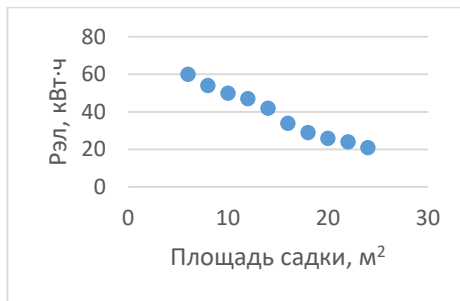


Рис. 3 – Зависимость удельной мощности разряда на выдержке от величины площади поверхности садки

Исходя из рассмотренных установок для ионного азотирования с камерами с «горячими» и «холодными» стенками, то при эксплуатации вакуумной камеры с «холодной» стенкой для повышения производительности процесса, а как следствие, температуры в вакуумной камере. Для этого на стадии разогрева необходимо повышать мощность тлеющего разряда, что может привести к увеличению дугообразования, что задержит темп разогрева и приведет к нарушению целостности поверхностного слоя детали, следовательно, детали будут непригодны как к последующим механическим обработкам, так и в использовании их в различных агрегатах. Исходя из этого вакуумная установка с «горячими» наиболее предпочтительна в данном случае, так как дополнительный нагрев деталей обеспечивается разогретыми стенками камеры.

### **Список используемых источников**

1. Босяков М. Н., Моисеенко А. Н. Выбор режима обработки на установках ионного азотирования // Современные методы и технологии создания и обработки материалов: Сб. науч. трудов. Кн. 2. «Технологии и оборудование механической и физикотехнической обработки». – Минск: ФТИ НАН Беларуси, 2016. – С. 50–58.

2. Босяков М. Н., Бондаренко А. С., Бондаренко С. В., Жук Д. В., Матусевич П.А. Применение ионно-плазменных технологий химико-термической обработки – путь к повышению энергоэффективности термических процессов // Теория и практика энергосберегающих термических процессов в машиностроении. МНТК, Минск, 19–21 ноября 2008 г. / Минск, 2008. – С.110–115.

УДК 721.02

**Анализ методов проектирования, изготовления  
и продажи изделий**

**Яцынович С. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Орлова Е. П.*

Аннотация:

Проектирование является важной частью инженерной деятельности. При сравнении методов проектирования сейчас и десять лет назад, виден значительный прыжок в развитии данной области.

Проектирование – это деятельность, для решения поставленной перед конструктором задач и методов реализации определенной задумки. Способы цикла производства изделия существенно отличаются сейчас, чем те, что были пару сотен лет назад. Число кажется не таким существенным, однако с приходом системы автоматизированного проектирования или САПР, сущность производства значительно изменилась.

Если рассмотреть средневековые работы художников-инженеров, а конкретнее возьмем работы Леонардо да Винчи. Он оставил после себя огромное наследие своих изобретений с приложенными к ним чертежами. Изначально у него появлялась задумка и он описывал ее в письменной форме в своем дневнике. Далее он чертил свое изобретение на отдельном листе, оставляя заметки для дальнейшей сборки. После того, как чертеж проходил полную его проверку он начинал сборку. В то время не было никаких производств, поэтому изобретатель сам искал нужные материалы и производил производство и сборку у себя дома. Это можно назвать личным единичным производством. Однако любое производство так и происходило.

В конце 19 начале 20 века сущность проектирования снова меняется. Появляются отделы по проектированию, сборке и продаже.

Заявка на изделия поступала на предприятие, и чертежный отдел проектировал требования заказчика. До появления САД – возникновение программ разработки чертежей на компьютере – всю документацию делали на ватмане от руки. Десятки инженеров сидели в оупэн-

спейсах, а их инструментами были: кульман (инженерная доска), набор карандашей и хорошие знания (рисунок 1).



Рис. 3 – Конструкторский отдел в 20 веке

Весь процесс был трудоемким и требовал большого старания, в случае ошибки, приходилось весь чертеж делать заново. И это было еще не так давно - чуть более трех десятков лет назад. Синхронно с этим отдел продаж занимался анализом цены, благодаря чему, получалось найти самый экономичный вариант для заказчика. Все это имело очень много документации, так как под каждую деталь в спецификации имелся свой «экономический» документ. После ручной сборки, деталь отправлялась заказчику.

Сейчас 21 век и метод производства полностью изменился с приходом систем проектирования и автоматизированных систем. Все документация полностью перешла в электронный вариант; для проектирования не нужен отдел из двадцати и более инженеров, а достаточно лишь пятерых, включая главного инженера-конструктора; весь чертеж сохраняется в базе, поэтому всегда можно откатать до предыдущей правки; система закупок, анализа и управления ресурсами предприятия стала автоматизированной. Благодаря чему экономический анализ можно произвести в первые дни после поступления заявки.

УДК 658.711

## **Информационное обеспечение закупок комплектующих для производства вакуумного и компрессорного оборудования на базе ПО SAP B1**

**Яцынович С. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Орлова Е. П.*

Аннотация:

В отечественной и зарубежной литературе по экономике возможно встретить большое число трактовок определения логистики, но в то же время она включает в себя руководство по запасам, перевозке, закупками, сбытом и другими потоками в экономических системах.

На сегодняшний день, основной задачей является использовать появившуюся возможность для развития производств, установка и закрепление тесных связей с поставщиками, а также расширение рынка сбыта. Для этого требуется выйти на высокий уровень менеджмента, высокоэффективное управление жизненным циклом изделий и эффективное планирование и распределение ресурсов и рабочих процессов. На предприятии ООО «СтратНанотек Инвест» для выполнения этой задачи применяется система SAP (Systems Analysis and Program Development).

САБ, SAP – SAP, САБ – это автоматизированная система, предлагающая комплекс решений для выстраивания общего информационного пространства на базе предприятия и эффективного планирования ресурсов и рабочих процессов [1].

Система SAP предлагает решения как для крупных фирм, так и для малых предприятий. Для малых компаний решением будет внедрение SAP Business One (SAP B1).

Пакет дает все сведения, связанные с работой предприятия в реальном времени. Образуя целое информационное пространство, ПО замещает ручные задачи автоматическими процессами. Внедрив на предприятие SAP, возможно не только проще координировать свой бизнес, но и действительно держать под контролем затраты, расширить возможности сотрудников, организовать их самообучение, улучшить



продажи, сервис и маркетинг. Наблюдая за процессами, происходящими в онлайн-режиме и производя их аналитику, можно предусмотреть будущие результаты и улучшить производство.

С поддержкой SAP возможно вести:

- бухгалтерский учет;
- управление запасами;
- кадровые перестановки и заявки;
- закупку;
- написание отчетов;
- логистику;
- оптимизацию;
- обслуживание клиентов и электронную коммерцию;
- управление любой базой данных;
- визуальную и прогнозную аналитику [2].

SAP B1 используют в компании ООО «СтратНанотек Инвест» (СНТ-М инск). В СНТ-Минск система SAP B1 интегрирована с PLM-системой Windchill для лучшего управления ресурсами компании. В интеграции между системами, основным значением является разделение изделий на семь групп:

1. RS (PP) – оригинальная покупная деталь, то есть данное изделие можно купить лишь у определенного поставщика.
2. RS (ASM) – узловая сборка, покупка изделия производится готовой сборочной единицей.
3. RS (ASW) – сварная сборка.
4. RS (SP) – стандартная покупная деталь, сборочные единицы (болты, шпильки, винты, гайки и т. д.).
5. RS (CP) – дорабатываемая деталь, то есть покупается лишь заготовка изделия и производится механическая обработка на самом предприятии.
6. RS (MP) – механическая деталь.
7. RS (ShP) – детали, изготавливаемые методом лазерной гибки/резки [3].

В работе интеграции используются следующие роли:

1. Инженер проекта – обеспечивает информационную поддержку проекта, подготовка и передача данных с помощью интеграции Windchill-SAP. Подготовка первичной информации для закупок комплектующих и производства в SAP.

2. Конструктор проекта – готовит конструкторскую документацию проекта, обеспечивает первичной информацией о структуре проекта инженера проекта.

3. Отдел логистики и закупок – выполняет обработку первичной информации по закупкам, подготовленной инженером проекта. Тесно взаимодействует с инженером проекта на стадиях продвижения производства проекта до его отгрузки заказчику.

Условное обозначение проекта в системе SAP для сбора и обработки информации по закупкам и производству:

1. Склад – системный регистратор по сбору информации о закупках комплектующих. В том числе, используется для аналитических отчетов.

2. Проект – системный регистратор, используется для аналитических отчетов (см. рисунок 1).

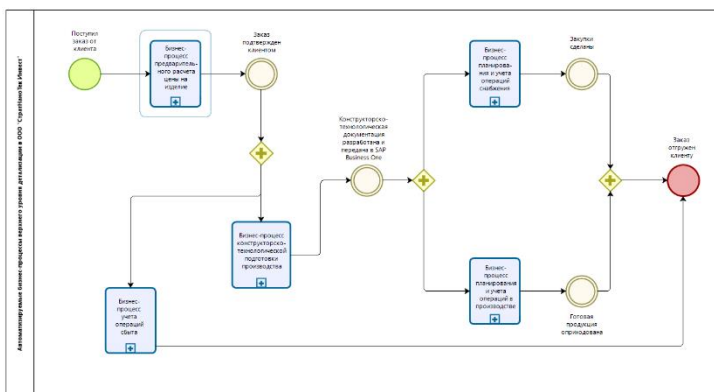


Рис. 1 – Модель обобщенного бизнес-процесса финансово-хозяйственной деятельности ООО «СтратНаноТек Инвест»

Таким образом, данное ПО обеспечивает полный жизненный цикл изделия от подачи заявки на его изготовление до его отправки заказчику в сборочном виде, что облегчает технологический процесс.

## Список использованных источников

1. Управление инженерными данными на этапе концептуального проектирования ракеты-носителя [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://diplomba.ru/work/132922#3> – Дата доступа: 21.03.2022.
2. SAP программа – что это такое, инструкция для начинающих [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nauka.club/informatika/programma-sap.html> – Дата доступа: 21.03.2022.
3. Программа sap самоучитель для чайников [электронный ресурс]. – режим доступа: [prokompter.ru/programma-sap-samouchitel-dlja-chajnikov/](http://prokompter.ru/programma-sap-samouchitel-dlja-chajnikov/) – дата доступа: 21.03.2022.

**СЕКЦИЯ  
«ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ»**

УДК 159.99

**Проявление типов личности в поведении студентов**

**Агеев А. О., студент,  
Ромасюк Д. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Данильчик О. В.*

**Аннотация:**

Рассматриваются понятие и характеристики типов личности, их проявление в поведении человека, проведено исследование на выборке студентов БНТУ по изучению доминирующего типа личности.

Типом личности называют совокупность личностных проявлений человека на фундаментальном уровне [1]. Это понятие используется в психологии личности (психологии индивидуальных различий) и психодиагностике. Считается, что тип личности преимущественно основан на врожденных характеристиках человека, а не на тех, которые приобретаются с жизненным опытом.

На сегодняшний день не существует убедительных доказательств врожденности типа личности, однако наблюдения показывают, что личностные особенности проявляются в поведении человека крайне рано. Тип личности также не претерпевает серьезных изменений в течение жизни.

Самая первая типология личности была разработана Гиппократом и получила название «теории темпераментов». Будучи врачом, он решил основать ее исходя из количества различных жидкостей в человеческом организме. Анализ Гиппократа показал, что, исходя из анатомических и физиологических свойств, преобладающая в организме жидкость гласила об определенных предустановках в человеческом

поведении. Согласно классификации, существует 4 типа темперамента: холерик (греч. желчь); флегматик; сангвиник; меланхолик.

Русский ученый Иван Петрович Павлов спустя века доказал, что существует связь между физиологией человека и его поведением, эмоциями, в результате чего теория стала научно обоснованной.

На сегодняшний день вызывают интерес личностные типологии Карла Юнга и Изабель Майерс-Бриггс. Карл Юнг изучал ориентацию на внутренний и внешний миры человека и в результате выделил следующие типы личности – это *интроверты* и *экстраверты соответственно*. *Встречается также тип, сочетающий в себе черты двух предыдущих, – амбиверты*. Таким образом основаны следующие типы: экстравертный мыслительный, экстравертный чувствующий, экстравертный ощущающий, экстравертный интуитивный, интровертный мыслительный, интровертный чувствующий, интровертный ощущающий, интровертный интуитивный.

Изабель Майерс-Бриггс пошла дальше в изучении данной темы, разработав типологию, в которой были описаны 16 типов личности.

Согласно Майерс-Бриггс, тип личности основан на совокупности четырех черт (или предпочтений, как гласит терминология MBTI), обозначаемых первыми буквами англоязычных названий черт: шкала EI, тип энергии (экстраверт – интроверт); шкала SN, тип мышления (сенсорик – интуит); шкала TF, стиль поведения (логик – этик); шкала JP, стиль жизни (рационал – иррационал). Например, ISTP – интроверт, сенсорик, логик, рационал, так строятся и остальные типы.

Имеющиеся 16 типов личности подразделяются на 4 категории: Аналитики (Стратег INTJ, Ученый INTP, Полемист ENTJ, Командир ENTP), Дипломаты (Активист INFJ, Посредник INFP, Тренер ENFJ, Борец ENFP), Хранители (Администратор ISTJ, Защитник ISFJ, Менеджер ESTJ, Консул ESFJ), Искатели (Виртуоз ISTP, Артист ISFP, Делец ESTP, Развлекатель ESFP) [2].

