



# НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ НАУКА И МИРОВОЗЗРЕНИЕ

---

## СОДЕРЖАНИЯ

|                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОЙ ИНТЕГРАЦИИ СИ/СД.....                                                                                    | 2  |
| 2. АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «КОРАБЛИНСКИЙ КАМЕННЫЙ КАРЬЕР» .....                                                                                     | 4  |
| 3. БУДУЩЕЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ ВОЕННОЙ АВИАЦИИ.....                                                                                          | 6  |
| 4. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ ПО РАСПИСАНИЮ НА<br>ПРИМЕРЕ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ.....                                                | 9  |
| 5. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТУННЕЛЕЙ ПОДЗЕМНЫХ ГЭС.....                                                                                                         | 13 |
| 6. ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ<br>ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА<br>ВИБРОСИГНАЛОВ .....                                    | 16 |
| 7. КАЧЕСТВО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАК ФАКТОР<br>ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ<br>ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДБОРЕ ПЕРСОНАЛА.....                | 18 |
| 8. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ .....                                                                                                   | 21 |
| 9. МЕТАДАННЫЕ ДИНАМИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ОБЪЕКТОВ<br>В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЕ MATCH-BRIDGE.....                                               | 24 |
| 10. О СПОСОБАХ ПРЕДМЕТНОЙ МОТИВАЦИИ В УСЛОВИЯХ БАЛЛЬНО-<br>РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ<br>АТЕМАТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ..... | 29 |
| 11. НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДИСТРИБУЦИИ В СФЕРЕ<br>ТУРИЗМА – СТАНДАРТ NDC .....                                                                           | 33 |
| 12. ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ .....                                                                                     | 36 |
| 13. ПЕРСПЕКТИВНАЯ ЦЕПНАЯ ПЕРЕДАЧА.....                                                                                                              | 39 |
| 14. РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОСТРАНСТВА<br>ОПЕРАТОРА-ДИАГНОСТА МЕТОДОМ ВРТ.....                                                        | 42 |
| 15. СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ ЗДАНИЙ.....                                                                                                                     | 46 |
| 16. СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БЕТОННОГО КАМНЯ .....                                                                                           | 50 |
| 17. УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ИТ-ПРОЕКТАХ .....                                                                                                          | 55 |
| 18. ЦИФРОВОЕ БУРЕНИЕ: КАК ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШАЮТ<br>ЭФФЕКТИВНОСТЬ.....                                                                        | 58 |
| 19. МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ.....                                                                                                       | 61 |
| 20. РЕЖИМЫ РАБОТЫ НЕФТЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ.....                                                                                                             | 64 |



## АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СИСТЕМЫ НЕПРЕРЫВНОЙ ИНТЕГРАЦИИ CI/CD

**Петрова Анна Александровна**

преподаватель, МИРЭА - Российский технологический университет, РФ, г. Москва

**Наумкина Софья Олеговна**

студент, МИРЭА - Российский технологический университет, РФ, г. Москва

Методология CI/CD (Continuous Integration/Continuous Deployment) является важным инструментом разработки программного обеспечения, который автоматизирует процессы сборки, тестирования и развертывания приложений. Она помогает повысить эффективность и качество проектов. В данной статье будут рассмотрены главные принципы CI/CD и популярные системы непрерывной интеграции, а также будет проведен сравнительный анализ их функциональности.

CI/CD ускоряет цикл разработки, позволяя быстро и безопасно вносить изменения в код и развертывать его. Это улучшает реакцию на изменения рынка и требования клиентов, сокращает время от идеи до выпуска и способствует обнаружению и устранению ошибок на ранних этапах разработки.

Автоматизированное тестирование и интеграция кода на регулярной основе помогают выявлять и устранять конфликты и ошибки в коде, а также предотвращать попадание проблем в продукцию. Кроме того, использование инструментов CI/CD способствует улучшению коммуникации и сотрудничества в команде разработчиков, тестировщиков и операционных специалистов, обеспечивая доступ к актуальной версии кода и результатам тестирования. Автоматизированное тестирование позволяет проводить тесты быстро и эффективно, автоматически проверяя функциональность и производительность кода. Интеграция кода на регулярной основе позволяет обнаруживать и исправлять конфликты в коде, которые могут возникать при одновременной работе нескольких разработчиков над одним проектом.

Мониторинг производительности и тестирование в начале разработки помогают выявлять и устранять проблемы с производительностью, что позволяет принимать меры по их исправлению и повышению качества разрабатываемых продуктов. Это важный этап в разработке, который позволяет обнаружить и устранить проблемы с производительностью еще до того, как они станут критическими. Мониторинг производительности позволяет отслеживать работу приложения в реальном времени и выявлять узкие места, где производительность может быть улучшена.

В современном программном обеспечении непрерывная интеграция (CI) и непрерывное развертывание (CD) являются неотъемлемыми практиками. Среди многочисленных систем CI/CD Jenkins и GitLab CI/CD выделяются как два наиболее популярных выбора.

Jenkins — это система CI/CD с открытым исходным кодом, известная своей высокой настраиваемостью и обширным сообществом. Его гибкость позволяет адаптировать его к уникальным потребностям каждой команды разработки. Множество плагинов расширяет функциональность Jenkins, охватывая широкий спектр задач CI/CD. Jenkins предоставляет возможность автоматизировать процессы развертывания и тестирования приложений. Он интегрируется с репозиториями кода и выполняет заданные шаги автоматически при каждом изменении кода. Это позволяет обнаруживать и исправлять ошибки, а также проверять производительность приложения на ранних стадиях разработки. Благодаря своей гибкости и настраиваемости, Jenkins может быть адаптирован к уникальным потребностям каждой команды разработки. Кроме того, Jenkins имеет обширное сообщество пользователей и разработчиков, которое активно создает и поддерживает плагины для расширения функциональности системы. Эти плагины позволяют решать различные задачи CI/CD и удовлетворять потребности команды разработки.

GitLab CI/CD, встроенный в платформу GitLab, обеспечивает полный цикл разработки в одном месте. Он тесно интегрируется с другими инструментами GitLab, такими как система контроля версий и отслеживание ошибок, что обеспечивает бесперебойный рабочий процесс. Эта интеграция устраняет необходимость переключения между различными инструментами, повышая эффективность.

Хотя оба инструмента автоматизируют процессы CI/CD, GitLab CI/CD предлагает более комплексное решение. Он не только охватывает основные функции CI/CD, но и включает в себя инструменты управления кодом, контроля версий и отслеживания ошибок. Это делает GitLab CI/CD идеальным выбором для команд, стремящихся к единому решению для всей разработки программного обеспечения. Jenkins доступен как для облачного размещения, так и для самостоятельного развертывания на выделенном сервере. GitLab CI/CD, с другой стороны, предлагает более гибкие варианты развертывания. Он поддерживает облачное размещение, самостоятельное развертывание и локальное развертывание, предоставляя командам возможность выбора решения, наилучшим образом соответствующего их требованиям.

Оба инструмента интегрируются с различными сторонними инструментами разработки. Jenkins выделяется большим сообществом плагинов, что делает его идеальным выбором для команд с уникальными требованиями к интеграции. GitLab CI/CD, благодаря своей интеграции с платформой GitLab, предлагает тесную интеграцию с популярными инструментами, такими как Jira, Slack и Kubernetes. Как Jenkins, так и GitLab CI/CD являются мощными системами CI/CD. Jenkins предлагает гибкость и конфигурируемость, в то время как GitLab CI/CD обеспечивает более комплексное решение, интегрированное с другими инструментами GitLab. При выборе между ними команды должны учитывать свои уникальные требования к автоматизации CI/CD, интеграции и развертыванию.

Выбор системы CI/CD зависит от индивидуальных требований и предпочтений. GitLab CI/CD предлагает комплексное решение, включающее управление кодом, контроль версий и отслеживание ошибок, что делает его идеальным для команд, которым требуется единая платформа для всего процесса разработки. Jenkins лучше подходит для команд, которым требуется гибкое решение, адаптированное к их уникальным потребностям.

Таким образом, использование инструментов CI/CD является важным для повышения эффективности проектов и решения проблем с производительностью.



## АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «КОРАБЛИНСКИЙ КАМЕННЫЙ КАРЬЕР»

**Садофьева Людмила Сергеевна**

студент Рязанского государственного университета им С.А. Есенина, РФ, г. Рязань

**Горбунова Юлия Николаевна**

доц. Рязанского государственного университета им С.А. Есенина, РФ, г. Рязань

Кораблинский каменный карьер, находящийся в Рязанской области, действует с 1956 года, расположен в 15 км от города Кораблино и в 90 км от города Рязани и связан с ними шоссейной дорогой. Карьер занимается добычей известняка, производством щебня и известняковой муки.

Однако любая разработка карьеров связаны с нанесением вреда окружающей среде. План развития горных работ предусматривает пункт охраны недр окружающей среды, но в современных условиях этого не достаточно. Современный подход к функционированию подобных предприятий предусматривает ориентацию на принципы системы экологического менеджмента на основе стандарта ISO 14000.

Планирование экологической деятельности ООО «Кораблинский каменный карьер» должно быть направлено на оптимизацию потребляемых ресурсов и минимизацию загрязнения окружающей среды. Необходимым элементом этой работы является мотивация персонала с целью вовлечения в деятельность по охране окружающей среды.

В настоящее время в мире уже накоплен опыт функционирования систем экологического менеджмента, опираясь на который можно выделить следующие этапы внедрения системы экологического менеджмента:

1. Оценка исходящей ситуации.
2. Планирование внедрения системы экологического менеджмента.
3. Постановка целей, задач программы экологического менеджмента
4. Мониторинг системы наблюдения.
5. Оценка результативности реализации программ.
6. Внутренний аудит системы экологического менеджмента и документов, регламентирующих внедрение таких систем.

Оценка исходящей ситуации предполагает изучение потребителей и конкурентов, а также условий конкуренции. Такая оценка позволяет организации определить ее преимущества и недостатки по сравнению с конкурентами.

Одним из основных методов оценки конкурентоспособности организации является SWOT – анализ. SWOT – анализ может проводиться по фирме в целом, по отдельным бизнес –

направлениям, по отдельным рынкам, на которых фирма функционирует, а также по отдельным товарно-рыночным комбинациям (ТРК).

Слабые стороны ООО «Кораблинский каменный карьер» можно скорректировать с помощью изменения рекламной политики, увеличения использования производственных мощностей, усовершенствования или замены старого оборудования на новое, привлечением квалифицированного персонала с техническим оборудованием.

ООО «Кораблинский каменный карьер» имеет большие залежи известняка, достаточный ассортимент добываемого сырья и изготавливаемой продукции, что позволяет реализовать выход на новые рынки сбыта производства и привлечение новых клиентов.

Для оценки возможностей и угроз с точки зрения степени влияния на ООО «Кораблинский каменный карьер» были использован метод позиционирования каждой конкретной возможности на матрице возможностей и угроз. Анализ матрицы возможностей и угроз показал, что наибольшее значение для ООО «Кораблинский каменный карьер» имеют такие возможности как выход на новые рынки или сегменты рынка, привлечение новых клиентов, расширение производства, привлечение персонала с техническим и маркетинговым образованием. Для достижения преимуществ на рынке данные возможности необходимо обязательно реализовать.

Самая опасная угроза – увеличение затрат на производство – должна быть минимизирована, т.к. полностью ликвидирована не может быть. Также угроза увеличения налогов и других платежей должна постоянно находиться в поле зрения руководства ООО «Кораблинский каменный карьер». Данная угроза также не может быть ликвидирована полностью, но при расширении производства будет увеличен объем продаж и появится возможность добиться выравнивания цен за счет товарооборота. Угроза снижения реальных доходов населения также неустранима, но может быть смягчена за счет расширения производства и сохранения уровня цен. Существующая средняя вероятность увеличения конкуренции также актуальна, поэтому необходимо повышать конкурентоспособность ООО «Кораблинский каменный карьер».

В сложившейся ситуации внедрение экологического менеджмента в работу ООО «Кораблинский каменный карьер» позволит снизить уровень негативного воздействия на окружающую природную среду, позитивно повлияв на статус предприятия и в долгосрочной перспективе улучшив позиции карьера на рынке. Систему экологического менеджмента в перспективе должна охватывать все лицензионные территории и объекты каменного карьера.

Разработка программы экологического менеджмента стала логическим шагом, который следует за установкой целевых и плановых экологических показателей. Она подразумевает:

- определение конкретных мероприятий внедрения системы экологического менеджмента;
- разработку графика выполнения мероприятий;
- определение доступных людских и финансовых ресурсов;
- закрепление коллективной и персональной ответственности;
- развитие навыков управления у персонала.



# НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ НАУКА И МИРОВОЗЗРЕНИЕ

---

## БУДУЩЕЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ ВОЕННОЙ АВИАЦИИ

**Усманов Замир Ильдарович**

студент СГАУ им. Королёва, РФ, г. Самара

**Федотова Ирина Юрьевна**

канд. техн. наук, ассистент СГАУ им. С.П. Королёва, РФ, г. Самара

Военная авиация является относительно молодым средством ведения боевых действий. Она получила свое развитие в начале и особенно стремительно развивалась во второй половине XX века. В начале XXI века ее развитие идет по пути модернизации существующего парка. В ближайшие 30–50 лет вряд ли можно ожидать внедрения прорывных технологий в военную авиацию.

В конце XX века военная авиация XXI века представлялась грозным оружием с самолетами-невидимками в составе стратегической авиации, а сегодня же это представление отошло на второй план, и речь идет только о развитии в ближайшей перспективе многофункциональных тяжелых самолетов тактического радиуса действия (истребительная авиация Т-50 и Су-35, способная заменить в составе ВВС России тяжелые перехватчики МиГ-31 и Су-27), прежде всего, за счет модернизации.

Будущее военной авиации складывается в неразрывной связи с развитием гражданской авиации и двойными технологиями. При этом необходимо учитывать, что военная авиация останется движущей силой технологического лидерства для развития гражданской авиации. По крайней мере, так было всегда и так должно быть, поскольку это связано с обеспечением национальной безопасности. Следовательно, нельзя исключать, что во второй половине XXI века могут произойти инновационные прорывы. Вместе с тем нельзя однозначно утверждать, что это будут прорывы именно в военной авиации. Поскольку уже сегодня просматривается тенденция смещения арены военных действий в околоземное космическое пространство. Таким образом, на смену военной авиации приходят ракетные высокоточные средства поражения, которые обеспечиваются космическими системами.

### **Факторы, определяющие направления трансформации военной авиации в XXI веке.**

Трансформация военной авиации в ближайшие 100 лет может происходить под влиянием двух факторов. Во-первых, развитие авиации в ближайшей и среднесрочной перспективе будет складываться под влиянием развития взглядов на применение вооруженных сил в глобальной и региональных войнах, сценариев ведения войн и конфликтов.

Во-вторых, развитие военной авиации, несомненно, будет связано с научно-техническим прогрессом, который определяется возможностями государства, его потенциалом. При этом будет осуществляться силовое давление на противника (например, в виде демонстрационных ударов), чтобы побудить его не вступать в вооруженное противостояние и принять выдвинутые условия без войны. Однако такой идеальный

вариант возможен только при решающем технологическом превосходстве над противником в наукоемких видах оружия – космическом, ракетном, информационном, что под силу только развитым государствам.

Анализ доктринальных положений, устанавливающих порядок применения вооруженных сил США и НАТО, позволяет сделать выводы о возможных сценариях развязывания и ведения крупномасштабных войн в обозримом будущем. В соответствии с концепцией «Глобальный удар» штаб командования США разработал «Оперативный план–8022». Это обновленный вариант действий в чрезвычайных условиях, который предусматривает нанесение обычных и ядерных (в том числе превентивных) ударов по органам государственного и военного управления, группировкам войск (сил), объектам ПВО, а также местам производства и хранения оружия массового поражения вероятного противника. Согласно «Оперативному плану–8022», возможны два основных варианта действий стратегических наступательных сил США.

В ближайшие 20–30 лет задачи оперативного и тактического плана будут решаться в основном авиацией, но в последующие годы роль авиации постепенно сойдет на нет. Первый вариант – проведение серии скоординированных (в том числе ядерных) ударов в условиях непосредственной угрозы применения противником оружия массового поражения против США и их союзников. Второй вариант – нанесение выборочных ударов по высокозащищенным и заглубленным объектам атомной промышленности и другим элементам инфраструктуры стран, от которых исходит угроза безопасности США и их союзников.

Считается, что на успешность действий существенное влияние оказывает временной фактор, в связи с чем вероятный противник делает ставку на ядерные силы, высокоточное оружие (ВТО) и оружие на новых физических принципах (ОНФП). Особое внимание уделяется информационной и кибервойне. В региональной войне ставка сегодня делается на авиацию. В ближайшие 20–30 лет задачи оперативного и тактического плана будут решаться в основном авиацией, но в последующие годы роль авиации постепенно сойдет на нет. В более отдаленной перспективе значительно снизится роль военной авиации и в ограниченной войне. Через двадцать лет возрастет роль пропагандистской кампании, нацеленной на дискредитацию проводимого противоборствующим государством политического курса, формирование среди населения «образа врага» и обеспечение широкой поддержки военной акции. Если в прошлом веке главная цель операций заключалась в завоевании превосходства в воздухе, то в нынешнем веке пристальное внимание будет уделяться ведению информационной войны, направленной на достижение превосходства в сфере управления войсками, а также на морально-психологическое подавление личного состава вооруженных сил и населения противоборствующей стороны. Будут применяться экономическая блокада и нанесение интенсивных высокоточных ударов по ключевым объектам экономики в целях дестабилизации всей системы жизнеобеспечения страны.

### **Перспективы и проблемы развития военной авиации в XXI веке.**

Прежде всего, в первой половине XXI века продолжится внедрение последних мировых достижений в области военного самолетостроения. К важнейшим направлениям развития технологий в военном авиастроении относятся разработки сверхзвуковых и гиперзвуковых летательных аппаратов (ЛА), беспилотных летательных аппаратов, самолетов четвертого и пятого поколений. Будет развиваться комплексная технология снижения заметности средств воздушного нападения, получившая название “Stealth”. Эта технология входит в

перечень приоритетных направлений развития аэрокосмических систем США, которые, как предполагается, существенно повлияют на облик летательных аппаратов будущего. В рамках Stealth уже созданы или разрабатываются такие летательные аппараты, как ударный истребитель F-117В, многоцелевые тактические истребители F-22 и F-35, стратегический бомбардировщик В-2, боевые БЛА Х-47А и Х-45А, ударный вертолет РАН-66. Новейшие решения, положенные в основу их конструкций с использованием данной технологии, позволили снизить заметность машин в радиолокационном, инфракрасном, оптическом и акустическом диапазонах радиоволн.

Другое, казалось бы, перспективное направление развития авиационной техники – создание беспилотных летательных аппаратов (БЛА). К ним относятся, прежде всего, беспилотные «самолеты» и БЛА вертикального взлета и посадки. В последнее десятилетие актуальность их использования заметно возросла, в связи с чем активно разрабатываются различные концепции ЛА подобного типа. У этого направления – колоссальный потенциал, способный определить контуры авиации будущего. На смену самолетам приходят аппараты, и относить их к военной авиации становится проблематичным.

В мире реализуется порядка 300 проектов разведывательных и разведывательно-ударных БЛА. Они имеют ряд существенных преимуществ перед пилотируемыми аппаратами, к числу которых относятся: возможность полета на предельно малых высотах, в складках местности, применение активных и пассивных помех, высочайшая маневренность, снижение радиозаметности, уровня инфракрасного излучения и акустического шума. Все это позволяет беспилотникам успешно преодолевать зону действия ПВО.

