МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА
«НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»

НАУКА и ПРОСВЕЩЕНИЕ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЦЕНТР НАУЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

# ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ:

## ПОТЕНЦИАЛ НАУКИ И СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

МОНОГРАФИЯ

ПЕНЗА
МЦНС «НАУКА И ПРОСВЕЩЕНИЕ»
2019

УДК 001.1
ББК 60
И66

**Р е ц е н з е н т ы:**

**Качалова Людмила Павловна** – доктор педагогических наук, профессор ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет»

**Колесников Геннадий Николаевич –** доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

**Авторский коллектив**

Билялов И.Е., Вершинина Н.В., Глинкин В.В., Глинкина В.В., Голуб В.Ю., Гусаров В.А., Гусарова Е.В., Гусарова О.Ф., Дорофеев Д.А., Дорофеева В.Ю., Дуанбекова Г.Б., Дубровин В.С., Дуйсебаев Б.Т., Клёмин В.А., Кузнецова Н.В., Марков В.Т., Некрасов С.Н., Саматова Э.Э., Синицын С.А., Ташкулова Г.К., Харченко В.В., Худадатов Э.А., Царькова Е.Г., Чураков Д.Ю., Шишкин Е.А.

И66

**ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ: ПОТЕНЦИАЛ НАУКИ И СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ: монография** / Под общ. ред. Г. Ю. Гуляева — Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». — 2019. — 148 с.

ISBN 978-5-907204-11-9

В монографии представлены теоретические подходы и концепции, аналитические обзоры, практические решения в конкретных сферах науки и образования.

Издание может быть интересно российским и зарубежным ученым, руководителям и служащим государственного аппарата, руководителям и специалистам учреждений и хозяйственных организаций, педагогам, аспирантам и студентам высших учебных заведений.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законодательства об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

УДК 001.1
ББК 60

© МЦНС «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г. Ю.), 2019
© Коллектив авторов, 2019

ISBN 978-5-907204-11-9

# ОГЛАВЛЕНИЕ

**РАЗДЕЛ 1. СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ** ..... 4

ГЛАВА 1. МАРКСОВА ТЕОРИЯ ФЕТИШИЗМА И СОВРЕМЕННЫЕ ДИСКУССИИ: ПОТЕНЦИАЛ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК И РАЗВИТИЕ ФИЛОСОФСКОЙ МЫСЛИ ..... 5

ГЛАВА 2. СТРАТЕГИЯ КООРДИНАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ В КОНТЕКСТЕ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГА ДОШКОЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ..... 18

ГЛАВА 3. СИСТЕМА УПРАЖНЕНИЙ ПО ОБУЧЕНИЮ МОНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕЧИ ИНОСТРАННЫХ УЧАЩИХСЯ ГУМАНИТАРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ (ИНТЕГРАТИВНО-КОГНИТИВНЫЙ ПОДХОД) ... 28

ГЛАВА 4. ЗАЛОГ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ – ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ..... 38

**РАЗДЕЛ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР И РЕЗУЛЬТАТ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ** ..... 50

ГЛАВА 5. ПРИНЯТИЕ ДОСТОВЕРНЫХ РЕШЕНИЙ ИЗ ДОВЕРИТЕЛЬНЫХ ДИАПАЗОНОВ ПАРАМЕТРОВ СИТУАЦИОННОЙ МОДЕЛИ С ЗАДАННОЙ ВЕРОЯТНОСТЬЮ ..... 51

ГЛАВА 6. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ..... 59

ГЛАВА 7. РАЗРАБОТКА МИКРОГАЗОТУРБИННОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ТЕПЛО-ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ ..... 68

ГЛАВА 8. ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УПЛОТНИТЕЛЕЙ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ ..... 77

ГЛАВА 9. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТЯГОВЫХ СРЕДСТВ С ГИДРОПЕРЕДАЧЕЙ ..... 88

ГЛАВА 10. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ ..... 107

ГЛАВА 11. РАЗРАБОТКА НОВОГО ПЛАСТИНЧАТОГО ТЕПЛООБМЕННИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАТУРАЛЬНОГО ГРАФИТОВОГО ЛИСТА ..... 113