Тест MBTI основан на вопросах, ответы на которые построены по принципу «согласен-несогласен». В зависимости от того, насколько человек близок к тому или иному ответу, выделяются 7 степеней, одна из которых нейтральная. Вопросы построены так, чтобы выбрать более подходящий для человека вариант, и на основе этого в общей статистике параметры склоняются в сторону соответствующей черты.

Исходя из результатов такого теста, можно сделать вывод о сильных и слабых сторонах человека. Не стоит пытаться изменить себя,

но, зная свой тип личности, можно проанализировать свои сильные и слабые стороны, что позволит лучше разобраться в себе.

Типология личности Майерс-Бриггс на данный момент является одной из самых актуальных и широко применяется: в бизнесе и консультировании (создание коллектива для эффективной работы и сотрудничества, взаимодействие с клиентами); в определении карьеры (выбор профессии согласно предпочтениям, сильным и слабым чертам, профориентация); в воспитании детей; для самопознания.

Для определения типа личности опрашиваемых использовался тест «16 Personalities» [3], созданный британской исследовательской группой NERIS Analytics Limited на основе типологии Майерс-Бриггс. В исследовании приняло участие 30 студентов 1 курса БНТУ, из которых девушек 14, а юношей 16. По итогам проведенных исследований была выявлена принадлежность студентов-первокурсников к различным типам личности.

Таблица 1 – Принадлежность студентов к типам личности

Код типа личности	Название типа личности	Количество принадлежащих к определенному типу	Процентное соотношение
INTJ	Стратег	2	6,7
INTP	Ученый	2	6,7
ENTJ	Командир	0	0,0
ENTP	Полемист	3	10,0
INFJ	Активист	1	3,3
INFP	Посредник	4	13,3
ENFJ	Тренер	2	6,7
ENFP	Борец	2	6,7
ISTJ	Администратор	2	6,7
ISFJ	Защитник	1	3,3
ESTJ	Менеджер	1	3,3
ESFJ	Консул	1	3,3
ISTP	Виртуоз	1	3,3
ISFP	Артист	3	10,0
ESTP	Делец	5	16,7
ESFP	Развлекатель	0	0,0

Наиболее распространенным типом личности в результате тестирования оказался ESTP или «Делец», на долю которого пришлось 16,7 % от всех опрошенных. Представителям этого типа личности

свойственны конкурентоспособность, общительность, обаятельность. Такие люди живут одним днем и постоянно находятся в движении. Из пяти выявленных Дельцов трое являются представителями мужского пола.

На втором месте по распространенности оказались «Посредники» или INFP, коих оказалось 13,3 % от общего числа студентов, принявших участие в исследовании. Посредники готовы на все, чтобы помочь окружающим, основываясь исключительно на своих принципах, не прося награды или поощрения. Они фокусируются на одной цели и успешно добиваются ее, однако из-за того, что они концентрируются преимущественно на своем внутреннем мире, их круг общения невелик. Среди четырех Посредников один из них – мужского пола, а три остальных – женского.

Третье место между собой делят типы «Полемист», или ENTP, и «Артист», или ISFP, общее число которых составило по 10 % от всех участников. «Полемист» – личность, успешно разрушающая все аргументы и мнения на мелкие составляющие, причем демонстративно. Однако суть таких действий не в том, чтобы достичь какой-либо поставленной цели, а исключительно во внутреннем удовлетворении непосредственно от процесса противостояния в дискуссии. Они обладают весьма необычным сочетанием качеств: это честность и защита не только своей точки зрения, но и точки зрения противника с целью разобраться, что на самом деле им движет. Согласно тесту, «Полемистами» являются одна девушка и двое юношей.

«Артисты» – творческие личности, непредсказуемые экспериментаторы, расширяющие общепризнанные стандарты своим восприятием эстетики и дизайна и не терпящие каких-либо ограничений в своей деятельности. «Артисты» – интроверты. Находясь в одиночестве, они тратят время на самодиагностику, оценку и переоценку собственных принципов. Вместо мыслей о прошлом или будущем, «Артисты» думают о том, кто они есть на данный момент. Склонны к риску, положительно относятся к конструктивной критике, но чувствительны к жестким суждениям. В исследовании тип личности «Артист» был обнаружен у троих девушек.

Типами личности, к которым в ходе проведенного тестирования не удалось отнести ни одного из тридцати опрошенных студентов-первокурсников, являются ENTJ или же «Командир» и ESFP или же

«Развлекатель». Представителям первого типа личности свойственно характерное тяготение к позиции лидера, ораторская харизма и уверенность в себе. Такие люди имеют рациональный склад ума, направленный на постоянное достижение поставленных себе целей, также им свойственно и авторитетное общественное положение, позволяющее «Командирам» сплачивать вокруг себя людей. Представителям же типа личности «Развлекатель» свойственна импульсивность и спонтанность их действий и мыслей, дружелюбное и дипломатичное отношение к людям и уверенность в себе. Такие люди часто загораются новыми идеями и являются самой настоящей душой всей компании. Они всегда способны зарядить рядом находящихся людей на нужный им оптимистичный лад.

### **Список использованных источников**

1. Тип личности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mental-skills.ru/dict/tip-lichnosti/>, открытый. Дата доступа: 20.03.2022.
2. Типы личности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.16personalities.com/ru/tipy-lichnosti>, открытый. Дата доступа: 20.03.2022.
3. Бесплатный тест личности [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.16personalities.com/ru/test-lichnosti>, открытый. Дата доступа: 20.03.2022.



УДК61.612.39

## **Организация рационального питания как важный компонент психологической адаптации студентов первого курса**

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

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Ражднова А. В.*

Аннотация:

Рассматриваются проблемы рационального питания студентов. Показана необходимость формирования у студентов рационального питания.

Рациональное питание – это питание, которое обеспечивает рост, нормальное развитие и жизнедеятельность человека, оно организовано с реальными потребностями человека и обеспечивает оптимальный уровень обмена веществ. Рациональное питание способствует сохранению здоровья, умственной работоспособности, сохранению здоровью. Человек с пищей получает энергию, которая необходима для его работоспособности.

В основе жизни лежит сочетание трех потоков: вещества, энергии и информации. Для обеспечения этих потоков исходный материал должен поступать из внешней среды, в значительной степени с пищевыми веществами. К основным пищевым веществам относят белки, жиры, углеводы, воду, витамины, минеральные вещества, фитонциды и некоторые другие. Вода так же является обязательным компонентом пищи. В организме взрослого человека вода составляет до 65 % массы, из которых около 40–45 % находится внутри клеток, а 20–25 % – в составе клеточных жидкостей. По мере возрастного развития содержание воды в организме человека снижается с 70 % у новорожденного до 55 % у стариков [5].

Правильное питание необходимо для людей не зависимо от их возраста и пола. Детям нужно употреблять больше углеводов, так как они тратят много энергии. Люди пожилого возраста должны употреблять достаточное количество белка и растительных жиров. Что касается женщин и мужчин, в их рацион должны входить жиры, поскольку они отвечают за состояние кожи и усвоению ряда витаминов.

Проблема рационального питания очень актуальна в наши дни, это касается молодежи, в особенности студентов. Образ жизни студентов у многих ассоциируется с неупорядоченным темпом жизни, стрессами и бессонными ночами, неполноценными приемами пищи. Это может быть связано с нехваткой времени, ленью, неумением готовить или недостаточным количеством средств. Большинство студентов не уделяют внимание своему питанию. Можно учесть и тот факт, что более 60 % студентов – это студенты, проживающие в общежитии.

Ежегодно проводимые исследования среди студентов показали, что 6,5 % первокурсников питаются в столовой, 15,9 % - в буфетах, 10,7 % перекусывают бутербродом, 68,8 % утоляют голод чем придется (жевательная резинка, шоколад, конфеты, сигареты и т. п.). Следовательно, свыше 75 % студентов не имеют рационального режима питания.

Мы представляем, что «студенческая диета» это пища быстрого питания: вермишель, супы в пакетиках, чипсы, булочки, бутерброды и фастфуд, который является быстрой и вкусной едой. Как бы мы не хотели питаться именно так, но такая пища приводит к развитию гастритов, авитаминозам, нарушению развития организма и многим другим проблемам со здоровьем.

Кроме этого, чрезмерное количество быстрых углеводов, употребление некачественной пищи влияют на умственную деятельность и самочувствие на данный момент. Составлять меню нужно с учетом следующих особенностей студенческого образа жизни: постоянная спешка, быстрый метаболизм, подвижность, недостаточный сон.

Таким образом, рациональное питание студентов, обеспечивающее максимальные возможности адаптации к их образу жизни, будет иметь следующие особенности:

Три основных приема пищи и еще несколько перекусов:

Завтрак. Нужно приготовить питательный завтрак, который должен содержать углеводы и быстроусвояемый белок примерно 25 % от всего рациона дня, это может быть: различные каши, яйца, нежирное мясо, фрукты, кофе или чай, например, омлет с овощами будет считаться питательным завтраком.

Второй завтрак. Между парами он должен содержать 15 % от рациона это может быть фрукт, булочка или какой-нибудь йогурт.

Обед. Это может быть суп, порция мяса и гарнир. Обед должен составлять 35 % от суточной нормы.

Ужин. Должен быть за два часа перед сном и не очень обильным, составлять 25 % от рациона. Рекомендуется включать горячие блюда, мясо, рыбу, каши, макароны, можно разнообразить рацион овощами.

Мы так же учитываем и ограниченность бюджета студентов, экологии в пользу других нужд. Но тот факт, что здоровая еда дороже, чем пища быстрого приготовления, можно считать спорным. Есть несколько советов:

Планирование. Составлять меню на неделю.

Замораживать овощи на зиму, в них конечно будет меньше витаминов, чем в свежих, но они также будут полезны.

Яйца. Они богаты белком, полезны и питательны.

Каши. Они содержат клетчатку.

Таким образом, рацион студента может быть питательным и разнообразным и при этом без больших затрат. Каждый студент может составить свое индивидуальное меню, которое будет вкусным и полезным.

### **Список использованных источников**

1. Особенности питания студентов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://studbooks.net/1987978/meditsina/oso-bennosti\\_pitaniya\\_studentov](https://studbooks.net/1987978/meditsina/oso-bennosti_pitaniya_studentov) – Дата доступа: 21.03.2022.

2. Рациональное питание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://revolution.allbest.ru/life/00941725\\_0.html](https://revolution.allbest.ru/life/00941725_0.html). Дата доступа: 21.03.2022.

3. Рациональное питание работников умственного труда и студентов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gbu-zrcmp.ru/propaganda-zozh/zdorovoe-pitanie/ratsionalnoe-pitanie-rabotnikov-umstvennogo-truda-i-studentov/>. Дата доступа: 21.03.2022.

4. Диета для студентов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medside.ru/dieta-dlya-studentov>. Дата доступа: 21.03.2022.

5. Вайнер, Э.Н. Валеология: Учебник для вузов / Э.Н. Вайнер. – 2001. – М.: Флинта: Наука, 2001. С .121.

УДК 159.99

## **Исследование показателя жизненной удовлетворенности студентов**

**Байдак Е. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Данильчик О. В.*

**Аннотация:**

Рассматривается понятие жизненной удовлетворенности, содержание индекса жизненной удовлетворенности. Для исследования индекса жизненной удовлетворенности использована методика «Индекс жизненной удовлетворенности» (адаптирована Н. В. Паниной).

Говоря о жизненной удовлетворенности, прежде всего, необходимо установить само определение. Удовлетворенность жизнью – это способ, при помощи которого люди демонстрируют свои эмоции, чувства, а также мера благополучия, которая оценивается с точки зрения настроения, довольствия отношениями, достигнутыми целями, я-концепциями и умением решать с повседневные проблемы [1]. В зависимости от характера человека, его самооценки, определенных взглядов на жизнь, возраста, имеющихся ценностей, проходимого жизненного периода, показатель данного понятия изменяется.

Для того, чтобы количественно измерить показатель жизненной удовлетворенности, обращается внимание на индекс жизненной удовлетворенности отдельного индивида. Данный показатель индекса жизненной удовлетворенности отражает общее психологическое положение человека, ступень его эмоционального комфорта и социально-психологической адаптированности. Индекс жизненной удовлетворенности – совокупный показатель системы отношений человека к жизни, к самому себе, к окружающим людям в целом и в частности.

Обладающих высоким значением индекса можно охарактеризовать как людей, у которых наблюдается низкий уровень эмоционально-психологической напряженности, высокая эмоциональная устойчивость, низкий уровень тревожности, душевный и духовный комфорт, высокий уровень довольствия ситуаций и своей ролью в ней, четкое представление своего места в жизни, своих стремлений и

желаний. Обладатели же низкого значения индекса имеют полностью противоположные результаты.

Для оценивания показателя жизненной удовлетворенности командой американских ученых, которые занимались социально-психологическими вопросами геронтопсихологии, был впервые в 1961 году издан тест «Индекс жизненной удовлетворенности» [2], скоро получивший широкое распространение. Методика была переведена и адаптирована Н. В. Паниной в 1993 году.

Ученые определили признаки жизненной удовлетворенности.

1. *Интерес к жизни* [2]. Шкала отображает степень энтузиазма, увлеченного отношения к обыденной повседневной жизни.

2. *Последовательность в достижении целей* [2]. Высокие показатели по данной шкале показывают такие специфики отношения к жизни, как решительность, стойкость, которые направлены на достижение целей. Низкая оценка по этой шкале отражает бездейственное смирение с жизненными неудачами, послушное принятие всего, что приносит жизнь.

3. *Согласованность между поставленными и достигнутыми целями* [2].

4. Высокие показатели отражают непоколебимость человека в том, что он добился или способен добиться тех целей, которые оценивает для себя важными.