Беспилотные летательные аппараты также используются для борьбы с различными средствами воздушного нападения. Здесь они выступают в роли «контртехнологий». БЛА, оснащенные радиолокационными средствами, способны обнаружить низколетящие цели, которые не поддаются обнаружению с помощью обычных радиолокационных установок. БЛА – это средство борьбы в интересах ПВО, сухопутных войск, разведки, других видов и родов войск, следовательно, они придут на смену истребительной авиации.



# НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ НАУКА И МИРОВОЗЗРЕНИЕ

---

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕВОЗОК ГРУЗОВ ПО РАСПИСАНИЮ НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

**Псеровская Елена Дмитриевна**

доц. Сибирского государственного университета путей сообщения, РФ, г. Новосибирск

Для повышения конкурентоспособности компании ОАО «РЖД» необходимо внедрять новые технологии организации перевозочного процесса, одним из основных направлений является внедрение технологии организации перевозок грузов по расписанию. Данная технология позволяет конкурировать с другими видами транспорта, и она уже активно используется ведущими железнодорожными компаниями мира. Такие страны, как США, Канада, Китай, Германия, Франция и многие другие страны Европы благодаря данной технологии достигли высокого качества обслуживания клиентов железнодорожного транспорта. По мнению зарубежных специалистов, применение системы организации движения грузовых поездов по расписанию является наиболее эффективной формой освоения перевозок и создает благоприятные условия для клиентов. Отечественный опыт также показывает высокую эффективность технологии по расписанию в отношении некоторых видов перевозок. Однако для широкого распространения данной технологии необходимо формирование новой идеологии перевозок, а не только изменения технических и организационных условий перевозок. Главными причинами отказа от движения по расписанию стало отсутствие системы оперативного планирования, несогласованность расписаний, нестабильность отдельных назначений плана формирования грузовых поездов, а также отсутствие взаимодействия с грузоотправителями и грузополучателями и многие другие.

На сегодняшний день есть реальная возможность воплотить задуманное в жизнь. Технология движения грузовых поездов по расписанию позволяет получить экономическую выгоду ОАО «РЖД», за счет снижения затрат на организацию и обеспечение перевозок и повышения производительности подвижного состава, о чем свидетельствует опыт американских и канадских железных дорог, и тем самым привлечь дополнительные объемы грузов на железнодорожный транспорт.

Для осуществления перевозки грузов необходимо, чтобы своевременно состав был обеспечен локомотивом и локомотивной бригадой, а также имелась свободная «нитка» графика для отправления поезда. Так как взаимная увязка ниток по всем станциям, которые имеются в маршруте движения, имеет вероятностный характер, и фактическое отправление и прием поездов ведется без учета возможностей их рационального пропуска по участкам, возникает проблема в обеспечении готовых составов локомотивами и локомотивными бригадами. В результате чего появляются непроизводительные простои — ожидание составом локомотива, ожидание локомотивом локомотивной бригады и другие.

Применение технологии движения грузовых поездов по расписанию гарантирует отправление готового состава по твердой «нитке» графика согласованной по направлению следования и обеспеченной локомотивом, и локомотивной бригадой. Эта технология значительно уменьшает непроизводительные потери времени. Каждый состав формируется

строго ко времени заданной нитки графика, обеспеченной локомотивом и локомотивной бригадой.

Технология движения грузовых поездов по расписанию в наибольшей степени соответствует требованиям клиента, а именно гарантированной доставки груза в установленный срок. При отправлении поездов по расписанию особое внимание должно быть уделено всем видам рисков нарушения расписаний в грузовом движении. Существуют риски, на которые дорога не может оказывать значительного влияния (внешние). Они могут возникать по вине оператора подвижного состава, а также по вине грузоотправителя, грузополучателя, несовершенная правовая база, форс-мажорные обстоятельства. Снижение внешних рисков достигается путем укрепления взаимодействия с грузоотправителями на основе соответствующих соглашений и договоров. К внутренним рискам, которые непосредственно зависят от работы структурных подразделений компании ОАО «РЖД», относятся: риски из-за состояния инфраструктуры; риски, связанные с качеством обслуживания локомотивным комплексом; риски неоптимальности технологического сопровождения; риски несовершенства информационного сопровождения. Снижение внутренних рисков достигается путем полной ответственности железнодорожников за реализацию и обеспечение работы по расписанию.

При транспортировке по расписанию все организационные, технологические и технические процессы четко привязаны ко времени и точкам отправления и прибытия груза. По таким графикам в основном курсируют маршрутные грузовые поезда с углем, руднометаллургическим сырьем, нефтью, удобрениями. Для перевозок по расписанию между грузоотправителем и ОАО «РЖД» заключается договор. И для перевозчика возникают риски, вытекающие из ненадлежащего исполнения договорных обязательств. Эти риски для ОАО «РЖД» усиливаются при отсутствии комплексных инструментов информационной поддержки. В конце 2013 года компания «ИнтелЛекс» начала внедрение в ЦФТО ОАО «РЖД» новой автоматизированной системы управления транспортным обслуживанием (АСУ ТО) с целью комплексной автоматизации перевозки грузов по расписанию. «Новая технология АСУ ТО помогла ЦФТО выйти на новый уровень взаимодействия с клиентами и обеспечить равномерность перевозок, наполняемость разработанных ниток графика, а также диспетчерский контроль передвижения груза, чтобы отслеживать отклонения грузопотоков от согласованных в нитке параметров».

В 2014 году на Западно-Сибирской железной дороге было предусмотрено отправление более 6 тысяч грузовых поездов, следующих с согласованным временем отправления и прибытия, что на 30 % поездов больше по сравнению с 2013 годом. Из них 15 % грузовых поездов было запланировано отправить в местном сообщении, 85 % поездов в прямом сообщении. По итогам 2014 года было отправлено по расписанию: в местном сообщении 77 % грузовых поездов, в прямом — 73 % грузовых поездов. Выполнение плана отправления по дороге в 2014 году составило 74 %. Основными станциями отправления грузовых поездов по расписанию на Западно-Сибирской железной дороге являются станции Ерунаково, Мереть, Ленинск-Кузнецк, Терентьевская, Бочаты. С этих станций в 2014 году было отправлено более половины грузовых поездов по расписанию. Наилучший показатель отправления по расписанию по итогам года показала станция Мереть, она отправила по графику 96 % поездов. Крупнейшей станцией назначения таких поездов является станция Находка-Восточная (эксп.), в 2014 году в адрес станции было отправлено 59 % грузовых поездов по расписанию.

Экономическая составляющая технологии движения грузовых поездов по расписанию является весомым фактором, влияющим на целесообразность использования данной

технологии, а также на статистическую оценку эффективности ее внедрения. В связи с этим на Западно-Сибирской железной дороге был запланирован рост доходов от использования данной технологии и устанавливаются планы по их получению. Прирост дополнительного дохода в 2014 году по сравнению с 2013 годом составил 84 %, в 2015 году планируется увеличить доход еще на 31 %. Общий экономический эффект включает в себя экономию эксплуатационных расходов и получение дополнительного дохода с клиента за счет отправления поезда с согласованным временем отправления и прибытия. Экономия эксплуатационных расходов включает в себя экономию эксплуатационных расходов за счет уменьшения времени простоя на технических станциях и за счет эффективности работы локомотивных бригад.

В ходе рассмотрения экономической эффективности технологии движения грузовых поездов по расписанию на примере грузового поезда направлением Спиченково-Мыс Астафьева было выявлено, что время в движение для данного поезда, включая простои на технических станциях составило 165 часов 22 минуты, что на 66 часов 16 минут меньше, чем при отправлении этого же поезда по готовности. Экономия эксплуатационных расходов на технических станциях маршрута составила 56,8 тыс. рублей, экономия эксплуатационных расходов за счет сокращения времени ожидания работы локомотивных бригад 11,2 тыс. рублей. «В соответствии с протоколом заседания Правления ОАО «Российские железные дороги» № 19 от 26 июня 2014 года утверждены ставки договорного сбора за перевозку грузов в поездах по графику с согласованным временем (в часах) отправления и прибытия» [2]. При перевозке грузов в поездах по графику с согласованным временем отправления и прибытия на расстояние до 500 км включительно, размер ставки составляет 6 % от суммарной платы за перевозку грузов (порожних вагонов) в составе такого поезда, на расстояние от 501 км до 1000 км включительно — 12 %, от 1001 км включительно — 20 %. В случае превышения норм суточного пробега более чем на 90 км в сутки при расстоянии перевозки 1001—1999 км или в случае превышения более чем на 100 км в сутки при расстоянии свыше 2000 км, стоимость услуги установлена в размере 50 % от платы за перевозку. Договорной сбор, рассчитанный указанным порядком, не должен превышать 140 тысяч рублей за состав. Размер ставки договорного сбора за перевозку грузов в контейнерах, в том числе порожних, в составе поезда по графику с согласованным временем отправления и прибытия составляет 20 % от суммарной платы за перевозку, но не более 65 тысяч рублей за состав.

Дополнительная плата за перевозку груза по расписанию для маршрута направлением Спичеково-Мыс Астафьева составляет 140 тыс. рублей. Таким образом проследование поезда по твердой нитке графика позволило получить экономический эффект в размере 208 тыс. рублей.

За 2014 год по направлению Спичеково-Мыс Астафьева было запланировано отправить 110 поездов. По итогам года отправились 92 поезда, из них только 36 поездов отправилось по графику. С отклонением от графика отправлено 56 поездов, из них по причинам грузоотправителя: 48 поездов (несвоевременная выдача груза — 47 поездов, несвоевременная подача подвижного состава — 1 поезд); по вине перевозчика: 8 поездов (несвоевременное формирование состава — 3 поезда, ожидание локомотива — 3 поезда, регулировка ДНЦ — 2 поезда). По причинам грузоотправителя не было отправлено 18 поездов (непредъявление груза — 14 поездов, отказ от заявки — 4 поезда). Следовательно, экономический эффект от проследования 36 поездов данного направления по графику составит 7,5 млн. рублей. Исходя из этого были произведены расчеты экономии

эксплуатационных затрат для остальных направлений поездов, следующих по расписанию. Экономия эксплуатационных затрат за 2014 год составила 231,5 млн. рублей.

На основе оценки эффективности использования технологии отправления грузовых поездов по расписанию выявлено, что организация поездной работы по твердым ниткам графика позволяет улучшить поездную работу, но при этом возникают сложности в ее организации. Однако эти сложности являются задачами по минимизации процента брака в работе и снижению рисков во внутренней и внешней среде.



## ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТУННЕЛЕЙ ПОДЗЕМНЫХ ГЭС

**Тарасенко Алена Владиславовна**

студент, ФБГОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», РФ, г. Москва

Строительство гидротехнических сооружений практически всегда было связано со строительством под землей и, в частности, в горной массе. Основные принципы строительства ГЭС и ГАЭС довольно сильно изменились с военного времени. Если сейчас должны учитываться экологические, геологические, топографические и даже климатические условия, то в военное время технико-экономический показатель и оборонная способность были куда важнее. В самом деле, строительство сооружений под землей имеет огромное количество плюсов, начиная от меньшей площади отводимых земель и отсутствием необходимости изменения ландшафта и заканчивая большей экологичностью сооружений. При этом такое строительство практически не оказывает влияния на режим поверхностных и подземных вод. Также к преимуществам подземного строительства следует отнести максимальное использование несущей способности грунтовой массы из-за передачи на них нагрузки воды в напорных сооружениях. Это позволяет сильно снизить материалоемкость конструкции.

Подземные гидроэлектростанции являются наиболее сложными в проектировании и в строительстве по сравнению с другими сооружениями. Одним из важнейших элементов любой гидростанции является туннель, который больше всего подвержен различным повреждениям. Все повреждения можно разделить на три группы, по вероятности появления:

1. Первая группа – это повреждения, вызванные несоответствием условий работы сооружений с проектами рабочих схем, недостатком несущей способности обделки и так далее.
2. Вторая группа – это повреждения технологического характера: нарушение строительных норм, низкое качество бетона, несоблюдение правил укладки бетона и уходом за ним, несоответствие нормам монтажа опалубки и арматуры и так далее.
3. Третья группа – это несоблюдение качественного контроля за строительными работами. Наибольший процент выявленных причин появления повреждений составляет первая группа (43%).

В обследовании туннелей ГЭС большую роль играет нарушение поверхности обделки. Во многих случаях фиксируются трещины. В исследовании трещинообразования туннелей все трещины можно разделить на четыре вида:

1. В большинстве случаев в туннелях появляются трещины из-за несоответствия расчетной схемы, наблюдается раскрытие швов вследствие неупругой работы пород. Возникает фильтрация с выносом извести из бетона или цементного раствора.

2. Некоторые виды трещин образуются в результате оставшихся заобделочных пустот вдоль шельге свода в монолитном бетоне.
3. Образование трещин по технологическим швам.
4. Кольцевые, совпадающие с границами между отдельными кольцами.

Из выше указанного следует, что трещинообразование является одним из наиболее распространенных повреждений туннелей. Они могут привести к осложнениям, ухудшающим эксплуатацию гидроузлов и требующим экстренные меры, которые могут вызвать большие затраты в ремонтных работах.

Также причиной трещинообразования в обделках туннелей может быть появление неравномерного горного давления по периметру и некоторые неучтенные нагрузки, влияющие на деформации. Такая проблема была в Вахш-Яванском туннеле, где обделка начала значительно разрушаться. При обследовании были обнаружены разного вида трещины, выпучивание лотка и фильтрация через трещины. Это явилось последствиями горного давления, развивающегося на некоторых участках туннеля, проходящего в аргиллитах с прослойками известняков и песчаников различных свойств.

Анизотропия скальных пород, вызывает неравномерно распределение микротрещин по контуру уже при малых нагрузках. В будущем эта неравномерность возрастет, при этом образуются наиболее крупные трещины, раскрытие которых может превышать допустимые значения. Так, например, причиной аварии в туннеле ГЭС Студен Кладенец (Болгария) явилась анизотропия скального массива, в котором вертикальные деформации в 2 раза превышали горизонтальные. Эти деформации не были учтены в проекте при назначении коэффициента упругого отпора скалы.

Еще одним фактором, влияющим на трещинообразование обделки в период строительства и эксплуатации, является температурные деформации, вызванные высокой экзотермией при укладке бетона. При твердении свежееуложенного бетона температура повышается до 40°C и в обделке монолитных конструкций могут развиваться большие растягивающие деформации.

Другая группа причин, вызывающих трещинообразование в обделках, обусловлена нарушениями режима эксплуатации. Недостаточной прочностью обладали некоторые участки туннеля на Владивостокской ТЭЦ-2, в которых возникший гидравлический удар вызвал появление трещин разного вида с раскрытием 6 мм и длиной порядка 15 м железобетонной обделки.

Иногда в строительстве возникают перерывы на неопределенное время, используют разные по прочности и свойствам бетон, неравномерно уплотняется бетонная смесь. Такие факторы приводят к ненадежному сцеплению старого бетона с новым, в результате чего появляются трещины в стыках, и туннель не работает как одна полноценная конструкция.

Также недостаточность строительных работ может привести к повреждению. Появляются некоторые виды деформаций: пустоты, вымоины, ямы, шероховатость бетона и так далее. В местах появления шероховатости бетонной поверхности приводило к увеличению гидравлических потерь и снижению пропускной способности на 10–20%. Такие показатели являются причиной несоблюдения норм укладки бетона и его опалубливания. Особое внимание должно уделяться бетонированию. Опалубка должна плотно прилегать к бетону, чтобы исключить появления скопления воды в зоне контакта опалубки и бетона. По такой причине могут ухудшиться свойства бетона.

Бетон является неоднородным материалом, и в большинстве случаев поверхность изнашивается из-за механических повреждений насосов, коррозии бетона, вымывания. Мелкие частицы цементного камня с течением времени вымываются, поверхность получается более шероховатой и обделка теряет нужную прочность. Нередко повреждение обделки подземного туннеля вызваны коррозией бетона. На поверхности появляются белые пятна, подтеки, образуются кристаллы. Такие повреждения вызваны некачественным бетонированием поверхности и в строительных швах.

Рассмотренные повреждения обделок подземных туннелей показывают, что практически во всех случаях причиной является недобросовестное выполнение строительных работ. Некоторые туннели вводят в эксплуатацию с незаконченными работами. В некоторых ГЭС обнаруживаются незабетонированные участки с оголенной арматурой. Иногда используют материалы, которые не соответствуют проектным документам, что также приводит к повреждениям. Так было на Вахш-Яванской ГЭС, когда вместо сульфатостойкого был применен обычный цемент. Поэтому строители должны осознанно подходить к таким проблемам, как качественное строительство туннелей подземных ГЭС, ибо большие повреждения будут вызывать много поломок и дополнительных работ.



## ИДЕНТИФИКАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ С ПОМОЩЬЮ АНАЛИЗА ВИБРОСИГНАЛОВ

**Пихотский Егор Игоревич**

Тюменский индустриальный университет, РФ, г. Тюмень

**Аннотация.** Приведен численный метод оценки виброспектров как одномерных частотных рядов с помощью фрактальных характеристик. Предложено использование методов теории самоорганизующихся систем для прогнозирования сроков наступления аварийных отказов газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций.

**Ключевые слова:** Газоперекачивающий агрегат, показатель Херста, спектр вибрации.

При неясно выраженном, либо медленно развивающемся дефекте изменение вибрационных характеристик газоперекачивающего оборудования имеет достаточно неопределенный характер, что связано со сложностью поведения исследуемого объекта. В подобных случаях можно использовать основные положения теории самоорганизующихся систем. Основные закономерности теории самоорганизации присущи сложным системам, в том числе вибрационным спектрам газоперекачивающих агрегатов (ГПА) компрессорных станций магистральных газопроводов.

Для повышения достоверности оценки состояния ГПА рекомендуется использовать критерии теории детерминированного хаоса – например, фрактальные характеристики одномерных рядов параметров вибрационного сигнала. Проведенный предварительный анализ измерений вибрации корпусов подшипников ГПА показал, что изменения амплитуд виброскорости по частоте фрактальны, т.е. состоят из частей, которые в каком-то смысле подобны целому (рисунок 1).

Одной из величин, характеризующей фрактальные свойства рядов, является показатель Херста  $H$ . Значение  $H$  характеризует меру упорядоченности амплитуд виброскорости в частотном ряду спектра вибросигнала.

Алгоритм расчета  $H$  представляет собой следующую последовательность действий. Из исходной выборки  $A_1, A_2, \dots, A_N$  выделяют массивы данных  $(A_k, A_{k+1}, \dots, A_{k+m-1})$ , содержащие  $m$  последовательных значений исследуемого параметра  $A$  ( $k=1, \dots, N-m+1$ ).