ГЛАВА 12. ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКИХ ФОРМ АПИКАЛЬНОГО ПЕРИОДОНТИТА В СТАДИИ ОБОСТРЕНИЯ ..... 125

ГЛАВА 13. КАЗАХСКИЕ НАЦИОНАЛЬНЫЕ НАПИТКИ В КАЧЕСТВЕ БАД В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ ..... 139

# РАЗДЕЛ 1. СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ, ДОСТИЖЕНИЯ И ИННОВАЦИИ

УДК 303.01

# ГЛАВА 1. МАРКСОВА ТЕОРИЯ ФЕТИШИЗМА И СОВРЕМЕННЫЕ ДИСКУССИИ: ПОТЕНЦИАЛ ГУМАНИТАРНЫХ НАУК И РАЗВИТИЕ ФИЛОСОФСКОЙ МЫСЛИ

**НЕКРАСОВ СТАНИСЛАВ НИКОЛАЕВИЧ**
д. филос. н., профессор
ФГАОУ «УрФУ имени первого президента России Б.Н. Ельцина»
главный научный сотрудник
ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»

**Резюме.** К. Маркс понимает товарный фетишизм как явление неотделимое от товарного производства, создающее превратный мир видимости и иллюзий. Термин «фетишизм» означает силу или сверхнатуральное свойство объекта или даже виртуальность состояния субъекта. Ему соответствуют понятия фабрикации, артефакта, работы видимости и знаков. Исследователи-марксисты ограничивают изучение фетишизма поверхностью социальной жизни — анализом фетишистских форм массового сознания, т. е. надстройкой. Не человек ошибается относительно реальности, а реальность его сбивает с толку, появляясь необходимо под формой, которая ее маскирует и представляет в спонтанном сознании индивидов, живущих в товарном мире. Теория фетишизма препятствует мышлению революционного преобразования, поскольку верит, что прозрачность общественных отношений является следствием упразднения товарных отношений: Логика истории показывает, что товарное производство несовместимо с обновленным социализмом. Поэтому пока не ясно, какой вид примет фетишизм социальных форм и как заставить его работать на социальный прогресс. В социалистическом обществе вещи и социальные формы перестают быть господствующей силой — главным в них становятся реальные свойства и достоинства, а не фантастическая ценность и символическая престижная значимость.

**Ключевые слова:** товарный фетишизм, товарное производство, гуманитарные науки, философская мысль, марксизм, поверхность социальной жизни, прозрачность общественных отношений, социалистическое общество, вещи и социальные формы.

## MARX'S THEORY OF FETISHISM AND THE MODERN DEBATE: THE POTENTIAL OF HUMANITIES AND THE DEVELOPMENT OF PHILOSOPHICAL THOUGHT

**Nekrasov Stanislav Nikolaevich**

**Summary.** K. Marx understands commodity fetishism as a phenomenon inseparable from commodity production, creating a false world of visibility and illusions. The term «fetishism» means the power or supernatural property of an object, or even the virtuality of the state of the subject. It corresponds to the concept of fabrication, artifact, work of visibility and signs. Marxist researchers limit the study of fetishism to the surface of social life — the analysis of fetishistic forms of mass consciousness, i.e. superstructure. Not the person is mistaken concerning reality, and the reality confuses him appearing it is necessary under the form which masks it and represents in spontaneous consciousness of the individuals living in the commodity world. The theory of fetish-

ism hinders the thinking of revolutionary transformation, because it believes that the transparency of social relations is a consequence of the abolition of commodity relations: the logic of history shows that commodity production is incompatible with renewed socialism. Therefore, it is not yet clear what kind of fetishism will take social forms and how to make it work for social progress. In a socialist society, things and social forms cease to be the dominant force — the main thing in them are the real properties and advantages, and not a fantastic value and symbolic prestigious significance.
**Keywords:** commodity fetishism, commodity production, Humanities, philosophical thought, Marxism, the surface of social life, transparency of social relations, socialist society, things and social forms.