5. *Положительная оценка себя и собственных поступков* [2]. Сюда можно отнести оценку человеком своих внешних и внутренних качеств, особенностей. Высокий балл указывает на высокую самооценку.

6. *Общий фон настроения* [2]. Шкала показывает степень оптимизма, наслаждения жизнью.

Индекс общей жизненной удовлетворенности обуславливается начислением баллов по ключу. Максимальный индекс жизненной удовлетворенности может составить 40 баллов. Средняя жизненная удовлетворенность – 25–30 баллов. Показатели менее 25 баллов принято относить к низким.

Для того, чтобы определить индекс жизненной удовлетворенности нынешних студентов, был проведен опрос среди 25 респондентов, который дал следующие результаты:

1) средний показатель интереса к жизни: 4,64 из 8. Данные результаты были получены исходя из положительных или

отрицательных ответов на утверждения, приведенные далее: «с возрастом многое мне кажется лучше, чем я ожидал раньше», «большинство дел, которыми мне приходится заниматься, скучные и неинтересные», «к своим делам и занятиям я испытываю такой же интерес, как и раньше», «ощущение возраста не беспокоит меня»;

2) средний показатель последовательности достижения целей: 5,88 из 8. Данные результаты были получены исходя из положительных или отрицательных ответов на утверждения, приведенные далее: «я считаю, что в будущем меня ожидают интересные и приятные дела», «я не изменил бы свою прошлую жизнь, даже если бы имел такую возможность», «у меня есть некоторые планы, которые я намереваюсь осуществить в ближайшее время», «оглядываясь на прошлое, могу сказать, что я многое упустил в своей жизни»;

3) средний показатель согласованности между поставленными и достигнутыми целями: 3,8 из 8. Данные результаты были получены исходя из ответов на утверждения, приведенные далее: «жизнь принесла мне больше разочарований, чем большинству людей, которых я знаю», «моя жизнь могла бы быть счастливее, чем есть», «сейчас я почти так же счастлив, как и в то время, когда был моложе», «я получил довольно много из того, что ожидал от жизни»;

4) средний показатель положительной оценки себя и собственных поступков: 5,68 из 8, высокий уровень. Данные результаты были получены исходя из ответов на утверждения, приведенные далее: «когда я оглядываюсь на свою жизнь, я испытываю чувство удовлетворения», «по сравнению с другими людьми моего возраста я сделал массу глупостей в своей жизни», «я выгляжу лучше, чем большинство других людей моего возраста», «что бы ни говорили, а с возрастом большинство людей становится хуже, а не лучше»;

5) средний показатель общего фона настроения: 4,8 из 8. Данные результаты были получены исходя из ответов на утверждения, приведенные далее: «сейчас самый мрачный период в моей жизни», «сейчас я переживаю лучшие годы в моей жизни», «с возрастом я все больше ощущаю какую-то усталость», «я слишком часто, по сравнению с другими людьми, нахожусь в подавленном настроении»;

6) средний показатель индекса жизненной удовлетворенности: 24,8 из 40. Проанализировав данные, можно сделать вывод, что показатель жизненной удовлетворенности находится на низком

уровне, но стремится к среднему. Интерес к жизни находится на среднем уровне, что не ведет к постоянному возникновению недовольства собой и собственными результатами, возможность возникновения апатии понижена. Благодаря проведенному опросу можно понять, какие определенные сферы жизни доставляют удовлетворение или недовольство студентам, также можно судить об общем эмоциональном состоянии студентов. себя и своих поступков.

### **Список использованных источников**

1. Anand, Paul (2016). Happiness Explained. Oxford University Press – Режим доступа: – [https://ru.wikipedia.org/wiki/Удовлетворенность\\_жизнью](https://ru.wikipedia.org/wiki/Удовлетворенность_жизнью) – Википедия (wikipedia.org) – Дата доступа: 15.03.2022.

2. Методика «Индекс жизненной удовлетворенности» Н. В. Панина – Режим доступа: – <http://dip-psi.ru/psikhologicheskkiye-testy/post/test-indeks-zhiznenoj-udovletvorennosti-izhu-adaptaciya-n-v-paninoj> – Дата доступа: 15.03.2022.

УДК 159.99

### **Анализ учебной мотивации студентов 2 курса энергетического факультета**

**Батюта Ю. С., студент,**

**Болмотова П. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Леонтьева Т. Г.*

Аннотация:

В данной статье объектом изучения является мотивация студентов. Предмет исследования – учебная мотивация студентов Белорусского национального технического университета.

Изменения, происходящие в различных сферах деятельности человека, выдвигают все более новые требования к организации и качеству профессионального образования. Современный выпускник

высшего учебного заведения должен не только владеть специальными знаниями, умениями и навыками, но и ощущать потребность в достижениях и успехе; знать, что он будет востребован на рынке труда. Поэтому студентам, необходимо прививать интерес к накоплению знаний, самостоятельной деятельности и непрерывному самообразованию. Чтобы достичь этих целей, у них должна быть сформирована мотивация учения.

Проблема мотивации в психолого-педагогической литературе достаточно разработана в теоретическом плане. Среди ведущих выделяют следующие теории мотивации: «Иерархия потребностей А. Маслоу», «Потребность во власти, успехе (достижении целей) и аффилиации Д. Маккеланда», «Двухфакторная модель Герцберга», «Теория ожиданий (эксспектаций) В. Врума», «Теория Х» и «Теория У» Д. Макгрегора», «Мотивационная теория справедливости», «Модель Портера – Лоулера».

В отечественной психологии проблема мотивации представлены работами Е. П. Ильина, А. Н. Леонтьева и др.

Мотивы представляют одну из мобильных систем, на которую можно влиять. Даже если выбор будущей профессии студентом был сделан не вполне самостоятельно и недостаточно осознанно, то, целенаправленно формируя устойчивую систему мотивов деятельности, можно помочь будущему специалисту в профессиональной адаптации и профессиональном становлении. Тщательное изучение мотивов выбора будущей профессии даст возможность корректировать мотивы учения и влиять на профессиональное становление студентов. Эффективность учебного процесса непосредственно связана с тем, насколько высока мотивация и высок стимул овладения будущей профессией. Учебный процесс относят к сложным видам деятельности, мотивов для обучения много, и они могут не только проявляться отдельно в каждом человеке, но и сливаться в единое, формируя сложные мотивационные системы.

Мотивация – это внутренняя энергия, включающая активность человека в жизни и на работе [2]. Она основывается на мотивах, под которыми имеются в виду конкретные побуждения, стимулы, заставляющие личность действовать и совершать поступки. Если говорить о мотивации студентов, то она представляет собой процессы, методы и средства их побуждения к познавательной деятельности, активному освоению содержания образования. В качестве мотивов могут



выступать в связке эмоции и стремления, интересы и потребности, идеалы и установки. Поэтому мотивы представляют собой сложные динамические системы, в которых осуществляются выбор и принятие решений, анализ и оценка выбора [1].

Существуют следующая классификация учебной мотивации студентов:

- познавательные мотивы (приобретение новых знаний и стать более эрудированным);

- широкие социальные мотивы (выражаются в стремлении личности самоутвердиться в обществе, утвердить свой социальный статус через учение);

- прагматические мотивы (получать достойное вознаграждение за свой труд);

- профессионально-ценностные мотивы (расширение возможностей устроиться на перспективную и интересную работу);

- эстетические мотивы (получение удовольствия от обучения, раскрытие своих скрытых способностей и талантов);

- статусно-позиционные мотивы (стремление утвердиться в обществе через учение или общественную деятельность, получить признание окружающих, занять определенную должность);

- коммуникативные мотивы; (расширение круга общения посредством повышения своего интеллектуального уровня и новых знакомств);

- традиционно-исторические мотивы (стереотипы, которые возникли в обществе и укрепились с течением времени);

- утилитарно-практические мотивы (стремление к самообразованию);

- учебно-познавательные мотивы (ориентация на способы добытия знаний, усвоение конкретных учебных предметов);

- мотивы социального и личного престижа (ориентация на определенное положение в обществе);

- неосознанные мотивы (получение образования не по собственному желанию, а по влиянию кого-либо, основанное на полном непонимании смысла получаемой информации и полном отсутствии интереса к познавательному процессу).

Мотивы являются движущими силами процесса обучения и усвоения материала. Мотивация к обучению достаточно непростой и неоднозначный процесс изменения отношения личности, как к отдельному предмету изучения, так и ко всему учебному процессу. Мотивация является главной движущей силой в поведении и деятельности человека,

в том числе, и в процессе формирования будущего профессионала. Поэтому особенно важным становится вопрос о стимулах и мотивах именно учебно-профессиональной деятельности студентов.

Отметим, что в системе учебных мотивов переплетаются внешние и внутренние мотивы. К внутренним мотивам относятся такие, как собственное развитие в процессе учения; необходимо, чтобы сам обучаемый захотел что-то сделать и сделал это, т. к. истинный источник человека находится в нем самом. Внешние мотивы исходят от родителей, педагогов, группы, в которой обучается студент, окружения или общества, т. е. это учеба как вынужденное поведение и нередко встречает внутреннее сопротивление со стороны студентов. И поэтому решающее значение должно придаваться не внешнему нажиму, а внутренним побудительным силам.

Если у студента полностью отсутствует мотивация, он становится пассивен и, соответственно, не усваивает полученные знания. Задача преподавателя – развить внутренние позитивные мотивы познавательной деятельности, творчески выстраивать процесс обучения, учитывать психологические особенности возраста.

Учитывая актуальность проблемы нами было проведено диагностическое исследование, состоящее из методики изучения мотивации обучения в вузе (Т. И. Ильиной). Основной целью методики является выявление мотивов выбора специальности и своего отношения к ней.

Методика содержит три шкалы: «приобретение знаний» (стремление к приобретению знаний, любознательность); «овладение профессией» (стремление овладеть профессиональными знаниями и сформировать профессионально важные качества); «получение диплома» (стремление приобрести диплом при формальном усвоении знаний, стремление к поиску обходных путей при сдаче экзаменов и зачетов).

Диагностика проводилась со студентами 2-го курса энергетического факультета БНГУ в количестве 28 человек. Рассмотрим результаты изучения мотивации обучения в вузе у студентов с помощью методики Т. И. Ильиной. С помощью метода описательной статистики получены средние показатели видов учебной мотивации, отраженные в таблице 1.

Таблица 1 – Выраженность видов учебной мотивации у студентов, среднее значение

Уровень коммуникативных способностей	Среднее значение
Приобретение знаний	5,27
Овладение профессией	4,71
Получение диплома	3,82

Как видим у студентов мотивация на приобретение знаний выражена в умеренной степени ( $M = 5,27$ ). Максимальный балл по данной шкале может достигать 12,6 балла. Учитывая ответы студентов, максимально полученный результат соответствовал 10,8 баллам. Это говорит о том, что в целом по группе преобладает средний уровень мотивации получения знаний.

Направленность на приобретение знания ориентирует в невысокой степени студентов на процесс и содержание учебной деятельности. Эта направленность является значимым побудительным мотивом учения у студентов, которая выражается в любознательности и заинтересованности при изучении дисциплин.

Мотив «Овладение профессией» выражен также на среднем уровне ( $M = 4,71$ ).

Студенты в достаточной степени стремятся овладеть способами приобретения профессиональных знаний, необходимых для будущей профессии, готовы самостоятельно пополнять знания, что в конечном итоге способствует получению профессии, которая необходима и важна для современного общества.

Мотив «Получение диплома» ( $M = 3,82$ ) свидетельствует в невысокой степени выраженности и находится на границе низкого уровня. В этот период для студента не является важным занять определенное место в обществе – получить диплом, престиж. Студентов 2 курса практически не интересует мотив «Получение диплома», так как имеется недостаточный объем профессиональных знаний.

Максимальный балл по двум этим шкалам («Овладение профессией» и «Получение диплома») может достигать 10 баллам.

Итак, изучение учебной мотивации у студентов позволяет сделать вывод о доминирующей мотивации на приобретение знаний. Студенты также стремятся овладеть профессией. Мотив получения ди-

плома выражен менее всего. Соотношение выделенных мотивов говорит о том, что в целом по группе студентов преобладает адекватная учебная мотивация.

Учитывая полученные данные в ходе исследования рассмотрим некоторые способы повышения мотивации у студентов машиностроительного факультета:

Во-первых, преподавателю необходимо заинтересовать предмет студента, открыть для него возможности практического использования знаний.

Во-вторых, студенту необходимо объяснить, каким образом знания, полученные в Вузе, пригодятся ему в будущем. Студент приходит в учебное заведение для того чтобы стать хорошим специалистом в своей области. Поэтому преподаватель обязан уметь доказать студентам, что его предмет действительно будет полезен в его дальнейшей деятельности.

В-третьих, студенту очень важно, чтобы преподаватель был его наставником, чтобы к нему можно было обратиться за помощью во время учебного процесса, обсудить волнующие его вопросы.

В-четвертых проявлять уважение к студентам. Какой бы ни был студент, он в любом случае требует к себе соответствующего отношения.

### **Список использованной литературы**

1. Бакшаева, Н. А. Психология мотивации студентов: уч. Пособие / Н. А. Бакшаева, А. А. Вербицкий. – М.: Логос, 2006.
2. Вилюнас, В. К. Психологические механизмы мотивации человека / В. К. Вилюнас. – М.: МГУ, 1990.

УДК 004.92

## **Взаимосвязь внешней красоты и здоровья в психологическом здоровье личности**

**Вагин Д. И., студент,  
Варицкая А. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

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

Аннотация:

В статье продемонстрированы проявления внешней красоты и здоровья в психологическом здоровье личности.

