

ТОЧНАЯ НАУКА

естественнонаучный журнал

Публикации для студентов, молодых ученых и научно-преподавательского состава на www.t-nauka.ru

ISSN 2500-1132 Издательский дом "Плутон" www.idpluton.ru

Выпуск №151

Кемерово 2024

22 января 2024 г.
ББК Ч 214(2Рос-4Ке)73я431
ISSN 2500-1132
УДК 378.001
Кемерово

Журнал выпускается ежемесячно, публикует статьи по естественным наукам. Подробнее на www.idpluton.ru

За точность приведенных сведений и содержание данных, не подлежащих открытой публикации, несут ответственность авторы.

Редкол.:

Никитин Павел Игоревич - главный редактор, ответственный за выпуск журнала

Баянов Игорь Вадимович - математик, специалист по построению информационно-аналитических систем, ответственный за первичную модерацию, редактирование и рецензирование статей

Артемасов Валерий Валерьевич - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Зими́на Мария Игоревна - кандидат технических наук, ответственный за финальную модерацию и рецензирование статей

Нормирзаев Абдукаюм Рахимбердиеви - кандидат технических наук, Наманганский инженерно-строительный институт (НамМПИ)

Безуглов Александр Михайлович - доктор технических наук, профессор кафедры математики и математического моделирования, Южно-российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) им. М.И. Платова,

Наджарян Микаел Товмасович - кандидат технических наук, доцент, Национальный политехнический университет Армении

Шушлебін Игорь Михайлович - кандидат физико-математических наук, кафедра физики твёрдого тела Воронежского государственного технического университета

Равшанов Дилшод Чоршанбиевич - кандидат технических наук, заведующий кафедрой «Технология, машины и оборудования полиграфического производства», Таджикский технический университет имени академика М.С.Осими

Крутякова Маргарита Викторовна – доцент, кандидат технических наук, Московский политехнический университет

Гладков Роман Викторович - кандидат технических наук, доцент кафедры эксплуатации вооружения и военной техники Рязанского гвардейского высшего воздушно-десантного командного училища

Моногаров Сергей Иванович - кандидат технических наук доцент Армавирского механико-технологического института (филиал) ФГОУ ВО КубГТУ

Шевченко Сергей Николаевич - кандидат технических наук, доцент кафедры СЭУ, Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота РФ

Отакулов Салим - Доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики Джизакского политехнического института

А.О. Сергеева (ответственный администратор)[и др.];

Естественнонаучный журнал «Точная наука», входящий в состав «Издательского дома «Плутон», был создан с целью популяризации естественных наук. Мы рады приветствовать студентов, аспирантов, преподавателей и научных сотрудников. Надеемся подарить Вам множество полезной информации, вдохновить на новые научные исследования.

Издательский дом «Плутон» www.idpluton.ru e-mail: admin@idpluton.ru

Подписано в печать 22.01.2024 г. Формат 14,8×21 1/4. | Усл. печ. л. 2.2. | Тираж 500.

Все статьи проходят рецензирование (экспертную оценку).

Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.

Авторы статей несут полную ответственность за содержание статей и за сам факт их публикации.

Редакция не несет ответственности перед авторами и/или третьими лицами и организациями за возможный ущерб, вызванный публикацией статьи.

При использовании и заимствовании материалов ссылка обязательна.

Содержание

1. ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНАХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ.....	2
Квашин А.А., Преснов О.М.	
2. ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ.....	4
Максимов Н.С.	
3. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА СПУСКАХ И ПОДЪЕМАХ ГОРНЫХ АВТОДОРОГ	8
Эшанбабаев А.А.	
4. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОСЫ ДЛЯ ГРУЗОВОГО ДВИЖЕНИЯ В СТОРОНУ ПОДЪЕМА НА ПЕРЕВАЛЬНЫХ УЧАСТКАХ ДОРОГ В ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ.....	11
Эшанбабаев А.А.	
5. МЫСЛЬ МАТЕМАТИКА ИЛИ ВЫХОЖДЕНИЕ МАТЕМАТИКИ ИЗ КРИЗИСА.....	14
Каталевский В.И.	
6. АДСОРБЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ МИКРОЦЕЛЛЮЛОЗЫ.....	25
Домарев М.А.	
7. РЕШЕНИЯ ПРОГРАММЫ ZONDRES2D ДЛЯ ДВУМЕРНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ДАННЫХ ЭЛЕКТРОТОМОГРАФИИ	28
Лю Сунсинь	
8. ВТОРИЧНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	30
Журавлева Д.Р., Сухов Ф.И.	

Квашин Антон Алексеевич**Kvashin Anton Alekseevich**

Студент

ФГБОУ ВО «Красноярский институт железнодорожного транспорта»,

филиал ИрГУПС в г. Красноярск

E-mail: Kvachin_toha@mail.ru**Преснов Олег Михайлович****Presnov Oleg Mikhailovich**

Научный руководитель, к. т. н., доцент

ФГБОУ ВО «Красноярский институт железнодорожного транспорта»,

филиал ИрГУПС в г. Красноярск

E-mail: presn955@mail.ru

УДК 624.139

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНАХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

FEATURES OF CONSTRUCTION IN PERMAFROST AREAS

Аннотация. Статья рассматривает особенности строительства в районах вечной мерзлоты. В таких районах грунт на глубине около 10 метров постоянно замерзает, что представляет большие вызовы для инженеров и строителей.

Abstract. The article examines the features of construction in permafrost areas. In such areas, the soil at a depth of about 10 meters constantly freezes, which poses great challenges for engineers and builders.

Ключевые слова: районы вечной мерзлоты, строительство, теплообмен, свайный фундамент, изоляция, научные исследования.

Keywords: permafrost areas, construction, heat transfer, pile foundation, insulation, scientific research.

Районы вечной мерзлоты – это уникальные природные территории, где грунт на глубине около 10 метров круглый год остается замерзшим. Эти районы располагаются в большинстве северных регионов, таких как Аляска, Сибирь, Канада и другие. Строительство в таких местах представляет огромные вызовы и требует специфического подхода. В данной статье мы рассмотрим особенности строительства в районах вечной мерзлоты и приведем некоторые научные исследования. [1]

Первоначальное влияние, которое требуется учесть при строительстве в районах вечной мерзлоты, – это нарушение естественного теплообмена в земле. Строительство зданий и проведение коммуникаций создает нарушение теплообмена, что ведет к оттаиванию мерзлоты. Самой основной задачей при строительстве становится сохранение естественного термического баланса. Для этого применяются специальные технологии и инженерные решения.

Одним из примеров особенностей строительства в районах вечной мерзлоты является использование свайного фундамента. Этот вид фундамента представляет собой столбы, забитые в грунт до его нижней границы, где он еще не оттаял. Такой фундамент не нарушает естественный тепловой баланс и не вызывает оттаивание мерзлоты. [2]

Также, при строительстве в районах вечной мерзлоты, применяются специальные материалы и технологии изоляции. Изоляционные материалы используются для защиты от промерзания зданий и коммуникаций. При выборе материалов учитывается их способность сохранять внутреннюю теплоизоляцию и не влиять на естественный теплообмен с окружающим грунтом. [3]

Одним из значимых исследований на тему строительства в районах вечной мерзлоты является работа Л. М. Смирновой и М. Г. Дегтярева "Определение влияния строительства на состояние вечной мерзлоты". В своей работе авторы анализируют влияние различных факторов строительства на состояние вечной мерзлоты и предлагают методы минимизации негативных последствий. [4]

Кроме того, Д. М. Гудаев в своей работе "Инженерно-геологические условия и проблемы строительства в районах вечной мерзлоты" рассматривает особенности грунтов и геологических процессов в районах вечной мерзлоты, а также дает рекомендации по выбору способов строительства

и использованию материалов. [5]

В итоге, строительство в районах вечной мерзлоты требует специальных технологий, инженерных решений и научных исследований. Правильный подход к строительству помогает минимизировать отрицательное воздействие на окружающую среду и обеспечить долговечность зданий и инфраструктуры. Однако, важно продолжать исследования в данной области, чтобы улучшать существующие методы и находить новые инновационные подходы к строительству в районах вечной мерзлоты. [5]

Библиографический список:

1. Плотников А.А. Макаров В.И. Методы охлаждения оснований зданий, построенных по принципу сохранения грунтов в мерзлом состоянии (на примере г. Мирного), ОФМГ, №5-2017, С. 26-31. —172 с.
2. Алёшина, Т. (б.д). Строительство на мерзлоте: опыт и новшества. Получено 8 Сентябрь 2016 г., из Сибирский форум: URL: sibforum.sfukras.ru/node/106 (Дата обращения 30.09.2018) — 67 с.
3. Механика грунтов, основания и фундаменты// Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В.В., Тер-Мартirosян З.Г., Чернышев С.Н. Москва 2002— С 496-522. — 184 с.
4. Смирнова Л. М., Дегтярев М. Г. "Определение влияния строительства на состояние вечной мерзлоты". Журнал "География и природные ресурсы". — 99 с.
5. Гудаев Д. М. "Инженерно-геологические условия и проблемы строительства в районах вечной мерзлоты". Институт геотехнологий им. В. Борокова. — 121 с.

Максимов Никита Сергеевич
Maksimov Nikita Sergeevich

Калужский государственный университет им. К.Э. Циолковского

УДК 004.8

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ

APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN OPTIMIZING TECHNICAL SUPPORT PROCESSES

Аннотация. Статья представляет всесторонний обзор применения искусственного интеллекта (ИИ) в оптимизации процессов технической поддержки. Рассматривается актуальность использования ИИ в сфере технической поддержки в свете современных вызовов и требований. Особое внимание уделяется проблемам, с которыми предприятия сталкиваются в области технической поддержки, таким как увеличение объема запросов и необходимость оперативного реагирования на технические проблемы.

В статье подчеркивается, что внедрение ИИ обещает революционизировать техническую поддержку. Преимущества включают автоматизацию рутинных задач, улучшение аналитики запросов и снижение времени реакции на клиентские запросы. На основе конкретных примеров успешного применения ИИ, таких как использование чат-ботов и алгоритмов глубокого обучения, статья демонстрирует эффективность новых технологий в решении сложных задач технической поддержки.

Однако статья также выделяет вызовы при внедрении ИИ, такие как необходимость постоянного обновления алгоритмов и вопросы безопасности данных. В заключение подчеркивается стратегическое значение применения ИИ для повышения конкурентоспособности организаций в сфере технической поддержки.

Abstract. The article provides a comprehensive overview of the application of artificial intelligence (AI) in optimizing technical support processes. The relevance of using AI in the field of technical support is considered in the light of modern challenges and requirements. Particular attention is paid to the challenges that businesses face in the area of technical support, such as the increase in request volume and the need to quickly respond to technical problems.

The article highlights that the introduction of AI promises to revolutionize technical support. Benefits include automating routine tasks, improving query analytics, and reducing response time to customer requests. Using specific examples of successful AI applications, such as the use of chatbots and deep learning algorithms, the article demonstrates the effectiveness of new technologies in solving complex technical support problems.

However, the article also highlights challenges in implementing AI, such as the need to constantly update algorithms and data security issues. It concludes by highlighting the strategic importance of using AI to improve the competitiveness of organizations in the technology support industry.

Ключевые слова: искусственный интеллект, ИИ, техническая поддержка, оптимизация процессов, автоматизация, чат-боты, машинное обучение, большие данные, алгоритмы глубокого обучения

Keywords: artificial intelligence, AI, technical support, process optimization, automation, chatbots, machine learning, big data, deep learning algorithms

Введение

В условиях стремительного технологического прогресса и усиления роли цифровых технологий в нашей повседневной жизни, вопрос об оптимизации процессов технической поддержки через внедрение искусственного интеллекта (ИИ) становится одним из краеугольных вопросов для многих предприятий. Эта статья предлагает глубокий анализ текущего состояния технической поддержки, выделяя актуальные проблемы, с которыми предприятия сталкиваются, и рассматривая перспективы применения ИИ для их решения.

Актуальность проблемы:

С развитием цифровых технологий и расширением пользовательских баз взаимодействие с

технической поддержкой приобретает все более критичное значение. В этом контексте, увеличивается объем запросов от пользователей, требующих не только оперативного, но и высококачественного решения. Традиционные методы технической поддержки, основанные на человеческом вмешательстве, сталкиваются с ограничениями в эффективности и оперативности.

Цель и задачи исследования:

Целью данной статьи является проведение всестороннего анализа потенциала и проблем, связанных с применением искусственного интеллекта в области технической поддержки. В рамках этой цели мы ставим перед собой следующие задачи:

- Проанализировать текущее состояние технической поддержки и выделить основные проблемы, с которыми сталкиваются предприятия.
- Исследовать преимущества внедрения искусственного интеллекта в процессы технической поддержки.
- Рассмотреть конкретные примеры успешного применения ИИ в сфере технической поддержки.
- Выявить вызовы и проблемы, которые могут возникнуть при внедрении ИИ в техническую поддержку.
- Предложить рекомендации по эффективному внедрению искусственного интеллекта с учетом выявленных проблем и вызовов.

Теоретическое обоснование:

В основе нашего исследования лежит теоретическое обоснование необходимости перехода к интеграции искусственного интеллекта в техническую поддержку. Стремительный рост объема данных и сложность запросов пользователя требуют более эффективных и интеллектуальных подходов к обработке и анализу информации. Использование алгоритмов машинного обучения и глубокого обучения представляется логичным шагом в направлении обеспечения высококачественного обслуживания.

Гипотеза исследования:

В свете вышеперечисленных цели и задач, мы предполагаем, что внедрение искусственного интеллекта в техническую поддержку приведет к повышению эффективности обработки запросов, улучшению качества обслуживания клиентов и более оперативному реагированию на технические проблемы. Мы предполагаем, что успешные примеры применения ИИ в данной области демонстрируют потенциал технологии в оптимизации процессов технической поддержки.

Общий ход исследования, основанный на теоретическом обосновании исследовательской гипотезы, а также целевых задачах, позволит нам систематизировать и проанализировать актуальные тенденции и перспективы использования искусственного интеллекта в контексте технической поддержки. Это, в свою очередь, может обеспечить важные рекомендации для бизнес-сообщества, стремящегося повысить эффективность своих технических служб в условиях постоянно меняющейся технологической среды.

Основная часть

Актуальные проблемы в сфере технической поддержки

На сегодняшний день сфера технической поддержки сталкивается с рядом серьезных проблем, снижающих эффективность работы и качество обслуживания клиентов.

Во-первых, это постоянный рост числа обращений от пользователей. С каждым годом все больше людей используют цифровые устройства и сервисы в повседневной жизни, соответственно, растет и количество запросов в службы поддержки. Традиционные методы, основанные на ручной обработке тикетов операторами, не всегда справляются с такими объемами.

Во-вторых, это необходимость быстрого реагирования на технические инциденты, особенно для крупных интернет-сервисов и платформ. Любые перебои в работе сайтов и приложений влекут за собой недовольство пользователей и финансовые потери для компаний.