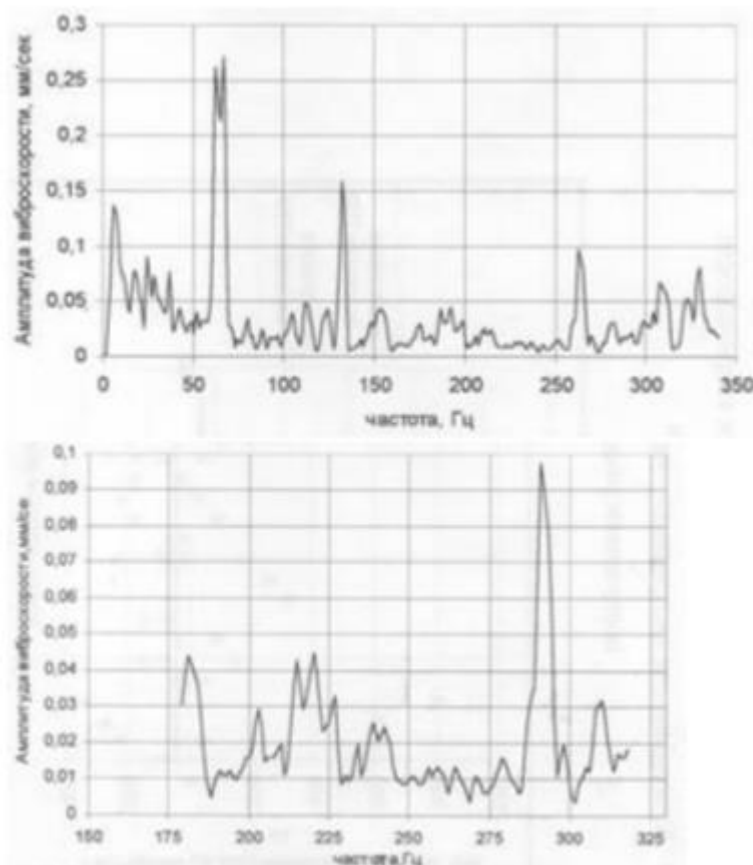


**Рисунок 1. Виброспектр колебаний опорно-упорного подшипника турбины низкого давления ГПА**

Для хаотических сигналов в отсутствии корреляции параметров процесса значение  $H=0,5$ . Исследования многих авторов в большинстве случаев идентифицируют показатель Херста  $H$  в диапазоне от 0,7 до 0,9. Если показатель Херста  $\approx 1$ , это свидетельствует о наличии порядка в системе. Если же  $0 < H$

При изучении технического состояния ГПА были вычислены показатели Херста  $H$  для более, чем 500 спектров виброскорости колебаний корпуса подшипника ГПА. Результаты вычислений показателя  $H$  идентифицируют его значение в диапазоне от 0,68 до 0,92, что свидетельствует о детерминированной природе вибрационного сигнала. Это позволяет обоснованно применять положения теории самоорганизующихся систем к вопросам прогнозирования развития дефектов газоперекачивающего оборудования.

Сопоставление сроков наступления аварий с изменениями показателя Херста  $H$  для каждого агрегата показало, что наступлению отказа предшествует заметное снижение показателя Херста  $H$  (рисунок 2). Величина снижения параметра  $H$  является сугубо индивидуальной для каждого агрегата. Ее значение находится в пределах 20-30% от размаха  $H$ , определенного за весь период эксплуатации каждого ГПА. Обнаруженное снижение показателя Херста  $H$  свидетельствует об усилении стохастической компоненты в составе спектра виброскорости и снижении степени его детерминированности.



## КАЧЕСТВО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАК ФАКТОР ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОДБОРЕ ПЕРСОНАЛА

**Манюкова Наталья Владиславовна**

канд. пед. наук, доц., НВГУ, РФ, г. Нижневартовск

Современное общество живет в век высоких технологий. На данный момент существует множество программ, обновление к которым выходит раз в два месяца, а то и чаще. Именно поэтому тенденции развития рынка программного обеспечения вынуждают хотя бы раз в полгода обновлять не только всю офисную технику, но и непосредственно программное обеспечение. Так как это удовольствие дорогостоящее, поэтому данный принцип подходит только для крупных организаций. Тем не менее именно усовершенствованное оборудование может играть решающую роль в конкурентной борьбе и обеспечить организации победу.

Для решения вопросов, связанных с программным обеспечением рабочих мест сотрудников, снабженными техникой, в больших организациях, в основном, нанимают штатных программистов. Именно их обязанностью является усовершенствование автоматизированных методов управления, которые содержатся как функциональная подсистема соответствующих модулей.

Для эффективной работы отдела кадров нужно не просто знать, что как часто нужно менять оборудование, но и какое именно оборудование необходимо. Если в организации штат не превышает пятидесяти сотрудников, то для того чтобы выполнять стандартный набор кадровых функций необходимо лишь наличие автоматизированных рабочих мест (АРМ), оборудованных компьютерами с определенными минимальными свойствами, с помощью которых и будет осуществляться работа.

В основу каждого компьютера заложена операционная система (ОС), которая установлена на нем. Операционная система Windows NT, фирмой-разработчиком которой является компания Microsoft, по возможностям, которые предоставляет программа, удовлетворяющим всем важнейшим требованиям для работы отдела кадров и имеют высокую надежность в работе. В них содержится требующийся набор инструментов для поддержания и управления линиями сетей какой-либо конфигурации. В основном, на серверах относящихся к отделу кадров устанавливают систему Windows NT Server, а на рабочем месте сотрудников, работающих в отделе по управлению персоналом, а также других отделов внутри организации обычно устанавливают систему Windows NT Workstation. Программы для офиса компании Microsoft способствуют выполнению руководителями и специалистами отдела кадров некоторый наиболее типичный набор операций, в них входит: обрабатывание различных текстовых документов, а конкретно непосредственно документы, письма, отчеты; калькуляция данных, которые представлены в виде таблиц или в графической форме, к ним относят отчеты за определенные периоды времени, учет деятельности сотрудников; гарантирование наличия эффективной и своевременной связи у сотрудников; формирование расписания собраний, переговоров в

том числе и по телефону; сбор и аккумуляция информации о сотрудниках, работающих в данной организации; предоставление поддержки при организации совещаний, выступлений руководителей. Осуществление вышеназванных действий станет возможно после установки на автоматизированных рабочих местах сотрудников комплекта программ фирмы Microsoft Office [1]. Для реализации некоторых стандартизированных операций по передаче и обработке данных в каждой организации необходимо установить локального назначения вычислительные сети. Обеспечение организаций некоторой внутренней сетью объединяет индивидуальную деятельность пользователей. В качестве примера может случиться то, что многие кадровые службы при помощи электронной почты создается автоматизированность в документообороте, формируются объединенные блоки управленческих и других данных. Локальная сеть на данный момент очень популярна поскольку она позволяет хранить, передавать и обрабатывать кадровые данные учреждений и организаций, работающих в сфере государственного, коммерческого и иного управления. Условия рыночной экономики помогают развиваться муниципальным и банковским информационным системам, комплексам, которые отвечают за деятельность как определенной службы управления трудом и занятостью, так и всеми в целом. Деятельность таких систем как правило основывается на работе локальных сетей самой разнообразной архитектуры.

Значительная часть кадровых служб понемногу осуществляют переход на связь из центрального офиса к филиалам при помощи компьютеров, работающих в одной локальной сети. В таких случаях чтобы передать информацию разумнее всего пользоваться сетями, которые называются локальными беспроводными вычислительными, отличающимися наиболее большим уровнем надежностью и безопасностью передачи информации.

Многим руководителям кадровых служб не придерживаются данного подхода в работе с личными данными, так как он, по их мнению, не заслуживает доверия. Контраргументом для такого утверждения может послужить технология работы кадровой службы по развитию потенциала персонала в предприятии, для этого необходимо проследить полный цикл работы с кадровой информацией. Сведения, которые требуются в течении поиска, оценки, найма передаются в отдел сбора личных данных (персональной информации) о кандидатах на должность или уже непосредственно работающих сотрудников, а из него тут же поступает в локальную сеть для дальнейшей доработки. Сетевая доработка личных данных обладает следующей характерной чертой: любые действующие станции сети, считающаяся, обычно, различными структурными подразделениями организации, могут собственными силами, независимо от других реализовывать набор функций, которыми обладают; одновременно могут обрабатываться большое количество потоков личной информации; можно обмениваться личной информацией с различными пользователями сети определенной кадровой службы; компьютеры с разными операционными системами способны работать не только одновременно но и совместно. Следовательно, с помощью технологий сетевой доработки личные данные нигде не теряются и доступны только для предварительно выбранного узкого круга лиц. Фактически помогают облегчить работу специалиста по персоналу программы кадрового делопроизводства. Необходимо помнить, что поскольку данный сегмент рынка динамично развивается (практически ежемесячно устаревают некоторые версии и создаются более современные кадровые программы и устройства), то исследование обладает достаточно условным характером. Любая выпускаемая программная продукция снабжена большой и полной аннотацией, тем не менее, если не брать в расчет рекламную информацию, то важных фактов, которые подтверждают целесообразность какого-либо кадрового результата, обычно, слишком мало.

В нынешнее время программы кадрового делопроизводства образно можно разделить на некоторые группы: мультифункциональные кадровые программы; программы для работы с кадровой бухгалтерией; комплексы для программного обеспечения; программы, осуществляющие автоматизацию определенных кадровых функций; аттестационные кадровые программы; ь программы, которые только готовят к выходу.

Анализ рынка программно-технологических услуг позволил универсализировать информацию о имеющихся кадровых программах в один большой каталог. В данном каталоге описаны все программы, которые способны оказать помощь менеджеру по персоналу в его работе. Какие именно программы в таком каталоге и как их достать знают штатные программисты организации.

Исследовав программное обеспечение можно сделать вывод о том, что в некоторых категориях мультифункциональных программ обеспечения для кадров находится достаточно много устарелых DOS-программ. Тот факт, что продукт программного обеспечения должен обладать, минимальными характеристиками, то есть быть многофункциональным и доступным по цене, а также обладать сетевой версией и иметь связь с непосредственной работой менеджера по персоналу, и на данный момент в такой группе можно выделить как преимущественно подходящие программы “E-Staff”, «БОСС-Кадровик», «Оракул-Кадры».

Под программами, которые предназначены для помощи в работе кадровой бухгалтерии, необходимо понимать комплекс кадровых модулей бухгалтерских программ. Тем не менее, из огромного многообразия бухгалтерских программ применять в отделе кадров лишь ограниченное количество продуктов, которые имеют минимум который необходим для выполнения кадровых функций.

## КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Анахин Николай Юрьевич**

студент, Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, РФ, г. Орёл

**Грошев Николай Геннадьевич**

студент, Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, РФ, г. Орёл

**Оноприйчук Денис Алексеевич**

студент, Орловский государственный университет имени И. С. Тургенева, РФ, г. Орёл

В данной статье рассказывается о композиционных материалах (композитах). Также рассматриваются применение алюминиевых композитных панелей в строительстве, их свойства.

Композиционный материал – это материал, созданный главным образом искусственно, который состоит из нескольких компонентов остающихся отдельными на макроскопическом уровне в финишной структуре с хорошо наблюдаемой границей между ними.

Как правило, композиционный материал (композит) состоит из двух категорий элементов: армирующее вещество и матрица. Армирующее вещество придает материалу физические и механические свойства, такие как прочность и упругость. Матрица же окружает данное вещество своим материалом, придавая форму изделию.

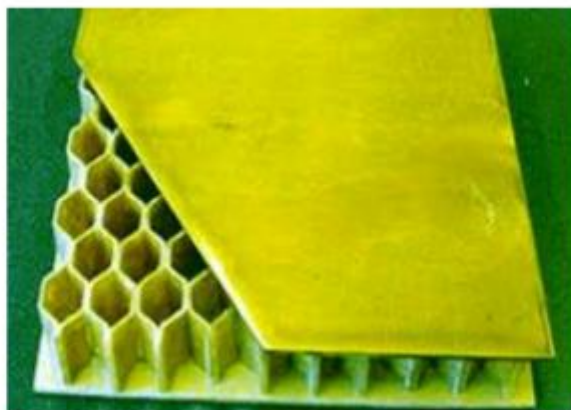


*Рисунок 1. Наглядное представление композиционного материала*

Механические свойства композиционного материала определяются соотношениями свойств армирующего вещества и матрицы. Эффективная эксплуатация достигается лишь при правильном выборе исходных составляющих. Объединяя материалы с разными свойствами, получают другой материал, наиболее универсальный, включающий в себя сразу несколько хороших качеств, и который превосходит свои компоненты по различным свойствам. Однако, соединив несколько элементов воедино, можно получить композиты

или сплавы легче по массе, чем их предшественники. Применение композиционных материалов позволяет строителям и архитекторам уменьшить массу конструкции, при этом сохранив, или даже улучшив её механические характеристики, например:

- 1) высокая удельная прочность (прочность 3600 МПа);
- 2) высокая жёсткость (модуль упругости 120–250 ГПа);
- 3) высокая износостойкость;
- 4) высокая усталостная прочность;
- 5) возможно изготовить размеростабильные конструкции.

Одним из самых простейших композитов является кирпич, состоящий из глины и соломы, который применяли ещё в древнем Египте. Наиболее эффективные композитные материалы нашли своё применение в космическом строении кораблей, так как они способны выдерживать нагрузки в агрессивных средах. А самым распространенным композитом является железобетон, который очень широко применяют в строительстве.

**Таблица 1.**

**Характеристики композитной арматуры из стекла и углепластика**

| Характеристики                  | Из стеклопластика             |                               |                               | Из углепластика               |
|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
|                                 | ТУ 2296-001-20994<br>511-2006 | ТУ 5714-007-13101<br>102-2009 | ТУ 5769-001-09102<br>892-2012 | ТУ 1916-001-60513<br>556-2010 |
| Предел прочности при растяжении | 1100 Мпа                      | 1000 МПа                      | 1200 МПа                      | 1600 Мпа                      |
| Модуль упругости при растяжении | 50 Гпа                        | 45 ГПа                        | 55 ГПа                        | 130 Гпа                       |

**Классификация композитов**

Как правило, композиционные материалы различают по виду армирующего элемента:

- скелетные (их начальные структуры наполнены связующим);
- наполненные пластики (армирующим материалом являются частицы);
- слоистые;
- волокнистые (армирующий материал являются волокнистые структуры);
- насыпные (гомогенные).

Современное строительство требует использования наиболее усовершенствованных материалов, поэтому композиты всё более активно входят в данную сферу, которым находят широчайшее применение. Это легко объяснить:

- 1) Во-первых, материалы из композитов имеют такую же прочность, как и металлы. А стеклопластиковые изделия вообще в строительстве уникальны, так как обладают высокой прочностью на сжатие, на срез, на скручивание, а также на разрыв.

2) Во-вторых, композиты (учитывая достойную прочность) гораздо легче в сравнение с металлом, что сильно увеличивает их область использования.

3) В-третьих, композиты очень хорошо переносят агрессивные среды. Солнечные лучи и осадки никак не сказываются негативно на конструкциях композитных материалов. То есть, например, стекловолокнистые балки можно использовать как при внутренней эксплуатации, так и внешней.

4) Также композиты не теряют своих свойств в реакциях с самыми активными химическими реагентами.

5) Еще одним важным преимуществом композитов является присутствие в них стекловолокна, эпоксидных или полиэфирных смол, которые не дают пламени распространяться при пожаре. Бесспорным преимуществом также является то, что они не дымят и не выделяют опасный диоксид.

В современном строительстве широкое применение нашли алюминиевые композитные панели. Они имеют довольно красивый внешний вид для облагораживания фасадов здания. Строительные организации, в последнее время, предпочитают использовать именно их в облицовочных работах. Композитные панели являются материалом, который обладает уникальными свойствами. Во-первых, панели – гибкий но очень прочный материал, который с легкостью выдерживает воздействие внешних факторов. Материал поддается различным видам механической обработки, таким как: гибка, резка, сверление, сварка, фрезеровка. А также, их монтаж позволяет обеспечить звукоизоляцию и виброизоляцию.

Алюминий не подвержен коррозии, поэтому материал устойчив к выпадению осадков, а также не боится резких перепадов температуры. Данный композит сочетает в себе многие свойства отдельно взятых элементов, из которых он создан – легкость, долговечность и пластичность алюминия, противопожарные свойства и шумоизоляция полиэтилена высокого давления.

### **Основные преимущества:**

- Хорошо подавляет шумы, доносящиеся с улицы. Виброизоляция.
- Алюминиевые композиты долговечны (срок эксплуатации более пятидесяти лет!!!), а также обладает высокой износостойкостью.
- Многослойность композиционной алюминиевой панели не дает ей деформироваться при температурных изменениях.
- Данный материал не подвержен горению и обладает очень высокой огнестойкостью.
- Материал не окисляется, не подвержен коррозии. Является качественным отделочным материалом. Итак, подводя итог всему сказанному, можно сделать вывод о том, полимерные композиты, изделия и конструкции давно нашли в мировой строительной индустрии достаточно широкое применение.

Более 30% от всего мирового объема выпускаемых полимерных композиционных материалов используется именно в стройиндустрии, а это около 4 миллионов тонн. А наибольшее применение они находят при строительстве транспортной инфраструктуры, в жилищно-коммунальном хозяйстве, при возведении промышленных и жилых зданий.



## МЕТАДАННЫЕ ДИНАМИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ОБЪЕКТОВ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЕ MATH-BRIDGE

**Давлетшин Дамир Равилевич**

магистрант Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева, РФ, Республика Татарстан, г. Казань

**Медведева Светлана Николаевна**

канд. пед. наук, доц. Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева, РФ, Республика Татарстан, г. Казань

Данная работа посвящена вопросу настройки метаданных при разработке динамических учебных объектов в интеллектуальной системе Math-Bridge, предназначенной для создания онлайн-курсов по математике и обучения математике в онлайн-режиме. Начиная с 2015 года и в настоящее время, работы по освоению технологий разработки электронного контента в системе Math-Bridge ведутся коллективами исследователей из различных университетов России в рамках международного проекта TEMPUS – METAMATH № 543851 – TEMPUS-1-2013-1-DE-TEMPUS-JPCR «Современные образовательные технологии для программ обучения математике в инженерном образовании в России».

Система Math-Bridge – первая общеевропейская веб-ориентированная интеллектуальная система для создания онлайн-курсов по математике и обучения математике в онлайн-режиме была разработана совместными усилиями девяти университетов из семи стран Европы. Координатором и главным исполнителем проекта по разработке системы Math-Bridge является «Немецкий исследовательский центр по искусственному интеллекту» (DFKI, Германия, отделение в г. Саарбрюккен) – крупнейший в мире некоммерческий исследовательский институт в области инновационных технологий программного обеспечения на основе искусственного интеллекта. В связи с этим, в системе созданы коллекции учебных объектов по различным математическим дисциплинам на десяти европейских языках. Осенью 2015 года в рамках международного проекта TEMPUS – METAMATH в Казанском исследовательском техническом университете им. А. Н. Туполева были начаты работы по локализации и русификации системы Math-Bridge, так как в проекте задача развертывания программного обеспечения системы Math-Bridge на сайте и задача русификации системы были распределены именно для КНИТУ-КАИ. Авторы данной статьи принимали непосредственное участие в работе по установке системы Math-Bridge на сайте КНИТУ-КАИ, по переводу интерфейса и языка пользователя системы на русский язык. К лету 2016 года работы по локализации и русификации системы Math-Bridge в КНИТУ-КАИ были завершены и Российские университеты-партнеры проекта TEMPUS – METAMATH получили возможность выполнять разработку учебных объектов и создавать электронные курсы в системе на русском языке.

Как отмечается в общем обзоре работы, учебные объекты в системе Math-Bridge делятся на два больших класса – статические и динамические. В этой работе изложены общие подходы к созданию статических и динамических объектов. Подробно вопросы разработки учебных

объектов динамического вида изложены в работе, в которой дано описание редактора метаданных как составной части редактора создания учебных объектов.