Красота и здоровье – понятия равные и взаимосвязанные. Наша внешность и внутреннее спокойствие напрямую зависит от нашего образа жизни. Мы счастливы и здоровы, когда мы довольны своими волосами, кожей, ногтями, весом и фигурой. Каждый человек знает, если он хочет изменить или сохранить свою красоту он обязан ответственное подойти к планированию своего образа жизни: настроить режим дня, убрать вредные привычки, изменить или улучшить рацион питания и качество сна.

Хаотичное питание, фаст-фуд, сухомытка и полуфабрикаты, постоянные стрессы и недосыпы, пассивный образ жизни, вредные привычки не сделают из вас королеву красоты.

Бледные, сухие, ломкие, редкие волосы, крошащиеся ногти, тусклый, почти белый цвет лица и сухая, трескающаяся, склонная к воспалению кожа – это все, последствия плохого образа жизни. Но к счастью, вы можете улучшить его в любом возрасте, сохранив привлекательность, красоту и здоровье.

От чего зависит внешний вид? Прежде всего от того, насколько хорошо и полноценно мы отдыхаем, питаемся, занимаемся спортом, ухаживаем за собой и бываем на свежем воздухе. Вот несколько правил, чтобы сохранить свою привлекательность и оставаться здоровым:

1. Отказ от вредных привычек.

Чрезмерное употребление алкоголя, курение очень негативно влияют на вашу внешность: кожа лица становится безжизненно серой, пористой, сухой, появляются неприятные глубокие морщины,

возникают проблемы с зубами и волосами – организм просто разрушается. И такие проблемы нельзя решить с помощью косметологии! От вредных привычек придется отказаться.

## 2. Занятия спортом.

Еще с детства нам говорят, что в здоровом теле здоровый дух, а помогает нам его закалять именно спорт. Движение – жизнь. Именно поэтому его отсутствие не только негативно влияет на фигуру: она теряет форму или просто становится круглой, появляется всеми ненавистный и сложно удаляемый целлюлит. Дефицит движения пагубно сказывается на коже, волосах и ногтях за счет замедленного кровообращения. Начинайте свой день с зарядки и 2–3 раза в неделю устраивайте себе полноценные тренировки. Результат не заставит себя ждать.

## 3. Полноценный и достаточный по продолжительности сон

В косметологии существует такое понятие как «sleep beauty» – сон для красоты. Полноценный, здоровый и спокойный сон позволяет нам быть свежими, яркими, привлекательными и красивыми. При недостатке отдыха и постоянном стрессе больше всего ухудшается состояние нашей кожи. Зуд, шелушение, воспаления, сухость и потеря эластичности, желтый или серый цвет, темные круги или мешки под глазами, уставший взгляд, шелушение губ, отечность – все это просто кричит о том, что нужно изменить свой режим сна и срочно выспаться!

## 4. Питайтесь сбалансированно

Неправильный рацион питания мгновенно отражается на состоянии кожи и фигуре. От того, какие продукты входят в ваше ежедневное меню, напрямую зависит здоровье всего организма. Мы то, что мы едим и это – чистая правда. Исключите из рациона жаренные, жирные, соленые и острые продукты, фаст-фуд.

Старайтесь разнообразить свой рацион свежими овощами и фруктами, готовьте рыбу, птицу, мясо вареное или на пару, на гарнир – крупы или бобовые, овощи на гриле. Витамины и минералы, содержащиеся в натуральных продуктах, питают организм изнутри и сохраняют внешнюю красоту.

Но как же сама красота влияет на здоровье человека?

Согласно исследованию, проведенному профессором Абрамом Гольдбергом, легче всего достичь счастья тем людям, которые живут в эстетически красивых городах. Оказывается, вещи, которые мы видим каждый день – приятная архитектура, исторические места, зе-

лень, мощные тротуары – самым непосредственным образом влияют на ощущение счастья. Для меня это говорит о том, как важно окружать себя красивыми вещами в повседневной жизни.

Понятие прекрасного у каждого свое. Чтобы осознать, что для вас красиво, мысленно сформируйте образ того места, где вы чувствуете себя лучше всего. Что вам в нем нравится? Вещи? Воспоминания? Спокойствие? Красивая музыка? Вы можете применить все это, чтобы украсить свой дом и свое пространство, чтобы чувствовать себя лучше и стать счастливее.

Зачем еще нам окружать себя красивыми вещами?

Прекрасное имеет гораздо большее значение в нашей жизни, чем мы думаем. Многие из нас выросли в функциональном пространстве далеком от понятий эстетической красоты. А ведь так важно, чтобы, просыпаясь каждый день, мы видели вещи, выбранные с любовью.

Психологи давно выяснили, что определенные сочетания цветов, фактур и объектов способны зарядить нас положительной энергией и вдохновить, а захламленность и разношерстность истощают, даже если мы признаем такой порядок удобным для жизни.

Так для чего же нам нужно украшать свой дом?

1. Чтобы было легче поддерживать ощущение счастья.
2. Чтобы вдохновляться.
3. Чтобы расслабиться.

Может показаться, что для того, чтобы преобразить свое пространство придется переделать весь дом. Такие мысли сильно демотируют, поэтому читаем дальше, чтобы узнать о простых способах окружить себя красотой.

Как сказал Франц Кафка, всякий, кто сохраняет способность видеть красоту, никогда не стареет.

### **Список использованных источников**

1. Цитаты великих людей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.citaty.net/tsitaty/628273-frants-kafka-schaste-iskliuchaet-starost-kto-sokhraniaet-sposobno>. – Дата доступа: 22.03.2022.

2. Почему важно окружать себя красотой [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.facebook.com/32546125-1733085/posts/671224743823399>. – Дата доступа: 22.03.2022.

3. Вайнер, Э. Н. Валеология / Э. Н. Вайнер. – М. : Наука, Флинта, 2001. – 416 с.

УДК 159.99

**Стили управления и их применение  
как составляющая профессии**

**Лазяник Ю. Е., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Данильчик О. В.*

Аннотация:

Рассматриваются характеристики стилей управления, их влияние на человека, проведено исследование на выборке студентов БНТУ по изучению предпочтительного стиля управления.

В психологии тема «Стили управления» занимает особое место. С стиль управления – это метод, с помощью которого руководитель управляет подчиненными ему сотрудниками, а также представляет собой независимый от конкретной ситуации управления образец поведения руководителя. Выделяют три стиля управления: авторитарный, демократический и либеральный.

Данная тема нередко оказывалась в руках таких психологов, как А. А. Русалинова, А. Л. Журавлев и В. Ф. Рубахин, однако наиболее плодотворно в этой сфере работал известный немецкий психолог К. Левин. Психолог провел эксперимент над мальчиками-подростками 11–12 лет, которые под четким руководством лепили маски. Суть эксперимента заключалась в разделении мальчиков на три группы, а во главе каждой группы был взрослый человек, который демонстрировал разные стили руководства. С помощью эксперимента, К. Левин сделал вывод и дал примерную характеристику каждого стиля управления.

Согласно первому стилю управления – авторитарному, решение по какому-либо вопросу руководитель принимает и отменяет самостоятельно, при этом относится к сотрудникам с позиции властного подчинения. Тем самым не позволяет подчиненным проявлять свою



личную инициативу, а при наступлении такого благоприятного случая делает все возможное, чтобы избавиться от сильных и талантливых людей. По мнению данного руководителя, работником является тот, кто понимает начальника и исполняет приказы беспрекословно.

Данный стиль действует эффективно, когда необходимо действовать здесь и сейчас, и, следовательно, в такой момент мнение команды отходит на второй план, а то и вовсе считается неважным.

При демократическом стиле управления решения принимаются руководителем совместно с подчиненными. Данный стиль управления ориентирован на предоставление подчиненным свободы действий, согласно которой руководитель организывает обсуждение своих решений и выслушивает предложения от своих работников, тем самым давая им инициативу в участии принятия важных решений.

Как правило, демократический стиль управления является самым удобным и благоприятным при комфортных условиях работы. При таком методе наблюдается высокая степень продуктивности и вовлеченности сотрудников в работу. Однако в критических ситуациях, когда работу нужно выполнить в сжатые сроки, такой стиль является проблематичным, так как скорость принятия решения очень медленная.

Либеральный стиль управления предоставляет полную свободу подчиненным, что характеризует навязывание решения руководителю со стороны подчиненных. Руководитель в свою очередь излишне терпелив, снисходителен и нетребователен к своим работникам. Он редко предпринимает решительные действия и стремится уклониться от ответственности за принятие решений во избежание неудовлетворительных результатов.

Положительным качеством данного стиля является повышенная степень удовлетворенности сотрудников своей работой. Однако отрицательным качеством либерального стиля является отношение сотрудников к руководству, поскольку работники могут принять отстраненность руководства за равнодушие.

На сегодняшний момент нельзя сказать, что в компании или на предприятии применяется только один стиль управления. Как правило, есть доминирующий, а другие стили могут проявляться в тех или иных ситуациях.

Для того чтобы более подробно исследовать данную тему, у студентов Белорусского национального технического университета Факультета технологий управления и гуманизации было проведено

тестирование. В тестировании принимали участие 25 человек: 12 из которых составили мужской пол, а 13 – женский. В качестве диагностического материала был выбран тест, который определяет стиль управления и его характеристику на основе экспериментов К. Левина.

Проведя анализ тестирования было выявлено, что студенты, чей результат оказался демократический стиль, выбрали такие признаки, как «регулярно советуется с подчиненными, особенно с опытными работниками», «всегда замечаете положительную сторону, хвалите персонал», «стараетесь все решать вместе с подчиненными, а лично решаете только срочные и оперативные вопросы».

Авторитарный стиль содержал в себе такие признаки, как «не допускаете, чтобы подчиненные вам советовали, а тем более возражали», «в критических ситуациях переходите к более жестким методам управления», «требуете, чтобы обо всех делах докладывали только вам».

Студенты, чей результат оказался либеральный стиль управления, выбрали при тестировании такие признаки, как «контролируете работу от случая к случаю», «в критических ситуациях плохо справляетесь со своими обязанностями», «не можете влиять на состояние дисциплины».

Тестирование показало, что большая часть женского (69,3 %) и мужского пола (50 %) склонна к демократическому стилю управления, однако между представителями разных полов есть и различия: самым минимальным количеством у мужчин является либеральный стиль (16,7 %), в то время как у девушек либеральный стиль управления находится на втором месте (23 %). Однако авторитарный стиль занимает второе место у представителей мужского пола (33,3 %), а у женского находится на последних позициях (7,7 %).

Проведя исследование, можно сказать, что в основном стиль управления зависит от личности и типа характера, так как, например, диктатор по натуре никогда не будет мягок к своим подчиненным, а тихая и спокойная девушка с трудом сможет повысить голос и заставить подчиненных работать.

Выбор стиля управления зависит также от целей руководителя: при стремлении руководителя достигнуть высоких целей, он максимально мотивирует работников, тем самым использует демократический стиль управления. Однако, если в компании складывается такая ситуация, при которой требуется четкое выполнение распоряжений и функционирование компании как единого механизма, в таких случаях используется авторитарный стиль.

Безусловно, каждому стилю присущи свои достоинства и недостатки, но качественный руководитель всегда найдет выход из ситуации, и выберет тот стиль управления, который будет уместен к текущей ситуации в компании. На практике же выбор происходит путем проб и ошибок. Каждый должен ориентироваться на свои склонности и потребности компании. Если что-то идет не так – пересматривайте свой стиль управления, подбирайте варианты или комбинируйте.

### **Список использованных источников**

1. Чалдини, Р. Психология влияния / Р. Чалдини. – М. : Бомбора, 2019. – 416 с.
2. Карандашёв, В. Н. Психология: Введение в профессию / В. Н. Карандашёв. – М: Академия, Смысл, 2009, – 512 с.
3. Маклаков, А. Г. Общая психология / А. Г. Маклаков – СПб. : Питер, 2002, – 592 с.

УДК 159.99

### **Изучение игровой зависимости студентов**

**Макаревич О. Ю., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Данильчик О. В.*

Аннотация:

Рассматриваются характеристики компьютерных игр, их влияние на человека, проведено исследование на выборке студентов БНТУ по изучению игровой компьютерной зависимости.

В настоящее время темпы внедрения информационных технологий и компьютеров превышают темпы развития всех других отраслей. Сегодня человек взаимодействует с компьютером постоянно и не может представить свою жизнь без компьютера, поскольку он помогает ему во всех сферах. Вместе с появлением компьютеров появились и компьютерные игры, которые сразу приобрели большое количество поклонников.

Компьютерная игра – это компьютерная программа, служащая для организации процесса игры, связи с партнерами по игре, или сама выступающая в качестве партнера. Каждый хотя бы раз в жизни играл в компьютерные игры. При помощи компьютерных игр люди пытаются уйти от волнующих их жизненных ситуаций или заменить недостающий элемент: внимание близких, отсутствие любимого человека, социальный статус. С одной стороны, благодаря компьютерным играм, развивается воображение и логическое мышление, а характер игр, который заключается в постоянном преодолении препятствий, делает человека более целеустремленным и воспитывает командный дух. Однако, с другой стороны, из-за компьютерных игр человек становится более раздражительным, менее общительным. Из-за многочасового сидения перед монитором происходит замедление развития опорно-двигательного аппарата, мышечной мускулатуры, искривление позвоночника и множество других проблем со здоровьем.

Одни люди играют в меру и могут с легкостью прекратить игру в любой момент, а другие сталкиваются с игровой зависимостью, когда компьютерная игра становится частью их жизни. Игровую зависимость впервые описал Иван Голдберг в 1995 году. Сегодня игровая зависимость приобрела широкие масштабы, причем наблюдается это как у детей и подростков, так и у взрослых [2].