В-третьих, многие предприятия сталкиваются с нехваткой квалифицированных кадров в техподдержке. Высокая текучка персонала и сложность быстрого обучения новых сотрудников также ограничивают возможности служб поддержки.

И, наконец, существенным недостатком является отсутствие глубокой аналитики по обращениям клиентов. А ведь анализ наиболее частых проблем, причин обращений и динамики позволил бы выявлять "узкие места" сервисов и оптимизировать их работу.

Как видим, перед предприятиями стоит задача кардинального повышения эффективности

техподдержки для соответствия современным вызовам. И здесь на помощь приходят передовые технологии искусственного интеллекта.

Преимущества использования ИИ в технической поддержке

Интеграция решений на основе ИИ сулит серьезный прорыв в оптимизации рабочих процессов техподдержки. К основным преимуществам относятся:

– Автоматизация рутинных задач. Чат-боты и роботизированная автоматизация бизнес-процессов (RPA) могут заменить операторов в выполнении стандартных, повторяющихся действий вроде сбора базовой информации от пользователей, перенаправления обращений по категориям, формирования отчетов и т.д. Это позволяет высвободить ресурсы сотрудников для решения более сложных и нестандартных задач.

– Улучшение аналитики. Продвинутое алгоритмы ИИ, включая методы обработки естественного языка (NLP) и машинного обучения (ML) могут выявлять корневые причины инцидентов, распознавать шаблоны в запросах клиентов, прогнозировать пики нагрузки на сервисы. Это позволяет повысить устойчивость систем и вносить упреждающие улучшения на основе аналитики.

– Сокращение времени реакции. Внедрение виртуальных ассистентов и чат-ботов, интегрированных с базами знаний и системами обратной связи, дает возможность мгновенно реагировать на типовые запросы клиентов — 24/7. Это резко ускоряет оказание поддержки и повышает лояльность аудитории.

– Персонализация обслуживания. Инструменты ИИ могут накапливать данные об особенностях поведения и предпочтениях отдельных пользователей сервисов, чтобы в дальнейшем выдавать максимально релевантные решения проблем и рекомендации в процессе обращения таких клиентов в техподдержку. Это делает взаимодействие более персонализированным.

Таким образом, внедрение ИИ существенно расширяет возможности служб технической поддержки для комплексного решения стоящих перед ними задач.

Конкретные кейсы применения ИИ в сфере техподдержки

Рассмотрим несколько конкретных примеров внедрения инструментов ИИ для оптимизации работы технической поддержки в компаниях различного масштаба.

Корпорация IBM использует систему Watson для автоматизации и улучшения поддержки заказчиков. Виртуальный помощник Watson Assistant отвечает на типовые текстовые и голосовые обращения клиентов, а для решения более сложных вопросов подключает живых представителей IBM. Дополнительно Watson Discovery собирает и анализирует обратную связь пользователей, чтобы совершенствовать работу систем поддержки.

Онлайн-университет Coursera использует ИИ для классификации и маршрутизации обращений студентов в службу поддержки в соответствии с их предметной областью. Это позволило на 30% ускорить обработку тикетов и повысить удовлетворенность учащихся.

Компания Microsoft интегрировала чат-бота Zo в свой инструментарий технической поддержки. Zo может самостоятельно диагностировать и решать более 20% поступающих вопросов и проблем от клиентов. В тех случаях, когда бот не может помочь, он интеллектуально маршрутизирует обращения сотрудникам поддержки нужных подразделений.

Как видим, компании активно применяют различные возможности ИИ в сфере техподдержки - от автоматизации массовых запросов с помощью чат-ботов и RPA до интеллектуальной маршрутизации и анализа обращений для выработки стратегических решений по совершенствованию продуктов и сервисов.

Вызовы внедрения ИИ в техническую поддержку

Вместе с несомненными достоинствами, внедрение ИИ в сферу техподдержки сопряжено и с определенными сложностями, к которым компании должны быть готовы:

– Необходимость регулярного обучения и актуализации алгоритмов ИИ по мере поступления новых данных, внесения изменений в ИТ-инфраструктуру компаний и выпуска обновлений продуктов.

– Сложность интеграции разрозненных систем ИИ со сложившейся ИТ-архитектурой предприятий и процессами техподдержки.

– Дефицит данных, необходимых для первоначального обучения алгоритмов и чат-ботов, а также высокие издержки на их сбор и подготовку.

– Проблемы обеспечения информационной безопасности, связанные с конфиденциальностью данных клиентов, которыми оперируют системы ИИ.

– Высокая стоимость внедрения отдельных решений в области ИИ и необходимость расчета их окупаемости.

Успешная реализация проектов по использованию искусственного интеллекта в сфере техподдержки возможна лишь с учетом всех этих нюансов, тщательным планированием и поэтапной интеграцией ИИ.

Заключение

Подводя итог, отметим, что передовые технологии искусственного интеллекта открывают принципиально новые горизонты оптимизации и трансформации технической поддержки. Их внедрение способно кардинально повысить эффективность решения ключевых задач, стоящих сегодня перед ИТ-службами предприятий.

К основным достоинствам применения ИИ следует отнести возможность автоматизировать рутинные процессы, улучшить аналитику обращений клиентов, сократить время реакции на инциденты и персонализировать сервис поддержки. Успешный опыт технологических лидеров демонстрирует реальную отдачу от инвестиций в ИИ в сфере техподдержки.

Вместе с тем компаниям необходим комплексный подход к интеграции решений ИИ, учитывающий специфику их ИТ-инфраструктуры, кадрового состава, бизнес-процессов и продуктовой линейки. Гибкость, непрерывное обучение алгоритмов и тщательная оценка эффективности ИИ на всех этапах являются залогом его успешного применения для качественного прорыва в области технической поддержки.

Библиографический список:

1. Домингос, П. Верховный алгоритм. Как машинное обучение изменит наш мир / П. Домингос. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2016. – 336 с. – ISBN 978-5-00100-172-0
2. Смыслова, Л. В. Чат-бот как современное средство интернет-коммуникаций / Л. В. Смыслова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2018. — № 9 (195). — С. 36-39. — URL: <https://moluch.ru/archive/195/48623/> (дата обращения: 13.01.2024)
3. Шесть рекомендаций по повышению эффективности службы поддержки: [Электронный ресурс] // ATLISSIAN. URL: <https://www.atlassian.com/ru/itsm/service-request-management/how-to-build-a-service-desk> (дата обращения: 13.01.2024)
4. Янн Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвиль / Глубокое обучение / Янн Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвиль. – Москва : ДМК, 2018. – 625 с. – ISBN 978-5-97060-618-6
5. How AI could change computing, culture and the course of history: [Электронный ресурс] // The Economist. URL: <https://www.economist.com/essay/2023/04/20/how-ai-could-change-computing-culture-and-the-course-of-history> (дата обращения: 12.01.2024)

Эшанбабаев Аброр Арсланович**Eshanbabaev Adror Arslanovich**доцент кафедры безопасности дорожного движения
Наманганский инженерно-строительный институт (НамИСИ)E-mail: abror_1966@mail.ru

УДК 625.711.812

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ
НА СПУСКАХ И ПОДЪЕМАХ ГОРНЫХ АВТОДОРОГ****ENSURING THE SAFETY OF VEHICLES ON THE DESCENTS AND ASCENTS OF
MOUNTAIN ROADS**

Аннотация. В статье проанализирован ряд мероприятий для обеспечения безопасности движения транспортного средства на спусках и подъемах горных дорог.

Abstract. A number of measures for maintaining of safe traffic of transport means on the lower parts of mountain regions, have been analysed in this article.

Ключевые слова: шоссе, спуск, подъем, дорожно-транспортное происшествие, автомобиль, обгон, гора, аварийная ситуация, движение, водитель.

Keywords: highway, descent, rise, traffic accident, car, overtaking, mountain, emergency, traffic, driver.

Участки подъемов и спусков на автомобильных дорогах характеризуются большим числом дорожно-транспортных происшествий (ДТП). По материалам обследований, проведенных на перевале «Камчик довои», в горной местности на участке с подъемами и спусками приходится около 10-20% от общего числа зарегистрированных происшествий на автомобильной дороге А-373 «Ташкент – Андижан - Ош»;

Основными причинами дорожно-транспортных происшествий на крутых подъемах и спусках чаще всего являются:

сезды с земляного полотна автомобиля, движущегося вниз по спуску, или столкновение с автомобилем, вышедшим на обгон на подъеме;

чрезмерная скорость, развиваемая отдельными водителями на затяжных спусках;

столкновение со встречным автомобилем при объезде остановившихся автомобилей или обгоне грузовых, значительно снижающих скорость на подъеме.

Число происшествий при движении под уклон больше, чем при движении на подъем, причем разница в условиях движения на подъем и спуск начинает сказываться уже при малых продольных уклонах. Большая опасность движения на спуск, чем на подъем, связана с увеличением длины тормозного пути на спусках при необходимости экстренного торможения, а самое главное - со случаями отказа тормозов, составляющими более 20% от общего числа происшествий, вызванных неисправностями автомобилей. На крутых затяжных спусках, где тормоза используются интенсивно, этот процент существенно выше [1].

Условия движения на горных дорогах значительно отличаются от условий движения в холмистой и равнинной местности. На большом протяжении маршрутов движение приходится вести на низших передачах.

Износ шин на горных дорогах в несколько раз превышает норму. Причины этого - влияние бокового увода шин на кривых малых радиусов, перегрузка колес на затяжных подъемах и спусках в связи с перераспределением нагрузки между осями, частое и продолжительное торможение на спусках.

Исследования режимов движения на горных дорогах показали наличие

особенно резких перепадов скоростей у автомобилей, движущихся в направлении спуска. При этом за счет выезда на полосу встречного движения скорости движения оказываются на кривых малых радиусов несколько более высокими, чем расчетные. Подобное положение характерно для дорог с относительно невысокой интенсивностью движения. Участки спусков очень опасны при неисправности тормозов автомобилей. По данным ГБДД, основным происшествий, связанных с неисправностью автомобилей, вызвано отказом тормозов. На затяжных спусках следует

предусматривать так называемые «аварийные съезды», предназначенные для постепенной остановки автомобилей, у которых испортилась тормозная система. Аварийные съезды могут быть двух типов:

- гравитационного- торможение достигается движением на подъем.
- задерживающего-торможение достигается повышенным сопротивлением движению.

Аварийный съезд гравитационного типа представляет собой примыкающий к дороге, идущий на подъем тупик, при движении по которому расходуется кинетическая энергия скатывающегося под уклон автомобиля. В конце тупика устраивают площадку с повышенным сопротивлением качению из вспаханного грунта песчаного вала или гравийной засыпкой (рис. 1) [1].

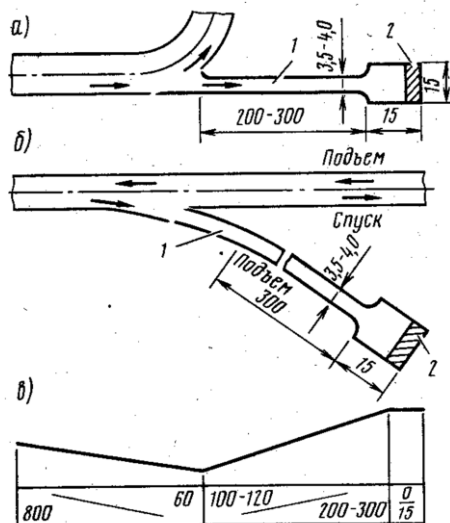


Рис. 1. Схема устройства аварийных съездов с дороги:

а и б- план; в- продольный профиль;
1- аварийный съезд; 2- песчаный вал;

Для устройства аварийных съездов должны использоваться благоприятные участки рельефа.

Аварийные съезды задерживающего типа устраивают при отсутствии подъема, следующего за спуском, а также на кривых малых радиусов, на которых существует опасность выезда автомобиля с дороги. Торможение создается вспашкой грунта постепенно возрастающей глубины или насыпкой слоя легкого керамзитового гравия или песка, поддерживаемого в рыхлом состоянии периодической вспашкой. Поскольку песок при увлажнении становится твердым и колеса перестают в нем увязать, необходимо обеспечивать из песчаного слоя отвод воды и рыхлить его проходами борон после сильных дождей.

На затяжных уклонах свыше 40-50%, торможение двигателем при движении на понижающих передачах сочетается с использованием колесных тормозов. Соображения безопасности движения исключают движение под уклон с выключенной коробкой передач. Тем не менее, как показывают наблюдения, у большинства грузовых автомобилей скорость на спусках примерно в 2 раза выше,

чем при движении на подъем равного уклона.

Автомобиль с испортившимися тормозами при движении по съезду на подъем по покрытию с большим сопротивлением движению постепенно снижает скорость. Аварийные съезды особенно эффективны в местах, где после длинных крутых спусков расположены кривые малых радиусов [2].

Въезд на аварийный съезд должен быть обозначен указателями его назначения и знаком дорога для въезда в аварийных ситуациях, чтобы предотвратить возможность его использования едущими для стоянки.

Дополнительные полосы на спусках необходимы при интенсивности движения свыше 6000 авт./сутки и длине спуска более 700 м. Необходимость устройства дополнительных полос на спусках вызывается существенной разницей в скорости движения различных типов автомобилей и зависит от величины уклона, длины спуска и дорожных условий в конце спуска.

Как показали многие проведенные исследования при уклонах до 20-25% длина спуска не отражается на возрастании скорости, которое не превышает 5-10%. При уклонах от 25 до 45% их величина перестает оказывать влияние на скорость движения и характер ее изменения по длине спуска начинает определяться его протяженностью и дорожными условиями в конце спуска. На затяжных спусках увеличение скорости происходит вначале медленно, и лишь на расстоянии 700 м от начала спуска она достигает максимальной величины.

Если после спуска длиной 700-800м. начинается подъем, то водители стремятся создать дополнительный запас кинетической энергии за время движения по спуску и увеличивают скорость движения автомобиля примерно на 10%.

Наличие в конце спуска большого моста, сужения проезжей части или кривой малого радиуса вызывает снижение скорости движения на 20-30%. Даже кривые радиусом 2000 м. или малый мост с шириной проезжей части в конце спуска заставляют водителя снижать скорость движения примерно на 10%.

Изменение скорости в зависимости от дорожных условий в конце спуска также начинает

сказываться на расстоянии 600-700 м. от конца спуска. При уклонах свыше 45% о скорость движения возрастает, и при 50-60%₀ ее приращение достигает 25%.

Параметры дополнительных полос на спусках принимаются те же, что и для полос на подъемах. Эти полосы также эффективно работают лишь при нанесении разметки проезжей части и установки знаков [3].

На затяжных подъемах при продольных уклонах более 60%₀ следует предусматривать площадки места для остановки автомобилей в виде горизонтальных участков или участков с продольным уклоном, не превышающим 20%₀, длиной не менее 50 м, рассчитанные не менее чем на 3-5 грузовых автомобилей, располагая эти участки или площадки через 1,5-2,5 км. при высотах над уровнем моря 1000 м. и через 1,1-1,5 км. при высотах 4000 м [4].