Для создания электронной книги или электронного теста для текущего контроля или экзамена, а также для генерации индивидуального электронного курса по запросам обучаемого для математической дисциплины в системе Math-Bridge предварительно необходимо разработать пул с учебными объектами для данной дисциплины. Разработку может выполнять пользователь, в учетной записи которого имеется право быть автором. Предоставление такого права осуществляется администратором сайта системы Math-Bridge. Кроме Администратора и Автора, в системе Math-Bridge имеются еще два вида пользователей – Учитель (Преподаватель) и члены группы (Студенты), которая формируется для обучения какой-либо одной или нескольких дисциплин и имеет доступ к определенным книгам или электронным курсам. Кроме этого группа может иметь доступ для выполнения тестов или экзаменов.

Изменить мои данные

**Информация учетной записи**

Имя учетной записи: dtdavletshin

Изменить пароль

☐ Запрос изменения пароля

Группа: PTMS

Язык: Русский

**Личная информация**

☐ Я принимаю Положение о Конфиденциальности

Имя: Dmitri

Полное имя: Дамир Давлетшин

E-mail (optional): demi90@mail.ru

Страна: Российская Федерация

Роль: ☒ Преподаватель ☐ Автор ☐ Администратор

**Дополнительная информация**

Какая Ваша область обучения? Математика

Какой Ваш уровень образования? Университет, 4-й курс или выше

Насколько хорошо Вы знаете компьютеры и интернет? хорошо знаю

Сохранить изменения

Рисунок 1. Форма учетной записи в системе Math-Bridge

В роли Автора можно создавать любые учебные объекты (статические и динамические), а также электронные курсы, тесты и экзамены – структурные объекты, которые собираются из пула разработанных статических и динамических объектов. Команды для разработки находятся в меню «Авторинг». Как видно на рис. 2, можно выполнить разработку семи видов статических объектов и трех видов динамических объектов (упражнений).

В качестве статических объектов могут выступать: «Аксиома», «Определение», «Пример», «Метод», «Заметка или другой текст», «Доказательство» и «Утверждение». Для

динамических объектов возможно создание следующих видов упражнений: «Упражнение», «Быстрое (Quick) упражнение», «Упражнение из шаблона».

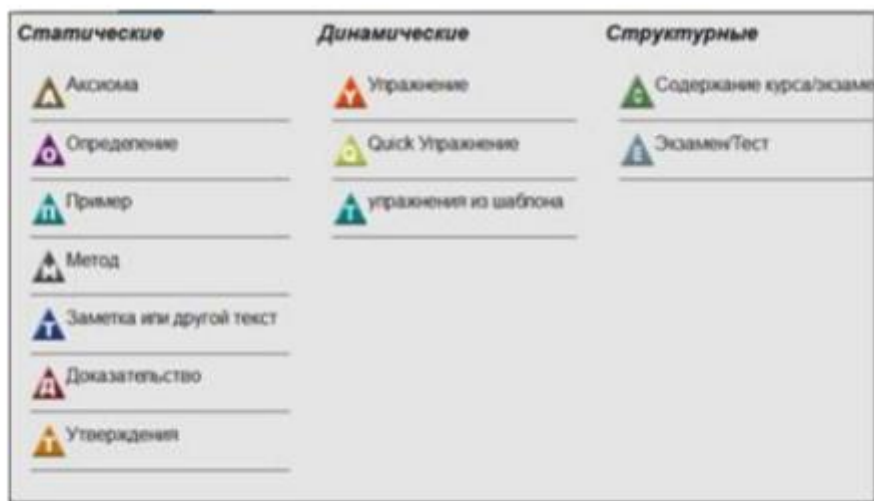


Рисунок 2. Окно выбора вида объекта для разработки для пользователя Автор

В работе описан процесс создания всех видов упражнений с примерами создания конкретных упражнений и результатами их тестирования, но не было уделено внимания описанию настройки параметров метаданных, то есть специальных системных данных о создаваемых упражнениях. Далее выполним подробное описание настройки параметров метаданных при разработке упражнений в режиме онлайн в системе Math-Bridge.

### Работа с метаданными в редакторе создания учебных объектов в системе Math-Bridge

Редактор создания учебных объектов (Content Creator) позволяет разрабатывать в режиме онлайн различные виды математических понятий и объектов для электронного курса по определенному разделу математики (аксиомы, определения, упражнения и др.). В состав редактора Content Creator входит редактор метаданных. Этот редактор относится не только к динамическим объектам обучения. Он является частью редактора Content Creator для создания любого объекта в системе Math-Bridge, так как любой объект обучения содержит в себе метаданные. При этом метаданные с описанием типа объекта, автора, даты и времени создания, а также идентификатор объекта создаются автоматически для всех типов объектов. Значения переменных с метаданными можно видеть в правом окне Редактора создания учебных объектов. Причем, значения переменных с идентификатором объекта и данные автора объекта изменить невозможно после сохранения объекта и его опубликования (размещения в авторской или общей коллекции учебных объектов Publish Collection). Возможность создания и настройки дополнительных специальных метаданных имеется для определенных типов объектов. К таким объектам относятся упражнения, предназначенные не для тренировки умений решения практических задач, а для контроля умений выполнять такие упражнения. Рассмотрим процесс работы с метаданными при создании такого типа упражнений. Упражнение может быть создано с помощью режима «Упражнение» в Редакторе создания учебных объектов, или с помощью режима «Упражнение из шаблона». На рис. 3 представлена схема для простейшего упражнения, содержащего одну итерацию решения задачи с возможностью контроля ввода правильного и неправильного ответов в центральном окне редактора создания учебного материала, в правом окне отображается форма с полями метаданных, которые можно изменить, выбрав команду «Изменить метаданные».

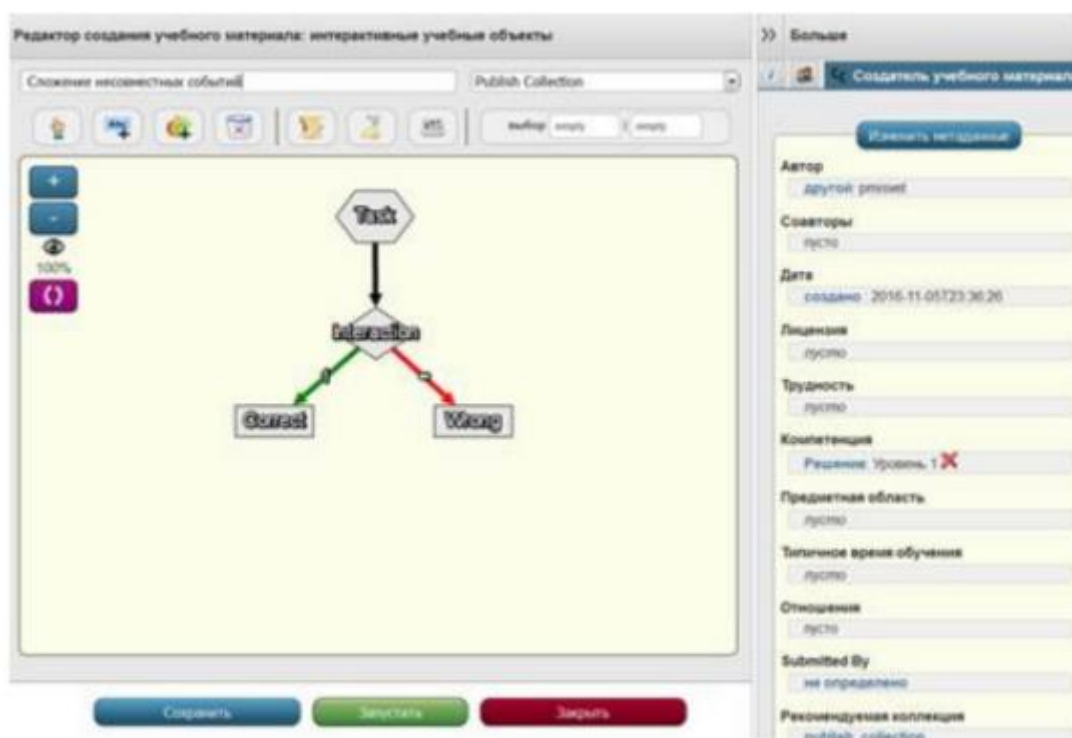


Рисунок 3. Работа с метаданными учебного объекта «Упражнение»

После включения режима изменения метаданных с помощью команды «Изменить метаданные», в появившемся окне можно пошагово выполнить изменение значений метаданных. Шаг 1: Выбрать тип метаданных, например, сложность упражнения (см. рис. 4).

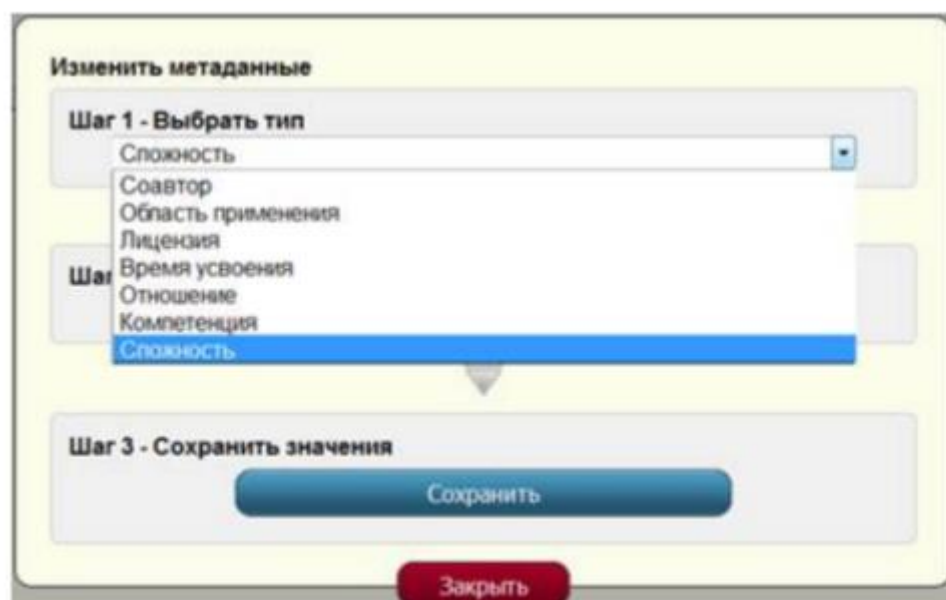


Рисунок 4. Выбор типа метаданных

Шаг 2: Установить значение для выбранного типа метаданных, например, «средней сложности» (рис. 5).

**Изменить метаданные**

Шаг 1 - Выбрать тип  
Сложность

Шаг 2 - Установить значения  
средней сложности  
легко  
средней сложности  
сложно

Шаг 3 - Сохранить значения  
Сохранить

Закрыть

Рисунок 5. Определение значения для выбранного типа метаданных

Шаг 3: Сохранить настроенные значения выбранных метаданных. После выполнения команды «Сохранить» в правом окне будут отображаться настроенные значения выбранных метаданных (рис. 6).

Редактор создания учебного материала: интерактивные учебные объекты

Сложные механизмы событий Publish Collection

Изменить метаданные

Шаг 1 - Выбрать тип  
Сложность

Шаг 2 - Установить значения  
средней сложности

Шаг 3 - Сохранить значения  
Сохранить

Закрыть

Большое

Создатель учебного материала

Изменить метаданные

Автор  
другой ризикет

Соавторы  
пусто

Дата  
создано: 2016-11-05T23:36:26

Лицензия  
пусто

Сложность  
средней сложности

Компетенция  
Решение: Уровень 1

Рисунок 6. Сохранение значения для выбранного типа метаданных

Таким образом, можно выполнить настройку всех изменяемых полей с метаданными. Наибольший интерес с точки зрения организации контроля умений представляет тип метаданных «Отношение».



## О СПОСОБАХ ПРЕДМЕТНОЙ МОТИВАЦИИ В УСЛОВИЯХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ АТЕМАТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

**Герасименко Сергей Алексеевич**

доц. Оренбургского государственного университета, РФ, г. Оренбург

**Аннотация.** Одна из главных задач внедрения в учебный процесс высших учебных заведений рейтинговой системы – это стимулирование мотивации студентов к системному, регулярному и успешному освоению изучаемых ими дисциплин. Мотивация является основной движущей силой и фактором эффективности процесса обучения, а значит, одна из самых актуальных педагогических задач на данном этапе – это мотивация студентов к самообразовательной деятельности, что оказывает прямое влияние на качество образования. Вопросы стимулирования мотивации учения и путей ее формирования на сегодняшний день являются предметом исследования многих российских и зарубежных педагогов. Есть множество разнообразных классификаций мотивов учебной деятельности, но большая часть ученых делит их на две группы: внешние и внутренние мотивы, социальные либо познавательные. При формировании учебной мотивации необходимо учитывать огромное разнообразие мотивов, однако необходимо также повышать удельный вес внутренней (то есть познавательной) мотивации обучения, ведущей к наилучшим результатам. В статье рассмотрены концептуальные положения балльно-рейтинговой системы, ее плюсы и минусы. Цель работы заключается в определении видов мотивов учения, которые проявляются у студентов посредством применения этой системы оценивания в учебном процессе, а также стимулирование внутренних мотивов обучения и насыщение рейтинговой системы новыми возможностями. Определены приоритетные методические средства реализации балльно-рейтинговой системы – система заданий, которая формулирует личностные качества обучающихся: развитие познавательной активности, познавательных интересов, познавательной самостоятельности, творческих способностей и исследовательских навыков.

В статье показана и обоснована необходимость внедрения средств предметной мотивации в мотивационную сферу образования, то есть реализация мотивационных возможностей содержания учебной дисциплины. Подведен итог: процесс учения, контроль знаний, умений, навыков и формируемых компетенций, с помощью рейтинговой системы, происходит наиболее эффективно при оптимальном сочетании основных разновидностей учебной мотивации и одновременного стимулирования внутренних мотивов средствами предметной мотивации к учебному процессу.

Сейчас в Российской Федерации практически невозможно найти ВУЗ, в котором для контроля знаний, умений, навыков и формируемых компетенций не применяется данная система, поскольку она позволяет осуществить комплексную оценку успеваемости каждого студента. Основной задачей внедрения рейтинговой (кредитно-модульной) системы является оценка качества и успешности освоения студентом дисциплины через оценки в виде баллов и рейтинги с измеряемой в условных единицах трудоемкости каждой

дисциплины и образовательной программы в целом. Успешность изучения дисциплины в системе зачетных единиц оценивается в качестве суммы набранных баллов по 100-балльной шкале, а успеваемость каждого студента по отдельности – по общему показателю успеваемости, определяющий текущий рейтинг студента. Затем этот показатель успеваемости может быть подсчитан по традиционной пятибалльной шкале. Соотношения между оценками, выраженными в баллах, и их числовыми эквивалентами по традиционной системе является особенностью рейтингового регламента каждого заведения. Примером служит шкала, которая была предложена Сазоновым Б. А. Балльно-рейтинговая система оценки качества усвоения дисциплины предполагает текущий контроль успешности образовательной деятельности студента в течение семестра (в сумме не более 70 баллов) и итоговый контроль в сессию по 30-балльной шкале. Итоговый балл по текущей успеваемости включает в себя следующие составляющие: посещаемость, контроль знаний (коллоквиумы, тестирования), полнота и эффективность самостоятельной работы, участие студента в конференциях, олимпиадах и так далее. Студенты могут получить допуск к экзамену (зачету) только в случае, если они набрали зачетный минимум баллов по текущему рейтингу. Данный фактор мотивирует студентов к активной работе на протяжении всего семестра, не откладывая изучение программного материала. При этом студенты с первой недели семестра видят, как повышается их оценка, и могут определить ее вероятное итоговое значение. Еще один положительный фактор балльно-рейтинговой системы: студенты сами выбирают, как им накапливать баллы и индивидуально определять достаточное их количество, следовательно, свою рейтинговую оценку. Но нельзя упускать из внимания тот факт, что многие студенты зачастую не рады внедрению данной системы, несмотря на ее очевидные преимущества. Причина заключается в том, что помимо явных преимуществ по сравнению с традиционной системой оценивания, балльно-рейтинговая имеет также ряд недостатков:

- обладает слишком большой трудоемкостью для преподавателей;
- измеряет успеваемость студентов только с учетом их регулярной работы в течение семестра;
- внедрение новой системы оценки знаний зачастую происходит без утвержденного положения о балльно-рейтинговой системе;
- регламенты оценивания по дисциплине включают в себя воспитательные моменты (дисциплинированность, активность на семинарах) и другие.

Но необходимо заострить внимание на ином аспекте. Ключевая особенность внедрения рейтинговой системы – это стимулирование мотивации обучающихся к системному и успешному освоению той или иной дисциплины, оказывающие положительное влияние на качество обучения и на оценку успеваемости студентов. Под мотивом обучения следует понимать направленность студента на различные стороны учебного процесса, которая связана с внутренним отношением студента к ней [7]. Проблемы исследования мотивации и путей ее формирования на сегодняшний день широко освещены в литературе и являются предметом исследования зарубежных и отечественных педагогов, таких как Л.И. Божович [1], М.В. Матюхина [9] и др.) и психологов: Л.С. Выгодский [2], Е.П. Ильин [4], А.Н. Леонтьев [6], А.К. Маркова [7], А. Маслоу [8], А.А. Реан [14] и др. Отечественный педагог-психолог А.К. Маркова предложила одну из наиболее точных на сегодняшний день классификаций учебных мотивов [7, с. 15]. По ее мнению мотивы можно четко разделить на две группы: познавательные и социальные. О наличии познавательных мотивов можно говорить, если у студента в процессе обучения преобладает направленность на содержание

дисциплины. В том же случае, если у студента ярко выражена направленность на другого человека в ходе изучения, тогда четко прослеживаются социальные мотивы обучения. Кроме того, Маркова среди этих видов мотивов выделяла их уровни. Познавательные она разделила на: широкие познавательные, учебно-познавательные и мотивы самообразования. Социальные же мотивы подразделяются на: широкие социальные, узкие социальные (позиционные), социального сотрудничества. При всем при этом оба вида этих мотивов играют важную роль в обучении.