Прошло более 150 лет с тех пор, как К. Маркс в первом томе «Капитала» дал определение товарного фетишизма, которое во многом вызревало в недрах его ранних разработок проблематики буржуазного общества [1]. Преодолевая просветительскую трактовку фетишизма, К. Маркс понимает его как явление неотделимое от товарного производства, создающего собственный превратный мир видимости и иллюзий. Напомним Марксово определение фетишизма: «...определенное общественное отношение самих людей... принимает в их глазах фантастическую форму отношений между вещами. Чтобы найти аналогию этому, нам пришлось бы забраться в туманные области религиозного мира. Здесь продукты человеческого мозга представляются самостоятельными существами, одаренными собственной жизнью, стоящими в определенных отношениях с людьми и друг с другом. То же самое происходит в мире товаров с продуктами человеческих рук. Это я называю фетишизмом, который присущ продуктам труда, коль скоро они производятся как товары, и который, следовательно, неотделим от товарного производства» [2].

Эволюция буржуазного общества в конце XX в. вызвала к жизни множество споров о перспективах фетишизма: его исчезновении или упрочении в условиях безграничного массового потребления и формирования черт «информационного общества». Зарубежные философы-марксисты активно обращаются к Марксовой методологии анализа фетишизма, изучают процессы «социализации потребления», развивают психологическую перспективу исследования капитализма. Советские философы и философы-марксисты социалистических стран при изучении современного фетишизма помимо теоретико-методологических затруднений встретились в теории и на практике с повседневными и требующими борьбы, практического искоренения явлений накопительства, потребительства, вещизма, мещанства, статусной престижности предметов потребления. И потерпели поражение в этой борьбе. Однако это нельзя сказать о китайских коммунистах XXI в.

### Судьба фетишизма в условиях «демассофикации»

Всесторонний социально-философский анализ проблемы современного фетишизма требует привлечения самых разных гуманитарных и социальных наук: политэкономии, истории, лингвистики, семиотики, психологии, филологии, литературоведения, социально-экономической географии, эстетики, аксиологии, экологии, научного атеизма, архитектуры и теории стилей предметной среды, научного коммунизма, общего дизайна. Данные этих наук могут интерпретироваться средствами марксизма, а также рассматриваться через призму новейшего буржуазного обществознания. В рамках последнего следует различать научный анализ, реакционно-мифологическую постановку проблем и сами научные проблемы. Такая необходимость существует при рассмотрении структурного психоанализа, структуралистских теорий «дискурсии власти» и «власти дискурсии», социосемиотики, постструктуралистской семиологии, авангардистских теорий деконструкции и «ризоматики». Заметим, что структуралистская методология обладает наивысшей разрешающей способностью в анализе современного фетишизма. На фоне других направлений западного обществознания эта методология наименее исследована и представляет интерес для марксистов.

Проблема социального фетишизма является частью проблемы обеспечения социального прогресса, гуманизации общественных отношений, реализации социальной справедливости. Фетишизм вообще может быть понят как особая система социальной деятельности и отражения, порожденная

товарным производством, «гражданским обществом» и буржуазной культурой. В ходе этой социально-исторически детерминированной деятельности осуществляется персонификация предметных форм и овеществление общественных отношений. Причем фетишизм занимает разное место в социальных системах и цивилизациях Востока и Запада, что фиксируется в эмпирических исследованиях. Начинающийся глобальный переход от индустриальной к «научно-технической цивилизации», [3] к цивилизации «третьей волны» остро ставит вопрос о судьбе фетишизма в условиях «демассофикации». Известно, что сущностью обществ «второй волны» — мировой индустриальной системы, созданной промышленной революцией, и соответствующего ей образа жизни является набор принципов: стандартизация, централизация, максимализация, гигантомания, дезинформация, специализация, синхронизация. В условиях господства перечисленных принципов просто не могут развиваться миникомпьютерная революция, производство новых материалов, биотехнология, децентрализация, дебюрократизация, демассофикация производства и образа жизни и, наконец, индивидуальная свобода.