Земляное полотно в этих местах должно быть уширено, чтобы остановившиеся автомобили не мешали движению.

Все указанные обстоятельства заслуживают обеспечения безопасности движения на спусках, подъемах горных дорог республики и учета при проектировании и производстве автомобилей, предназначенных для работы в горных условиях.

Библиографический список:

1. В.Ф.Бабков. Дорожные условия и безопасность движения. М. «Транспорт», 1982.- 288 с.
2. В.Ф.Бабков. Автомобильные дороги. М: «Транспорт», 1983, 280с.
3. В.Ф.Бабков, В.Ф.Давочкин и др. «Дорожные условия и организация движения». М: «Транспорт» 1994 г. 240 с.
4. Эшанбабаев А.А. «Обеспечение безопасности движения автомобильного поезда на горных дорогах» //ФарПИ «Научно-технический» журнал 2018 год. Том 22, №1.
5. Р.Эльвик А.Б.Леюсен, Т.Ваа. «Справочник по безопасности дорожного движения» / Пер.с норв. Под редакцией проф. В.В.Сильянова / М: МАДИ (ГТУ) 2001, 754 с.
6. А.П.Васильев, В.Н.Сиденко. «Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения». М: «Транспорт». 1990 г. 304 с.

Эшанбабаев Аброр Арсланович**Eshanbabaev Adror Arslanovich**доцент кафедры безопасности дорожного движения
Наманганский инженерно-строительный институт (НамИСИ)E-mail: abror_1966@mail.ru

УДК 625.711.812

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПОЛОС ДЛЯ ГРУЗОВОГО ДВИЖЕНИЯ В СТОРОНУ ПОДЪЕМА НА ПЕРЕВАЛЬНЫХ УЧАСТКАХ ДОРОГ В ГОРНОЙ МЕСТНОСТИ**FEATURES APPLICATION ADDITIONAL LANES FOR UPGRADING FREIGHT TRAFFIC ON PASS ROADS IN MOUNTAINOUS AREA**

Аннотация. В статье проанализирован ряд мероприятий по применению дополнительных полос для обеспечения безопасности движения транспортных средств на горных дорогах.

Abstract. A number of measures on the application of supplementary roads for supplying the safety of traffic the transport means on the mountain ways, have been analyzed.

Ключевые слова: транспортных средств, горных дорог, безопасности движения, дополнительных полос, скорость движения, подъём, спуск.

Keywords: vehicles, mountain roads, traffic safety, additional lanes, speed, ascent, descent

В республике ещё много горных дорог, которые не соответствуют требованиям безопасности движения. Особенно характерны участки на подъемах, где тихоходные автомобили препятствуют движению легковых автомобилей, которые попадают нередко в аварийные ситуации при обгонах из-за плохой видимости встречных автомобилей.

Для улучшения условий движения по дорогам и более четкой его организации в местах, где различие в скоростях транспортных средств создает помехи для движения, следует устраивать дополнительных полос проезжей части, предназначенные для выделения из смешанного по составу транспортного потока автомобилей с низкими динамическими качествами (полосы на крутых подъемах и полосы на затяжных спусках).

Необходимость устройства дополнительных полос на подъемах определяется величиной продольного уклона, длиной подъема, интенсивностью и составом движения в направлении подъема, а так же дорожными условиями на начальном участке подъема.

Строительными нормами и правилами (п. 4.7 СНиП 2.05.02-95) на участках затяжных подъемов дорог II категории рекомендуется устраивать дополнительные полосы. Если интенсивность превышает 4000 прив. ед./сутки, продольный уклон больше 30-40‰ и длина подъема 0,5-1,0 км. то дополнительные полосы следует предусматривать и на дорогах III категории.

Как показывали многие исследования режимов движения на участках затяжных подъемов скорость движения грузовых автомобилей начинает резко снижаться уже при уклонах, превышающих 30‰. На подъемах с уклоном 40‰ снижение скорости движения грузовых автомобилей составляет 15 км/ч, а при величине уклона 60‰ - 25 км/ч. В результате этого при продольном уклоне подъема 30‰ пропускная способность участка дороги уменьшается на 15%, при 40‰ - на 20%, а при 60‰ - на 33% [1]. (Эти данные подтвердились при исследовании проводимых на перевальных участках горных дорог А-373 «Ташкент – Андижан - Ош» 116-196 километрах) [1].

Обоснованию необходимости устройства дополнительных полос проезжей части на подъемах, назначению их параметров и разработке схем организации на них дорожного движения посвящены многочисленные исследования. Эффективность применения дополнительных полос, как средства повышения пропускной способности дорог, скорости и безопасности движения на участках затяжных подъемов общепризнанна. Поскольку проводимые исследования касались поиска рациональных областей применения дополнительных полос на участках подъемов дорог, проложенных в условиях равнинного и холмистого рельефа местности, была изучена эффективность их устройства на перевальных участках дорог в горной местности, где пока еще они не получили широкого распространения. Выделения дополнительных полос для медленно движущихся

автомобилей на ряде горных дорог в Узбекистане показывает, что это мероприятие позволило бы существенно улучшить их транспортно-эксплуатационные показатели. Скорость движения транспортного потока в зависимости от величины продольного уклона и интенсивности движения возрастает в среднем на 5-10 км/ч. Эффект дополнительных полос может быть повышен путем учета особенностей параметров трассы перевальных участков при выборе схем организации движения транспортных потоков. Полосу проезжей части на подъеме, выделяемую для быстро движущихся автомобилей часто используют в нарушение правил дорожного движения также и для выполнения обгонов водителями автомобилей, движущихся на спуск. Это объясняется значительной потребностью в обгонах в транспортном потоке на спуске, учитывал значительную протяженность перевальных участков и, соответственно, длину зоны запрещения обгонов. В результате водители легковых автомобилей на подъеме с целью избежания возможных аварийных ситуаций практически не используют предоставленную им полосу на участках с ограниченной видимостью или вынужденно сильно снижают скорость движения, чтобы при необходимости быстро осуществить маневр возвращения на крайнюю правую полосу проезжей части, что значительно удлиняет процесс обгона. Таким образом, вопрос повышения эффективности применения дополнительных полос на протяженных перевальных участках сводится к решению следующих взаимосвязанных задач: поиску схемы организации движения, удовлетворяющей транспортным потребностям обоих направлений движения и определению требований к параметрам видимости с учетом особенностей психологического восприятия водителями условий движения [2].

Необходимость реконструкции участков дороги с большими продольными уклонами может вызываться рядом факторов - опасностью дорожно-транспортных происшествий из-за недостаточные видимости в продольном профиле, малой пропускной способностью и помехами для движения на участках подъемов, а также опасностью тяжелых происшествий в случаях неисправности тормозов.

Улучшению условий движения значительно способствует устройство на подъемах дополнительных полос движения для грузовых автомобилей и автопоездов. Устройство на подъемах дополнительных полос снижает количество происшествий, а их среднюю тяжесть.

Обычно дополнительные полосы рекомендуется устраивать на подъемах круче 40 %. Однако в последнее время все чаще высказывается точка зрения, что при большом проценте в составе транспортного потока грузовых автомобилей и автомобильных поездов экономически оправдываются дополнительные полосы и на подъемах круче 20- 30 % [3].

Дополнительные полосы на подъемах устраивают в виде уширения проезжей части с внешней стороны земляного полотна. В этом случае тихоходные автомобили большой грузоподъемности вынуждены несколько отклоняться от направления основного транспортного потока, освобождая внутреннюю полосу для движения автомобилей, едущих с высокой скоростью.

Более эффективно дополнительные полосы на подъемах работают при устройстве их на автомобильных магистралях за счет разделительной полосы или плавного уширения проезжей части на участке подъема с двумя полосами движения.

Дополнительную полосу начинают за 50- 100 м до начала подъема и продолжают не менее чем на 50-200 м. за его окончанием, в зависимости от интенсивности, чтобы не возникали заторы движения при переходе автомобилей с дополнительной полосы на основную. При высокой интенсивности движения это расстояние необходимо значительно увеличивать, например, до 200 м. при интенсивности более 8000 авт./сут.

Ширина основной и дополнительной полос движения принимается на всей длине подъема постоянной, равной 3,5 м [3; 5].

При подъемах длиной свыше 800м. и с уклонами более 30‰ можно предусмотреть стадийное строительство дополнительной полосы. В этом случае строительство начинают с верхней части подъема, уширяя проезжую часть в пределах вертикальной кривой и на расстоянии 100 м до ее начала. Затем полосу удлиняют вниз до середины подъема и на завершающей стадии строят на всю длину подъема [1].

Для эффективности дополнительных полос необходимо устраивать на проезжей части разметку, отделяющую сплошной линией одну полосу для движения на спуск и разделяющую пунктиром полосы, предназначенные для движения на подъем. У начала подъема целесообразно установить указатель «Левый ряд для обгона». (рис. 1 и 2) [3; 4].

При отсутствии дополнительной полосы проезжей части для автомобилей, медленно идущих на подъем, основное влияние на вид разметки оказывают длина подъема и величина продольного

уклона (рис. 1, б и в). При наличии дополнительной полосы разметка должна запрещать обгон на спуске (рис. 1, г и д). Дополнительную полосу отводят от основной полосы прерывистой разметкой. Этим обеспечивается возможность выезда в любой момент налево при свободной левой полосе. Выезд на основную полосу запрещается только в верхней части подъема, где наблюдаются наиболее низкие скорости движения. Выезд автомобилей с такими скоростями на основную полосу привел бы к снижению скоростей быстроидущих автомобилей, для которых предназначена основная полоса [1].

Разметка на подъемах и спусках должна осуществляться таким образом, чтобы создавалась возможность обгона в сторону подъема, за исключением участков с ограниченной видимостью (рис. 2). На затяжных подъемах длинее 120 м. рекомендуется через 700-800 м. предоставлять возможность обгонов транспортным средствам, движущимся на спуск [4].

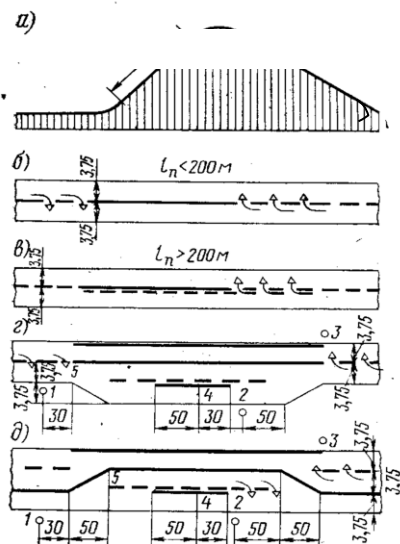


Рис. 1. Разметка проезжей части на участках подъёмов:

а- схема подъема; б- разметка на дорогах с двумя полосами движения при отсутствии дополнительной полосы и длине подъема менее 200 м; в- то же, при длине подъема более 200 м; г- разметка на дорогах с двумя полосами движения при наличии дополнительной полосы; д- то же, на дорогах с тремя полосами движения; 1- знак «Левый ряд только для обгона»; 2- указатель изменения числа рядов движения; 3- знак «Остановка запрещена»; 4- вершина подъема; 5- начало подъема; 6- направляющие стрелы.

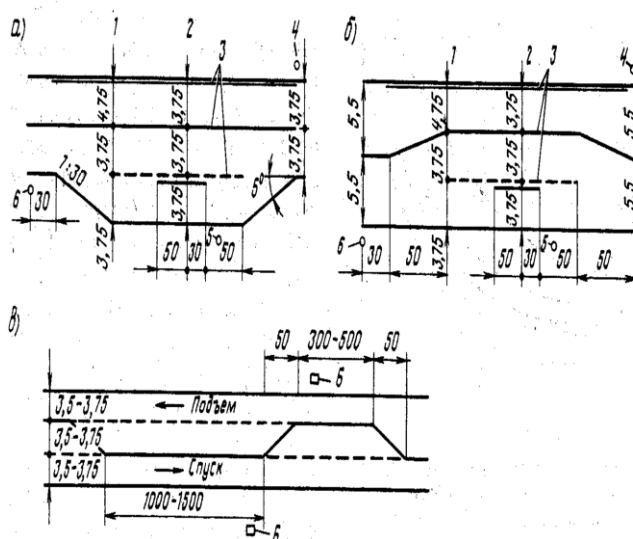


Рис. 2. Разметка проезжей части при наличии дополнительной полосы на подъеме:

а- на двухполосной дороге; б- на трехполосной дороге; в- на затяжных подъемах дорог в горной местности; 1- начало подъема; 2- вершина подъема; 3- разметка; 4- знак «Остановка запрещена»; 5- указатель изменения числа рядов движения; 6- знак «Левый ряд для обгона».

Библиографический список:

1. В.Ф.Бабков, В.Ф.Давочкин и др. «Дорожные условия и организация движения». М: «Транспорт» 1994 г. 240 с.
2. VI научно – техническая конференция «Пути повышения безопасности дорожного движения». (тезисы научных докладов и сообщений). Тбилиси. 1997 г. 215 с.
3. В.Ф.Бабков. Дорожные условия и безопасность движения. М. «Транспорт», 1982.- 288 с.
4. А.П.Васильев, В.Н.Сиденко. «Эксплуатация автомобильных дорог и организация дорожного движения». М: «Транспорт». 1990 г. 304 с.
5. В.Ф.Бабков. Автомобильные дороги. М: «Транспорт», 1983, 280с.
6. Р.Эльвик А.Б.Леюсен, Т.Ваа. «Справочник по безопасности дорожного движения» / Пер.с норв. Под редакцией проф. В.В.Сильянова / М: МАДИ (ГТУ) 2001, 754 с.
7. Эшанбабаев А.А. «Обеспечение безопасности движения автомобильного поезда на горных дорогах» //ФарПИ «Научно-технический» журнал 2018 год. Том 22, №1.

Каталевский Владимир Иванович

1948 года рождения, адрес: 344095 Ростов-на-Дону, ул. Вятская 39/2, кв. 37, образование высшее. Тел. 8-988-251-95-02

Лекции I-IV

МЫСЛЬ МАТЕМАТИКА ИЛИ ВЫХОЖДЕНИЕ МАТЕМАТИКИ ИЗ КРИЗИСА

Заметим, что каждый человек, человечество в целом постоянно занято соответствием внутреннего и внешнего, чувственного и мысли, понятия и вещами, субъективного и объективного. Человек постоянно, одновременно находится в двух мирах, что и отличает его с животными, впрочем, как и связывает с ними и природой вообще, ибо человек есть прежде всего природный продукт, особенный её продукт, обладающий духом.

Математик нашего времени В.А. Успенский, ученик знаменитого Колмогорова, пишет, что «математика непонятна в такой вызывающей уважительный трепет степени, какая недоступна ни одной другой науке. Непонятна даже в школе...» [4.391]. К сожалению, он прав. Математики довели математическое мышление до такого уродства, что оно выпадает из обихода людей. Нашей задачей является вернуть былую славу математике, её доступность и понятность, дух, мысль самой по себе.