Помимо классификации Марковой существует еще одна не менее обсуждаемая, в которой все мотивы учения делятся на два вида: внутренние и внешние. Под внутренними мотивами в этой классификации понимается совокупность мотивов, которые заложены в самой учебной деятельности, связанные с содержанием и самим учебным процессом, реализующие познавательную потребность. Под внешними понимают мотивы, которые не способны реализовать познавательную потребность, и никак не связаны с получением знаний [7; 14; 12]. Внутренние мотивы в данном случае это: интерес к процессу решения задачи, поиску способа решения, результату и т. п. С другой стороны, подобное побуждение может исходить извне, от другого человека. Если без контроля педагога мотив не актуализируется, то, следовательно, он является внешним для студента. В исследовании, проведенном В.А. Якуниным и Н.И. Мешковым [11] был обнаружен следующий факт: оказалось, что «сильные» и «слабые» студенты отличаются друг от друга не по уровню интеллекта, а по уровню мотивации учебной деятельности. Для сильных студентов характерна внутренняя мотивация: они ориентированы на получение прочных профессиональных знаний и практических умений. Что касается учебных мотивов слабых студентов - они в основном внешние, ситуативного характера: избежание наказания за плохую учебу, попытки не лишиться стипендии и т. п. Поэтому в процессе формирования учебной мотивации нужно учитывать все разнообразие мотивов, однако необходимо повышать удельный вес именно внутренней мотивации учения, так как она ведет к наилучшим результатам [5]. Серьезным вопросом является то, совокупность каких мотивов обучения формирует балльно-рейтинговая система: внутренних или внешних, социальных или познавательных? Общеизвестно, что под балльно-рейтинговой системой принято понимать систему непрерывной накопительной количественной оценки качества освоения студентами основной образовательной программы. Следовательно, для набора баллов студенту необходимо пройти ряд контрольных мероприятий, не пропускать занятия и т. д. Студент осознает, что ему необходимо учиться, познавать что-то новое, добиваться высокого оценочного рейтинга, чтобы получать стипендию, хорошо выглядеть в глазах окружающих, а в итоге закончить ВУЗ, получить диплом и стать квалифицированным и конкурентоспособным специалистом. Как видно, здесь присутствуют и внешние и внутренние мотивы, но очевидно, что доминируют именно внешние. Таким образом, перед преподавателем стоит важная и сложная задача: усиление внутренних мотивов обучения и расширение возможностей балльно-рейтинговой системы. Приоритетными методическими средствами системы должны являться задания, которые формируют личностные качества студентов, такие как: развитие познавательной активности, познавательных интересов, познавательной самостоятельности, творческих способностей, исследовательских навыков. Этого можно добиться через систему заданий, чтобы студент выполнял их не столько с целью получения высоких баллов, сколько в плане познания, ради постижения чего-то нового. По данной причине в мотивационную сферу образовательных технологий должны закладываться средства предметной мотивации, иными словами, реализовывать мотивационные возможности самого содержания дисциплины [3]. Математика, как учебная дисциплина, содержит в себе немалые возможности для достижения этой цели. Во-первых,

для студента представляет ценность и значимость прикладная направленность этой науки. Задачи с практической направленностью всегда вызывали к себе интерес, поэтому должны иметь наивысший приоритет в курсе изучения математики [10]. Поэтому время от времени на занятиях полезно предлагать студентам самостоятельно составлять профессионально-ориентированные задачи на изучаемый материал. При этом при составлении задач необходимо не только опираться на предложенные задания из учебника, студентам можно и важно самостоятельно продумать постановку и решение проблемы, разумеется, с помощью логических умозаключений на основе известных законов математики. Во-вторых, проблемность математики, как науки. Необходимость доказательства выдвинутых гипотез побуждает природную любознательность студентов, мотивируя таким образом их учебную деятельность. Преподавателю остается только определить, когда, где и в какой степени задействовать исследовательские задания и проблемные ситуации. В-третьих, это исторические сведения. История может вызывать интерес таинственностью и неоднозначностью, делая познание не только более осознанным, но и увлекательным, являясь, таким образом, серьезной мотивирующей силой в обучении. В-четвертых, красота математики. Математическое содержание богато различными проявлениями прекрасного, к примеру, красота геометрических форм и линий или красота математических рассуждений и умозаключений. Математическое образование это неотъемлемая часть общей культуры для всех без исключения студентов, именно поэтому изучение дисциплины «математика» в ВУЗах является необходимостью. Это основа и гарантия высокого уровня интеллектуального развития будущего специалиста, на базе которой он сможет в дальнейшем уже самостоятельно совершенствовать свою квалификацию, формировать инновационное мышление в своей отрасли деятельности. Формировать мотивацию не означает закладку готовых целей и мотивов в головы обучаемых, перед преподавателем стоит сложная задача создания таких благоприятных условий и ситуаций, при которых у студента будет происходить развитие желаемых целей и мотивов с учетом его индивидуальности и его внутренних стремлений. Практическая направленность содержания учебных проблем, проблемность математики, ее красота, применение исторических сведений в процессе изучения – это достаточно мощные стимулы для формирования внутренней мотивации изучения математики, для дальнейшего развития личности студента и подготовки к его будущей профессиональной деятельности. Исходя из вышесказанного, становится очевидна необходимость внедрения средств предметной мотивации в мотивационную сферу балльнорейтинговой системы оценки знаний. Процесс обучения, разнообразные типы контроля знаний, умений, навыков и формируемых компетенций с помощью рейтинговой системы наиболее эффективно при оптимальном сочетании всех видов учебной мотивации, а также усиления внутренних мотивов средствами предметной мотивации.



## НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДИСТРИБУЦИИ В СФЕРЕ ТУРИЗМА – СТАНДАРТ NDC

**Белова Дарья Андреевна**

студент, Санкт-Петербургский Политехнический университет Петра Великого,  
РФ, г. Санкт-Петербург

Новые возможности дистрибуции в сфере туризма продолжают эволюционировать в свете ряда технологических и поведенческих изменений. Искусственный интеллект, специальные онлайн-платформы и даже целые экосистемы, основанные на партнерских взаимоотношениях вносят свои изменения в привычный уклад. Одним из таких нововведений, кардинально изменивших туристический рынок, является внедрение стандарта NDC.

NDC (New Distribution Capability) – это стандарт передачи данных. Этот стандарт основан на известной технологии XML и регламентирует стандарт передачи данных напрямую от авиакомпании в систему TMC (Travel Management Company). NDC утвержден IATA (International Air Transport Association), и, хотя он не является обязательным, предполагается, что он получит большое распространение из-за своего удобства.

Главный недостаток GDS - то, что это не прямой канал продаж. Также через системы передается ограниченный объем данных (наличие мест, класс и т.д.). Такая схема не позволяет авиакомпании делать выводы о приоритетах пассажиров, предлагать им специальные предложения, в частности по дополнительному сервису.

Отличие механизма работы через NDC от работы через GDS: Идеологически работа по этому стандарту стала продолжением продаж авиакомпаний через свои сайты. Начав это делать, компании сделали акцент на персонализацию, смогли собирать больше информации о предпочтениях клиентов, предлагать больше полезных сервисов, которые могут заинтересовать покупателя. Для наглядного сравнения, на Рисунке 1 представлены схемы дистрибуции услуг авиаперевозок без, а также с использованием стандарта NDC.

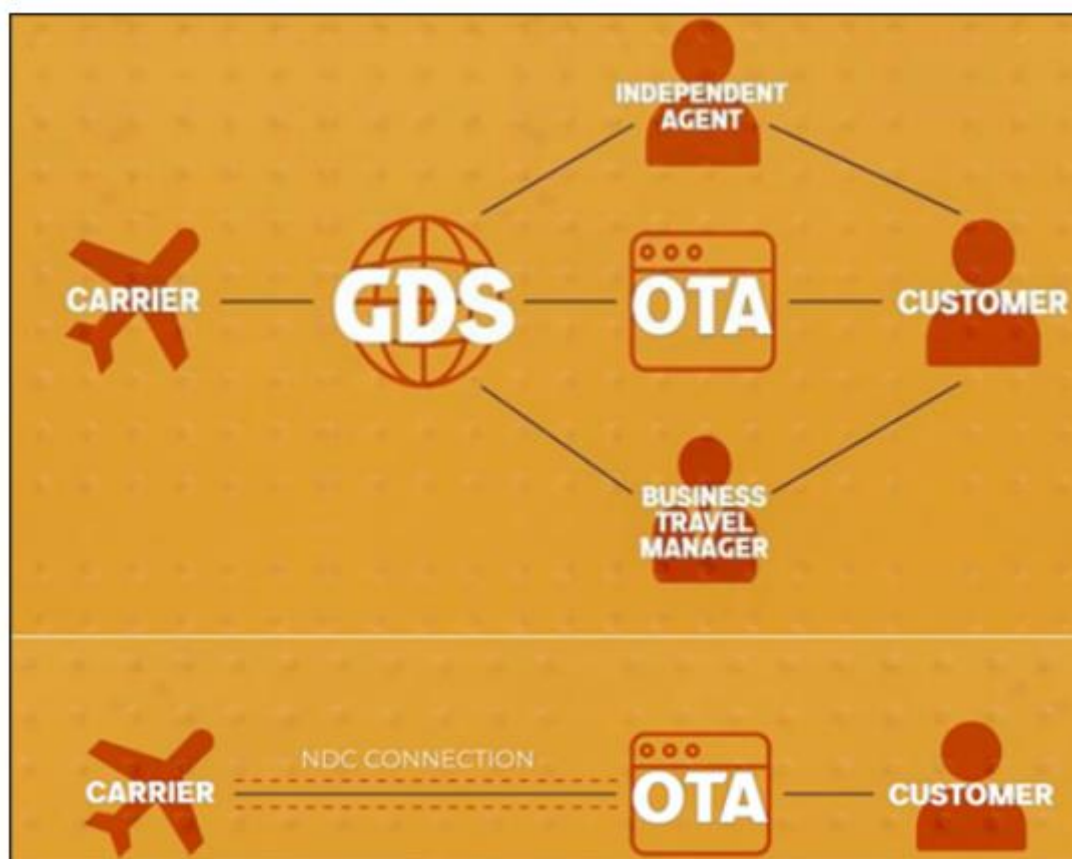


*Рисунок 1. Реализация туристического продукта без, а также с помощью использования стандарта NDC*

Так, можно заметить, как сильно упрощается процесс реализации продукта. Работа через NDC предполагает прямую передачу контента авиакомпании в систему TMC (Travel Management Company), что делает схему дистрибьюции прямым каналом продаж. Это же, в свою очередь, дает доступ:

- 1) Гораздо легче продавать дополнительные услуги.
- 2) Предоставлять клиентам необходимую информацию вплоть до фотографий салона и т.д.
- 3) Собирать информацию о запросах клиентов и, проанализировав их, делать персонализированные предложения, специально для конкретного клиента.
- 4) Облегчить коммуникацию по трехсторонним договорам.
- 5) Динамически обновлять цены при заказе дополнительных услуг.
- 6) Иметь отчетность по всем видам услуг в режиме реального времени.
- 7) Сократить расходы за счёт отсутствия комиссии. Это создает возможность для участников рынка (авиакомпаний, агентств, клиентов) организовать более персонализированный процесс продажи, сделать этот процесс более прозрачным, расширить список продуктов, предлагаемых клиенту и сократить расходы на дистрибьюцию.

К плюсам GDS можно отнести следующие плюсы в двух категориях. Для турагентств они представлены экономией времени (т. к. им не приходится связываться напрямую с

поставщиками услуг, чтобы узнать необходимую информацию), а также доступом к большому количеству поставщиков услуг.

Для поставщиков же, в свою очередь, можно выделить увеличение объема потенциальных клиентов, демократизацию (в системе представлены отели, авиакомпании разного уровня) и доступ к новым категориям гостей (в частности, корпоративные клиенты, которые вряд ли стали бы бронировать напрямую).

Первая транзакция по новому стандарту была совершена британским агентством Meon Valley Travel 19 октября 2018 года - его клиенты забронировали билеты на рейс крупной европейской авиакомпании по маршруту Лондон-Милан. Бронирование было выполнено с использованием последней версии Travelport Smartpoint. Новая опция позволила пользователям забронировать дополнительные услуги на рейс без дополнительной оплаты. Это первый из серии продуктов от Travelport, которые будут поддерживать меняющиеся стандарты дистрибуции в секторе авиаперевозок.



## ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ УГЛЕРОДНОГО ВОЛОКНА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**Ермолаева Наталия Вячеславовна**

доц. кафедры «Физика» Волгодонского Инженерно-технического института  
НИЯУ МИФИ, РФ, г. Волгодонск РФ, г. Волгодонск

Инновационные материалы находят применение в современном строительстве и начинают вносить свою долю в формирование архитектуры будущего. Уже получены конструкционные композиционные материалы с уникальными прочностными характеристиками, новые виды арматурных сталей, уникальные нано-пленки для покрытия свето-прозрачных конструкций, самоочищающиеся и износостойкие покрытия, паропроницаемые и гибкие стекла.

В настоящей работе были проанализировано применение углеродного волокна в строительной отрасли г. Волгодонска и близлежащих районов. Углеродное волокно в несколько раз тверже металла и легче любой стали. Его успешно применяют в современных авиационных технологиях и оборонной промышленности. Российские специалисты нашли применение углеродному волокну в сфере ЖКХ. Если при обычном армировании железобетон вскрывают и окутывают новой опалубкой, что достаточно трудозатратно, то при использовании системы внешнего армирования межэтажные перекрытия закрывают композитным материалом, сплетенным из углеродных волокон.

Достоинствами данного материала является:

- универсальность применения (может быть нанесена на поверхности любой конфигурации и сложности, в том числе в угловых соединениях, а также на закругленных поверхностях, применяется при усилении ребристых плит перекрытия, тавровых балок мостовых пролетов с малой шириной ребра, балочных элементов рамных конструкций, ферм и малогабаритных конструкций);
- легкость (система усиления не создает дополнительной нагрузки на конструкцию);
- исключительная стойкость к коррозии;
- возможность нанесения в несколько слоев;
- минимальные трудовые и временные затраты на проведение работ;
- возможность выполнения ремонтных работ без прекращения эксплуатации усиливаемого здания или сооружения.

Углеродное волокно состоит из обработанного при высоких температурах (3–5 тысяч градусов) поли-акрил-нитрита. Для осуществления внешнего армирования углеродную ткань пропитывают связующим веществом (двухкомпонентной эпоксидной смолой) и наклеивают как обои на стены, пол, потолок, колонны, на любую конструкцию, которая требует укрепления.

Следует отметить, что углеродная ткань, вступив в реакцию со связующим веществом, превращается в жесткий пластик и становится прочнее стали в 6–7 раз. Эпоксидная смола обладает хорошей адгезией к железобетону, что и обуславливает целесообразность применения данной технологии. Кроме того, внешнее армирование с применением углеродного волокна производится достаточно быстро. Например, за сутки бригада рабочих укрепляет до 10 квадратных метров поверхности. Сама технология армирования напоминает наклеивание обоев.

Конечно же, как и многие инновационные материалы, углеродное волокно достаточно дорогое. К примеру, провести внешнее армирование сегодня стоит около 7000 рублей за квадратный метр. Но учитывая, что армирование углеродным волокном не требует ни расселения здания, ни наличия строительной техники, в общей сумме затрат такое армирование ничем не уступает традиционному.

Внешнее армирование углеволокном производят:

- при проектировании и строительстве для повышения сейсмостойкости, прочности и надежности возводимых конструкций с увеличением межремонтных сроков при сохранении материалоемкости;
- при реконструкции для усиления несущих конструкций, для восприятия повышенных нагрузок или обеспечения работоспособности по измененной конструктивной схеме;
- при усилении для устранения последствий разрушения бетона и коррозии арматуры в результате длительного воздействия природных факторов и агрессивных сред или механического воздействия.

Сравнительную оценку технической характеристики углеволокна проведем по испытаниям Холдинговой Компании «Композит», которая производит углеволокно. На испытание впервые были взяты конструкции в натуральную величину, были усилены железобетонная балка длиной 12 и 20м таврового поперечного сечения и железобетонная колонна сечением 250 250мм и длиной 2,5м. Результаты испытаний показали повышение несущей способности пролетной балки при усилении углеволокном на 70%. Колонны испытывали на прочность, относительные деформации измерялись с помощью электронных индикаторов с точностью до 0,001мм. Нагружение - поэтапное: через каждые 5-10мин. увеличивается на 10т. Железобетонные образцы, усиленные холстами, обеспечивают несущую способность сжимаемых железобетонных элементов более чем на 60%. Уровень нагружения в момент наступления предельного состояния без усиления составляет 120–130 тонн, с усилением – 190тонн.

Углеволокно также увеличивает несущую способность конструкций из кирпича и дерева. Поскольку в нашем регионе достаточно большое количество ветхих зданий и сооружений из железобетона, то применение данной технологии имеет большие перспективы. Кроме применения в сфере ЖКХ по нашему мнению перспективно применять эту технологию для укрепления гидротехнических сооружений. В частности, может быть экономически выгодным применить эту технологию для укрепления железобетонных конструкций Цимлянской гидроэлектростанции.

Например, в случае применения традиционных технологий по укреплению дамбы потребуются спуск воды из водохранилища, следовательно – приостановка судоходства, прекращение подачи воды для полива. Также потребуются применение специальной дорогостоящей строительной техники. Неизбежны потери рыбных запасов. В итоге, все это

ведет к большим экономическим потерям. Тогда как при внешнем армировании дамбы углеродным волокном проводить выше перечисленные мероприятия не требуется.

Ремонт и реставрация зданий относятся к высокобюджетным работам. Таким образом, применение нового материала, несмотря на разовые затраты, не только полностью окупается, но с учетом всех преимуществ оказывается более перспективными, рентабельными и экономически целесообразными.

## ПЕРСПЕКТИВНАЯ ЦЕПНАЯ ПЕРЕДАЧА

**Бутенко Александр Фёдорович**

канд. техн. наук, доц. кафедры теоретической и прикладной механики

Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ, РФ, Ростовская обл., г. Зерноград

На сегодняшний день в цепных передачах сельскохозяйственного назначения в качестве передающего органа чаще всего применяются роликовые цепи, несмотря на то, что они обладают рядом недостатков. Наиболее существенными из них являются: разношаговость, возникающая в процессе работы передачи, и повышенный износ шарниров цепи.

Одним из путей устранения данных недостатков является свободная установка валиков в шарниры цепи. В этом случае силы, действующие на валики в процессе работы передачи, заставляют его проворачиваться, вследствие чего он получает круговой износ. Это с одной стороны способствует сохранению равношаговости, с другой уменьшает темп приращения шага цепи от износа. Это решение нашло свое отражение в патенте № RU 2 354 869 C1.

Предложенные в данном патенте принципы конструирования шарниров на наш взгляд являются базовыми. Они позволяют добиться не только устранения, указанных ранее, недостатков, но и существенно упростить конструкцию цепи, оставив в ней всего две детали.

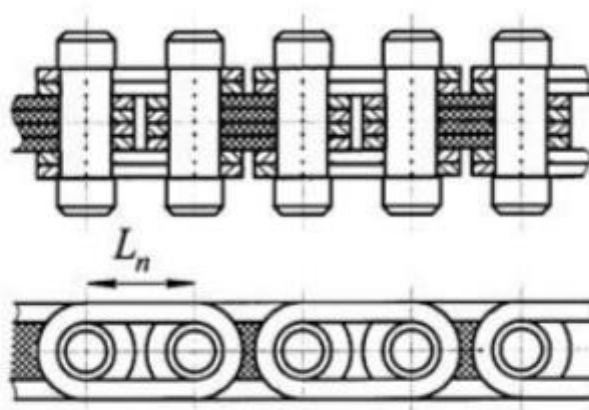


*Рисунок 1. Пластинчатая цепь по патенту № RU 2 354 869 C1*

Тем не менее, данная конструкция также не лишена недостатков. В особенности, выходящие за пределы пластин валики увеличивают габариты цепи, и уменьшают продуктивную длину шарниров, что снижает долговечность цепи. В конструкции цепи применены ступенчатые валики, что усложняет их изготовление и затрудняет сборку цепи. Кроме того, масса данной цепи существенно выше массы серийной цепи аналогичного шага.

Для устранения данных недостатков, нами предлагается конструкция цепи, в которой зацепление с зубьями звездочек обеспечивается непосредственно пластинами, а шарниры

образуются путем свободной установки гладких цилиндрических валиков непосредственно в отверстия внутренних и наружных пластин, чем обеспечивается проворачивание валика во время работы передачи, износ по всей его контактной поверхности, что уменьшает темп нарастания шага цепи.

Ограничение движения валиков в осевом направлении осуществляется при помощи установки на их концы ограничительных шайб. Общий вид предлагаемой цепи показан на рисунке 2.