Игровая зависимость – это форма психологической зависимости, проявляющаяся в увлечении видеоиграми или компьютерными играми. Игровая зависимость отличается от других видов зависимости тем, что имеет выход на просторы интернета и возможности неограниченного виртуального мира. Проблемой игровой зависимости и игромании занимались многие ученые: А. Фрейд, М. Кляйн, Б. Спок, С. Л. Панов, Н. А. Залыгина и др. [1].

Существует достаточно много причин возникновения игровой зависимости. Это может быть боязнь общения с другими людьми, неспособность строить межличностные отношения, а также конфликты в семье или с друзьями. Психология игровой зависимости часто тесно связана с особенностями черт характера. Наиболее подвержены игромании слишком застенчивые, закомплексованные и стеснительные люди.

Согласно множественным исследованиям, посвященным изучению игровой зависимости, было выявлено, что зависимость не воз-

никает одномоментно. В ее развитии есть несколько стадий, и у каждой стадии есть свои признаки и особенности. Таким образом, существует 4 стадии зависимости от компьютерных игр [3].

1. Легкая увлеченность. На этой стадии человек играет эпизодически, когда есть свободное время, у него нет устойчивой потребности в игре. Также игра не приносит ущерба реальной жизни и не носит систематический характер.

2. Увлеченность. Здесь игра носит систематический характер. Человек может даже пожертвовать чем-то, что для него важно, чтобы иметь возможность продолжить игру.

3. Зависимость. На данной стадии игра имеет первостепенное значение и окончательно вытесняет реальный мир. Согласно А. Г. Шмелеву данная стадия зависимости может проявляться в двух формах: индивидуализированной и социализированной. При социализированной форме зависимости человек сохраняет связь с обществом. При индивидуализированной форме зависимости изменяются как миропонимание и мировоззрение, так и взаимодействие с окружающим миром, происходит нарушение психики.

4. Привязанность. Данная стадия наступает со временем и является завершающей. На этом этапе игровая зависимость постепенно угасает, но не исчезает полностью и может длиться несколько лет.

Как правило, чаще всего игровая зависимость наблюдается у подростков в возрасте от 12 до 16 лет и лиц молодого возраста. В связи с этим, с целью более детального изучения игровой зависимости было проведено исследование среди студентов Белорусского национального технического университета. Выборку составили студенты второго курса в количестве 25 человек, из которых 6 человек мужского пола и 19 человек – женского. Возраст студентов варьируется от 18 до 20 лет. В качестве диагностического материала был выбран тест-опросник на выявление игровой зависимости Т. А. Такера. Данный тест содержит комплекс вопросов, ответы на которые в совокупности указывают на вероятность наличия зависимости. Результат теста зависит от количества набранных студентом баллов. Чем выше результаты теста, тем сильнее человек увлечен игровым процессом.

Таким образом, студентам было предложено 9 вопросов различного характера, которые помогли определить, сколько

времени студенты проводят за компьютерными играми, случаи, когда компьютерные игры становились для них причиной проблем. Также было изучено влияние компьютерных игр на самочувствие и состояние здоровья студентов.

Результаты проведенного исследования показали, что большая часть студентов набрала от 3 до 7 баллов (56 %). Это означает, что студенты играют в компьютерные игры на том уровне, который может привести к негативным последствиям, но игровой зависимости у них не наблюдается. 36 % студентов набрали от 0 до 2 баллов, на основе чего можно сделать вывод о том, что компьютерные игры не приводят к каким-либо негативным последствиям и не оказывают никакого воздействия на студентов. Остальные студенты (8 %) набрали от 8 до 21 балла, что означает, что человек играет на уровне, который может привести к негативным последствиям, также высока вероятность формирования зависимости.

Таким образом, проведенное исследование показало, что у студентов в возрасте от 18 до 20 лет риск формирования игровой зависимости невысок. Большинство студентов играет в компьютерные игры только в свободное время и так, чтобы это не отражалось на их реальной жизни.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод о том, что игровая зависимость действительно является проблемой в современном мире. Но выход есть из всех ситуаций, главное вовремя выявить игровую зависимость, чтобы избежать негативных последствий. И стоит помнить, что компьютерная игра, как и все, что окружает нас, может быть и полезной, и вредной. Кто-то развивает логическое мышление, а кто-то забывает про окружающий мир. И каждый сам выбирает, что именно принесет ему компьютерная игра.

### **Список использованных источников**

1. Евдокимова, И. А. Игровая компьютерная зависимость как вид аддиктивного поведения / И. А. Евдокимова // Молодой ученый. – 2014. – № 4. – С. 956–958.

2. Сидорова, С. Н. Особенности влияния компьютерных игр на личность / С. Н. Сидорова, В. С. Ельчанинов, Н. К. Габдулхакова // Молодой ученый. – 2014. – №7. – С. 294–296.

3. Сочивко, Д. В. Игровая зависимость личности: подходы к изучению и организации социально-психологической помощи / Д. В. Сочивко, Г. В. Щербаков, А. В. Молоствов // Прикладная юридическая психология. – 2011. – № 1. – С. 50–62.

УДК 159.99

## **Изучение личностной зрелости студентов БНТУ 2 курса**

**Пшеничная Д. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Данильчик О. В.*

Аннотация:

Рассматривается понятие личной зрелости, аспекты ее выражения. Проведено исследование уровня развития личностной зрелости студентов 2-го курса.

**Для начала, что же такое личностная зрелость?** Это не столько физический возраст человека, сколько уровень его социокультурного, психоэмоционального, нравственного и умственного становления. Многое зависит от определенных условий, в которых вырос и воспитывался индивид [1]. Следовательно, некоторые тинейджеры отличаются уже достаточной личностной зрелостью, в то время как взрослые или пожилые люди в своих взглядах и установках по отношению к значимым факторам человеческих взаимоотношений остаются «детьми».

Феномену личностной зрелости уделяется много внимания в психологической науке. Ее различные факторы рассматривались в работах следующих ученых: Б. Г. Ананьева, А. Н. Леонтьева, Д. Б. Эльконина, А. Маслоу и др.

Обращение к проблеме становления личностной зрелости студентов в период обучения в университете в целях определения динамических изменений отдельных ее элементов является актуальным для психологии как в теоретическом плане, так и в прикладном. Одним из значимых факторов высшего образования выступает формирование зрелой личности, способной в профессиональной деятельности

принимать компетентные, самостоятельные, отвечающие запросу субъектов трудовых отношений, решения. Процесс становления личностной зрелости студентов, актуализации их внутренних ресурсов, обеспечение их профессионального развития при обучении в вузе будут более благополучными в рамках организованного сопровождения. Для достижения данной цели введен институт кураторства, функционирует центр идеологической и воспитательной работы, учебными планами специальностей предусмотрено изучение дисциплин социально-гуманитарного блока [2].

С опорой на исследования и традиции в психологии, которые подвергались теоретическому анализу, основной акцент сделан на тех составляющих личностной зрелости, которые имеют прямую связь с такими личностными конструктами, как «Я» – концепция.

Выделяют 5 аспектов (шкал), составляющих личностную зрелость:

1. Мотивация достижений. Под этим концептом подразумевается всеобщая целенаправленность деятельности индивида на важные жизненные задачи, стремление к предельно полной реализации, независимость, креативность, стремление к главенству, к свершению высоких результатов в предпринимаемых действиях [1].

2. Отношение к своему «Я» («Я» – концепция). Эта градация оценивает индивидуальность человека по таким оценкам, как убежденность в своих способностях, удовлетворенность своими способностями, темпераментом и характером, своими знаниями, умениями и опытом. Также вышеуказанный аспект предполагает такой значительный показатель поведения, как адекватная самооценка, высокая требовательность к себе, деликатность, уважение к другим людям. Все эти качества несовместимы с комплексом неполноценности, который проявляется в подсознательном стремлении подбодрить себя бахвальством, бравадой, саморекламой и т. д. [1].

3. Чувство гражданского долга. Этот фактор связан с чувством патриотизма, энтузиазмом к явлениям общественно-политической жизни, ответственностью, потребностью в общении [1].

4. Жизненная установка. Это осознание теории всего сущего, доминирование интеллекта над чувством, психоэмоциональная собранность [1].

5. Способность к психологической близости с другим человеком. В это определение включены хорошее отношение к людям, эмпатия (способность к состраданию), умение выслушать, потребность в духовной близости с другими людьми [1].



А сейчас проведем анализ личностной зрелости у студентов с помощью теста-опросника личностной зрелости Ю. З. Гильбуха [3], включающий шкалы: мотивация достижений, Я-концепция, чувство гражданского долга, жизненная установка, способность к психологической близости с другим человеком, общая оценка личностной зрелости.

Цель данного исследования: узнать уровень личностной зрелости у студентов в возрасте 18–20 лет.

Ниже рассмотрим результаты исследования.

В исследовании приняли участие 20 студентов. По результатам первой шкалы: 20 % выборки имеют весьма высокий уровень, 40 % выборки – высокий, 20 % – удовлетворительный, 20 % выборки – неудовлетворительный уровень.

По результатам второй шкалы: 0 % – весьма высокий уровень, 20 % выборки – высокий; 20 % выборки – удовлетворительный и 60 % – неудовлетворительный.

По результатам третьей шкалы: 10 % выборки – весьма высокий уровень; 40 % – высокий, 30 % выборки – удовлетворительный, 20 % выборки – неудовлетворительный.

По результатам четвертой шкалы: 0 % выборки имеют весьма высокий и высокий уровень, 10 % выборки – удовлетворительный, 90 % – неудовлетворительный.

По результатам пятой шкалы: 30 % выборки – весьма высокий уровень, 10 % выборки – высокий, 40 % – удовлетворительный, 20 % выборки – неудовлетворительный.

А результаты шестой шкалы показывают общее количество баллов, набранное по всем 33 вопросам, т. е. показывают оценку личностной зрелости: весьма высокий уровень не выявлен, 10 % выборки – высокий, 70 % выборки – удовлетворительный и 20 % выборки – неудовлетворительный.

Таким образом, можно сказать, что у большинства опрошенных студентов удовлетворительный уровень общей оценки зрелости личности. Данный уровень общей оценки личностной зрелости показывает, что не все компоненты сформированы в полном объеме. В процессе получения высшего образования и путем саморазвития у студентов есть возможность развить личностную зрелость.

Личностная зрелость выступает качеством личности, обуславливающим способы самоактуализации, организующим жизненный

путь личности, его направление, стратегии прохождения, регулирующим сложную систему взаимоотношений личности с окружающей действительностью и самим собой [2].

### **Список использованных источников**

1. Гильбух, Ю. 3 Тест опросник личностной зрелости – Режим доступа: – <https://www.babyblog.ru/user/id1100477/155919> – Дата доступа: 10.03.2022.

2. Данильчик, О. В. Оценка значимости социально-гуманитарных дисциплин студентами с разным уровнем развития личностной зрелости / О. В. Данильчик, С. С. Данильчик // Инновационные образовательные стратегии в системе среднего и высшего образования: Сборник статей Республиканской научно-практической конференции-семинара, Минск, 31 марта 2020 г. / БНТУ; редкол.: Н.П. Воронова и др.]. – Минск, 2020. – С. 12-16.

3. Тест личностной зрелости Гильбуха – Режим доступа: – <https://onlinetestpad.com/ru/test/11130-test-lichnostnoj-zrelosti-gilbukh> – Дата доступа: 10.03.2022.

УДК 159.99

### **Влияние стресса на учебную деятельность студентов**

**Полозняк А. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Данильчик О. В.*

Аннотация:

Рассмотрены понятия стресса, этапы протекания стресса (по Г. Селье), причины стресса в учебной деятельности, на основе теста Ю. В. Щербатых «Учебный стресс» проведено исследование. Результаты исследования описаны в предлагаемой статье.

В жизни стресс неизбежен. Все, включая студентов, испытывают стресс в тот или иной момент, выраженный различными способами.

Сегодня можно с уверенностью сказать, что стресс стал неотъемлемой частью жизни студентов. Период юности уязвимы к проблемам, связанным с учебным стрессом, поскольку изменения происходят как на индивидуальном, так и социальном уровнях. С самого начала учебного пути, стресс в определенной степени преследует студента, тем самым провоцируя нарушения различных сфер деятельности.

Первооткрывателями в области «стресса» принято считать Уолтера Брэдфорда Кэннона и Ганса Селье. Селье, будучи студентом-медиком, выявил неспецифический, никак не сопряженный с определенным фактором многоцелевой отклик организма на внешние влияния. Ее-то он и назвал сначала «общим адаптационным синдромом», а после переименовал в «стресс» – от англ. Stress – давление, напряжение.

Кажется, каждый знает, что такое «стресс», ввиду того, что хоть раз в своей жизни с ним сталкивался. Поскольку точного толкования понятию «стресса» нет, определений у этого термина существует столько же, сколько людей в мире.

По мнению В. А. Бодрова, стресс – это «функциональное состояние организма и психики, которое характеризуется существенными нарушениями биохимического, физиологического, психического статуса человека и его поведения в результате воздействия экстремальных факторов психогенной природы (опасность, угроза, сложность или вредность условий жизнедеятельности)» [1].

Говоря иными словами, стресс – это физическая, психологическая и эмоциональная реакция человека на определенный стимул, иначе называемый «стрессором».