Сохранится ли впредь современный фетишизм, порожденный, как мы увидим, условиями товарно-денежных рыночных отношений, спецификой гражданского общества и идеологическим процессом производства индивидов как стандартных агентов производства? Какое отношение имеет современный фетишизм моды, вакансий, пола, красоты, ценностей к социальному прогрессу, к гуманизации социальных связей? Не является ли фетишизм окаменелостью, паразитическим наростом индустриальных обществ, обреченным на гибель в новейших условиях? НТР автоматически не влечет за собой социальный прогресс, он в первую очередь зависит от ее социальных условий. Будет ли фетишизм как система символически-престижных соотношений вещей работать на социальный прогресс, создавать условия для возврата к индивидуализированным заказам на основе высокой технологии и исчезновения массового производства, способствовать развитию индивидов?

В условиях массового производства фетишизм идет рука об руку с «запланированным устареванием» продукции, что ведет к «накоплению богатства». Дж. Нельсон пишет: «Мы научились обращаться с устареванием как с ценным орудием: социального прогресса в тех областях, где мы обладаем знаниями и можем контролировать его. Расточительность же имеет место там, где устаревание является и слишком «медленным, и слишком случайным, где отсутствуют надлежащая информация, контроль и систематическое устранение вещей» [4]. Курс на увеличение устаревания и непрерывное избавление от устаревшей продукции, провозглашенный западными фирмами и их дизайнерами, выступает моментом мифотворчества индустриальных цивилизаций, и в этом отношении противостоит как ценностям восточных обществ, так и идеалам «третьей волны», задачам гуманизации социальных связей.

Действительно, навязывание производством все новых потребностей [5] ведет в условиях антагонистического общества к образованию «изолированных районов бедности» и «островов лишений» среди всеобщего процветания [6]. Индивиды в такой ситуации программируются и даже не подозревают о собственной управляемости со стороны бизнеса, рекламы и «властвующей элиты». В рамках фетишизации общественных отношений современного общества формируются обобщенные фетишистские идеи (абсолютные ценности, или генерализованные фетиши), артефакты фетишизма (персонифицированные с помощью искусственно созданных предметов объекты фетишизма) и предметы фетишистских культов. Рассмотрение массовых иллюзий фетишистского сознания предполагает применение принципа диалектически понятого тождества индивидуальной жизнедеятельности и содержания общественных отношений в целях выведения содержания сознания из систем социальной деятельности субъектов.

**Человек вовлечен в контексты потребления символов**

Марксистская социология познания в этом отношении противопоставляет операцию выведения процедурам сведения, или «импутации» (в западной социологии знания) идей к их социальному базису. Преодоление фетишизма возможно только в условиях свободной и прозрачной социальной связи индивидов, когда искусственно навязанные потребности заменяются при помощи средового подхода развитием и возвышением способностей индивидов. В условиях ведущейся в нашей стране перестройки

преодоление вредоносных ипостасей фетишизма — накопительства, престижного потребления, вещизма — становится делом всенародной важности. Интеллектуальные и материальные возможности всех людей обновляющегося социалистического общества могут и должны быть направлены на решение созидательных задач, на свободную самодеятельность, включающую такое манипулирование с вещами; как знаками социальных связей, при котором внешняя форма социальности проявит свое личностное, гуманное начало.

Поверхностные замечания насчет фетишизации вещной среды человеком в условиях буйства западного «общества потребления» не вызывают больших затруднений ни у авторов-марксистов, ни у критически настроенных западных интеллектуалов и политических деятелей. Ныне всем «очевидно, что менее чем за три десятилетия человек оказался насильственно вовлеченным в то, что Ж.-П. Сартр назвал контекстами. Эти контексты политические, контексты научные, материальные, коллективные; контексты, связанные с постоянным изменением представлений о пространстве и времени (сокращение времени путешествий, быстрота передачи сообщений и информации, последних известий), — то есть своим появлением эти контексты обязаны праксису нашего времени» [7]. Эти контексты, однако, теоретики различных направлений понимают по-разному.