Воспользуемся приёмом древних нести мысль, идею, понятие притчей, случаем, событием, мифом, анекдотом, аналогией, аллегорией, подобием, сравнением, фокусом, метафорой, трагедией-комедией, плачем-смехом, криком, междометием, местоимением, решением задач, примером, числом, тенью, деньгами, знаком, религией, афоризмом, одно через другое, в одном видеть другое, отношением, стихом, сказанием, словом, игрой, музыкой, душой, духом, переживанием, ощущением, образом, прообразом, представлением, равенством, отождествлением, Солнцем. Всего не перечислить. Иными словами, всем человеческим. Именно все перечисленные средства переноса мысли от одного к другому имеют одну и ту же структуру, скелет самой по себе мысли в чистом виде, универсального метода решения задач, в том числе и математических. И в знаке dy/dx мы увидим чистую мысль саму по себе, идею, понятие, Единого Бога, творение из ничего, превращение одного в другое, революцию, суть дела, сущность плача, улыбки, первое начало и конец. Увидеть это замечательное свойство подобия мне помогли два замечательных открытия Гильмана Евгения Яковлевича при моём присутствии и косвенном участии. Мы к ним, этим открытиям, вернёмся ниже. Математики утверждают, что они исходят из очевидных аксиом, но это далеко от истины.

Э. Галуа. «Аналитики напрасно стремятся обмануть самих себя: они **не выводят, они комбинируют** и составляют; они постигают истину, тоже **блуждая из стороны в сторону** (выд. мной. - В.К.)» [5.135].

Мы покажем весь извилистый, противоречивый, ускользающий от внимания истинный путь познания.

Э. Галуа. «Здесь я занимаюсь анализом анализа» [5.147].

Притча. Случай первый. «Неграмотного, тщедушного на вид, малого ростомолодого казака по имени Миша берут из станицы на службу пограничных войск. С первого дня службы наш паренёк навлёк на себя издевательские насмешки, которые он спокойно сносил и внешне не вызывал мести. Первое ознакомление новобранцев с лошадьми заставы на ипподроме. Командир предлагает добровольцам оседлать коня и преодолеть небольшого размера барьер. Первым осмелился парень крупного сложения, ловко взмахнул в седло, стегнул плетью лошадь и направил её на барьер. Лошадь на всём скаку приблизилась к барьеру и резко застопорила, всадник перелетел через голову лошади и приземлился за барьером. Дружный хохот в строю новобранцев. Командир с ехидной ухмылкой осмотрел строй со словами: «Кто следующий?». Повисла молчаливая пауза. Вдруг из строя вышел коренастый паренёк, бойкий и решительный и направился к коню. Лошадь смиренно приняла наездника и, подчинившись его воле, пустилась снова к барьеру. И... бах! Снова та же картина. Смех, задорный хохот. Командир с добродушной широкой улыбкой качает головой, намекая, что теперь вряд ли найдётся смельчак для всеобщего осмеяния. И тут неожиданно из строя выходит наш невзрачного вида молодой казак. Над строем повисла тишина. Он птицей взлетел в седло и к удивлению всех, кроме командира, направил коня прочь от барьера. Дав коню неспешным шагом пройти круг ипподрома, наш герой резким движением пяток прищпорил коня и направил его прямо на барьер. Конь помчался галопом и барьер легко был преодолен. Восхищённое у-у-у-у вознеслось к небу. В одно мгновение

наш щуплый паренёк превратился в героя и гордость заставы».

Случай второй. «На суточное дежурство по конюшне по уставу разрешалось выбирать себе напарника. Нашего героя, увы, в ночное дежурство в напарники никто не предлагал. Во-первых, бессонная ночь, во-вторых, постоянная быстрая уборка постоянно случающегося помёта десятков лошадей. В третьих, сон и просмотр на дежурстве наказывался карцером. Здесь требовались физическая выносливость и слаженность действия. Наш герой внешне не подавал надежд ни для кого-нибудь из сослуживцев. Ему отказывали под любым предлогом. Но однажды с ним согласился идти на ночное дежурство один из ранее провинившийся на ночном дежурстве товарищ по имени Николай. Дежурство протекало сутки, с семи и до семи. Приняв дежурство, Михаил и Николай до десяти вечера несли дежурство по уставу, который позволял даже дневной двухчасовой сон, но только не ночной. Неожиданно Михаил спросил у Николая: «Хочешь спокойно поспать до пяти, до прихода проверяющего?». Николай опешил, но соблазн молодости взял верх, заговор свершился. Они взяли по седлу, неведомо для чего, и стали шумно ими трясти, бегая по конюшне. Спустя минуту и на глазах удивлённого Николая все лошади дружно стали освобождаться от кала. Не мешкая, дежурные приступили к уборке и, посыпав на влажные от уборки места опилки, всё было готово к спокойному сладкому сну. В пять утра от прикосновения Михаила Николай тревожно вскочил и на его лице ото сна не осталось и следа. Проверяющий не заставил долго себя ждать, его взору предстали два бодрых, хорошо отдохнувших солдат, но его удивление ещё более возросло, когда он впервые за двадцатилетнюю свою службу созерцал идеальную чистоту и сухость в конюшне. С этого момента дружба Михаила и Николая только крепла».

Случай третий. «Каждый год по весне в части проводились праздничные соревнования, куда со всей округи собирались местные жители сёл. Самое напряжённое и захватывающее зрелище вызывала на всём скаку рубка саблей огромной сырой глиняной цилиндрической статуи. Участники тянули жребий номера выступления. Четвёртый номер выпал самому вероятному победителю, богатырского сложения офицеру по званию. Пятый номер, далеко не последний, выпал Михаилу. Ничего необычного не ожидалось, первые номера приступили к исполнению. После каждого заезда и рубки замерялась глубина и длина разреза и громко оглашалась. Подошла очередь к ожидаемому зрителями богатырю. И он оправдал их надежды. Глашатай огласил ошеломляющий результат, он превышал почти в два раза предыдущих. Ликование и хвалебные выкрики многочисленной массы гостей. Казалось, что соревнование уже утратило интерес к дальнейшему и зрители готовы даже были разойтись. Но тут что-то произошло невероятное. Михаил на фоне богатыря-героя выглядел ещё меньшим ростом, жалким. Он смешно привстал в седле, чтобы казаться выше и грозно, легонько тронул за уздечку и конь стрелой пустился к славе. Что Михаила отличало от предыдущих участников, так это огромная скорость его коня и при этом Михаил саблю для удара заносил не из-за спины, а необычно спереди снизу, нёс её полукругом вверх, привставая на стременах, быстроразворачивался на сто восемьдесят градусов, оседая в седло, опуская тело и саблю вниз. Так, заноса саблю спереди-снизу-вверх, привставая на стременах, превращая тем самым свои ноги, туловище и вскинутую руку с саблей в длинный радиус, опускающий рукоять по центру цели и ложась всем телом по крупу лошади, он уже не рубил саблей, а тянул её на огромной скорости за собой. Всё происходило молниеносно, зрителям показалось, что Михаил промчался мимо мишени, не успев нанести её удара саблей. И тут-то на глазах публики стало происходить невероятное. Глиняная глыба медленно расходилась на глазах зрителей и одна её половина свалилась с подставки на землю. Гробовая тишина окутала застывшую толпу, время остановилось. И тут невероятное охватило уже зрителей, они бесновались, стайка девушек в белых платьях с визгом бросилась к Михаилу, каждая из них, ревниво проталкиваясь через подруг, желала прикоснуться к сказочному принцу своей мечты. Михаил, стоя у коня, смущённо зардевшийся, встречал свою заслуженную славу».

Из трёх случаев с Михаилом в двух первых его идея, которой он руководствуется, очевидна. В первом случае он подготавливает лошадь для взятия барьера, разогревает её. Во втором случае Михаил руководствуется идеей рефлекса лошадей на тревогу, когда они облегчаются перед выходом в поход или сражением. Но какова хитрость Михаила третьего случая? Она не очевидна и глубоко спрятана. На просьбу Николая раскрыть ему секрет Михаил отвечал таинственным молчанием. Но однажды подвернулся удобный случай для Николая разговорить Михаила о сути его хитрости. В одном из сражений Николай спас Михаилу жизнь и по традиции он мог просить Михаила о любой услуге. И Николай очередной раз просит поведать ему тайну идеи разрубить глиняную статую пополам одним ударом саблей сверху и донизу. И Михаил подробно и доступно объяснил Николаю возникновения и

сущность идеи. Оказалось, что эта идея принадлежала только его роду и вместе с саблей из дамаской стали и бритвой передавалась из поколения в поколение от его прапрадеда. И только в эту минуту Николай понял, что та полоска стали, которой брился Михаил, в далёком прошлом была бритвой, но от частого наведения её на туго натянутом ремне она превратилась в неказистый блестящий осколок, точнее, в её абстракцию. А таинственная идея рубить пополам глиняную массу саблей возникла у прапрадеда в экстремальной ситуации. Суть в том, что и прапрадед был неказистого вида казак, вечно осмеянный и униженный, но страстно мечтавший жениться на красивой девушке. Именно эта чёртова глиняная баба на соревнованиях казаков приносила ему особенную боль и позор перед станичными девчатами. Тогда он решил усиленно тренироваться и хотя бы приблизиться к среднему успеху участников. Но на самом деле эта глиняная уродливая баба оказалась с упрямым характером и не давалась прапрадеду, казалось, конец мечте о красивой девушке. И тут прапрадед проявил свой казачий характер. Он ставит на кон свою жизнь. Или он добьётся цели своей мечты, или позорная смерть. Долго истязал самого себя прапрадед этой рубкой саблей, но однажды он обратил внимание, что проникновения сабли в глину сильно различались. Почему? Этот вопрос стал преследовать его днём и ночью. При каком условии сабля проникает глубже? И он нашёл ответ! При большей скорости, которую развивает лошадь. Но и здесь стали у него возникать вопросы. Действительно, при возрастании скорости возросла глубина проникновения, но ведь и здесь образуется огромный разброс проникновения. В чём дело? Постепенно прапрадед пришёл к выводу, что не от сильного удара сабля глубоко проникает в глину, а при условии, если саблю протаскивать всем лезвием. Следует рубить и не рубить!! Пилить!! Необходимо начинать от рукояти и до конца тащить саблю за собой, слегка её надавливая. Каково же было сердцебиение прапрадеда, когда у него впервые получилась такая глубина разреза, что никакому силачу и не снилось. Он свой найденный приём довёл до ювелирного исполнения и однажды на тренировке разрубил, точнее, распилил саблей чёртову глиняную бабу пополам!! С того момента в роду Михаила рождаются красивые девчата и ловкие парни.

Фалес. «То, что круг делится диаметром пополам, говорят, впервые доказал знаменитый Фалес.

... Древнему Фалесу мы обязаны открытием многих теорем, в том числе и следующей теоремы. Как сообщают, он первым установил и сказал [=сформулировал], что-де во всяком равнобедренном треугольнике углы при основании равны, причём равные углы (...) он на архаический манер назвал «подобными» (...).

... Таким образом, эта теорема доказывает, что при пересечении двух прямых вертикальные углы равны. Как говорит Евдем, она была впервые открыта Фалесом.

... Евдем в «Истории геометрии» возводит эту теорему [ЕВКЛИД, 1, 26: два треугольника равны, если два угла и одна сторона одного из них равны двум углам и одной стороне другого] к Фалесу. По его словам, чтобы найти расстояние [от берега] до находящихся в море кораблей тем способом, который предание приписывает Фалесу, необходимо использовать эту теорему (выд. мной. - В.К.)» [49.113].

«Фалес Милетский **изобрёл способ измерения высоты пирамид путём измерения [их] тени в час, когда [наша тень] равна росту тела. ... [Нилоксен говорит Фалесу:] Многим восхищается в тебе [фараон Амасис], в непомерный восторг привело его и то, как ты измерил пирамиду - без малейшего труда и не нуждаясь ни в каких инструментах, ты просто установил палку на край тени, которую отбрасывала пирамида, касанием луча света [с вершинами пирамиды и палки] получилось два (подобных!! - В.К.) треугольника, и ты наглядно показал, что пирамида относится к палке так же, как тень - к тени** (выд. мной. - В.К.)» [49.113].

Анекдоты. Случай первый. Александр Македонский прослышал, что о нём в народе говорят меньше, нежели о философе по имени Диоген, жившем в бочке. Удивился Александр и решил навестить Диогена. Подъехал он со свитой к бочке Диогена, никто из неё не вышел, не встретил царя. Александр спешил, заглянул в бочку, Диоген лежит в ней, запрокинув ногу на ногу. Тишина. Александр кнутовищем постучал по бочке. Тишина.

Александр: «Есть кто в бочке?». Тишина. Александр: «Диоген, это я». Голос из бочки: «Ну и что?». Александр: «Я Александр, Диоген!». Голос из бочки: «Ну и что?». Александр: «Я Александр Македонский, всемогущий царь!». Голос из бочки: «Если ты всемогущий, то отойди от солнца». Над свитой царя повисла угрожающая мертвящая тишина. Вдруг Александр выпрямился, резво вскочил на коня со словами: «Если б я не был Александром, то пожелал бы стать Диогеном!!».

Случай второй. Мать Александра корит сына за его дары своим друзьям царские земли и услышала царский ответ: «Я дарю им малость, а они принесут мне весь мир!».

Случай третий. Диоген ходит по берегу моря туда-сюда перед учениками со словами: «Движенья нет». Один из учеников захлопал в ладоши со словами: «А я вижу, что ты ходишь». Ученики дружно рассмеялись. Диоген схватил палку и огрел ею своего насмешника со словами: «Я утверждаю основательно и ты должен меня опровергать основательно, а не зрением!!».

Случай четвёртый. Женщины любят ласку, особенно соболя.

Просто смешной случай. У старушки вышли скулы из пазов. Вызвали скорую. На первом своём дежурстве оказался вчерашний студент. Услышав о случившемся, у него самого от неожиданности отвисла челюсть и пот выступил на спине. Что делать!?! Достал бумаги для записи фиксирования факта и машинально попытался присесть на придвинутую к нему табурет и... промахнулся, упал на пол задрав кверху ноги. Старушка расхохоталась и её челюсть вернулась на место. В графе «Как лечил» молодой врач написал одно слово «Смехом».

Ключевые слова. Например. «Крик, плач, смех, мысль, идея, понятие, Бог, орудие, превращение, творение, связь, закон».

Знаки. Например. F , $=$, $+$, $-$, $:$, $.$, dy/dx .

Афоризмы. «Задача и состоит в том, чтобы осознать эту логическую природу, которая одушевляет дух, побуждает его и действует в нём» (Гегель) [3.84].

«Логика есть учение не о внешних формах мышления (образе, представлении. – В.К.), а о законах развития “всех материальных, природных и духовных вещей” (мысли, идеи, понятия. – В.К.), т. е. развития всего конкретного содержания мира и познания его, т. е. итог, сумма, вывод *истории* познания мира» (Ленин) [3.84].

Гениальные выводы. «Они (естествоиспытатели. – В.К.) доказывают, что превращений не существует» (Гегель) [3.236].