Предложенный способ зацепления непосредственно пластинами означает,

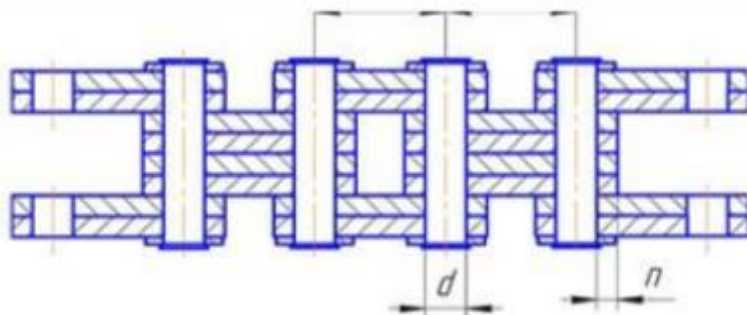


Рисунок 2. Предлагаемая



Рисунок 3. Звездочка для предлагаемой цепи по варианту 1

что стандартные звездочки не смогут работать с цепью предложенной конструкции. Компоновка новых звездочек показана на рисунках 3 и 4.

Очевидно, что звездочки, изготовленные по варианту 1, имеют сложную конструкцию, что негативно скажется на стоимости цепного привода. Звездочки, изготовленные по варианту 2, напротив являются более простыми, однако число зубьев в них уменьшено в два раза, т.к. они будут мешать монтажу цепи на звездочку.

Визуально может показаться, что оставшихся зубьев недостаточно для передачи рабочих нагрузок. Но фактически это не так. Звёздочка может надёжно работать, если число зубьев будет ещё уменьшено. В принципе на дуге охвата звёздочки цепью

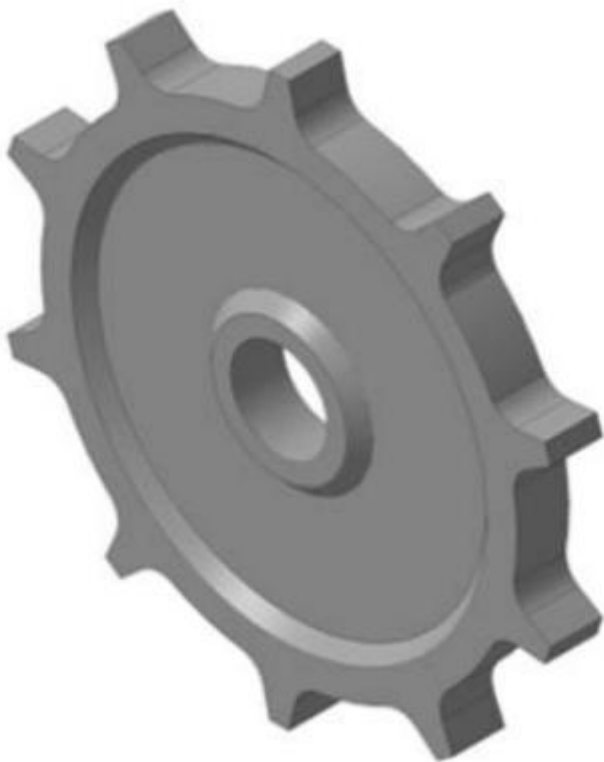


*Рисунок 4. Звездочка для предлагаемой цепи по варианту 2*

достаточно иметь два зуба, чтобы цепь не пробуксовывала, и передача работала исправно. При этом увеличения нагрузок на зубья происходить не будет. Теоретически можно представить себе вместо звёздочки гладкий шкив, как это имеет место у плоскоремённых передач, и, при надлежащем натяжении холостой ветви, может успешно осуществляться передача определённых усилий.

Поскольку зубья, предназначенные для работы с внутренними звеньями, были удалены из предлагаемых звездочек, отрывается возможность уменьшить шаг цепи по внутренним звеньям, тем самым, уменьшив металлоемкость передачи (рисунок 5). Цепь устанавливается автоматически фиксировано. Во впадины могут установиться только внутренние звенья, а на зубья только наружные.

## РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАБОЧЕГО ПРОСТРАНСТВА ОПЕРАТОРА-ДИАГНОСТА МЕТОДОМ ВРТ

**Кузнецов Сергей Васильевич**

канд. техн. наук, доц., Саратовский государственный технический университет, РФ,  
г. Саратов

Правильная организация рабочего места оператора живых систем с эргономической точки зрения является важным аспектом при планировании рабочего пространства специалиста. Рационально организованное рабочее место с определенным образом размещенной аппаратурой позволяет оператору-диагносту безошибочно принимать и перерабатывать информацию, не перегружая внимание и память в течение длительного времени, а реципиенту, в свою очередь, быть легкодоступным для манипуляций оператора и не производить действия, которые могут привести к отклонению показаний от истинных значений.

Рабочее место оператора, представленное на рисунке 1, состоит из следующих элементов: стол оператора – 1, стул оператора – 2, стул пациента – 3, измерительная аппаратура (щуп – 4, подставка под щуп – 5, измерительные приборы – 6, ноутбук – 7, провода – 8).

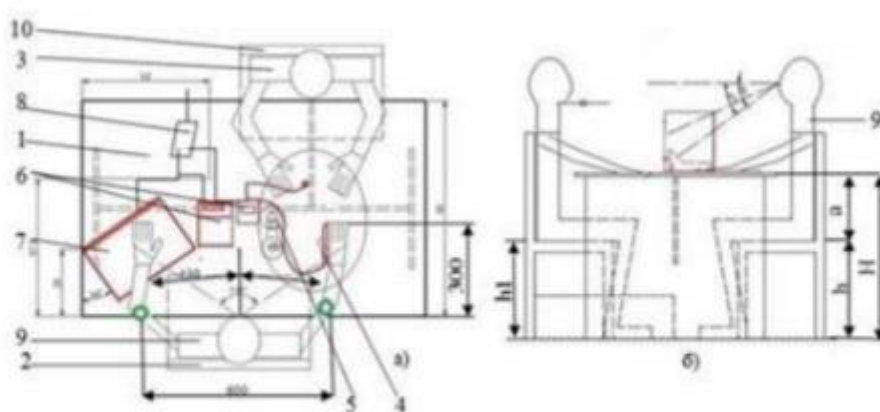


Рисунок 1. Схема рабочего места оператора: а) вид сверху б) вид сбоку

Диагност должен сидеть удобно: локоть и рука должны опираться на стол и находиться в расслабленном виде, надавливание на активный электрод происходит большим пальцем, нельзя производить надавливание всей рукой, предплечьем, т.к. происходит передавливание активной точки, и показания измерений искажаются. Активный электрод должен, при проведении измерения, располагаться перпендикулярно к измеряемой поверхности.

Учитывая требования эргономичности пространства, расстояние от рабочей поверхности стола до сиденья стула оператора колеблется в зависимости от роста оператора, что показано на рисунке 2: высота стола (H), высота стула оператора (h), высота стула пациента (h1), расстояние от рабочей поверхности стола оператора до сиденья стула (a). Было

выявлено, что комфортное расстояние (а) колеблется в зависимости от роста оператора, например, при росте 190 см – расстояние  $a=38$  см; 170 см – расстояние  $a=28$  см; при росте 150 см – расстояние  $a=19$  см, при уменьшении роста, расстояние (а) уменьшается за счёт регулировки высоты стула. При правильной регулировке расстояния «а» исключается искривление позвоночника и оператору удобнее работать длительное время. Рациональное расстояние между локтевыми суставами оператора при работе составляет 600 мм. Стоит отметить, что используемая оператором площадь пространства распространяется перед ним горизонтально, ограниченная углом в  $111^\circ$ . Зона обзора оператора при различном расположении аппаратуры на рабочей поверхности представлена на рисунке 2.3, при этом рациональная зона работы с диагностическим щупом (4) от края стола составляет 300 мм, в этой же зоне должны находиться передние фаланги правой или левой руки пациента. При работе двумя руками оптимальный размер зоны оператора на расстоянии от края стола 300 мм, будет 430 мм от вертикальной оси оператора вправо и влево.

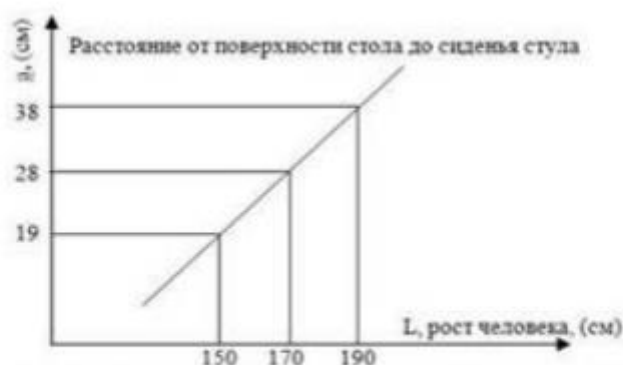


*Рисунок 2. Изменение расстояния между поверхностью стола и стулом оператора в зависимости от роста человека*



*Рисунок 3. Зона обзора и досягаемости конечностей оператора*

Зона обзора и досягаемости конечностей оператора, представленная на рисунке 3 включает следующие элементы: кисть правой или левой руки пациента – 5, диагностический щуп – 6, подставка под щуп – 8, измерительную аппаратуру А и Б – 1, ноутбук – 3, систему проводов – 2. Зона обзора оператора на столе ограничена полем 1200 x 400 (мм) от края стола. При этом оператор при работе с компьютером и измерительной аппаратурой А и Б,

отвлекается от диагностической точки пациента, расположенной на передней фаланге кисти пациента. Расстояние от диагностической точки до края компьютера 1000 мм. С эргономической точки зрения желательно, чтобы указанное расстояние уменьшилось. В этом случае оператору будет удобнее работать и диагностическая точка на кисти пациента теряться не будет. Необходимо уменьшить расстояние зоны обзора и зону досягаемости конечностей оператора. С этой целью была изготовлена деревянная подставка, представленная на рисунке 4. Смонтированное оборудование, закрепляется на подставке.



*Рисунок 4. а) подставка б) установленное оборудование на подставку*

Подставка состоит из двух деревянных оснований. Верхнее основание имеет возможность вращения относительно нижнего. Прибор Б устанавливается на нижнее основание, измерительный прибор А устанавливается на верхнее основание. В результате использования конструкции в виде подставки зона обзора оператора сужается до размеров 900 x 400 мм, что позволяет оператору более продуктивно использовать имеющееся пространство. При этом не возникает чувство усталости, сокращается радиус вынужденной контактной активности, что создает условия для эффективной работы диагноста с пациентом. Для увеличения производительности оператора была разработана специализированная деревянная подставка под щуп, визуально представленная на рисунке 2.5. Важно отметить, что угол установки щупа в подставку составляет  $45^\circ$  относительно поверхности стола, что позволяет оператору управляющим с диагностическим оборудованием не менять положения щупа по отношению к точке тестирования на поверхности кожи пациента. Стоит отметить, что при помещении диагностического щупа в подставку происходит самопроизвольное, технологически необходимое смачивание электропроводящей головки щупа, так как в точке соприкосновения измерительного элемента с подставкой располагается, в углублении, губка со смачивающей жидкостью.

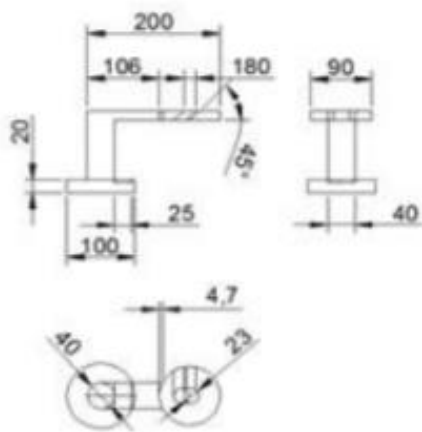


*Рисунок 5. Схематичное представление подставки под диагностический щуп*



*Рисунок 6. Подставка под диагностический электрод*

Рассматривая поведение пациента, очень часто наблюдались искажения показаний проборов в виду того, что пациент скрещивал ноги, это влияет на достоверность и искомые показания приборов. С целью устранения данного фактора, влияющего на итоги тестирования реципиента, в ножки стула монтируется доска высотой 20 см, не позволяющая скрещивать ноги. На рисунках 7 и 8 представлены соответственно схема стула пациента с разделительной полосой и аксонометрия рабочего места оператора с пациентом.



## СЕЙСМОСТОЙКОСТЬ ЗДАНИЙ

**Сирязева Альбинур Радиковна**

студент 3-го курса Казахской Головной Архитектурно-Строительной Академии,  
Республика Казахстан, г. Алматы

**Гвоздиковая Татьяна Анатольевна**

магистр искусствоведческих наук, КазГАСА, Республика Казахстан, г. Алматы

Землетрясение – это большое бедствие, его нельзя контролировать и невозможно предотвратить. Опасность этого действия - разрушения зданий и сооружений, которое уносит за собой допустимые человеческие жертвы. Необходимо строить такие здания, которые могут устоять при сильных колебаниях земли. Исторически сложилось так, что воздействие физических характеристик землетрясения, их разрушительные последствия, вынудили уделять большое внимание инженерной сейсмологии. Это послужило стимулом развивать аналитические методы расчетов зданий и сооружений на сейсмические нагрузки. Так и появилось определение – сейсмостойкость здания.

Сейсмические воздействия причинили немало проблем человечеству. Можно спрогнозировать землетрясение и вовремя выйти из какого-либо здания, но это решает лишь малую часть проблемы. Возведение новых зданий занимает большое количество времени и затрат.

Джеймс Джексон, глава департамента наук Кембриджского университета в интервью казахстанским СМИ, в сентябре 2014 года сказал – «Важно понимать, что вам ненужно уметь предсказывать землетрясения, чтобы спасти человеческие жизни. Вы можете спасти их только путем строительства зданий, которые способны выстоять от ударов землетрясений. Людей убивают не землетрясения, а дома»

Плоды творчества архитектора часто создают большие проблемы для работы инженера. Это объясняется тем, что архитектор только создает и изменяет очертания зданий, разрабатывая лишь его архитектурное решение. Устанавливает размеры и формы зданий в плане. Архитектору требуется изучить и понять данную проблему. Это поможет ему сделать возможным, наиболее плодотворную с технической точки зрения реализацию всех его идей.

Архитектор, как и инженер, несет большую ответственность за проектирование сейсмостойких конструкций. Воздействие землетрясения поражает все здание, не различая элементы, которые разработаны инженером и которые созданы архитектором. Архитектор – это полноправный участник проектирования сейсмостойких конструкций. Инженер проводит тщательное изучение поведения конструкций при сейсмических нагрузках и им давно признана важность архитектурного решения.

Важно набирать знания о действии сейсмических сил на сооружения и учитывать следующие положения: «В целях упрощения расчетов рассматривать только действие горизонтальных сейсмических сил, направленных вдоль осей симметрии, соответствующих

наибольшей и наименьшей жесткости здания. Обеспечение сейсмостойкости зданий и сооружений достигается осуществлением градостроительных, объемно-планировочных и конструктивных мероприятий».

Прочность и надежность конструкций зданий и сооружений включены в нормы и правила на проектирование и строительство во множестве стран. Важно понимать основы, заложенные в эти нормы. Их цель послужить для безопасности людей и обеспечить контроль степени разрушения зданий.

В случае сильного землетрясения, нормы считаются выполненными, если, невзирая на повреждение конструктивных, как и не конструктивных элементов, здание не разрушилось. Исходя из этого, можно сделать вывод, что методы расчета конструкций допускают вероятность разрушения здания. Полное предотвращение разрушения невозможно, поэтому целью нормативных документов является обеспечение контроля разрушения. Можно определить участок возможного разрушения.

Возведение сейсмостойких зданий практикуется во всем мире. С недавних пор, возможно, строить подобные здания огромных размеров. Хотелось бы привести несколько примеров крупнейших инновационных и надежно спроектированных сейсмостойких зданий в мире.



*Рисунок 1.Бурдж-Халифа.Дубай, ОАЭ*

Дубай – это шикарный, крупнейший город Соединенных Арабских Эмиратов. В этом городе можно увидеть самые высокие и роскошные здания в мире, спроектированные с учетом землетрясений в этом регионе. Дубай поражает своей архитектурой, самая высокая башня высотой 2717 футов (более 800 метров) возводилась инженерами таким образом, чтобы она могла сопротивляться землетрясениям намного большей силы, чем можно было бы ожидать в этом регионе (рис.1.).

Специально для Бурдж Дубай была разработана особая марка бетона, который выдерживает температуру до +50 °С. Заливают его только ночью, а в раствор добавляют лед. В здании установлены 65 двухэтажных подъемников стоимостью \$36 млн. Удерживать здание должен был фундамент с, так называемыми, висячими сваями, длина которых по проекту составляла 45 метров. По разным данным, башня может выдержать подземные толчки магнитудой 5,5–7,0 баллов по шкале Рихтера. Этот показатель гораздо выше любого числа всех произошедших в Дубае землетрясений. Некоторое покачивание все-таки настигло и Бурдж-Халифу. В 2008 году, когда случилось землетрясение в соседнем Иране, где были разрушены здания, БурджХалифа стойко выдержал испытание. Благодаря инженерным разработкам никакого ущерба зданию причинено не было

Следующий пример Yokohama Landmark Tower «Башня-ориентир», Иокогама, Япония (Рис.2.). Архитектура Японии своеобразна и интересна. Страна расположена на вулканических островах, поэтому землетрясения происходят в этом регионе часто. Все здания возводятся с учетом сейсмостойкости. К тому же, из-за нехватки земли здесь строятся высокие и ультравысокие здания и сооружения. Все здание Yokohama Landmark Tower находится на роликовых конструкциях, которые позволяют земле под зданием колебаться, не затрагивая при этом сооружение. Кроме того, в здании установлены два инерционных демпфера, которые колеблются с резонансной частотой сооружения с помощью специального пружинного механизма. Даже если эти предосторожности не сработают, то сыграет роль тот фактор, что здание сооружено из гибких материалов, которые гнуться во время землетрясения, но не рушатся



*Рисунок 2. Yokohama Landmark Tower («Башня-ориентир», Иокогама, Япония)*

Отличный пример сейсмостойкого сооружения построен в Мексике, Башня Майор (Рис. 3.) который был открыт в июне 2003 году. Это здание является одним из самых безопасных в мире. До 2010 года башня была самой высокой в Латинской Америке, сейчас она на 5-ом месте. Сейсмическая ситуация Мехико не дает возводить рекордно высокие здания и сооружения. 57-этажный небоскреб в Мехико стоит возле эпицентра магнитудой в 8,1, который сравнял с землей большую часть города и убил более 10 тысяч горожан в 1985 году. Таким образом, башня была построена, чтобы выдерживать редкие, но мощные землетрясения магнитудой 9,0

Верхнее строение здания имеет 21200 тонн стали и бетона со стальными колоннами, заключенными в железобетон, простирающимися до 30-го этажа; и стальные рамы, сконструированные на верхнем уровне. Но сердце крепления - это 98 сейсмических демпферов, которые напоминают гигантские амортизаторы, встроенные в стальное крепление. Такая технология ранее использовалась американскими военными для защиты места запуска реактивных снарядов от воздействия ядерных ударов



*Рисунок 3. Башня Майор (Torre Mayor), (Мехико, Мексика)*

Природа прекрасна, но ее разрушительная сила не прощает ошибок. Многие годы люди сталкивались с проблемой разрушенных зданий, но главная проблема – это человеческие жертвы. Изучая методы и расчеты сейсмических нагрузок, архитекторы и инженеры научились возводить сейсмостойкие здания. К сожалению, жизнь погибшим людям не вернуть. Архитектору стоит принимать активное участие в изучении данных проблем и в научно-исследовательских работах. Важно архитектору и инженеру работать в тандеме

Мир движется вперед и профессиональные знания должны расширяться. Французский писатель Франсис Журден (1876–1958) говорил – «Все великие архитекторы прошлого были в свое время архитекторами современными, и постоянное стремление вперед, жажда современности характерны для всех великих мастеров искусства. Великой истиной архитектурной традиции, свидетельствующей одновременно о действительно внимательном отношении к прошлому, является то, что традиция должна вести вперед, а не назад. Если бы это было иначе, человечество продолжало бы в наши дни жить в пещерах доисторической эпохи» [4,с.3]. Архитектор должен знать все, не только практику своей работы и теорию своего дела. Он тесно связан с природой, поэтому необходимо изучать явления и предметы окружающей среды. В учебных заведениях, где изучают архитектуру и выпускают дипломированных специалистов, изучению проектирования сейсмостойких зданий должно быть уделено должное внимание.