Рассматривая причины стресса студентов, следует отметить, что то, что является стрессом для одного человека, не может быть одинаковым для другого, поэтому причины стресса разнообразны и индивидуализированы. Однако наиболее распространенными стрессорами в студенческой жизни являются:

- большая учебная нагрузка;
- новые знакомства;
- недостаток сна, неумение рационально распределить свое рабочее время и время отдыха;
- пропуск занятий в большом количестве по каким-либо причинам;

- несданные в срок лабораторные задания, курсовые работы, научные и т. д.;
- конфликты с преподавателями и однокурсниками;
- разочарования в выбранной профессии;
- проблемы в личной жизни;
- смена места жительства и многое другое.

Если говорить о стадиях стресса, то именно Г. Селье, обобщив результаты своего исследования, сделал вывод, что стресс имеет три стадии.

Стадия 1 – Стадия тревоги. Немедленная реакция на стресс, «реакция бегства или борьбы». Организм воспринимает стрессор как угрозу или опасность и выделяет гормоны стресса, такие как адреналин и кортизол.

Стадия 2 – Стадия сопротивления. Начинается данная стадия при длительном влиянии стрессора, в случае если появляется потребность укрепления защитных взаимодействий организма. При этом совершается выровненное использование адаптационных запасов.

Стадия 3 – Стадия истощения. При длительном воздействии стрессора организм начинает терять способность бороться со стрессором и уменьшать его вредное воздействие; адаптивная энергия истощается. Это приводит к «выгоранию» или «перегрузке стрессом», созданию среды, в которой человек уязвим для проблем со здоровьем.

Для того чтобы более детально исследовать учебный стресс, у студентов Белорусского национального технического университета Факультета технологий управления и гуманитаризации было проведено тестирование. Выборку исследования составили студенты 2 курса в количестве 20 человек. В качестве диагностического материала был выбран тест Ю. В. Щербатых «Учебный стресс», который состоит из 7 вопросов [3].

Плод проводимого исследования показал, что основными факторами, при которых студенты испытывают стресс, являются «страх перед будущим, проблемы в личной жизни и нерегулярное питание». Факторами, практически не вызывающими стресс у современных студентов, являются «отсутствие учебников и конфликты в группе».

Проведя анализ результатов оценки проявлений стресса, связанного с учебой, большинство студентов выбрали такие признаки, как

«спешка и ощущение постоянной нехватки времени, плохое настроение и депрессия, плохой сон». Единичными признаками являются «затрудненное дыхание, проблемы с желудочно-кишечным трактом».

Наиболее популярными методами снятия стресса у студентов являются сон и общение с друзьями или любимым человеком.

Исследование уровня предэкзаменационного стресса показало, что незначительная часть студентов (5,5 %) испытывают максимальный уровень стресса в период экзаменационной сессии. Большая часть испытуемых (55,6 %) оценили свое стрессовое состояние перед экзаменом в 7–8 баллов. 39 % студентов отметили, что они «в меньшей степени подвержены экзаменационному стрессу».

Подводя итоги исследования, следует сделать вывод, что стресс присутствует в жизни каждого студента и его необходимо прорабатывать.

В первую очередь следует понять, что стресс – это не всегда плохо. Небольшой стресс действительно может помочь студентам работать немного лучше. Когда мы испытываем стресс, тело выделяет химические вещества в мозг, пытаясь помочь ему сосредоточиться, и выталкивает адреналин в кровь, чтобы усилить чувства. В свою очередь, обостренные чувства помогают нам сосредоточиться на поставленной задаче. Так что небольшой стресс может быть полезен студентам, но на очень короткое время.

Стресс будто струнный, музыкальный инструмент, ведь струнам должно быть дано определенное напряжение, чтобы создавать красивую и мелодичную музыку.

### **Список использованных источников**

1. Бодров, В. А. Психологический стресс: развитие и преодоление / В. А. Бодров. – М.: ПЕР СЭ, 2006. – 528 с.
2. Психология стресса и методы его профилактики: учебно-методическое пособие / Авт.–сост. В. Р. Бильданова, Г. К. Бисерова, Г. Р. Шагивалеева. – Елабуга: Изд-во ЕИ КФУ, 2015. – 142 с.
3. Щербатых, Ю. В. Психология стресса и методы коррекции / Ю. В. Щербатых. – СПб.: Питер, 2006. – 256 с.

УДК 159.9.072

## **Манипулирование переубеждение как способы убеждения**

**Сягло П. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Данильчик О. В.*

Аннотация:

Рассматривается понятие манипулятивного убеждения и, его способы и основные характеристики. Так же рассмотрено понятие переубеждения и его характеристики. Способность манипулятивного поведения изучалась на выборке на студентов 1-го курса.

Основная форма взаимодействия людей, которая сопровождает их всю жизнь и проявляется в разных областях – это общение. Человек, как социальное существо, не может жить без общения. Общение – это процесс взаимодействия людей, обмена информацией между ними, их взаимного психологического и поведенческого влияния. Также во время общения люди хотят получить информацию от собеседника. И некоторые пытаются ее добиться такими способами как манипуляция и убеждение. Таким образом, можно сказать, что манипуляция – это часть повседневного общения человека, поэтому требует подробного изучения.

Изучением манипулятивного убеждения посвящены труды таких ученых как Харриет Бейкер, Е. Л. Доценко, Саймон Дж. и др. Психологическая манипуляция – это тип социального воздействия или социально психический феномен, представляющий собой деятельность с целью изменить восприятие или поведение других людей при помощи скрытой, обманной и насильственной тактики в интересах манипулятора [5]. Манипулятивное общение имеет свои достоинства и недостатки. К основным плюсам можно отнести: получение быстрого результата и скрытое запугивание [2]. А основным минусом является то, что человек, узнавший, что им манипулируют, очень часто злится, обижается и т. п. Человек может попытаться отомстить [2].

Основные способы манипуляции связаны с эмоциональными состояниями и переживаниями. При манипуляции собеседник стре-

миться вызвать у оппонента чувство вины и обиды, ввести в состояние гнева, манипулировать молчанием, любовью, надеждой, тщеславием, иронией или сарказмом. Последствием манипуляции для жертвы является исполнение указаний манипулятора, изменение точки зрения, но после раскрытия манипулятора, доверие к этому человеку, как правило, подрывается [5].

Для того, что манипулирование было успешным, требуется соблюдение одного из основных условий – должна отсутствовать альтернативная информация, необходим информационный вакуум по определенной проблеме. То есть необходимо целевой аудитории всеми возможными способами навязать только одну модель решения, внушить, что ей нет альтернативы и она неизбежна. В данном случае, если отсутствует публичный анализ альтернатив, это является одним из основных признаков манипуляции. Существует так же и другой признак манипуляции, характеризуется он созданием ситуации искусственного дефицита времени. Решение, которое навязывается манипулятором, должно быть принято без должного анализа альтернатив в чрезвычайно ограниченный период времени в силу тех или иных мифических причин [4]. Манипуляция ориентирована на то, чтобы исключить логику, критический анализ, примитивизировать мышление личности. Манипулятор должен подменить логическую связь на устойчивую ассоциативную, то есть ассоциировать какое-либо явление с навязываемым деструктивным образом. В данной ситуации для любой манипуляционной программы основная опасность представлена самостоятельным взглядом на мир, попытками независимого мышления, который основывается на здравом смысле, вне рамок навязываемой мифологической парадигмы, мифологического образа мира и укорененных в нем стереотипов поведения и ценностей [4].

Одним из условий эффективности манипуляции является выведение массового сознания за привычные рамки норм, ценностей и стереотипов. В данном случае то, насколько эффективным будет манипулирование, зависит от глубины и точности сканирования ментальных структур группы: ее норм, ценностей, стереотипов, глубинных психологических установок и архетипов. Исследователями была выделена характерная особенность человеческого восприятия, которая заключается в том, что индивидом лучше усваивается информация, похожая на уже существующие у него представления [4]. В основе

любой манипуляции лежит «эффект резонанса», когда информация, которая «имплантируется» личности направлена на изменение ее поведения и замаскирована под знания и стереотипы, которые у нее уже существуют.

Переубеждение – это влияние на мнение партнера. Иногда – изменение убеждений другого человека. Методы убеждения людей полностью исключают вариант навязывания или споры. Это всегда стремление вызвать осознанное собственное желание у человека поддержать данный вариант. Порой, не только часовые беседы могут помочь, но и действия, которые зачастую являются более эффективными. Важно использовать все доступные варианты для максимального эффекта.

Для успешного переубеждения необходимо следовать определенным правилам: логика убеждения должна быть доступной интеллекту объекта воздействия; убеждать надо доказательно, опираясь на факты, известные объекту; помимо конкретных фактов и примеров (без них нельзя убедить тех, кому недостает широты кругозора, развитого абстрактного мышления), информация должна содержать и обобщенные положения (идеи, принципы); убеждающая информация должна выглядеть максимально правдоподобной; сообщаемые факты и общие положения должны быть такими, чтобы вызывать эмоциональную реакцию объекта воздействия [5].

Эффективность убеждения зависит от многих факторов. Во-первых, от того, насколько оно доказательно и убедительно. Доказательность основывается на логичности, правдоподобию и непротиворечивости изложенного материала [5]. Во-вторых, влияние убеждающего воздействия во многом зависит от того, как подобрана, построена и подана его аргументация [5]. В-третьих, эффективность убеждающего воздействия во многом зависит от правильного выбора его формы [5]. В-четвертых, эффективность убеждающего воздействия зависит от ситуации информирования – те условия, в которых оно осуществляется, а также характер реакции объекта на содержание сообщения [5].

Для получения максимального эффекта убеждающее воздействие должно соответствовать определенным требованиям [1]: 1. Быть правильно сориентированным и плановым. Убеждающее воздействие надо проводить в соответствии с целями конкретных мероприятий на основе тщательно продуманных планов. 2. Быть направленным на конкретный объект. Убеждающее воздействие должно готовиться и



осуществляться на определенные группы населения, с учетом их важнейших индивидуальных, социальных, религиозных, национальных и культурных характеристик. 3. Быть ориентированным преимущественно на интеллектуально-познавательную сферу психики объекта. Убеждающее воздействие должно строиться путем логичного изложения материала, убедительной аргументации, с опорой на достоверные факты. 4. Быть направленным на инициирование определенного поведения. Конечной целью убеждающего воздействия является формирование такого поведения (действия или бездействия) людей, которое отвечает целям психологического воздействия.

Для исследования методов были использованы тесты «Легко ли вами манипулировать?» Данные методики исследуют манипуляционную и убеждающую компетенцию. В исследовании приняло участие 30 студентов 1-го курса БНТУ. Результаты исследования показали:

- 30 % от выборки очень терпимы и не дают манипулировать собой. Знают и хорошо умеют показать, что им нужно;
- 60 % от выборки склонны уступать другим и подвержены манипуляции. Почти всегда говорят откровенно и хотят помочь другим;
- 10 % от выборки боятся мнения других, из-за этого ими легко управлять. Они легко уступают, если на них «надавить» и не умеют отстаивать свои интересы. Если они будут помогать людям, то их заслуги часто никто не будет признавать.

Результаты второго исследования показали:

- 80 % от выборки хорошо адаптированы к жизни в современном обществе и умею уклоняться от манипуляций других;
- 20 % от выборки очень добрые и добропорядочные люди. Испытывают дискомфорт в ситуациях, когда отказывают в чьих-либо просьбах.

На основании проведенного исследования можно сделать вывод: общий уровень убеждения различается. У девушек преобладают более высокие результаты по первому тесту, что говорит о более высокой способности к манипулятивному поведению. Во втором тесте почти у всех имеется высокий результат. Таким образом, результат по второму тесту особых различий не показал. Совпадение по результату двух тестов было лишь у 2 % студентов. Это свидетельствует о том, что у студенты первого курса способны противостоять манипуляции, отстаивать свои личностные интересы, контролировать ситуацию и разговор.

При том, что результаты исследования достаточно оптимистичны, следует помнить рекомендации психологов и не забывать применять их на практике:

- 1) не быть злопамятным и уметь прощать обиды;
- 2) соблюдать спокойный эмоциональный фон и не поддаваться на агрессию, при условии, что Ваш оппонент особенно разгневан, можно просто уйти;
- 3) доверяйте фактам, а не мнениям. принимая решения, опирайтесь на реальный опыт;
- 4) старайтесь выяснить мотивы оппонента и выстраивать свою стратегию поведения, исходя из ваших интересов;
- 5) если манипулятор уводит диалог в «другую сторону», то возвращайте разговор в нужное вам русло.

### **Список использованных источников**

1. Корсак Н.В. Социальная психология – Режим доступа: – [http://old.gsu.by/biglib/gsuУМК/ИПК/ Социальная психология СП.pd.f](http://old.gsu.by/biglib/gsuУМК/ИПК/Социальная_психология_СП.pd.f) – Дата доступа: 20.03.2022.

2. Психология. – Режим доступа: – <https://it-boost.com/v-chem-osnovnyie-plyusyi-i-minusyi-manipulyatsiy> – Дата доступа: 20.03.2022.

3. Психологическая манипуляция – Режим доступа: – [https://ru.wikipedia.org/wiki/Психологическая\\_манипуляция](https://ru.wikipedia.org/wiki/Психологическая_манипуляция) – Дата доступа: 10.03.2022.

4. Психология. Теоретические основы проблемы манипулирования – Режим доступа: – [https://studbooks.net/1296220/psihologiya/teoreticheskie\\_osnovy\\_problemy\\_manipulyatsii](https://studbooks.net/1296220/psihologiya/teoreticheskie_osnovy_problemy_manipulyatsii) – Дата доступа: 10.03.2022.

5. 7 простых и 7 сложных приемов манипуляции сознанием – Режим доступа: <https://aif.ru/money/business/29151> – Дата доступа: 10.03.2022.