«Начиная мыслить, ты начинаешь исчислять» (Августин) [116.465].

Деньги. «Золото – удивительная вещь! Кто обладает им, тот господин всего, чего он захочет. Золото может даже душам открыть дорогу в рай» (Колумб) [19.142].

Крылатые выражения. «От великого до смешного один шаг» (Наполеон).

«Пришёл, увидел, победил» (Цезарь).

Кто увидел глубокую основательную связь между притчами, анекдотами, афоризмами, словами, знаками, деньгами, Единым Богом, обезьяной, гениальными выводами, криком, плачем, смехом и решением математических задач, коренную связь мысли-идеи-понятия с Богом и исчислением, что это суть одно и то же?

Отдадим должное гению Л.С. Выготского, именно его фундаментальное открытие в психологии и является сутью основательной связи слова-речи и мысли-понятия.

Л.С. Выготский. «3. Психологические **орудия** - **искусственные** образования; по своей природе они суть **социальные**, а **не органические** или **индивидуальные** приспособления; они **направлены на овладение процессами** - чужого или своего так, **как техника направлена на овладение процессами** природы.

4. Примерами психологических орудий и их **сложных систем** могут служить **язык**, различные формы **нумерации и счисления**, **мнемотехнические приспособления**, **алгебраическая символика**, **произведения искусства**, **письмо**, **схемы**, **диаграммы**, **карты**, **чертежи**, **всевозможные условные знаки** и т. д.

5. Будучи **включено в процесс поведения**, психологическое орудие так же **видоизменяет всё протекание и всю структуру психических функций**, определяя своими **свойствами** строение **нового инструментального акта**, **как** техническое орудие **видоизменяет процесс** естественного приспособления, **определяя форму трудовых операций**. ...

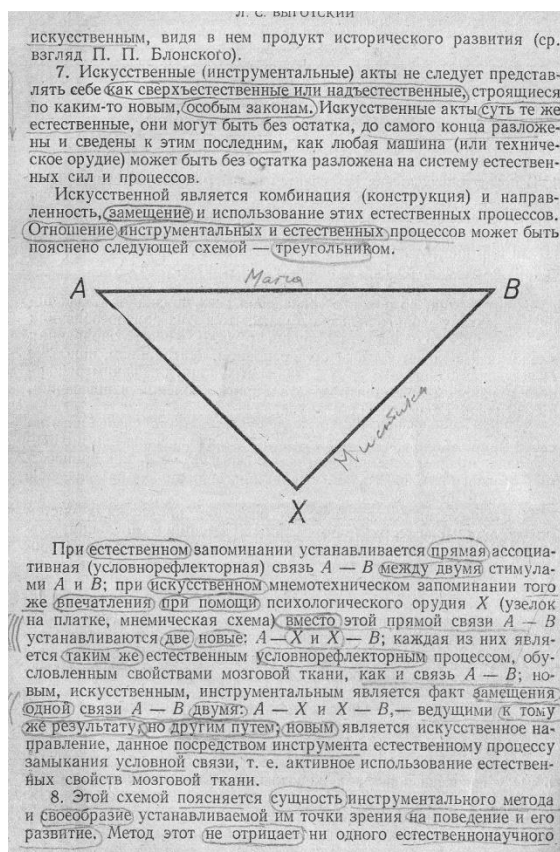


Рис. 25 (уменьшено, взят из 34.104)

13. **Существеннейшее отличие** психологического орудия **от** технического – **направленность** его **действия на психику и поведение**, в то время как техническое орудие, **будучи тоже вдвинуто** как **средний** член **между** деятельностью человека и внешним объектом, **направлено на то**, чтобы **вызвать** те или иные **изменения** в самом объекте; **психологическое орудие ничего не меняет в объекте**; оно есть **средство воздействия на самого себя** (или **другого**) – **на психику, на поведение**, а не средство воздействия на объект. В инструментальном акте проявляется, следовательно, **активность по отношению к себе, а не к объекту**.

14. В своеобразной **направленности** психологического орудия нет ничего противоречащего самой **природе** этого **понятия**, так как в **процессе деятельности и труда** человек **по отношению к** данному природой веществу «сам противостоит как сила природы» (К. Маркс, Ф. Энгельс. Соч., т. 23, с. 188); в этом процессе, **действуя на внешнюю природу и изменяя её**, он **в то же время изменяет и свою собственную природу** и действует на неё – **делает себе подвластной работу своих естественных сил**. Подчинение себе и этой «силы природы», т. е. своего рода **собственного поведения**, есть **необходимое условие труда**. В инструментальном акте человек **овладевает собой извне** – через психологические орудия. ...

16. Применение психологических орудий повышает и **безмерно расширяет** возможности **поведения, делая доступными для всех результаты работы гениев** (ср. историю математики и других наук) (выд. мной. – В.К.)» [34.103, 106-107].

Делая доступными для всех результаты работы гениев!!

Сущность открытия Л. Выготского выразим словами Гегеля:

«Было бы нетрудно обнаружить это единство бытия и ничто... в *каждой* (курсив Гегеля) действительной вещи или мысли»... «*нигде ни на небе, ни на земле нет ничего, что не содержало бы в себе того и другого, бытия и небытия*»» [3.94-95].

«||NB «Нет» (курсив Гегеля) «ничего ни на небе, ни в природе, ни где бы то ни было, что не содержало бы вместе и непосредственного и опосредствованного» [3.92].

Треугольник Выготского (рис. 25) носит магически-мистический характер!! К этому мы ещё подойдём.

Гильман Е.Я., философ, педагог-новатор, поставил своей целью усвоить Логику Гегеля и применить её на практике исследования того или иного вопроса. На это у него ушло около двадцати трёх лет. Мне посчастливилось встретиться с ним, когда он вполне созрел приступить к исследованию и остро нуждался в общении со студентами-психологами. Тут я и подвернулся под руку. Первая

встреча произошла незабываемо на его лекции. Он зашёл в аудиторию как бы случайно, проходя мимо. Среднего роста, щуплый, конопатый, с папкой в руке, бравой улыбкой и с вопросом с порога, не дойдя ещё до стола: «Так что такое понятие?». Меня словно обожгло, именно этот вопрос меня мучил с двенадцати лет! Пауза. Е.Я. подходит к столу и отвечает застывшей аудитории: «Понять, значит всё свести к единству». Тут меня приподняло, я как бы услышал самого себя вне себя! Ведь именно к этому выводу я сам пришёл. Посыпались вопросы со стороны Е.Я. и студенты на свой лад отвечали ему, он пересыпал наши ответы анекдотами, смешил и, нам казалось, что вот-вот вступление закончится и начнётся серьёзное чтение лекции. Но потешное продолжалось, пока не зазвенел звонок. Е.Я. подошёл ко мне со словами: «Вы замечательно отвечаете на вопросы» и продолжил вопросом: «А что вы думаете о категории «ничто»?». Я и выпалил то, что подумал о ней: «Мистика, поповщина». Е.Я. тут же открыл «Философские тетради» Ленина и указал на ленинское отношение к «ничто». В тот же миг у меня перевернулся мир! Как же так, Ленин мистик!? Как оказалось, категория «ничто» является вратами в «царство мысли» (Гегель), своего рода орудием мысли, только «ничто» и мыслят; мысль, следуя за «ничто», проникает в сущность вещей, их превращение в иное. Ч. Дарвин так и пишет: «Моим методом является гибель». С первой же встречи мы приступили к исследованию сущности воображения, т. е. к обнаружению сущности творчества, творения. И этот момент наступил при забавных обстоятельствах. В это время Е.Я. гостил у меня дома, как всегда и всюду он постоянно задавался вопросом о сути воображения и мы всё время с головой погружались в эту бездну незнания. Вдруг, моя жена вскочила со своего места, схватила веник за нижнюю его часть, а рукоятку стала бить Е.Я. со словами: «Сколько же можно одно и то же!?!». Е.Я. быстро рокировался из квартиры. Ничего не соображая, я метнулся вслед за Е.Я., чтобы как-то сгладить ситуацию. Е.Я. скрылся за одним поворотом дома, я же побежал ему навстречу другой стороной дома. Выбежав из-за угла дома, увидел стоящим невдалеке от дома Е.Я. с улыбкой на лице и вечным его одним и тем же вопросом: «Так что же такое творчество?». У меня отлегло от сердца, не обиделся. На единой волне машинально отвечаю словами Микеланджело: «Отсечь лишнее!». Е.Я. моментально изменился в лице, застывкопаным столбом с открытым ртом. Осторожно подхожу к нему и тихо спрашиваю: «Что случилось?». Он медленно поднимает на меня свой взгляд и ещё тише отвечает словами Гегеля: «Отрицание отрицания». Пришла очередь и для меня испытать удар неба, молнией пронеслось по всему телу: «Отсечь лишнее и отрицание отрицания одно и то же!?!». Искусство и Логика Гегеля суть одно и то же! Ошеломляющее открытие! У нас создался мощный толчок к дальнейшему исследованию.

И следующее открытие не заставило себя долго ждать. Я учился на вечернем и начальство пошло мне навстречу, позволив дежурить мне в детском саду по сорок восемь часов, субботу и воскресенье. Е.Я. был в это время безработным и у нас создались идеальные условия для мыслителей. Практически сутками, то у меня на квартире, то у Е.Я., то в детском садике мы напролёт вели и вели беседу об одном и том же, пересыпая воспоминаниями, анекдотами, категориями Логике Гегеля. На этот раз, находясь втроём в детском садике, Е.Я. решил исследовать сущность смеха, проблема очень щекотливая и недоступная для философов и учёных. Е.Я. предложил мне и А. Подсекину, студенту моей группы, рассказывать анекдоты, а он пытался на лету схватить сущность смеха. Рассказывая анекдоты, все вместе смеясь и шутя над поиском, Е.Я. вдруг приподнял руку со словом «перевёртыши». Мы недоумённо на него смотрели. Он пояснил. Сущность смеха в перевёртышах, один смысл сразу превращается в другой. Анекдот. «Женщины любят ласку, особенно соболя». Слово (глагол) «ласка» мгновенно превращается в животное! Мы продолжаем рассказывать новые анекдоты, а Е.Я. вновь и вновь в них обнаруживает «перевёртыш». Анекдот по сути это экстремальная неразрешимая ситуация и накал её доходит до такой степени, что разряд возникает сразу и неожиданно, вызывая облегчение, смех.

Е.Я. и Саша продолжили вести диалог, а я, уставший (была глубокая ночь) и счастливо возбуждённый от только что необычного открытия, незаметно уснул. Проснулся, было уже светло, Е.Я. и Саша на том же месте продолжали громко беседовать. Я вышел на улицу и со свежим воздухом в меня вопросом вошла мысль: «А что если и математические задачи решаются по принципу смеха!?!». Мысленно меня понесло. Если так оно и есть, то тогда можно этим принципом найти природу и сущность приращения в математике, т. е. вскрыть природу и сущность знака dy/dx , который не смогли вскрыть ни Гегель, ни К. Маркс, тем более, математики. (Так оно и вышло, только почти через сорок лет напряжённого исследования). Оставалось за малым, взять любую математическую задачу и приступить к её исследованию. Какую? Самую популярную, например, доказательство теоремы Пифагора. Прихожу домой, беру Геометрию Никитина Н.Н. и внимательно начинаю исследовать

доказательство Пифагора, вживаться в её структуру.

Перед нами доказательство теоремы Пифагора математиками:

Доказательство теоремы Пифагора

«Пусть дан прямоугольный треугольник, стороны которого a , b и c (рис. 4).

Построим на его сторонах квадраты. Площади этих квадратов соответственно равны a^2 , b^2 и c^2 .

Докажем, что $c^2 = a^2 + b^2$.

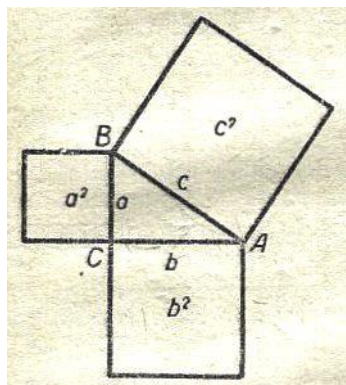


Рис. 4

Построим два квадрата $MKOP$ и $M'K'O'P'$ (рис. 5, 6), приняв за сторону каждого из них отрезок, равный сумме катетов прямоугольного треугольника ABC . Выполнив в этих квадратах построения.

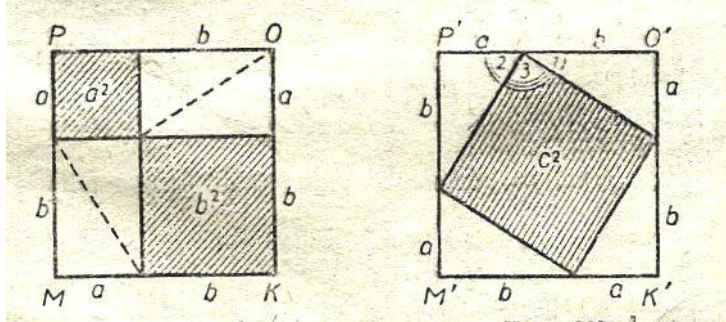


Рис. 5 Рис. 6

показанные на рис. 5 и 6, мы увидим, что квадрат $MKOP$ разбился на два квадрата с площадями a^2 и b^2 и четыре равных прямоугольных треугольника, каждый из которых равен прямоугольному треугольнику ABC . Квадрат $M'K'O'P'$ разбился на четырёхугольник (он на рис. 6 заштрихован) и четыре прямоугольных треугольника, каждый из которых также равен треугольнику ABC . Заштрихованный четырёхугольник - квадрат, так как стороны его равны (каждая равна гипотенузе треугольника ABC , т. е. c), а углы - прямые ($\angle 1 + \angle 2 = 90^\circ$, откуда $\angle 3 = 90^\circ$).

Таким образом, сумма площадей квадратов, построенных на катетах (на рис. 5 эти квадраты заштрихованы), равна площади квадрата $MKOP$ без суммы площадей четырёх равных треугольников, а площадь квадрата, построенного на гипотенузе (на рис. 6 этот квадрат тоже заштрихован), равна площади квадрата $M'K'O'P'$, равно квадрату $MKOP$, без суммы площадей четырёх таких же треугольников. Следовательно, площадь квадрата, построенного на гипотенузе прямоугольного треугольника, равна сумме площадей квадратов, построенных на катетах.

Получаем формулу $c^2 = a^2 + b^2$, где c - гипотенуза, a и b - катеты прямоугольного треугольника.

Теорему Пифагора кратко принято формировать так:

«Квадрат гипотенузы прямоугольного треугольника равен сумме квадратов катетов» [40.115-116].

Невероятное волнение нахлынуло на меня. Слишком много было поставлено на карту. Меня трясла лихорадка, творческая лихорадка, ведь не иглу в стоге сена искал, а искал в стоге сена ещё меньшую по величине деталь (dy/dx), конец иглы, в котором находилась жизнь Коцея Бессмертного. Снова и снова вчитываясь в доказательство математика, никак не мог схватиться за конец руководящей нити. Точно отдавая себе отчёт, ясно видел, что ищу в доказательстве теоремы, а именно «перевёртыш». В том исследовании руководствовался общим ходом познания, намеченный Гегелем и выписанный Лениным отдельной графой:

Гегель-Ленин. «NB

(1) Обычное представление (учёного. - В.К.) схватывает различие и противоречие, но не

переход от одного к другому, *аз т ос а м о ев а ж н о е*.