Плохое качество строительства – это враг архитектуры и враг людей. Целью будущего является создание архитектурных шедевров, которые безопасны для жизни людей. В совместной работе инженера и архитектора, разрабатывая новые концепции проектирования, будут созданы новые предложения и руководства, а так же новые нормы, для оптимальных решений данных проблем.



## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ БЕТОННОГО КАМНЯ

**Пахомова Екатерина Геннадиевна**

канд. техн. наук, доц., декан факультета строительства и архитектуры Юго-Западный государственный университет (ЮЗГУ), РФ, г. Курск

Невозможно представить современную индустрию в области строительства без использования бетона, а также состоящих из него изделий. На сегодняшний день почти ни одно строительство: отдельный небольшой офис или многоэтажный высотный дом, не обходится без этого непростого композитного материала. Среди современных строительных материалов бетон занимает одну из главных позиций. Это связано с его редкостными свойствами, одним из которых являются многочисленные производственные сочетания. Научные работы и исследования, которые посвящены совершенствованию свойств бетона, проводятся многими серьезными заводами и являются первостепенной задачей в производстве высококачественной продукции.

С каждым днем в строительстве все больше и больше возрастают доля и роль высокопрочных бетонов. Они способствуют формированию архитектуры и новых видов зданий и сооружений. За счет преобразований различными добавками, бетон классифицируется как многокомпонентный композиционный материал. Он состоит из минеральных вяжущих, свойства которых могут регулироваться в широких пределах.

В связи с усилением требований к срокам и материалам строительства и повышением объемов строительного производства становятся все более значимыми вопросы повышения свойств и особенностей такого наиболее используемого строительного материала как бетон. Мировое производство, которого по разным оценкам составляет около девятнадцати миллиардов кубических метров в год. Применение высокопрочного бетона для монолитного строительства позволяет решать проблему повышения качества возводимых конструкций, сокращая расход сырьевых материалов и технологический срок строительства.

На сегодняшний день существует множество путей исследований непосредственно самих изделий и конструкций:

- рентгенофазовый анализ;
- дифференциальный термический анализ;
- спектральный анализ;
- исследование морфологических особенностей микроструктуры с помощью РЭМ (растрового электронного микроскопа).

современного производства. Они уже давно выполнялись химическими методами, которые требуют немалых предварительных расходов, в связи с чем необходимость удешевления и повышения скорости анализа является острой проблемой и приводит к свободному

использованию физических методов. Среди них особое значение имеет **рентгенофазовый анализ**.

Цель рентгенофазового анализа: идентификация вещества в смеси по набору его межплоскостных расстояний ( $d$ ) и относительным интенсивностям ( $I$ ) соответствующих линий на рентгенограмме. Для этого, согласно закону Брегга-Вульфа, необходимо определение углов отражения  $\theta$ .

$$2d\sin\theta = n\lambda,$$

где:  $d$ : расстояние между соседними кристаллографическими плоскостями.  $\theta$ : угол под которым наблюдается дифракция.  $n$ : порядок дифракционного максимума.  $\lambda$ : длина волны монохроматических рентгеновских лучей, падающих на кристалл

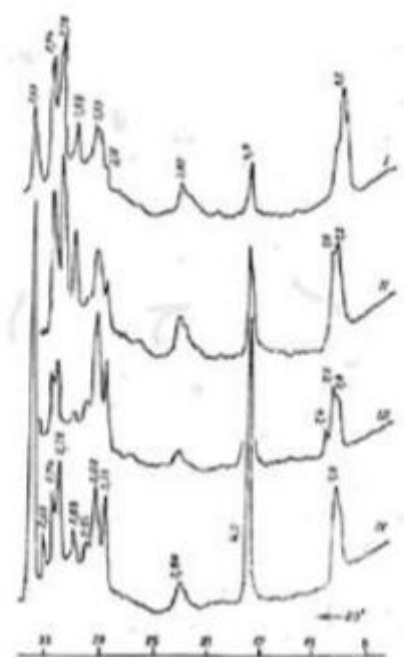


Рисунок 1. Рентгенограммы цементного камня

Идентификация различных фаз из смеси на основе анализа дифракционной картины, получаемой исследуемым образцом, является основной задачей рентгенофазового анализа

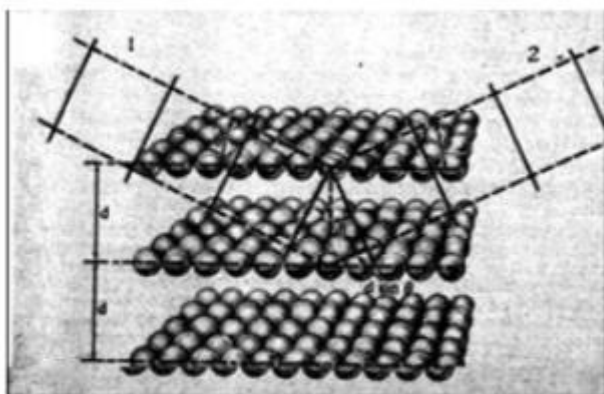


Рисунок 2. Схема, поясняющая уравнение Брегга

Каждой фазе будет соответствовать своя собственная дифракционная картина, в случае если исследуемый объект состоит из нескольких фаз

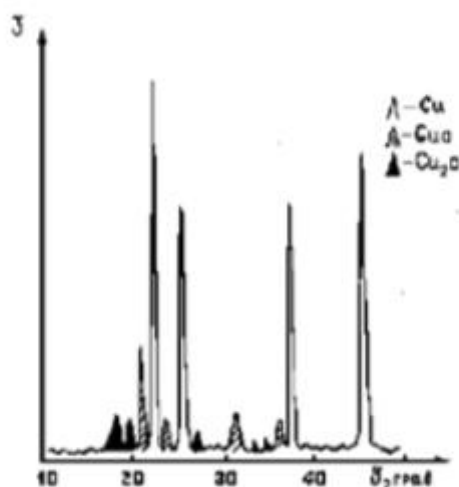


Рисунок 3. Дифракционная картина нескольких фаз

Анализ, который основан на определении температуры, при которой нагреваемый образец подвергается каким-либо изменениям (физическим или химическим). Которые, в свою очередь, сопровождаются тепловым эффектом (поглощением и выделением теплоты) называется дифференциальным термическим анализом [2]. Таким образом, при окислении теплота будет выделяться, при термическом разрушении – поглощаться (Рис.4).

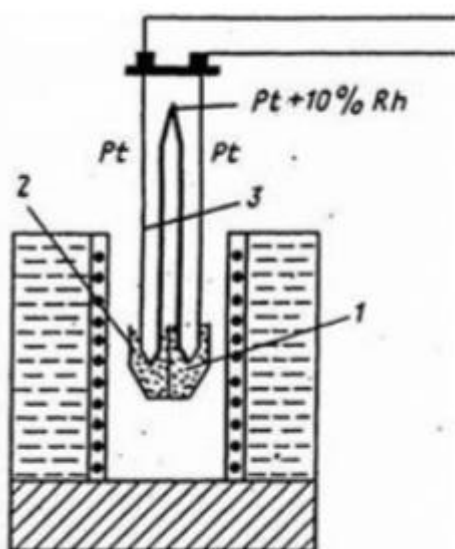


Рисунок 4. Дифференциальный термический анализ

1 – исследуемое вещество; 2 – эталон (инертное вещество); 3 – дифференциальная термопара.

Существует множество разнообразных приборов для дифференциального термического анализа, которые различаются устройством регистрирующих приборов, нагревательного элемента и т.д. Но принцип действия таких приборов зачастую мало чем отличается друг от друга. Именно поэтому конструктивная способность практически всех приборов предполагает: возможность параллельного нагрева двух или более одинаковых по форме и размерам ячеек для образцов. Основной недостаток дифференциального

термического анализа состоит в зависимости получаемых результатов от конструкции приборов и условий подготовки образцов. Вследствие чего затрудняется количественное описание процессов.

Спектральный анализ занимает особенное место и применяется на практике уже более ста лет. В его основу входит: анализ испускания молекул и атомов твердого тела, их поглощение и используется неограниченный диапазон длин волн от рентгеновских до радиоволн [6]. Но наибольшее применение он получил в пределах оптического диапазона длин волн от 750 мкм до 10 нм. Спектральный анализ подразделяется на:

- Эмиссионный;
- Абсорбционный;
- Комбинационный;
- Люминесцентный

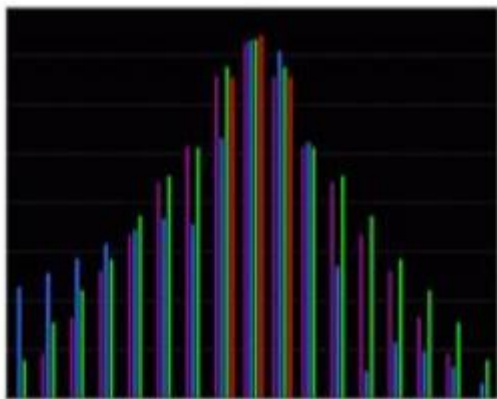


*Рисунок 5. Диаграмма спектрального анализа*

Спектральный анализ подразумевает следующие действия:

- возможность проделать качественное открытие отдельных элементов пробы;
- получить количественное определение их концентраций;
- определить элементарный и молекулярный состав вещества.

Вещества, близкие по своим химическим свойствам, трудно поддаются анализу химическими методами, но у них есть и преимущество: они определяются спектрально.

Эмиссионный метод состоит из двух положений:

1. Атомы каждого элемента и различные молекулы характеризуются определенным набором спектральных линий, которые достаточно полно описаны в таблицах.
2. Интенсивность каждой спектральной линии зависит от концентрации атомов и молекул в плазме, но использование их на практике встречает ряд затруднений.

При помощи комбинационного анализа появляется возможность исследования спектров комбинационного рассеяния света и измерения интенсивностей. Основным компонентом является спектр комбинационного рассеяния света, который представляет собой колебательно-вращательный спектр молекулы или твердого тела. Он же, в свою очередь, расположен не в ИК области, а в области длины волны возбуждающего света и появление

его обязано изменению дипольного момента молекулы или центра люминесценции, индуцированного возбуждающим светом

Молекулярный же анализ аналогичен эмиссионному анализу, в особенности по спектрам комбинационного рассеяния. Во многом, можно сказать, он даже проще, так как такой вопрос как влияние условий возбуждения (присущий эмиссионному анализу) не возникает для комбинационного анализа. Комбинационный анализ также проще и абсорбционного, который проводится по колебательным и вращательным спектрам в ИК области, так как комбинационный спектр можно возбуждать в любой области, которая определяется только длиной волны возбуждающего света.



## УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ В ИТ-ПРОЕКТАХ

**Буичкин Владислав Игоревич**

студент Национального исследовательского университета «Высшая Школа Экономики»,  
РФ, г. Пермь

**Дерябин Александр Иванович**

доц. Национального исследовательского университета «Высшая Школа Экономики»,  
РФ, г. Пермь

В современном мире мы постоянно сталкиваемся с рисками. Анализ проекта, написание исключений в программирование, осуществление своих личных целей — все это содержит определенные риски. Умение принимать верные решения в подобных ситуациях — именно то, к чему должен стремиться каждый человек.

Риск, существующий в любом плане проекта, следует вовремя идентифицировать. От того, как будет проведен анализ риска, зависит то, какие действия будут применены к нему в дальнейшем. Риск в широком смысле можно определить, как управление неопределенностью в рамках проекта, т. е. риск может нести за собой не только отрицательное, но и положительное влияние. Во многих случаях с рисками можно научиться справляться, существуют разные подходы в решение данной проблемы. Более того, в теории процесс работы в ситуациях, связанных с рисками исследован довольно глубоко, но, к сожалению, на практике данный процесс отлажен далеко не во всех отраслях.

Как в программирование, так и в жизни, существуют определенные способы, исключающие появление рисков. При написании программ, мы выявляем возможные риски еще во время анализа. Другими словами, на каждый try, существует свой catch. Тем самым, в операции try мы находим исключения, а в catch мы их нейтрализуем. Так и в жизни, нужно стремиться к тому, чтобы вовремя обнаружить возможные риски и нейтрализовать их.

### **Определение риска в ИТ-проектах.**

Каждый автор определяет понятие риска по-своему. От того, как компания идентифицирует риск, зависит то, как она будет с ним справляться. К примеру, по мнению Вишнякова О.: «Любой риск можно классифицировать по-разному. Даже самые опытные риск-менеджеры могут идентифицировать один риск по разным классификациям». Но, Слюсаренко А. настаивает на том, что определение риска требует больше конкретики. Автор убеждает, что данный процесс работы компании не нужно обходить стороной. По его мнению, бизнес проектам требуется внедрение системы управления рисками, т. е. определенного звена в компании, которое будет отвечать именно за идентификацию и нейтрализацию рисков.

Риск в ИТ-проектах — это вероятностное событие, которое может оказать отрицательное или положительное влияние на проект. Риск имеет вероятность. Если «нечто» гарантированно должно случиться (например, из-за роста инфляции повышаются цены на продукты) — то это нельзя называть риском, это данность, которую мы должны учесть в ходе планирования семейного бюджета.

Работа с рисками — это стремление избежать негативных влияний и гарантировать наступление позитивных. По мнению Селиховкина И. работа с рисками заключается в том, чтобы экономить деньги и время проекта.

### **Классификация рисков.**

Как было сказано выше, любой риск можно классифицировать по-разному. Теперь, мне бы хотелось представить перечень вариантов, по которым можно классифицировать риск:

по объекту:

- a. риск отдельной финансовой операции;
- b. риск различных видов финансовой деятельности (например, риск инвестиционной или кредитной деятельности предприятия);
- c. риск финансовой деятельности организации в целом.

по финансовым инструментам:

- a. индивидуальный риск (присущий отдельным финансовым инструментам);
- b. портфельный риск (например, риск кредитного или инвестиционного портфеля организации и т. п.).

о сложности риска:

- a. простой риск (не разбивающийся на подвиды, например, инфляционный);
- b. сложный риск (например, риск инвестиционного проекта).

по источникам возникновения:

- a. внешний риск (не зависящий от деятельности организации, например, инфляционный риск, процентный риск, валютный риск, налоговый риск и частично инвестиционный риск (при изменении макроэкономических условий инвестирования));
- b. внутренний риск (зависящий от деятельности организации, например, риск, связанный с неквалифицированным финансовым управлением, неэффективной структурой активов и капитала, чрезмерной приверженностью к рисковым (агрессивным) финансовым операциям с высокой нормой прибыли, недооценкой партнеров и другими аналогичными факторами).

по финансовым последствиям:

- a. риск, влекущий только экономические потери;
- b. риск, влекущий упущенную выгоду (например, при снижении кредитного рейтинга предприятие не может получить необходимый кредит);
- c. риск, влекущий как экономические потери, так и дополнительные доходы (например, риск при осуществлении спекулятивных финансовых операций или риск реализации реального инвестиционного проекта).

Несмотря на то, что рискованные ситуации так хорошо изучены, всегда существует некий человеческий фактор, вследствие которого могут быть допущены ошибки. Поэтому, важны не только знания о рисках, но и определенный опыт работы с ними. Парадокс: т. к. существует немного риск-менеджеров, то компаниям приходится принимать на работу

неопытных сотрудников, вследствие чего она все равно будет подвержена некому риску. В качестве решения данной проблемы можно предложить множество вариантов, один из которых — это создание специальных курсов в данной отрасли, где молодые люди могли бы повышать свою квалификацию и тем самым набираться опыта.

### **Способы управления риском.**

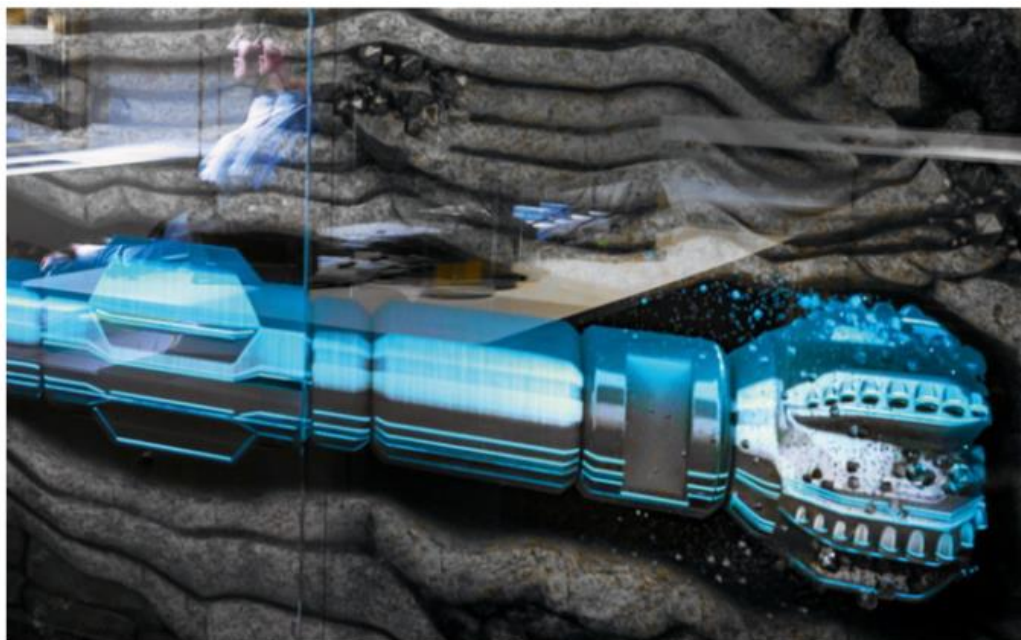
Высокий уровень конкуренции, сложность производственных процессов, множественность внутренних и внешних связей, глобализация, изменчивость внешнего окружения, научно-технический прогресс, ограниченность ресурсов, дефицит времени, и другие факторы предопределяют высокий уровень неопределенности и риска в деятельности компаний. Успешное осуществление отдельных проектов и развитие проектно-ориентированной организации в целом в таких условиях в значительной степени определяются способностью справляться с рисками. Это обуславливает необходимость создания и внедрения в деятельность компании адекватной системы управления рисками (risk management system), основанной на соответствующих принципах и подходах и являющейся элементом общей системы управления организацией

## ЦИФРОВОЕ БУРЕНИЕ: КАК ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШАЮТ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

**Джумаев Батыр Ходжамбердиевич**

Заместитель председателя ГК «Туркменнебит» г. Ашхабад Туркменистан

Бурение скважин — дорогостоящий процесс, существенно влияющий на себестоимость добычи нефти. И чем дальше, тем сложнее и дороже он становится: чтобы эффективно разрабатывать трудноизвлекаемые запасы, нужно строить сложные, высокотехнологичные скважины. Повышать эффективность бурения помогают технологии Индустрии 4.0 — анализ больших данных, интернет вещей, искусственный интеллект.



### Потоки данных

Процесс проектирования и строительства скважин сегодня уже во многом оцифрован. Расположение скважин, их траектория и конструкция, отдельные операции (спуск обсадных колонн, цементирование ствола и др.) рассчитываются в специальных компьютерных симуляторах. Программное обеспечение позволяет оценить ожидаемую отдачу от пласта и найти оптимальные способы ее достижения.