Для авангардистов левацкой ориентации человек структурирован контекстами без остатка и не способен увидеть за ними реальность. Например, А. Лефевр полагает, что «новая «технологическая идеология» состоит в том, что потребление индивидов приобретает символический характер. Так, владелец автомобиля потребляет символ скорости, зритель стриптиза — символ эротизма, зритель военного парада — символ могущества. Таким образом, политическая, социальная, бытовая реальность подменяется идеализированными псевдореальностями. При этом почти невозможно пробиться через плотную сеть апологетических мифов» [8].

Заметим, что в «обществе потребления» главным правилом является подмена естественных желаний продукцией, не способной к их полному удовлетворению,— именно так прогрессивные авторы оценивают символический характер потребления, например, эротических фильмов в многообразии различий - от «софт-порно» до «хард-порно» [9].

Зарубежные прогрессивные теоретики обвиняют именно капитализм в том, что любовь к вещам (а на деле — потребление символов) очерчивает мир видимости, в котором и вращаются иллюзии массового сознания. Р. Хиршбайн пишет: «Если мы исследуем практику капитализма, то обнаружим, что его summum bonum (высшее благо) воплощается в том, что Маркс определил как товарный фетишизм — всепоглощающая страсть к неодушевленным товарам. Жажда общения с людьми при капитализме заменяется жаждой обладания вещами. Иными словами, естественная потребность общаться с живыми существами трансформировалась в стремление обладать неодушевленными предметами. Некоторые люди в столь сильной степени являются жертвами такого деформированного самосознания, что заявляют, что именно любовь к вещам приносит им подлинное наслаждение» [10]. Разумеется, дело заключается не в «деформированном самосознании», являющемся продуктом видимого движения капитала и скрывающем имманентные процессы? капиталистического производства. К. Линч, архитектор респектабельно старомодных на современном Западе гуманистических убеждений, писал: «При внимательном анализе бесконечные оттеночные различия современных потребительских товаров оказываются иллюзорными. Как бы мы ни превозносили разнообразие в абстрактном его понимании, ни определить, ни измерить разнообразие невозможно, не выяснив, как люди воспринимают различия между вещами, в чем и до каких пределов разнообразие представляет для них действительную ценность. Более того, мы обнаруживаем, что разнообразие отнюдь не безграничное благо. Мы способны осуществлять выбор в ограниченном числе альтернатив. По мере того, как возможности выбора нарастают, мы принуждаем себя к самоограничению: отбрасываем возможное целыми группами или теряем интерес. Слишком широкий веер возможностей парализует способность выбора, и многие стрессы городской жизни имеют источником изобилие предложения, постоянную необходимость отбирать и решать» [11].

Линч призывает к созданию «добротного окружения», обеспечивающего «незатрудненный доступ к умеренному разнообразию контактов, товаров и сред», что, разумеется, невозможно при сохранении

капиталистической организации общественной жизни. Для марксистов разнообразие товаров и проблема выбора на капиталистическом рынке является предпосылкой навязываемой капитализмом узкогедонистической реакции на вещь. В. П. Мотяшов отмечает, что эта реакция имеет своим источником «власть, силу, значение, которые в действительности не принадлежат вещи, но которыми ее наделяет, в определенных обстоятельствах человеческое воображение. В этом случае человек обожает не реальную вещь, а рожденный его фантазией образ вещи, иллюзию, мираж, то, что американцы называют словом «имидж» [12]. Частная собственность подменила потребление потребительством, поскольку она поставила знак равенства между предметом и его денежным эквивалентом, между потреблением вещи и ее обладанием. Молодой К. Маркс подчеркивал: «Частная собственность сделала нас столь глупыми и односторонними, что какой-нибудь предмет является нашим лишь тогда, когда мы им обладаем, т. е. когда он существует для нас как капитал или когда мы им непосредственно владеем, едим его, пьем, носим на своем теле, живем в нем и т. д., — одним словом, когда мы его потребляем, — хотя сама же частная собственность все эти виды непосредственного осуществления владения в свою очередь рассматривает лишь как средство к жизни, а та жизнь, для которой они служат средством, есть жизнь частной собственности — труд и капитализирование» [13].