(2) Остроумие и ум.

Остроумие схватывает противоречие, *высказывает* его, приводит вещи в отношения друг к другу, заставляет "понятие светиться через противоречие", но не *выражает* понятия вещей и их отношений.

(3) Мыслящий разум (ум) заостряет притупившееся различие различного, простое разнообразие представлений, до *существенного* различия, до *противоположности*. Лишь поднятые на вершину противоречия, разнообразия становятся подвижными (*regsam*) и живыми по отношению одно к другому, - приобретают ту негативность, которая является *внутренней импульсацией и самодвижением и жизнью и знанием*» [3.128].

Эти слова придают мне уверенности и я продолжаю копать глубже и глубже. Конечно же, квадрат гипотенузы и сумма квадратов катетов суть «различие и противоречие», если рассматривать в их «отношении друг к другу». И вдруг, на третий день исследования, промелькнуло «"понятие светиться через противоречие", но не *выражает* понятия вещей и их отношений» и исчезло, не успев задержаться. Тут уже пришла ко мне уверенность, что непременно докопаюсь до истины! Как же глубоко копнул Гегель в проникновении сути вещей! Продолжаю идти по намеченному его пути. И тут у меня возникает вопрос: «А откуда у математика появились «два квадрата *МКОР* и *М'К'О'Р'*» (рис. 5, 6)»?». Странно! Да, я согласен, что эти «два квадрата» указывают на «*Квадрат гипотенузы прямоугольного треугольника равен сумме квадратов катетов*», но откуда они взялись, какова их природа!?

Б.М. Кедров. «Словно возник внезапно и неизвестно откуда чей-то голос, подсказавший нужное решение» [7.162].

Что за мистика, «неизвестно откуда чей-то голос»!!?

Не голос ли Бога из-за куста!!? (И это действительно голос Бога из-за куста!! Это действительно мистика!! К этому нам ещё долго и долго идти, но мы к этому неминуемо придём, терпение, если мы желаем дойти до сути дела, до истины. Мы несём свой огромный крест, который позволит нам превратить его в мост через огромную пропасть, создавшую Аристотелем).

Это интуиция математика, стукнуло меня в голову.

Павлов И.П. «Я результат помнил, а весь свой ранний путь мыслей позабыл. Вот почему и казалось, что это интуиция. Я нахожу, что все интуиции так и нужно понимать, что человек окончательное помнит, а весь путь, которым он подходил, подготовлял, он его не подсчитал к данному моменту (выд. мной. - В.К.)» [7.140].

Ответ остроумный, но не утешительный. Для математиков в крови избегать подобные вопросы своего творчества, а придя к ним, тоже ответили – интуиция.

Математики. «Всякое движение (в том числе и познания. – В.К.) материальных предметов совершается во времени, причём движущееся тело перемещается из одного положения в другое, переходя («переход от одного к другому, *аз т ос а м о ев а ж н о е*» [3.128]. – В.К.) через все промежуточные положения. Между тем для геометрических целей важны только начальный и конечный пункты этого движения, а время и промежуточные положения не имеют никакого значения (жирн. и черт. выд. мной. – В.К.)» [115.49].

Но суть дела в том и заключается, что:

Ленин. «"Первое начало" забыто и извращено идеализмом. *Ад и а лек т и ч е с к и й* материализм один *связал* "начало" с продолжением и концом» [3.264].

У математиков напрочь отсутствует и начало, и продолжение, и конец пути познания. Только забредя в полнейшую тьму туннеля математики всполошились.

Ж. Адамар. «Случай исследовательской работы является, естественно, совершенно иным, поэтому я хотел понять, что же происходит в моём уме, когда я начинаю строить или понимать математическое рассуждение (я сказал вначале, что существенной разницы между этими двумя вещами нет) (выд. мной. В.К.)» [8.71].

Математики опираются на своё пошлое «легко видеть», пока не упёрлись в тупик, крошечную темноту «неразберихи» (*Э. Галуа*) и пытаются выбраться «собственными силами» (*Д. Гильберт*).

Энгельс Фр. «Центральным пунктом диалектического понимания природы (и истории, и мышления!! - В.К.) является уразумение того, что эти противоположности и различия, хотя и существуют в природе, но имеют только относительное значение, и что, напротив, их воображаемая неподвижность и абсолютное значение привнесены в природу только нашей рефлексией. К

диалектическому **пониманию** природы можно прийти, будучи **вынужденным** к этому **накопляющимися фактами естествознания**; но его можно легче достигнуть, если к диалектическому характеру этих фактов подойти с **пониманием** законов **диалектического мышления**. Во всяком случае естествознание подвинулось настолько, что оно **не может уже** избежать диалектического **обобщения**. Но оно облегчит себе этот процесс, если **не будет забывать**, что результаты, в которых обобщаются данные его опыта, суть **понятия!!** и что искусство оперировать **понятиями** не есть нечто врождённое и не даётся вместе с обыденным, повседневным сознанием, а **требует действительного мышления** (культуры и дисциплины мышления. - В.К.), которое тоже имеет за собой долгую эмпирическую историю, столь же длительную, как и история эмпирического исследования природы. Когда естествознание научится усваивать результаты, достигнутые **развитием философии** в течение двух с половиной тысячелетий (фактически сформированное сотнями тысячелетиями. - В.К.), оно именно благодаря этому **избавится**, с одной стороны, от всякой особой, вне его и над ним стоящей натурфилософии, с другой - **от своего собственного**, унаследованного от английского эмпиризма, ограниченного **метода мышления** (выд. мной. - В.К.)» [27.10-11].

Но математиков бесполезно тыкать носом, словно котят в молоко, в диалектику.

«Так откуда же у математика появились «два квадрата $МКОР$ и $М'K'O'P'$ (рис. 5, 6)»?».

Э. Галуа. «Аналитики напрасно стремятся обмануть самих себя: они **не выводят, они комбинируют** и составляют; они постигают истину, тоже **блуждая из стороны в сторону** (выд. мной. - В.К.)» [5.135].

А. Пуанкаре. «Однажды вечером, – говорит Пуанкаре, – вопреки своей привычке, я выпил чёрного кофе; я **не мог заснуть; идеи теснились**; я чувствовал, что они **как бы сталкиваются**, пока **две из них**, так сказать, не **соединились**, чтобы образовать устойчивую **комбинацию** (выд. мной. – В.К.)» [8.18].

Э. Галуа. «Настоящий **исследователь открывает в первую очередь** не новые объекты, а новые **связи между** ними (выд. мной. – В.К.)» [5.105].

«**Две из них соединились**»!! (Пуанкаре).

Что соединилось?

Противоположности!!

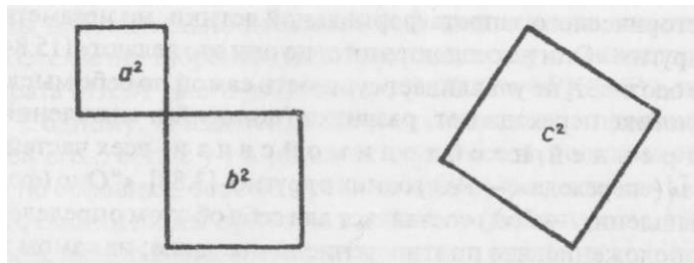


Рис. 7 Рис. 8

Эта случайная комбинация (рис. 7 и 8) фиксируется в поле зрения математика как особенная из всех, как подающая надежду. Но мы мимоходом опустили ещё один важный момент пути познания, а именно, что глядя на рис. 4, математик отделяет квадрат гипотенузы от суммы квадратов катетов ещё до попытки рассматривать их в отношении друг к другу и у него возникает идея мысленно расплавить сумму квадратов катетов, чтобы расплавленное представить как квадрат гипотенузы, но здесь он наткнется на категорический запрет изменять форму суммы квадратов катета (рис. 7). Но это заманчивая и необходимая идея. Но как расплавить сумму квадратов катетов не расплавляя? Расплавить не расплавить! Противоречие!! Только после этого, наткнувшись мысленно на противоречие, математик пускается комбинировать.

Гегель-Ленин. «NB

(1) Обычное представление (учёного. - В.К.) схватывает различие и противоречие, но не **переход** от одного к другому, а *т о с а м о е в а ж н о е*.

(2) Остроумие и ум.

Остроумие схватывает противоречие, *высказывает* его, приводит вещи в отношения друг к другу, заставляет "понятие светиться через противоречие", но не *выражает* понятия вещей и их отношений.

(3) Мыслящий разум (ум) заостряет притупившееся различие различного, простое разнообразие представлений, до *существенного* различия, до *противоположности*. Лишь поднятые на вершину

противоречия, разнообразия становятся подвижными (regsam) и живыми по отношению одно к другому, - приобретают ту негативность, которая является *внутренней импульсацией самодвижения и жизни и знанности*» [3.128].

«Ту негативность», имеется ввиду категория «ничто». Только в этот момент наше мышление действительно «расплавляет» сумму квадратов катетов, ибо суть «плавильная печь» (Гегель) и через рис. 7 и 8 проступают рис. 9 и 10.

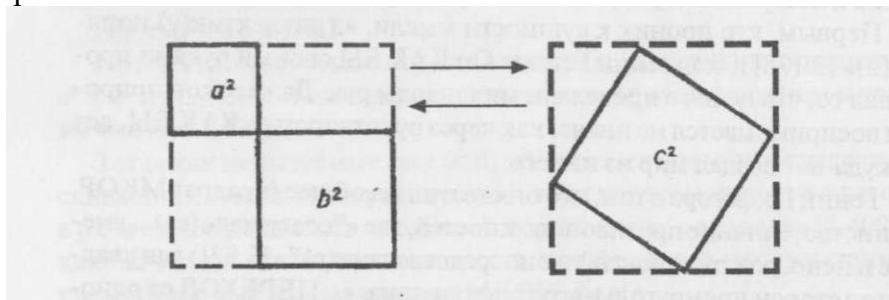


Рис. 9 Рис. 10

Б.М. Кедров. «Словно возник внезапно и неизвестно откуда чей-то голос, подсказавший нужное решение» [7.162].

Фактически рис. 9 и 10 сливаются воедино: «Квадрат “z”»!!

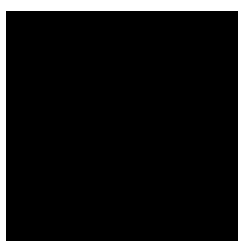


Рис. z «Квадрат “z”»

Так мной на шестой день исследования был открыт «Квадрат “z”», который категорически не допускался принципом мышления Аристотеля-Сталина-Гитлера.

Аристотель. «Мы же приняли, что в одно и то же время быть и не быть нельзя, и на этом основании показали, что самое достоверное из всех начал (выд. мной. – В.К.)» [17.126].

Число-мысль-идея-понятие-слово и внешние вещи между небытием и бытием, классовый интерес Аристотеля категорически не допускает истины.

Гегель восстаёт против Аристотеля:

Гегель. «Было бы нетрудно обнаружить это единство бытия и ничто... в каждой (курсив Гегеля) действительной вещи или мысли (жирн. и черт. выд. мной. – В.К.)» [3.94-95].

Всё находится между бытием и небытием и «было бы нетрудно обнаружить это единство бытия и ничто... в каждой (курсив Гегеля) действительной вещи или мысли» при условии преодоления принципа мышления Аристотеля-Сталина-Гитлера. Тому порука «Квадрат “z”».

К принципу мышления Аристотеля мы ещё особо подойдём, но уже сейчас укажем на него, как на основательное препятствие математиков, бессильных его преодолеть и удерживающих их в капкане формальной логики, приведших их к этой «неразберихе» (Э. Галуа).

Э. Галуа. «Я надеюсь, что после этого найдутся люди, которые сочтут для себя полезным навести порядок во всей этой неразберихе (выд. мной. - В.К.)» [5.127]. 07.12.2023.

(Продолжение следует)

Библиографический список:

1. Ленин В.И. ПСС, т. 29.
2. Успенский В.А. Апология математики: [сборник статей] / Владимир Андреевич Успенский. - СПб.: Амфора. ТИД Амфора, 2009.
3. Дальма А. Эварист Галуа революционер и математик. Перевод с франц. Ю.С. Родман. Государственное изд-во физико-матем. лит-ры., - М 1960.
4. Кедров Б.М. Микроанатомия великого открытия. Редактор В.М. Тарасенко. Издательство «Наука». - М., 1970.
5. Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики. Франция.

1959 г. Пер. с франц. Изд-во "Советское радио". - М., 1970.

6. Аристотель. Сочинения в четырёх томах. Т. 1. Ред. В.Ф. Асмус. - М., «Мысль», 1976.

7. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии / пер. И.И. Скворцова-Степанова. Т. 1. Кн. 1. Процесс производства капитала. - М.: Политиздат, 1978.

8. Энгельс Фр. Анти-Дюринг. Переворот в науке, произведённый господином Евгением Дюрингом. - М., Политиздат, 1969.

9. Выготский Л.С. Собрание сочинений: в 6-ти т. Т. 1. Вопросы теории и истории психологии / Под. Ред. А.Р. Лурия, М.Г. Ярошевского. - М.: Педагогика, 1982.

10. Никитин Н.Н. Геометрия. Учебник для 6 - 8 классов. Изд. шестое. Изд-во Министерства Просвещения РСФСР. - М., 1961.

11. Фрагменты ранних греческих философов. Часть 1. От эпических теокосмогоний до возникновения атомистики. Издание подготовил А.В. Лебедев. Издательство «Наука». - М., 1989.

12. Киселев А.П. Элементарная геометрия. Книга для учителя. - М.: Просвещение, 1980.

13. Николай Кузанский. Сочинения в 2-х т. Т. 1: Перевод / Общ. ред. З.А. Тажуризиной. - М.: Мысль, 1979.

Домарев Михаил Александрович
Domarev Mikhail Alexandrovich
ФГБОУ ВО «ВГУИТ»

УДК 661.728.7

АДСОРБЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ МИКРОЦЕЛЛЮЛОЗЫ

ADSORPTION ABILITY OF MICROCELLULOSE

Аннотация. В статье рассмотрена зависимость адсорбционных свойств микроцеллюлозы от химического состава древесины. При этом изготовление образцов микроцеллюлозы производилось на основании гидролиза в кислоте осиновых и еловых опилок. Состав кислоты включал в себя перекись водорода и уксусную кислоту. Чтобы процесс проходил более активно, смесь опилок и раствора проходила процесс ультразвуковой обработки в течение часа. В результате излишний нагрев жидкости оказывается невозможным. Наибольшее значение адсорбционной емкости получена для микроцеллюлозы на основе опилок из осины, а минимальное значение – для опилок из ели.