В процессе бурения со скважины поступает обильный поток данных. Это показания датчиков геолого-технологических исследований (ГТИ), данные каротажа в процессе бурения, показания телеметрии наклонно направленного бурения, реология бурового раствора и т. д. Большое количество разноплановой информации по каждой скважине поступает в Центр управления бурением (ЦУБ) «Геонавигатор», и основная задача

центра — обеспечить максимально эффективное использование данных при сопровождении и контроле процесса строительства скважин.

## **Искусственный интеллект исправит траекторию**

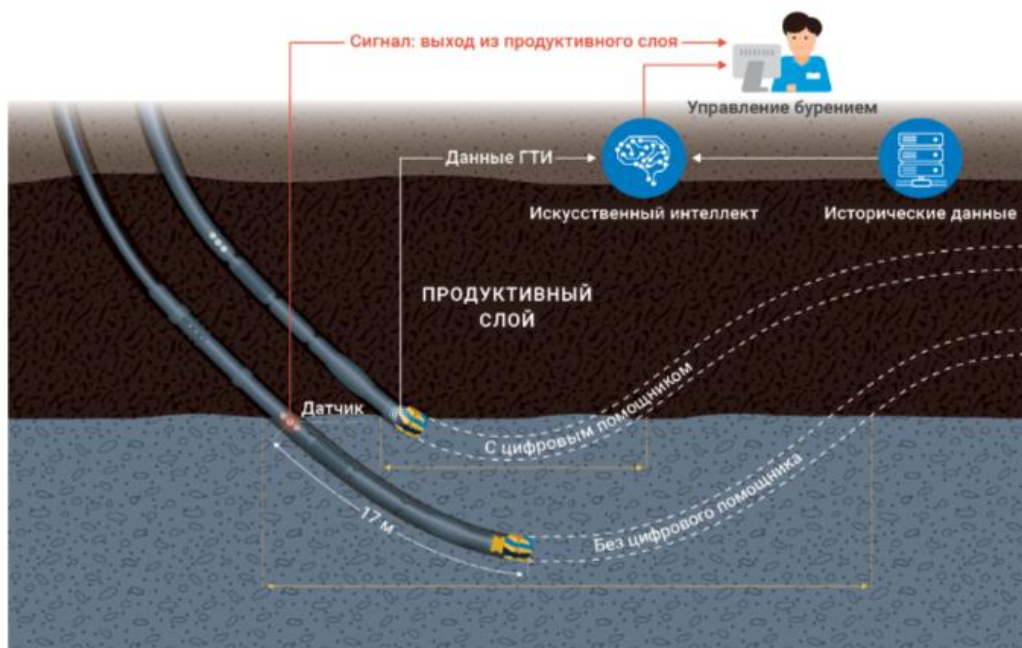
При бурении скважин искусственный интеллект позволяет выявлять выход долота за пределы целевого (продуктивного) слоя еще до того, как об этом сообщат датчики телеметрии. В силу конструктивной особенности бурового оборудования информация о типе породы и ее свойствах на основании показаний каротажных приборов в процессе бурения поступает с задержкой. В результате выход из коллектора или целевого интервала фиксируются, когда долото ушло от места выхода уже на 15–35 м.

В некоторых случаях опытный бурильщик способен по косвенным признакам (нагрузка на долото, скорость проходки и т. д.) определить, что долото вышло в другую породу. У специалистов «Газпром нефти» возникла идея, что такой навык можно развить у искусственного интеллекта, выявив в данных ГТИ указывающие на это скрытые закономерности.

Разработанный прототип использует машинное обучение, чтобы оперативно анализировать параметры, поступающие с бурового оборудования, — уровень вибрации, скорость бурения и вращения ротора, нагрузку на долото и др. Эти показатели изменяются в зависимости от характеристик пласта, и это позволяет оперативно определить состав породы, не дожидаясь поступления данных с датчиков на самом буровом инструменте.

Сейчас программа способна определять три литотипа (породы с определенным набором признаков) — песчаник, глину, карбонатизированный песчаник — и, соответственно, тот момент, когда долото переходит из одной породы в другую. Вероятность выявления смены литотипа с использованием созданного цифрового решения составляет не менее 70%. Обучение модели продолжается на новых скважинах: с каждой пробуренной скважиной точность становится выше.

Применение методики позволит в будущем повысить скорость бурения горизонтальной части скважин, снизить затраты на устранение ошибок и повысить качество проходки, а значит, и эффективность будущей эксплуатации.





## МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ

**Атаманов Арслан Байраммырадович**

Заведующий лаборатории Научно-исследовательский институт природного газа  
ГК “Туркменгаз” г. Ашхабад Туркменистан

Аннотация: Работа посвящена разработке и внедрению новой технологии разработки высоковязких нефтей и природных битумов. Тяжелые нефти и природные битумы характеризуются высоким содержанием ароматических углеводородов, смолистоасфальтеновых веществ, высокой концентрацией металлов и сернистых соединений, высокими значениями плотности и вязкости, повышенной коксуемостью, что приводит к высокой себестоимости добычи, практически невозможной транспортировке по существующим нефтепроводам и нерентабельной, по классическим схемам, нефтепереработке.

За последнее десятилетие существенно возросла доля трудноизвлекаемых, в том числе тяжелых высоковязких нефтей и природных битумов. При этом добыча такого сырья растет значительно медленнее, чем его доля в общем объеме запасов. Этот дисбаланс, особенно характерный для старых добывающих регионов, ведет к сокращению ресурсной базы и ухудшению ее качества.

Мировые ресурсы тяжелых и битуминозных нефтей значительно превышают запасы легких нефтей и оцениваются в количестве 750 млрд тонн. Наиболее крупными запасами располагают Канада (386 млрд тонн, из которых 25 млрд тонн извлекаемые) и Венесуэла (335 млрд тонн, из них 70 млрд тонн извлекаемые), значительные запасы также имеют Мексика, США, Россия, Кувейт и Китай. Вопрос освоения ресурсов таких нефтей особенно актуален сейчас, в связи со снижением в последнее время объемов прироста запасов кондиционных нефтей.

Тяжелые нефти и природные битумы характеризуются высоким содержанием ароматических углеводородов, смолисто-асфальтеновых веществ, высокой концентрацией металлов и сернистых соединений, высокими значениями плотности и вязкости, повышенной коксуемостью, что приводит к высокой себестоимости добычи, практически невозможной транспортировке по существующим нефтепроводам и нерентабельной, по классическим схемам, нефтепереработке.

Добыча тяжелых высоковязких нефтей при помощи технологий для обычных нефтей ведет к низкой нефтеотдаче и потере ценных попутных компонентов, что оборачивается недополученной прибылью и наносит вред экологии. Доведение исходного сырья до требуемого качества достигается разбавлением более легкой нефтью или переработкой до получения так называемой синтетической нефти. Иногда для транспортировки тяжелых высоковязких нефтей строятся специальные трубопроводы с подогревом, что также увеличивает издержки производства.

Большинство НПЗ не рассчитаны на переработку тяжелых высоковязких нефтей. Некоторые тяжёлые высоковязкие нефти могут быть переработаны на НПЗ в смеси с

обычными нефтями по традиционным технологиям. Другие такие нефти могут перерабатываться только на специализированных предприятиях, выпускающих ограниченный ассортимент нефтепродуктов. Решение вопроса рациональной переработки тяжёлых высоковязких нефтей затруднено тем, что данные по их свойствам и составу весьма неполны, разноречивы и не носят системного характера. Отсутствие информации затрудняет привлечение новых инвесторов к решению вопроса переработки новых для них видов сырья.

Экономически целесообразной и возможной добыча тяжёлых высоковязких нефтей и природных битумов представляется только благодаря развитию и применению эффективных технологий их переработки с получением товарных нефтепродуктов с высоким отличием рыночной цены от себестоимости. Что позволит окупить дорогостоящие технологии их добычи, многократно превышающие аналогичные затраты при добычи кондиционных нефтей.

Разработка и внедрение новой технологии разработки высоковязких нефтей и природных битумов - проблема довольно узкая и, наверное, эта технология последние 10 лет развивается интенсивно. Сегодня запасы катастрофически уменьшаются и увеличиваются запасы высоковязких нефтей и природных битумов. Кроме того, огромные запасы разных нетрадиционных углеводородов, таких как сланцевая нефть, так называемая "недозревшая нефть" в том числе и матричная нефть, т.е. существует масса видов нефти, которая сегодня не разрабатывается. В основном они залегают в так называемых слабопроницаемых коллекторах.

Сегодня используют такие особенные методы как методы с катализаторами это фактически подземное облагораживание или подземная частичная нефтепереработка прямо в пласте. Добыча таким методом тоже существует и развивается и, конечно, они найдут свое применение.

Ритек применяет термогазовый метод. Лабораторные испытания показали, что при температуре 350 градусов и давлении 200 атмосфер из одного кубического метра породы можно получить до 80 литров нефти и 60 кубометров газа.

Механизм заключается в том, что в вертикальную нагнетательную скважину поступает водовоздушная смесь, начинается окислительный процессы и температура повышается. В результате чего вода испаряется и переходит в пар, образуется нефтяной вал, который вытесняет нефть и образующиеся газы в добывающей вертикальной скважине. Существует несколько разновидностей внутрислоевого горения: это сухое, влажное и сверхвлажное, которое отличается количеством закачиваемой воды.

Сухое горение более высокотемпературное, однако влажное считается лучшим, так как происходит более эффективное распределение тепла, которое позволяет увеличить скорость продвижения фронта горения, снизить расход воздуха, а также уменьшить концентрацию сжигаемой нефти в пласте.

Метод внутрислоевого горения развивается. Вначале это был классический, потом ТАЙ, сейчас это КАПРИ. Рассмотрим их подробнее. Классический метод заключается в нагнетании воздуха в пласт. Может возникнуть горение самопроизвольное и если этого не происходит, то подключаются химические реакции с выделением тепла или электронагреватели. Образуется зона горения, зона подвижной нефти и происходит вытеснение добывающей скважины.

Критика связана с тем, что нефть вытесняется в холодной зоне, поэтому нагнетание осуществляется тяжело. При снижении скорости нагнетания температура снижается, и горение прекращается.

Следующим этапом стало появление метода ТАЙ, который разработан Мальколом Гривсом и Алексом Туртом. Лабораторные исследования продолжались 12 лет - с 1992 до 2004 года. Было проведено более 10 испытаний и потрачено 5 млн долларов. Сейчас этот метод проходит опытно-промышленные работы.

Метод заключается в том, что добывающая вертикальная скважина заменена на горизонтальную. В результате чего у нефти нет необходимости проходить большие расстояния, и она просто стекает вниз. Достоинства ТАЙ заключаются в следующем:

- Более стабильный и контролируемый процесс
- Снижение чувствительности к неоднородности пласта
- Поддерживает процесс в режиме ВТО, избегая НТО
- Уменьшение количества скважин
- Получается улучшенная нефть
- Делает возможным применение каталитического ТАЙ: КАПРИ - второй этап улучшения качества нефти.

Метод КАПРИ заключается в том, что в добывающую горизонтальную скважину добавляют катализатор. Такой метод реализуется Канадской компанией Петробанк.

Сегодня у нефтяников стоит проблема, что они добывают битумы и они очень вязкие. Чтобы их закачать в трубу, надо либо перемешать их с девонской нефтью, либо взять и обработать их, чтобы вязкость уменьшилась. Эта проблема очень острая. Сегодня даже при разработке месторождений не хватает девонской нефти, чтобы разбавлять эти битумы и закачивать их в трубу. Уже некоторые компании не принимают нефтепродукты с вязкостью больше определенного уровня. Будет создаваться некоторый реактор, модель которого уже существует. Также есть и лаборатория при нем. Сейчас не представляется, возможно, видеть, как все это движется и происходит. На первых порах основа для создания лаборатории уже есть.

В числе методов теплового воздействия основанных на генерации тепла на поверхности, наиболее подготовленным в технологическом и техническом отношении является паротепловое воздействие. Поэтому этот метод доминирует в практическом использовании. Воздействие возможно интенсифицирует с закачкой в пласт доноров водорода и катализаторов в виде нефти или водорастворимых прекурсоров. Осуществив таким образом внутри пласта каталитический гидрокрекинг.



## РЕЖИМЫ РАБОТЫ НЕФТЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ

**Мамедов Аннамухаммет Башиевич**

Главный специалист ГК “Туркменгаз” г. Ашхабад Туркменистан

Под режимом работы нефтяных залежей понимают характер проявления движущих сил в залежи, обеспечивающих продвижение нефти в пластах к забоям эксплуатационных скважин.

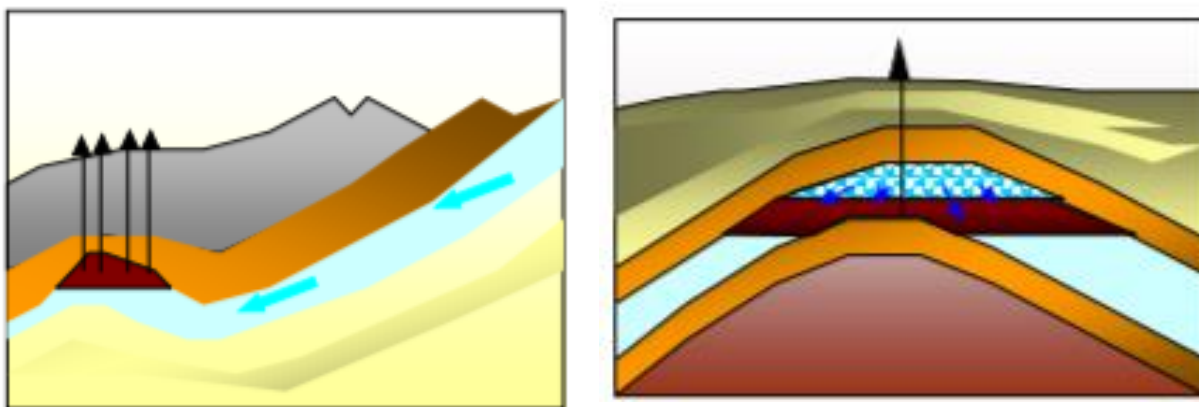
Показателем эффективности разработки залежи является коэффициент нефтеотдачи – отношение количества извлеченной из залежи нефти к общим запасам ее в пласте.

В зависимости от вида энергии, под влиянием которой нефть и газ вытесняются из пласта, различают следующие виды режимов эксплуатации нефтяных месторождений:

1. Водонапорный режим
2. Газонапорный режим
3. Режим растворенного газа
4. Упругий режим
5. Гравитационный режим
6. Смешанные режимы

Водонапорный режим – движение нефти в пласте к скважинам происходит под воздействием напора краевой (контурной) воды, которая в процессе разработки залежей стремится продвинуться в зону пониженного давления – к забоям скважины. Эффективность напора краевых вод тем выше и тем активнее питание пласта (атмосферные осадки, подрусловые воды рек и т.д.), чем больше проницаемость пород и меньше вязкость пластовой жидкости. В этом случае поступающая в пласт вода полностью замещает отбираемые нефть и газ.

При этом режиме удастся извлечь 50–70%, а иногда и больше от общего количества нефти, содержащейся в недрах до начала разработки залежи. Коэффициент нефтеотдачи для пластов с водонапорным режимом может быть в пределах 0,5–0,7 и более.



**Газонапорный режим** – движение нефти в пласте происходит за счет напора расширяющегося газа, сосредоточенного в сводовой части залежи (газовой шапке). В чистом виде газонапорный режим проявляется в гидродинамической изоляции. Хотя запасы энергии газовой шапки достаточно большие, эффективность работы залежи ниже, чем при водонапорном режиме из-за плохой вытесняющей способности газа. Кроме того, дебиты скважин нужно ограничивать вследствие прорыва в них газа из газовой шапки. Коэффициент нефтеотдачи для залежей нефти с газонапорным режимом колеблется в пределах 0,5–0,6.

**Режим растворенного газа.** При эксплуатации залежей в режиме растворенного газа, когда пластовое давление становится меньше давления насыщения, происходит выделение пузырьков газа из нефти, которые распределяются равномерно по всему поровому пространству и, расширяясь, вытесняют нефть из пласта. Коэффициент нефтеотдачи при этом режиме составляет 0,2–0,4.

**Упругий режим** – за счет упругого расширения горных пород и находящихся в них жидкостей. При снижении давления объем пластовой жидкости увеличивается, а объем порового пространства уменьшается за счет расширения скелета породы-коллектора. Все это обуславливает вытеснение жидкости из пласта в скважину.

Сжимаемость пород-коллекторов и жидкостей невелика, но при значительных объемах пласта, особенно его водоносной части, за счет упругих сил в скважины могут быть вытеснены большие объемы жидкости. Этот режим проявляется в гидродинамически изолированных залежах при пластовых давлениях выше давления насыщения. Коэффициент нефтеотдачи – 0,5–0,6.

**Гравитационный режим** – нефть движется по пласту к забоям скважин под действием силы тяжести. Этот режим проявляется в том случае, когда в пласте Рис. 1.2.6 Газонапорный режим 30 давление снизилось до атмосферного, а в нефти не содержится растворенный газ. В этом случае нефть стекает в скважины только под действием гравитационной силы (силы тяжести). При гравитационном режиме добыча нефти из пласта ведется в основном механизированным способом до тех пор, пока эксплуатационные расходы окупаются стоимостью добытой нефтью. Коэффициент нефтеотдачи – 0,1–0,2.

**Смешанные режимы.** Режим, при котором возможно одновременное проявление энергий растворенного газа, упругости и напора воды, называют смешанным. Его часто рассматривают как вытеснение газированной нефти (смеси нефти и свободного газа) водой при снижении  $P_{аб}$  ниже  $P_n$ . Давление на контуре нефтеносности может равняться  $P_n$  или быть выше него. Такой режим протекает в несколько фаз: сначала проявляется энергия

упругости нефти и породы, затем подключается энергия расширения растворенного газа и дальше – энергия упругости и напора водонапорной области. К такому сложному режиму относят также сочетание газо- и водонапорного режимов (газоводонапорный режим), которое иногда наблюдается в нефтегазовых залежах с водонапорной областью. Особенность такого режима – двухстороннее течение жидкости: на залежь нефти одновременно наступает ВНК и ГНК, нефтяная залежь потокоразделяющей поверхностью (плоскостью, которая на карте передается линией) условно делится на зону, разрабатываемую при газонапорном режиме, и зону, разрабатываемую при водонапорном режиме.

**Обобщение и реализация режимов.** Режимы работы нефтяных залежей дают также дополнительные характеристики. Различают режимы с перемещающимися и неподвижными контурами нефтеносности. К первым относят водонапорный, газонапорный, напорно-гравитационный и смешанный режимы, а ко вторым – упругий, режим растворенного газа и гравитационный со свободной поверхностью нефти. Водно-, газонапорный и смешанный режимы называют режимами вытеснения (напорными режимами), а остальные – режимами истощения (истощения пластовой энергии).

Названные выше режимы рассмотрены в плане их естественного проявления (естественные режимы). Природные условия залежи лишь способствуют развитию определенного режима работы. Конкретный режим можно установить, поддержать или заменить другим путем изменения темпов отбора и суммарного отбора жидкости, ввода дополнительной энергии в залежь и т.д. Например, поступление воды отстает от отбора жидкости, что сопровождается дальнейшим снижением давления в залежи. При вводе дополнительной энергии создаваемые режимы работы залежи называют искусственными (водо- и газонапорный).