УДК 159.99

## **Изучение уровня развития мышления студентов**

**Чайкун И. В., студент**

*Белорусский национальный технический университет*

*Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Данильчик О. В.*

Аннотация:

Рассматривается понятие мышления, его виды. Рассмотрен исторический аспект данной проблемы. Проведено исследование уровня развития логического мышления студентов 1-го курса.

Мышление – познавательный процесс, характеризующийся обобщенным и опосредованным отражением действительности, то есть результат восприятия и осознания опыта отдельно взятого человека или группы независимо от того современники они или предшественники [1]. Данное определение не является единственно верным. Это понятие изучается со времен античности в том числе с точки зрения не только психологии. К примеру, древнегреческий мыслитель Парменид рассматривал мышление с перспективы философии и логики. «Одно и то же: мышление и то, о чем речь», – говорил он. Французский философ-просветитель Дени Дидро давал следующее определение: «Свидетель в судебном заседании, а разум, мышление – это судья, который сопоставляет показания свидетелей и выносит окончательное заключение» [2]. С позиции физиологии изучением вопроса занимался И. П. Павлов.

В советский же период изучение мышления связано с формированием теории мышления С. А. Рубинштейном и А. Н. Леонтьевым, на основе которой П. Я. Гальперин, Л. В. Занков и В. В. Давыдов построили свои педагогические теории.

Существует широкий спектр видов мышления, а именно теоретическое, практическое, интуитивное, аналитическое, а также логическое и логически-понятийное [3]. На последних двух остановимся поподробней.

Логическое мышление – процесс мышления, при котором человек использует логические понятия и конструкции. Для данного мышле-

ния характерны доказательность и рассудительность, а цель его – получение обоснованного вывода из имеющихся предпосылок [4]. Очевидно, что данное мышление жизненно необходимо для анализа и вычислений.

Понятийные связи или логически-понятийное мышление – процесс мышления, основанный на поиске связей в конкретных вещах и процессах с целью формирования абстракций реальных предметов и событий, то есть понятий [5]. Применяется для анализа и четкого формулирования мыслей.

Для исследования мышления использовались тесты «Логические закономерности» Липпмана, а также тест «Логически-понятийное мышление. Образование сложных аналогий».

В исследовании участвовали студенты 1-го курса машиностроительного факультета БНТУ. В тестировании приняло участие 30 человек (15 юношей и 15 девушек соответственно).

По тесту Липпмана мы имеем следующие результаты: у 20 % выборки наблюдается хорошая норма развития логического мышления, 50 % имеют среднюю норму развития и у 30 % оказалась низкая норма развития логического мышления. Людей с уровнями высоким, ниже среднего и низким среди опрошенных не оказалось. Среднее время выполнения теста составило 4 минуты 36 секунд. В среднем количество ошибок составляет 1,2. Данные результаты соответствуют средней норме логического мышления.

По тесту на сложные аналогии мы имеем следующие результаты: 20 % опрошенных имеет очень высокий уровень развития понятийного мышления, 10 % имеет уровень выше большинства, еще 10 % обладают хорошей нормой и наконец у 60 % наблюдается средняя норма понятийного мышления. Людей с низкой нормой и уровнем ниже среднего среди опрошенных не оказалось. Среднее количество ошибок, совершенных опрошенными, составляет 2,5, что является неким промежутком между хорошей и средней нормами.

На основании проведенного исследования можно сделать следующий вывод. Опрос показал, что юноши значительно быстрее девушек справились с выполнением задания на математическую логику, пускай и с незначительно большим количеством ошибок. В среднем у молодых людей время выполнения работы составило 3 минуты 47 секунд с 1,2 ошибками против 5 минут 25 секунд и 1 ошибки у

девушек. Довольно интересно, что оба этих результата соответствуют средней норме логического мышления. Девушки же куда лучше юношей справились с заданием на сложные аналогии. В среднем число совершенных девушками ошибок составляет 1,6 против 3,4 у молодых людей. На основании этого мы можем сказать, что результаты девушек ближе к хорошей норме понятийного мышления, а результаты юношей соответствуют средней норме.

Результаты данного исследования явно дают понять, что в каком-то смысле стереотипное суждение о том, что мужской склад ума имеет ярко выраженный логический характер, а женский ближе к гуманитарному является не совсем правдивым, т.к. значимых различий выявлено не было. В учебном процессе также не наблюдается значимых различий в уровне освоения дисциплин гуманитарного, естественнонаучного или технического направлений.

### **Список использованных источников**

1. Мышление [Электронный ресурс] Режим доступа: [https://pedlib.ru/Books/2/0491/2\\_0491-60.shtml](https://pedlib.ru/Books/2/0491/2_0491-60.shtml), открытый. Дата доступа: 22.02.2022.

2. Банщиков, В. М. Мышление // Медицинская психология / В. М. Банщиков, В. С. Гуськов, И. Ф. Мягков. – Москва: Медицина, 1967. – С. 63–79.

3. Виды мышления [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://hr-portal.ru/article/vidy-myshleniya-naglyadno-deystvennoe-naglyadno-obraznoe-slovesno-logicheskoe-teoreticheskoe>, открытый. Дата доступа: 22.02.2022.

4. Виды мышления [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://4brain.ru/logika/>, открытый. Дата доступа: 22.02.2022.

5. Виды мышления [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.psychologos.ru/articles/view/ponyatiynoe-myshlenie>, открытый. Дата доступа: 22.02.2022.

УДК 159.99

**Исследование социального интеллекта студентов  
посредством теста Гилфорда**

**Черкас Е. А., студент,  
Стромский С. А., студент**

*Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь*

*Научный руководитель: старший преподаватель Леонтьева Т. Г.*

Аннотация:

Статья посвящена исследованию социального интеллекта на основе теста Гилфорда. Приведены результаты теста, выполненного студентами факультета информационных технологий и робототехники.

Социальный интеллект – это способность понимать поведение окружающих людей, их речь, поступки, а также невербальное поведение. Высокий уровень социального интеллекта позволяет быстро определять характер человека и предугадывать его реакцию, что помогает формировать межличностные отношения [1].

Джой Пол Гилфорд – американский психолог, который занимался исследованием интеллекта и создал модель структуры интеллекта. Он разработал тестовую батарею из четырех тестов, для измерения социального интеллекта, которая потом была адаптирована и стандартизирована во Франции и России, в результате чего получилось составить нормативные таблицы, определяющие стандартные значения.

Субтест № 1 «Истории с завершением» помогает определить способность человека в умении предвидеть что произойдет в конкретной и определенной ситуации.

Приведем пример, на рисунке изображена ситуация, где человек держится за край крыши, а на остальных трех возможное продолжение этой ситуации. Человеку, который проходит тест необходимо определить только одну картинку, подходящую по смыслу. В данном случае подойдет та, где мужчине несут лестницу, так как маловероятно, что он сможет самостоятельно забраться на крышу или что семья будет смеяться с него [2].



Рис. 1 – Пример истории с завершением

Высокие оценки свидетельствуют об умении понимать невербальную реакцию участников взаимодействия.

Низкая же оценка подразумевает, что человек плохо понимает связь между поведением и его последствием. Такие люди часто совершают ошибки и попадают в конфликтные ситуации потому, что неверно представляют результаты своих действий или поступков, плохо ориентируются в правилах поведения.

Субтест № 2 «Группы экспрессии».

Этот субтест измеряет способность к логическому обобщению всех невербальных признаков, показанными человеком в определенном состоянии.

На рисунке 2 на трех слева картинках изображено напряженное состояние человека. Человеку нужно выбрать одну из картинок справа, иллюстрирующую то же состояние, что и на первых трех. Правильным вариантом будет третья справа картинка, потому что остальные отражают радость [2].



Рис. 2 – Пример группы экспрессии

Испытуемые с высокими оценками способны правильно оценить чувства и намерения людей по их невербальным реакциям. Это значит, что человек обращает много внимания на мимику, позы, жесты, что существенно помогает понимать других.

Люди с низкими оценками могут часто ошибаться в понимании смысла слов собеседника, так как не берут в расчет невербальные жесты, сопровождающие речь оппонента.

### Субтест № 3 «Вербальная экспрессия».

Этот субтест отличается от остальных тем, что в нем оценивается только вербальная реакция, а именно понимание разницы между одинаковыми фразами при разных ситуациях.

На рисунке 3 пример задания. Суть задания – выбрать ситуацию, в которой произнесенная фраза приобретает другой смысл. Фраза задания произнесена с доброжелательным тоном и в вариантах 2 и 3 смысл не меняется, а вот в варианте 1 фраза сказана уже в гневном тоне [2].

Глуховатый человек – товарищу: «Повторите, пожалуйста».

Варианты ответа:

1. Оскорбленный человек – знакомому.

2. Телефонистка – абоненту.

3. Студент – профессору.

Рис. 3 – Пример вербальной экспрессии

Люди с высокими оценками способны находить соответствующий тон общения с разными собеседниками и умеют проявлять пластичность ролевого поведения.

Лица с низкой оценкой плохо распознают смысл, который может принимать одно и то же вербальное сообщение, а также они часто ошибаются в интерпретации слов собеседника.

### Субтест № 4 «Истории с дополнением».

На этом субтесте измеряется фактор познания систем поведения, а именно способность понимать логику развития ситуации.

На рисунке 4 в верхней строке отсутствует часть истории, необходимо на основе остальных трех картинок выбрать четвертую, благодаря которой смысл истории полностью прояснится. Судя по последней картинке, мужчина расстроен отсутствием обеда, а женщина рассержена и читает книгу ребенку, поэтому подходит последняя картинка нижнего ряда [2].





Рис. 4 – Пример истории с дополнением

Высокие оценки свидетельствуют о способности распознавать структуру межличностных ситуаций в динамике. Они могут достраивать неизвестные звенья в цепи взаимодействия и предсказывать как человек поведет себя в дальнейшем.

Низкие оценки говорят о трудностях в анализе ситуаций межличностного взаимодействия и понимании внутренних мотивов людей.

Тест Гилфорда был пройден студентами факультета информационных технологий и робототехникит БНТУ, обучающимися на четвертом курсе обучения. Никто из обследуемых ранее не знал и не проходил данный тест, а потому результаты будут объективными и точными. Суммарное количество оценок по каждому из субтестов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты теста Гилфорда

Оценка	1	2	3	4	5	Средний балл	
Кол-во оценок	Субтест 1	0	2	5	7	1	3,46
	Субтест 2	0	0	6	8	1	3,66
	Субтест 3	1	1	6	2	5	3,6
	Субтест 4	0	4	5	6	0	3,13

### Список использованных источников

1. Использование методики исследования социального интеллекта в профконсультировании [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/264/50264/files/49.pdf>.

2. Социальный интеллект [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://psytests.org/iq/guilford/guilford.html>.

## Содержание

### СЕКЦИЯ «ИННОВАЦИОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ»

Абрамович Е. Д. Операционная система Chrome OS или облачная операционная система.....	3
Андреев М. А., Григоренко А. А. Проблемы дальнейшей эволюции человека как биологического вида. ....	8
Бабицкая Э. С., Каминская И. В. Разработка дизайна сайтов (UX/UI)...	12
Бабицкая Э. С., Каминская И. В. Безопасное использование компьютерных сетей.....	16
Бабицкая Э. С., Каминская И. В. Мультимедийные средства обучения и их использование в учебном процессе. ....	20
Базылев М. Ю., Ткаченко В. В. Особенности решений линейных функциональных уравнений на замкнутых римановых поверхностях. ....	24
Белоцкая О. М. О направлениях развития профессионального образования Республики Беларусь в условиях цифровой экономики. ...	28
Бегеза Е. В., Клебча Е. Ю. Компьютерная графика как вид современного искусства.....	34
Бруй А. И. Выявление факторов влияющих на адаптацию.....	39
Вагин Д. И. Библиотека React.JS.....	41
Вагин Д. И., Варицкая А. В. Теоретический анализ литературы по проблеме развития синдрома эмоционального выгорания у педагогов.....	44
Варицкая А. В. Естественнаучные принципы лидерства. ....	48
Василевская В. А., Гурская Д. А. Python в разработке игр.....	53
Василевская В. А., Гурская Д. А. Ступниковые компьютерные сети. ....	56
Василевская В. А., Гурская Д. А. Развитие логического мышления учащихся при изучении информатики. ....	59
Водопьянов И. И. Применение технологий дополненной и виртуальной реальности в образовательном процессе.....	63
Выскварко Н. С. Проблемы понимания паттерна MVC в технологии ASP.NET .....	66
Гапанович Д. С. Непрерывное образование педагогов-инженеров в структуре научно-образовательного кластера. ....	70
Герасимович О. С., Куневич В. В. Облачные вычисления. ....	74
Гордиенко Д. А., Малиновская Д. А. Современные виртуальные ассистенты. ....	77