Abstract. The article examines the dependence of the adsorption properties of microcellulose on the chemical composition of wood. In this case, the production of microcellulose samples was carried out on the basis of hydrolysis of aspen and spruce sawdust in acid. The composition of the acid included hydrogen peroxide and acetic acid. To make the process more active, the mixture of sawdust and solution underwent an ultrasonic treatment process for an hour. As a result, excessive heating of the liquid is impossible. The highest adsorption capacity value was obtained for microcellulose based on aspen sawdust, and the minimum value was obtained for spruce sawdust.

Ключевые слова: микроцеллюлоза, сорбаты, адсорбционная способность

Keywords: microcellulose, sorbates, adsorption capacity.

В данной работе представлены результаты исследования по изготовлению микроцеллюлозы, которая была получена при помощи ультразвукового воздействия, при этом определялись важные показатели, включая поглощение влаги и индекс чистоты вещества.

Целью работы было определение способности к адсорбции образцов микроцеллюлозы, которые были получены подобным путем.

Достижение данной цели осуществлялось на основании следующих задач:

1. Определение способности к адсорбции микроцеллюлозы, которая изготовлена при помощи ультразвука из опилок березы, ели и других деревьев в сравнении с неорганическими образцами.
2. Определить зависимость способности материала к адсорбции от вида древесины.

Объект исследования: связь химического состава микроцеллюлозы и способности материала к адсорбции.

Предмет исследования: микроцеллюлоза, которая получена благодаря воздействию ультразвука на опилки из разных видов древесины.

Методы анализа: хроматографический, фотоэлектрометрические и титриметрический.

Микроцеллюлозой принято называть сыпучее вещество белого цвета, которое создается при качественной обработке древесины¹.

Микроцеллюлоза обладает рядом важных свойств – у нее высокая механическая прочность, поверхность с большим количеством пор, проявляет устойчивость к воздействию окислителей. Вот почему микроцеллюлоза может применяться в ряде отраслей, в том числе в парфюмерии, в пищевой промышленности, при производстве лаков и красок².

Использование целлюлозы в фармацевтике оказывает определенное влияние на ее адсорбционные свойства, что связано с рядом характеристик, в том числе с примесями, степенью диспергирования, химическим составом, возрастом дерева, из которого получена микроцеллюлоза и ее разновидностью, технологическими возможностями при работе с древесиной.

¹ Аутлов, С. А. Микрокристаллическая целлюлоза: структура, свойства, получение и области применения / С. А. Аутлов, Н. Г. Базарнова, В.Ю. Кушнир // Химия растительного сырья. – 2013. - № 3. – С. 33

² Патент RU № 2012155800/05, 06.06.2011 Ряснен Эрки Иикка Сакари, Робертсен Лейф, Вуоренпало Вели-Матти, Карппи Аско, Павийнен Кари, Даль Олли, Ванхатало Кари Способ получения микроцеллюлозы

В настоящее время для того, чтобы изготовить микроцеллюлозу высокой очистки с развитой пористой поверхностью, применяется воздействие ультразвука с применением эффекта кавитации. Адсорбционный эффект образцов микроцеллюлозы, которые получены таким образом, определяется видом древесины, который применялся.

Если исследовать аналитические данные, то можно прийти к выводу о том, что больше всего внимания в научной литературе уделено определению свойств микроцеллюлозы, которая создана на основе хлопка³.

На первой стадии производилось определение химического состава опилок из дерева, которые проходили ультразвуковую обработку в контактном реакторе в растворе уксусной кислоты и пероксида водорода. Соотношение двух веществ поддерживалось на уровне 1 к 5.

Технологические условия эксперимента были следующими:

Время эксперимента – от 10 минут до 1 часа.

Кавитационное число – от 600 до 800.

Температура – от 75 до 95 градусов.

Изменение температуры и кавитационного числа происходит при изменении скорости движения раствора. Обработка осуществляется без того, чтобы повышать температуру в реакторе. Если же оно происходит, то это связано с кавитационным эффектом⁴.

Если исследовать результат полученного анализа, то можно прийти к выводу о том, что в микроцеллюлозе из древесины ели встречается много лигнина, микроцеллюлоза на основании березы проще поддается кислотному анализу, и содержание в ней лигнина после процедуры отмывки оказывается ниже, чем в образцах, полученных из древесины ели.

Подобное же правило действует и в отношении включений смолы, ведь в еловых опилках количество смоляных веществ оказывается существенно выше в сравнении с опилками из березы. Данного рода закономерность характерна и для содержания включений смолы, в необработанных опилках из ели их существенно больше, чем в опилках из березы. Если же рассмотреть образцы микроцеллюлозы, которые создаются из древесины осины, то нужно сказать о том, что у них средняя позиция в сравнении с образцами микроцеллюлозы из березы и ели с точки зрения содержания смолы и лигнина.

На второй стадии эксперимента происходило выявление адсорбционных свойств полученных образцов микроцеллюлозы в сравнении с неограниченными образцами, которые создаются при помощи фотоэлектроколориметрического метода. В ходе исследования в качестве эталона с точки зрения адсорбции был выбран белый уголь.

Далее – определение адсорбционных возможностей микроцеллюлозы осуществлялось путем взятия образцов микроцеллюлозы в виде навески массой пол грамма и помещения в раствор солей железа, меди и цинка. Изменение адсорбционной способности происходило каждые 10 минут. Для анализа применялся фотоколориметр.

Образцы микроцеллюлозы последовательно подвергались адсорбции в присутствии катионов цинка, меди и железа. В каждом случае стало понятно, что сохраняется одно и то же правило: наименьшая способность к адсорбции характерна для образцов из ели ввиду высокого содержания смолы, а наибольшая – для образцов из осины. Однако данные показатели оказываются ниже, чем адсорбция железа в присутствии белого угля.

Выводы, полученные в результате анализа, оказываются следующими:

1. Способность разных образцов микроцеллюлозы из разных видов древесины к адсорбции (полученных при помощи ультразвукового метода) определяется видом древесины и ее химическим составом.

2. Наименьшая способность к адсорбции среди всех образцов характерна для микроцеллюлозы на основе опилок ели.

3. Наибольшее количество пор характерно для образцов микроцеллюлозы, полученных из осинового дерева.

³ Кушнир, Е. Ю. Получение микрокристаллической целлюлозы непосредственно из древесины под воздействием микроволнового излучения / Е. Ю. Кушнир, С. А. Аутлов, Н. Г. Базарнова // Химия растительного сырья. – 2014. – № 2. – С. 41

⁴ Сравнительные исследования физико-химических свойств и структуры хлопковой целлюлозы и её модифицированных форм / А. А. Атаханов, Б. Мамадиёров, М. Кузиева, С. М. Югай [и др.] // Химия растительного сырья. – 2019. – № 3. – С. 5

Библиографический список:

1. Аутлов, С. А. Микрокристаллическая целлюлоза: структура, свойства, получение и области применения / С. А. Аутлов, Н. Г. Базарнова, В.Ю. Кушнир // Химия растительного сырья. – 2013. - № 3. – С. 33 – 41.

2. Патент RU № 2012155800/05, 06.06.2011 Рясянен Эрки Иikka Сакари, Робертсен Лейф, Вуоренпало Вели-Матти, Карппи Аско, Павийнен Кари, Даль Олли, Ванхатало Кари Способ получения микроцеллюлозы

3. Кушнир, Е. Ю. Получение микрокристаллической целлюлозы непосредственно из древесины под воздействием микроволнового излучения / Е. Ю. Кушнир, С. А. Аутлов, Н. Г. Базарнова // Химия растительного сырья. – 2014. – № 2. – С. 41–50.

4. Сравнительные исследования физико-химических свойств и структуры хлопковой целлюлозы и её модифицированных форм / А. А. Атаханов, Б. Мамадиёров, М. Кузиева, С. М. Югай [и др.] // Химия растительного сырья. – 2019. – № 3. – С. 5–13.

Лю Сунсинь**Liu Songxin**Студент Аньхойского политехнического университета,
факультет Инженерная навигация

УДК 550.3

**РЕШЕНИЯ ПРОГРАММЫ ZONDRES2D ДЛЯ ДВУМЕРНОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ
ДАННЫХ ЭЛЕКТРОТОМОГРАФИИ****ZONDRES2D PROGRAM SOLUTIONS FOR TWO-DIMENSIONAL INTERPRETATION
OF ELECTROTOMOGRAPHY DATA**

Аннотация. В данной статье рассматриваются решения компьютерной программы ZondRes2d для двумерной интерпретации данных электротомографии методом сопротивлений и вызванной поляризации в наземном, скважинном и акваторном вариантах.

Abstract. This paper discusses the solutions of the ZondRes2d computer program for two-dimensional interpretation of electrical tomography data by resistivity and induced polarization in ground, borehole and aquator variants.

Ключевые слова: геофизика, электротомография, интерпретация, компьютерные программы, электроразведочные системы, программное обеспечение, анализ данных.

Keywords: geophysics, electrotomography, interpretation, computer programs, electrical exploration systems, software, data analysis.

Электротомография - это метод изучения геологических объектов с помощью электрических сигналов. Он использует множество точек измерения, чтобы создать изображение объекта в земле. Для получения точных результатов требуется большое количество измерений и специальное оборудование. Этот метод позволяет изучать двумерные и трехмерные объекты и решать различные задачи в области геологии и разведки полезных ископаемых. Качество интерпретации данных электротомографии зависит от количества и плотности измерений на одном профиле. Чем больше измерений, тем точнее интерпретация. Число измерений может достигать тысяч, поэтому важно использовать оборудование, которое позволяет выполнять измерения быстро и эффективно. Для этого используется специальная аппаратура с автоматической коммутацией электродов.

На сегодняшний день наиболее распространены томографические программы интерпретации данных М.Н. Loke (Малайзия) и ZondRes2D А.Е. Каминского (Санкт-Петербург, Россия).[2] Программа ZondRes2D является универсальным готовым решением для электротомографии и выполняет широкий спектр задач, начиная от моделирования и выбора системы наблюдений до обработки полевых данных и интерпретации результатов.

ZondRes2D - это программа для двухмерного моделирования и анализа геофизических данных. Она была разработана компанией Zond software (главный разработчик - Каминский Александр Евгеньевич) для исследования и картирования геологических структур, включая нефть и газ, воду, уголь и другие полезные ископаемые. Программа предоставляет инструменты для обработки и интерпретации сейсмических данных, а также для создания изображений слоев и структур. ZondRes2D используется в различных областях, таких как геофизика, гидрогеология, инженерная геология и т.д. Программа позволяет пользователям изучать и анализировать данные, а также создавать отчеты и презентации.

Можно выделить несколько особенностей в функциональности программы ZondRes2D:

1. Удобный интерфейс программы, который интуитивно понятен и удобен для пользователя, что делает работу с программой более эффективной.
2. Система анализа качества данных электрической томографии позволяет быстро и эффективно выявлять проблемные измерения в автоматическом и полуавтоматическом режимах.[1]
3. Работает с любыми типами установок (двух, трех и четырех-электродные) или их сочетаниями на поверхности земли и воды в скважине, под водой. [5].
4. Используется простой и удобный формат данных, который позволяет легко объединять различные типы электроразведочных систем наблюдений и другую вспомогательную информацию.

Поддерживаются распространенные форматы программ для инверсии данных методов сопротивления и вызванной поляризации, а также файлы от известных производителей электроразведочного оборудования, например Скала-48, Омега-48, SysCal, АВЕМ, АGІ.

5. Широкий набор инструментов для обработки и анализа сейсмических данных, включая фильтрацию, усиление и другие методы.

6. Программа позволяет создавать высококачественные изображения слоев и структур с использованием различных методов визуализации, поддерживает работу с картами и позволяет создавать карты с различными слоями информации.

7. ZondRes2D может быть интегрирован с другими геофизическими программами, что позволяет использовать все возможности этих программ для анализа данных.

Основной задачей ZondRes2D является восстановление параметров геоэлектрического разреза. Поэтому программа дает несколько готовых вариантов решения обратной задачи. Для решения обратной задачи в ZondRes2D используются различные методы инверсии, включая сглаживающую инверсию, блочную инверсию и фокусирующую инверсию. Эти методы позволяют получить гладкое, блоковое и кусочно-гладкое распределение геоэлектрических параметров соответственно.

При разработке ZondRes2D особое внимание уделялось учету априорной информации. Качество получаемых результатов зависит от количества используемых априорных данных. Программа позволяет назначать веса измерениям, закреплять и задавать пределы изменения свойств отдельных ячеек, использовать априорную модель в качестве опорной при инверсии. Также реализованы робастные схемы оценки шума. Есть возможность импортировать и отображать результаты измерений других методов и скважинные данные, что способствует комплексному подходу к анализу данных. Модули гравиразведки, магниторазведки и метода естественного поля позволяют эффективно сочетать данные методы с геоэлектрическим разрезом на основе единого каркаса. Каркас строится на основе разреза, полученного по данным электротомографии, и затем заполняется плотностными и магнитными свойствами в автоматическом или ручном режиме.

ZondRes2D подходит для операционных систем от Windows 98 и выше. Программа имеет систему защиты и распространяется с ключом защиты SenseLock, входящим в комплект вместе с драйвером.

Таким образом компьютерная программа ZondRes2D предлагает уже готовые решения для обработки полевых данных и построения инверсионных разрезов непосредственно в полевых условиях. Она позволяет создавать модели геологических структур на основе сейсмических данных, обрабатывать и анализировать данные, создавать изображения слоев и структур, работать с картами и интегрироваться с другими программами. Острая необходимость и актуальность этой программы для современных групп интерпретаторов и обработчиков при выполнении электроразведочных работ неоспорима.

Библиографический список:

1. Zond Software, Alex Kaminsky [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://zond-geo.com/software/resistivity-imaging-ves/zondres2d/> [Дата обращения: 30.01.2024].

2. Электротомография. Обзорная статья. КГЭ Астра. [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://zond-geo.com/Articles/tomography.pdf> [Дата обращения: 30.01.2024].

3. Азимут Геология. Программное обеспечение для геофизики. Программное обеспечение Zond [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://azimut-geology.kz/program_geo/program_zond/13-programmnoe-obespechenie-zond.html [Дата обращения: 30.01.2024].

4. Каминский, А. Е. Инструкция к программе двумерной интерпретации данных метода сопротивлений и вызванной поляризации ZondRes2D — С-Петербург: Zond geophysical software, 2012. [Дата обращения : 30.01.2024].

5. ТОО "ГЕОДЕВАЙС" [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://geodevice.uz/software/electric-software/zondres2d/> [Дата обращения: 31.01.2024].

6. Шевнин В.А. Электроразведка методом сопротивлений. Учебное пособие. Под ред. В.К. Хмелевского, В.А. Шевнина — Москва: Издательство Московского университета, 1994 [Дата обращения : 31.01.2024].