**Товарный фетишизм возможен только при товарном производстве**

Позднее, в «Капитале», Маркс полагает, что товарный фетишизм возможен только при товарном производстве и «все чудеса и привидения, окутывающие туманом продукты труда при господстве товарного производства», исчезают, «как только мы переходим к другим, формам производства» [14]. Но и при социализме как «начале конца товарного фетишизма» (В. П. Мотяшов) сохраняются проявления фетишизма, заражающего собой все сферы общественной жизни. Только высшая ступень коммунистической формации создает условия для полного преодоления товарного фетишизма и его разнообразных современных проявлений [15]. Очевидно, что отход от догматической оценки товарного фетишизма и феномена отчуждения при социализме еще не вскрывает сам по себе механизм производства современного фетишизма и фетишистских форм общественного сознания [16].

Теоретический анализ фетишизма как системы, являющийся предпосылкой его практического преодоления, встречается с серьезными затруднениями. Свидетельство тому — заметная задержка в теоретической разработке проблемы фетишизма, рассматриваемой в исторической перспективе, в связи с теорией социального прогресса, существующая в советской литературе. Между тем в марксистской и немарксистской зарубежной литературе ведутся серьезные дискуссии вокруг Марксовой теории фетишизма, направленные на дальнейшее развитие этой теории.

Последние десятилетия у нас из издания в издание кочуют обзорные статьи и общие, канонического типа определения фетишизма. Так, в «Философской энциклопедии» в статье А. П. Огурцова мы читаем, что фетишизм суть отождествление общественных функций предмета с его естественными свойствами, обусловленное процессом овеществления общественных отношений между людьми и персонификацией вещей [17]. В «Философском энциклопедическом словаре» (1983) представлена заметка С. А. Токарева о фетишизме в свете этнографии и статья А. П. Огурцова, завершающаяся ставшей традиционной фразой о том, что понятие фетишизма используется марксистами при осмыслении тенденций социально-психологических процессов в буржуазном обществе [18].

Споры вокруг марксистской теории фетишизма («палео-марксистской», как называют ее структуралисты, видимо, желая подчеркнуть, что марксисты претендуют на рассмотрение глубины, архаизма и историчности овеществленных общественных отношений) возникли в 60-70 гг. во французской философской литературе. Ж.-М. Винсен показывал, что Маркс создал концепцию, образующую новую науку о метаморфозах объективных социальных сил капиталистического общества. [19] Эта наука раскрывает движение «форм-объектов», «форм-знаков», захваченных фетишистской идеологией. Говоря о том, что воспроизводство общественных отношений в «Марксовой оптике» не идеологично [20], Ж.-М. Винсен подчеркивает то обстоятельство, что возникающие объективные мыслительные формы («Objektive Gedankenformen») производятся обществом без использования сознания в виде интеллектуальной кристаллизации чуждой людям силы в условиях, когда индивиды не контролируют в материальном и

интеллектуальном плане производство своей жизни. Для автора остается загадкой, каков же механизм производства мыслительных форм общества (формы стоимости, товарной формы), и этот вопрос он задает К. Марксу и марксистам.

Действительно, нельзя же объяснить феномен товарной формы лишь спецификой коммуникации (Ю. Хабермас) и социальным воображением Ж. Бодрийяр, известный французский постструктуралистский исследователь потребностей и феномена общества потребления, посвящает большую статью рассмотрению марксовой теории фетишизма. Он обвиняет К. Маркса в амбивалентности научного описания фетишизма как всего лишь формы общественного сознания (несправедливость этого поверхностного и явно зауживающего марксову идею определения мы покажем далее) и отмечает, что сегодня капитализм широко эксплуатирует на практике фетишизм объектов (фетишизм автомобиля, пола, вакансий, причем этот список расширяется непрерывно) [21]. Ж. Бодрийяр уверяет, что термин «фетишизм» не опасен для буржуазии, ибо начиная с XVIII в. он использовался колонистами, миссионерами, всей западной христианской и гуманистической идеологией как осуждение примитивных «культов» религией, которая в духе Ш. де Бросса желает быть абстрактной и спиритуалистической. Термин «фетишизм» этимологически означает силу или сверхнатуральное свойство объекта или даже виртуальность состояния субъекта. Ему соответствуют понятия фабрикации, артефакта, работы видимости и знаков. Ж. Бодрийяр полагает, что термин «фетишизм» все же происходит от латинского facticius (манипуляция знаками замещает манипуляцию силами), а не от португальского feitico (искусственно) [22].