Гордиенко Д. А., Малиновская Д. А. Кластер как один из современных педагогических методов и приемов повышения мотивации обучающихся к процессу обучения. ....	80
Гордиенко Д. А., Малиновская Д. А. Выбор поставщика хостинга.	84
Гурская Д. А., Василевская В. А. Разработка приложений на Python....	87
Гурская Д. А., Василевская В. А. Аргументированное эссе как современный педагогический метод и прием повышения мотивации обучающихся к процессу обучения. ....	90
Гурская Д. А., Василевская В. А. Излучение мобильных устройств.	94
Гурская Д. А., Василевская В. А. Выбор доменного имени. ....	97
Доўгі С. А. Вывучэнне беларускай мовы (прафесійная лексіка) пры падрыхтоўцы педагогаў-інжынераў.....	100
Индюкова Е. А., Таранко Е. В. О некоторых вопросах использования теории графов и топологических матриц для расчета электрических схем. ....	103
Каминская И. В, Бабицкая Э. С. Центры обработки данных.....	107
Каминская И. В, Бабицкая Э. С. Использование образовательных ресурсов сети интернет на занятиях информатики. ....	110
Каминская И. В, Бабицкая Э. С. Семантическое ядро сайта. Подходы к созданию семантического ядра. ....	114
Ким А. А. Учебный стресс и его особенности.....	117
Клебча Е. Ю., Бегеза Е. В. Негативное влияние стресса на качество сна. ....	121
Королёва А. А., Юсько И. А. Анонимность в компьютерной сети. ....	125
Ковалевич А. М., Хох А. С. Информационная культура как элемент профессиональной компетентности будущих педагогов-инженеров.....	127
Ковалевич А. А., Адамова Е. В. Цвет в графическом дизайне и его влияние на восприятие информации. ....	131
Кротикова–Приймакова Ю. С. Конкурсная деятельность как форма индивидуализации обучения в образовательном процессе. ....	134
Куземко М. М. Моделирование связей между членами педагогического коллектива с помощью графов и сетевых алгоритмов. ....	138
Куземко М. М. Организационно-методическая безопасность развития научно-педагогического потенциала образовательной системы. ....	144
Лысенкова Л. В., Абрамович Е. Д. Формирование валеологической культуры личности в образовательном процессе. ....	147

Малиновская Д. А., Гордиенко Д. А. Использование опорных листов при изучении информатики. ....	153
Малиновская Д. А., Гордиенко Д. А. Определение целей разработки сайта, целевой аудитории. ....	157
Малиновская Д. А., Гордиенко Д. А. Мобильный офис .....	161
Миронова Дж. А. Обучение программированию дистанционно... ..	165
Михасик Е. И. Влияние электронных учебно-методических комплексов на формирования профессиональных компетенций будущих педагогов-программистов. ....	169
Нуриллоев К. А., Песняк И. М. Занимательные задачи по темам школьного курса информатики. ....	172
Нуриллоев К. А., Песняк И. М. Интернет-зависимость.....	175
Паншин С. Ю., Станкевич М. А. О некоторых вопросах применения рядов Фурье для расчёта цепей не синусоидального тока. ....	178
Потоцкая А. О. Некоторые аспекты применения приложений производной к решению экономических задач. ....	183
Песняк И. М., Нуриллоев К. А. «Знаю. Хочу знать. Умею» как современный педагогический метод и прием повышения мотивации обучающихся к процессу обучения. ....	187
Песняк И. М., Нуриллоев К. А. Использование интернет-мемов в рекламе. ....	191
Песняк И. М., Нуриллоев К. А. Системы управления контентом. ....	193
Равино В. В. Этап программирования в процессе разработки сайта. ....	198
Савко Н. Ю. Аудиовизуальные средства в обучении профессионально-ориентированной иноязычной речи будущих работников сферы общественного питания. ....	201
Степанова О. В., Саксонов И. В. Применение трехмерной графики в образовательном процессе. ....	206
Соколовская О. Н. Разработка электронного учебно-методического комплекса по факультативному курсу «Современная органическая химия в задачах олимпиад» как средства формирования профессиональных компетенций обучающихся в МГПК. ....	210
Телица Д. В. Использование элементов теории вероятности для расчета цепей постоянного и переменного тока. ....	215
Тисецкий С. В. Развитие интеллекта обучающихся колледжа. ....	221
Трофимов Д. А. Проект «Геном человека»: начало больших исследований. ....	224

Трус Е. С. Научные принципы разработки электронного учебного издания. ....	228
Храновская Н. В., Шинкарёва М. Г. Умение контролировать агрессию как элемент эмоциональной компетентности педагога. ....	230
Чернецкая А. В. Методы формирования учебной мотивации. ....	235
Чернецкая А. В. Особенности восприятия видео у будущих педагогов-инженеров на учебных занятиях по производственному обучению в БНТУ.....	239
Хох А. С., Ковалевич А. М. Связь самооценки и уровня тревожности у студентов. ....	242
Шабулдаева Д. А. Определение академической мотивации у студентов инженерно-педагогического факультета БНТУ.....	246
Шеремет А. В. Содержание когнитивного компонента художественно-педагогической компетенции будущего педагога-хореографа. ....	250
Шинкарёва М. Г., Храновская Н. В. Тренинг как форма проведения учебных занятий по учебной дисциплине «Основы автоматизированного проектирования». ....	253
Шмакова Т.С., Гутько Е.С. Опыт внедрения рабочей тетради по учебной дисциплине «Теоретические основы электротехники» для учащихся заочной формы получения образования в филиале БНТУ «МГПК». ....	256
Шнитко А. В. Сравнение СУБД Oracle и MySQL. ....	261
Шуляк А. С. Толерантное отношение к воспитанникам с особыми образовательными потребностями. ....	264
Юсько И. А., Королева А. А. Понятие мета пост и ирония через призму мемов. ....	268
Юсько И. А., Королева А. А. Изучение программирования и информатики за рубежом. ....	271
Юсько И. А., Королева А. А. Использование компьютерных игр в обучении. ....	273
Wang Qihang, Zhang Zheng. Features of educational graphic activity. ....	276
Zeng Jian. The practical path of computer teaching reform based on modern educational technology. ....	278
Zhang Yuanyuan. Increasing the rating of teachers in educational institutions of china. ....	281

Zhang Zheng, Wang Qihang. Independent work of students in conditions distance learning. .... 285

## СЕКЦИЯ «НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ»

Августовский П. А. Применение DLC-покрытий, нанесённых на текстурированные поверхности головок эндопротезов тазобедренного сустава .....	288
Алексейчиков З. П. Модернизация пневматической тормозной системы. ....	292
Бабарико Д. И. Вакуумные мусоропроводы. ....	295
Бабарико Д. И. Виды промышленных отходов и их классификация. ....	298
Баран Ю. В., Печковский В. Н. Модернизация вакуум-формовочной линии модели Lineal 22.5.8.7m. ....	301
Бердиев А. Г. Морфология и свойства Cr-TiN покрытий, осажденных методом реактивного магнетронного распыления. ....	303
Винник И. О. Анализ типовых подложкодержателей купольного типа. ....	307
Ганусевич К. А., Погадаев В. А. Способ модернизации индивидуального доильного аппарата АИД-1. ....	310
Герасимович П. А., Шатило Е. А. Магнитно-антирикошетное покрытие на стальные бронеплиты. ....	313
Герасимович П. А., Шатило Е. А. Создание оптических метаматериалов в вакууме. ....	317
Голенко А. С. Нанесение покрытий с помощью катодного распыления. ....	320
Горелый С. Д. Формирование вакуумно-дугового разряда при осаждении многокомпонентных покрытий. ....	322
Горелый С. Д. Применение защитных покрытий для упрочнения поршневых колец. ....	324
Гребенева К. А., Петров С. В. Уменьшение локальных повреждений поверхности кварцевых стекол космических аппаратов. ....	328
Григоренко А. А. Андреев М. А. Перспектива выращивания органов для использования в трансплантологии. ....	330
Делендик М. В., Сивак Д. И. Модификация вакуумных присосок. ....	334
Делендик М. В., Сивак Д. И. Пневматический шагohод. ....	336

Еленёв Д. Н. Модернизация устройства для вакуум-массажа. ....	338
Желтко В. А. Магнитный левитрон для вакуума. ....	340
Жуевская С. Е., Родькин Д. Г. Возможные пути снижения температуры подложек при вакуумно-дуговом нанесении покрытий. ....	342
Калюта И. В., Новохрост С. А. Пенообразование при пропитке древесины и пути решения проблемы. ....	344
Калюта И. В., Новохрост С. А. Проектирование оснастки для погружки и выгрузки древесины из автоклава. ....	347
Коротченя М. А. Баран Ю. В. Прошлое и будущее сверхвысоковакуумных коммутационных устройств. ....	352
Коротченя М. А., Сивак Д. И. Датчик измерения чистоты рабочей поверхности изделия в вакууме. ....	356
Кукишев А. А. Улучшение тепловых характеристик спирального змеевика путем изменения формы змеевика. ....	359
Кукишев А. А. Конструкция компрессора с противоположным направлением действия ротора и лопастей. ....	362
Мадолинский М. А., Маслов М. Ю. Роль проведения пневмоаудита. ....	364
Мадолинский М. А., Маслов М. Ю. Монтаж вентиля для врезки под давлением. ....	366
Мацкевич Э. П. Магнетронная распылительная система с жидкофазной мишенью. ....	367
Мацкевич Э. П. Цилиндрическая магнетронная распылительная система с увеличенной зоной распыления мишени. ....	371
Мацкевич Э. П. Модернизация устройства распыления материала катода вакуумной установки. ....	374
Мелешкевич Р. П. Сравнительный анализ способов получения азота в промышленности. ....	377
Мелешкевич Р. П. Особенности изготовления MAP-упаковок. ....	381
Нехвядович М. Е. Нанесение декоративных покрытий на стекло и стеклянные изделия. ....	384
Опиок А. А. Технологические особенности процессов упрочняющей обработки в камере с горячими стенками. ....	386
Павич Е. С. Анализ предельных характеристик грунтовых отвалов. ....	388
Пантеенко В. Е., Петров С. В. Повышение качества нанопленок. ....	394
Петров С. В., Гребенева К. А. Тонкопленочные биоинертные вакуумные покрытия для медицинских имплантов. ....	396
Печковский В. М., Баран Ю. В. Электромагнитный привод в поршневых насосах и компрессорах двухстороннего действия. ....	398

Погадаев В. А., Ганусевич К. А. Модернизация типовой схемы охлаждения молока. ....	401
Погадаев В. А., Ганусевич К. А. Анализ системы охлаждения молока.....	404
Родькин Д. Г., Жуевская С. Е. Возможность применения вакуумно-дугового метода для нанесения покрытий на термочувствительные подложки. ....	409
Сечко И. А., Мацкевич Э. П. Оптические датчики и их особенности. .	412
Сечко И. А., Мацкевич Э. П. Тонкоплёночные материалы на основе силицидов тугоплавких элементов, применяемые в ИК-излучателях оптических газоанализаторов. ....	415
Сивак Д. И., Делендик М. В. Расчет вакуумных систем.....	418
Сивак Д. И., Делендик М. В. Газопламенное напыление покрытий на внутренние поверхности.....	423
Сильченко В. С. Устройства защиты смотровых окон при помощи газа. ....	425
Сильченко В. С. Выбор прототипа устройства защиты смотровых окон и его модернизация. ....	429
Сергеев М. Н. Сравнение методов изготовления компрессора из двигателя внутреннего сгорания. ....	432
Телюк И. А. Увеличение ремонтпригодности винтовых компрессоров путем применения модульного ротора. ....	434
Телюк И. А. Увеличение ресурса работы и ремонтпригодности винтовых компрессоров с применением автоматической опоры скольжения. ....	436
Хилюк И. М. Химико-термическая обработка аустенитных сталей. .	439
Шаблинский А. О. Модернизация установки сжижения природного газа. ....	442
Шатило Е. А., Герасимович П. А. Коррозионностойкие и износостойкие покрытия применяются на корпусных деталях и узлах погружных центробежных насосов.....	445
Шкадрович И. А. Поддержание уровня масла в винтовых компрессорах. ....	448
Щаврук А. А. Технология нанесения оптических покрытий на детали сферической формы. ....	451
Щаврук А. А. Формирование покрытия на внутреннюю и внешнюю поверхность полусферических деталей.....	454



Юрьев В. Д. Установки ионно-плазменного азотирования с «теплыми» и «холодными» стенками. ....	457
Яцынович С. А. Анализ методов проектирования, изготовления и продажи изделий. ....	462
Яцынович С. А. Информационное обеспечение закупок комплектующих для производства вакуумного и компрессорного оборудования на базе ПО SAP B1 .....	464

## СЕКЦИЯ «ПСИХОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ».

Агеев А. О. Ромасюк Д. А. Проявление типов личности в поведении студентов .....	468
Адамова Е. В., Ковалевич А. А. Организация рационального питания как важный компонент психологической адаптации студентов первого курса .....	473
Байдак Е. С. Исследование показателя жизненной удовлетворенности студентов .....	476
Батюта Ю. С., Болмотова П. В. Анализ учебной мотивации у студентов 2 курса энергетического факультета.....	479
Вагин Д. И., Варицкая А. В. Взаимосвязь внешней красоты и здоровья в психологическом здоровье личности.....	485
Лазяник Ю. Е. Стили управления и их применение как составляющая профессии.....	488
Макаревич О. Ю. Изучение игровой зависимости студентов.....	491
Пшеничная Д. А. Изучение личностной зрелости студентов БНТУ 2 курса.....	495
Полозняк А. В. Влияние стресса на учебную деятельность студентов .....	498
Сягло П. С. Манипулирование переубеждение как способы убеждения.....	502
Чайкун И. В. Изучение уровня развития мышления студентов.....	507
Черкас Е. А., Стромский С. А. Исследование социального интеллекта студентов посредством теста Дж. Гилфорда .....	510

Научное издание

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ  
И ОБРАЗОВАНИЕ**

*Материалы  
международной научно-практической конференции*

*(Минск, 28 апреля 2022 г.)*

В 2 частях

Часть 2

Подписано в печать 04.08.2022. Формат 60×84 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Бумага офсетная. Ризография.

Усл. печ. л. 30,34. Уч.-изд. л. 23,73. Тираж 100. Заказ 376.

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.