Журавлева Диана Радиковна
студент Российского университета транспорта

Сухов Филипп Игоревич
доцент Российского университета транспорта кафедры «Химия и инженерная экология»

Zhuravleva Diana Radikovna
student the Russian university of transport
Sukhov Philipp Igorevich
assistant professor
the Russian university of transport
the chair of «Chemistry and Environmental Engineering»

УДК 628.4.036

ВТОРИЧНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

RECYCLED BUILDING MATERIALS

Аннотация. Зачастую строительные отходы занимают все большую площадь и их захоронение наносит вред экологии, что может иметь негативные последствия как для здоровья человека так же в целом на экологию. Следовательно, необходимы мероприятия по вторичной переработке строительного мусора. Методы утилизации строительных материалов рассмотрено в данной статье.

Abstract. Often, construction waste takes up an increasing area and its disposal harms the environment, which can have negative consequences both for human health and for the environment in general. Therefore, measures are needed to recycle construction waste. Methods for recycling building materials are discussed in this article.

Ключевые слова: строительные отходы, вторичные ресурсы, переработка строительных материалов, утилизация, строительный мусор.

Keywords: construction waste, secondary resources, processing of building materials, recycling, construction waste.

Высокая плотность застройки и стоимость земельных участков в Москве, сделали демонтаж ветхих зданий прямой необходимостью в архитектурном благоустройстве города. Самым значительным видом отходов по объемам образования, как правило, являются строительные отходы сноса зданий. Следовательно, большая роль отводится сокращению объемов их образования и повторной переработке. Строительные отходы сноса зданий зачастую составляют значительную часть ТКО.

Отходы, образующиеся во время строительства или сноса, например, при строительстве домов или дорог, могут содержать различные материалы. Типичным видом отходов при подготовительных строительных работах, а также работах надземного строительства и нулевого цикла являются большие количества вынуженного материала, как например, грунт, минеральные слои и камни, в сочетании с меньшими количествами различных остатков строительных материалов и непригодных для применения материалов. В отличие от этого отходы от сноса строений отличаются смесью из грунта, песка, натурального камня, кусков бетона, керамики, обработанной и необработанной древесины, металлических элементов, асфальта, кровельных материалов, материалов сухого строительства, а также компонентов, встречающихся также в коммунальных отходах, как например, пластмасса, стекло, бумага и текстиль. На рис.1. приведена классификация строительных отходов [2].

Вид строительных отходов	Описание
Грунт и щебень	Грунт и щебень представляют собой незагрязненный природный материал (в некоторых случаях уже использованный), который изымается и переносится на другое место при проведении строительных работ. Содержание минеральных посторонних включений (строительный мусор, шлаки и кирпичный лом) не должно превышать 10 %
Бетон, кирпич, кафель и керамика	Это образующиеся при проведении строительных работ минеральные материалы с ограниченным содержанием неминеральных примесей, состоящие из фракций бетона, кирпича, кафеля, керамики и т.п.
Битумные смеси	Битумные смеси представляют собой минеральные вещества, используемые при устройстве дорожных покрытий
Смешанные строительные отходы	Смешанные строительные отходы – это незагрязненные смеси минеральных и неминеральных материалов, образующиеся при ведении строительных работ

Рис.1. Классификация строительных отходов

Строительный мусор — доступное сырье, около 76% отходов можно использовать повторно. Многие строительные компании осознали преимущества переработки, поэтому организации, занимающиеся сносом зданий, перерабатывают бой бетона, кирпича [3].

Селективный демонтаж может значительно повысить шансы на повторное использование или переработку строительных отходов и значительно снизить необходимость их утилизации. Особенно важен такой подход для переработки и утилизации высококачественных отходов, так как он существенно предотвращает разрушение и смешивание различных деструктивных отходов друг с другом, а также исключает передачу вызывающих возможное загрязнение на другие отходы.

Составной частью процесса сноса является предварительный демонтаж сильно и частично загрязненных материалов, а также строительных элементов, пригодных для прямого повторного использования, как например, ценные в архитектурном плане элементы фасада или интерьера, лестницы, перила, двери, плитки, паркет и т.п [4].

Для повторного использования или повторного использования различных материалов большое значение имеет их отдельный сбор, хранение и транспортировка. Крайне важно своевременно установить подходящую контейнерную систему. Наиболее подходящим являются строительные желоба, сменные и роликовые контейнеры. На рис.1.2. изображена блок-схема технологического процесса контролируемого сноса строительных конструкций [1].

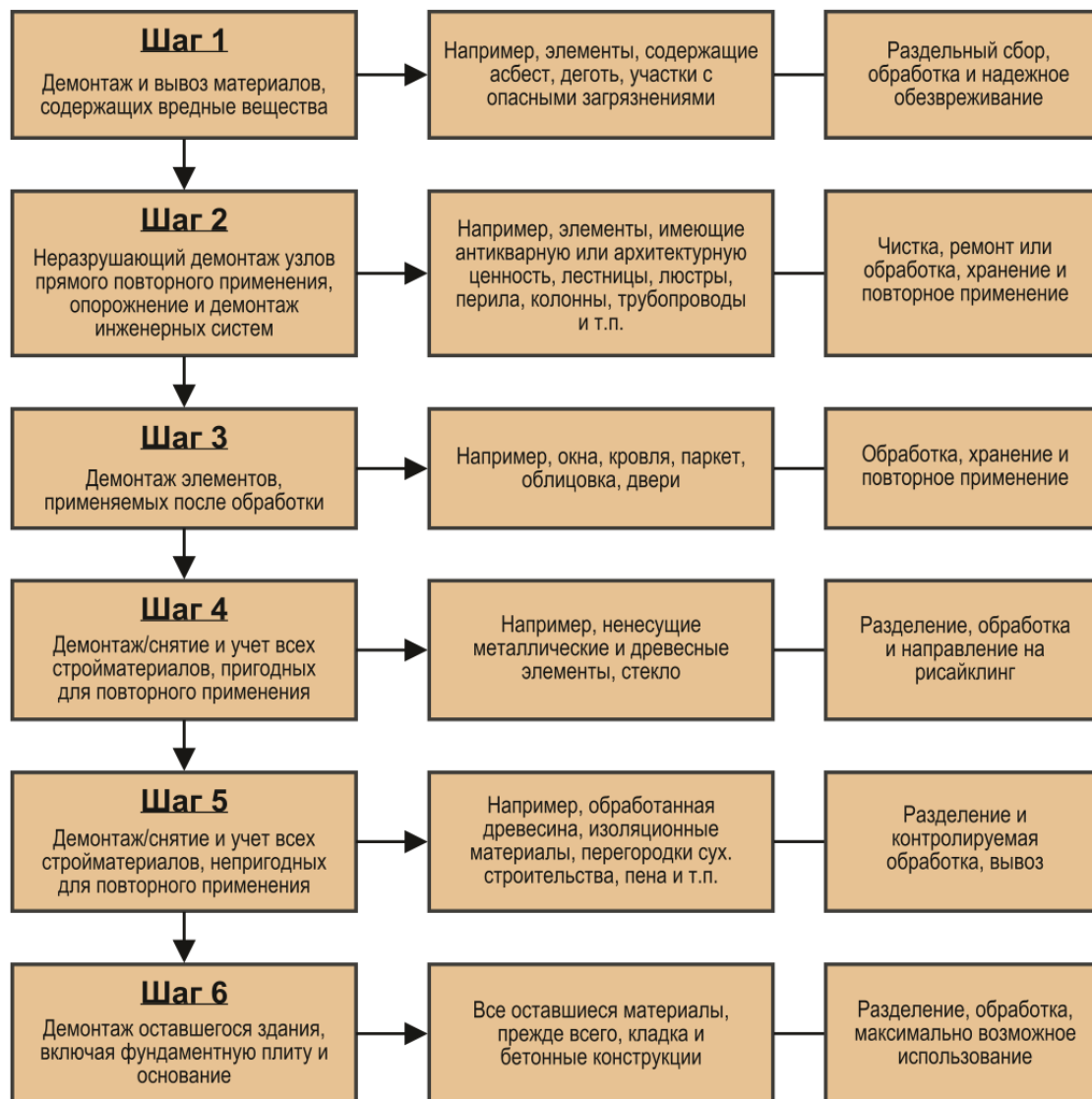


Рис. 1.2. Блок-схема технологического процесса контролируемого сноса строительных конструкций

Дальнейшее или повторное использование материалов, полученных при строительстве или сносе, может быть очень разнообразным. Если удалось обеспечить высокое качество материалов, то фрагменты бетона, а иногда и каменной кладки могут быть использованы для производства бетонов, используемых при строительстве высотных зданий.

В соответствии с видом материала и его характеристикой сферами применения являются, в частности, обустройства ландшафтов, устройство основания и несущего слоя в дорожном строительстве, работы по засыпке и выравниванию территории, а также строительство сооружений защиты от посторонних взглядов и шума. Обработанные строительные отходы можно применять при устройстве полигонов для захоронения отходов, например, для устройства дорог на полигоне, ограждения отдельных участков полигона, устройства дренажных слоев и других геотехнических мероприятий. На рис 1.3. расписаны варианты использования различных фракций, получаемых из отходов строительства и сноса зданий [1].

материалы	Смешанные строительный мусор и отходы сноса зданий	Раздельно собранные отходы строительства и сноса					
		Камни/гравий	Бетон	Использованная древесина	Металлы	Прочие материалы	Асфальт
	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓	⇓
Варианты утилизации	После предварительной обработки складирование с минимальным экологическим вредом	Основа для новых констр. материалов и материалов для засыпки, использование для несущих слоев дорог	Основа для новых констр. материалов и материалов для засыпки, использование для несущих слоев дорог, для бетонных работ	Производство ДСП, волокнистых плит, субстрат для мульчи и компоста, применение как топливо	Повторное использование в производстве стали и металлов	Стекло: Повторное использование в производстве стекла. Полимерные материалы: для получения регенерата, как топливо	В дорожном строительстве: основание, асфальт. покрытие, ремонтный асфальт

На рис 1.3. Варианты использования различных фракций, получаемых из отходов строительства и сноса зданий

Рассмотрим наиболее оптимальные способы повторного использования утилизируемых материалов:

1) Бетонный и кирпичный щебень:

- обустройство оснований строительных котлованов нового жилищного комплекса (ЖК);
- основанием под асфальтобетонные дороги;
- отсыпка автостоянок;
- изготовление декоративных элементов в парках новой постройки;
- обустройство подъездных путей при отсутствии дорог или их плохого качества.

Железобетон, кирпич, бетон, плитка перерабатываются в строительный щебень вторичного происхождения по ГОСТ 25137-82.

2) Древесина:

- производство древесно-волокнистых (ДВП), древесно-стружечных (ДСП) и мелкодисперсионных (МДФ) плит;
- топливо для теплоцентралей, работающих на биомассе;
- мебельное производство для создания декоративных элементов отделки.

Переработка древесных отходов нормируется по ГОСТ Р56070-2014, ГОСТ 17743-2016 и др.

3) Стеклобой:

- производство стекловаты (универсальный утеплитель с высокими звукоизоляционными свойствами);
- пеностекло (высококачественный утеплитель, выпускаемый в виде гранул, блоков, листов и т.д.);
- жидкое стекло (универсальный материал, который используется в различных производственных и бытовых сферах);

- интерьерная плитка (из отходов стекла можно выпускать отличную плитку для отделочных работ).

Переработка стекла также нормируется по ГОСТ: 52233-2004, 56617-2015.

4) Металл:

- изготовление массивных и габаритных металлических конструкций. Это могут быть несущие балки, отопительные приборы, профиль и т.п.;

- создание труб разного диаметра, метизной продукции, готового проката, профилей разного сечения, арматуры и стальных канатов, чугунных изделий и т.д. Металлические конструкции должны перерабатываться в соответствии с ГОСТ 16482-70, ГОСТ Р 54565-2011 и др. [5].

Использование накопленных отходов в качестве сырья для производства новых материалов является экономически эффективным решением. Для его переработки задействуют различные виды оборудования:

1) Стационарный комплекс. Перерабатывает любые отходы, независимо от их состава. На первом этапе весь лом проходит по конвейерной ленте, его вручную сортируют, удаляя полиэтилен, пластик и прочие материалы, которые характеризуются длительным сроком разложения. Затем масса помещается в дробилку молотильного типа, где с помощью магнита из нее исключают все металлические элементы. Далее мусор проходит еще несколько этапов, в результате чего измельчается до максимально мелкой фракции. В результате получают бетон, который активно используют для дорог.

2) Ударно-центробежные и молотковые дробилки. Принцип их работы заключается в высокоскоростном вращении молотков. Попадая на содержимое барабана, они дробят все крупные куски на мелкие. Еще более эффективными считаются сооружения, где отходы измельчаются под воздействием центробежной силы, которая откидывает его на специальные плиты. Стационарное оборудование предназначено для получения бетона и щебня.

3) Мобильные щековые и конусные установки. Устройство имеет две поверхности, называемые «щеками», которые можно использовать на строительной площадке. Принцип его работы прост: мусор попадает на неподвижную платформу и прижимается второй, которая передвигается вверх-вниз и вращается. Под давлением бетон разрушается и превращается в щебенку, фракции которой можно регулировать расстоянием между «щеками». В конусных установках измельчение происходит между перегородками пары вращающихся конусов [1].

На мусороперерабатывающих производствах также используются:

- роторные дробилки;
- виброгрохоты;
- валковые установки.

В заключение, хотелось бы подметить следующие преимущества применения вторичного сырья:

- сокращение потребности в первичных ресурсах и как следствие уменьшение экологической нагрузки при их добыче;
- сокращение площадей, занимаемых полигонами;
- вторичное использование на месте образования позволяет сократить транспортные расходы, также расходы по компенсации негативного воздействия, оказываемого на окружающую среду;
- вторичные ресурсы могут способствовать получению прибыли.

Библиографический список:

1. Уланова О. В., Салхофер С. П., Вюнш К. Комплексное устойчивое управление отходами. Жилищно-коммунальное хозяйство: учебное пособие. [Электронный ресурс] - <https://monographies.ru/en/book/view?id=669> (дата обращения 03.11.2023)

2. Интернет-журнал «Отходы и ресурсы». Строительные отходы при реконструкции зданий и сооружений. [Электронный ресурс] - <http://resources.today/PDF/02RRO216.pdf>

3. Макаева А.А. Вторичное использование отходов ЖБИ // Вестник ОГУ.

4. Архипов А.Н., Экологичность комплексной переработки минерального сырья для производства строительных материалов

5. Олейник П.П., Олейник С.П. Источники образования строительных отходов и концепция их переработки // Промышленное и гражданское строительство. - №2. - 2005.

6. Постановление Правительства Москвы №1386-ПП от 26 августа 2020 г. «Об утверждении порядка обращения с отходами строительства и сноса в г. Москве» (с изменениями на 24 августа 2023 года).

7. Закон Московской области От 13 Октября 2023 Г. N 174/2023-Оз "О внесении изменений В Закон Московской Области "Об Отходах Производства И Потребления В Московской Области" (Принят Постановлением Московской Областной Думы От 5 Октября 2023 Г. N 19/63-П)

Научное издание

Коллектив авторов

ISSN 2500-1140

Техниконаучный журнал «Техноконгресс»

Кемерово 2024