**Попытка преодолеть марксистскую теорию фетишизма**

Основное возражение Ж. Бодрийяра марксистской теории фетишизма и идее «ложного сознания» заключается в том, что марксизм подразумевает «идеальный фантом неотчужденного сознания», следовательно, утверждает объективный статус «истинного объекта» — его потребительную стоимость и утилитарную значимость [23]. «Ложное сознание» Ж. Бодрийяр определяет как сознание, подчиненное культу потребительной стоимости, практическому фетишизму цели и объекта, культу «искусственных ценностей» — «либидинальных или престижных», внедренных в объект [24]. Ж. Бодрийяр критикует К. Маркса за то, что, в общем, вызывает энтузиазм и похвалу структуралистов — за отход от абстрактного антропологизма и переход к структурно-исторической материалистической точке зрения на общество. Он спрашивает: «Если объекты не являются реифицированными инстанциями, выражающими силу и «мана», в которых субъект находит себя и отчуждается, если фетишизм составляет нечто иное, нежели эта метафизика отчужденной сущности, каков же тогда реальный процесс?» [25].

Мы увидим далее, как Ж. Бодрийяр представляет реальный процесс фетишизма в духе собственного структурного анализа. Здесь же он так описывает задачу исследования фетишизма: важно ограничить всякую магию, или трансцендентальный анимизм, или всякий рационализм ложного сознания и трансцендентального субъекта (товара) для того, чтобы переосмыслить процесс фетишизации в понятиях структуры. Понятно, что Ж. Бодрийяр зачисляет марксизм по ведомству рационализма ложного сознания и трансцендентального субъекта, понимая его чуть ли не как более возвышенную спиритуалистическую религию по сравнению с анимизмом и примитивным фетишизмом. Ж. Бодрийяр, как и все философы-авангардисты, ополчается на само обыденное представление о потребностях и деятельности потребления, стараясь найти социальные машины практик потребления. Авангардисты полагают, что понятие потребности отражает социальную структуру обществ, основанных на «коммерческой рациональности». Так, А. Декуфле и Н. Шварц подчеркивают, что «идеологи капитализма» выделяют две сущности — человека и вещи — и затем соединяют их словом «потребность» [26]. На наш взгляд, этот «первоначальный догмат капиталистической идеологии» является лишь отражением ситуации разорванной социальной связи капиталистического общества, в которой полюсами действительно являются люди и вещи. Ж. Бодрийяр же выступает против фетишизма, понимая его... как метафору: «Повсюду, где только она возникает, эта фетишистская метафора влечет фетишизм сознательного субъекта, или сущности человека, метафизику рациональности, которая находится в основе всей системы западно-христианских ценностей. Там, где марксистская теория кажется построенной на этой самой антропологии, она идеологически поглощается этой же системой ценностей, поскольку она рас-

положена в ней... Свести все проблемы «фетишизма» к надстроечным механизмам «ложного сознания» — значит упустить всякий шанс исследовать действительный процесс идеологического производства. Отказаться анализировать в их собственной логике структуры и способ идеологического производства, значит... работать в действительности на расширенное воспроизводство идеологии, а значит и капиталистической системы», [27] Ж. Бодрийяр фиксирует то важное обстоятельство, что исследователи-марксисты, действительно, ограничивают изучение фетишизма лишь поверхностью социальной жизни — анализом фетишистских форм массового сознания, т. е. надстройкой. Но марксизм К. Маркса протестует против такого ограничения.

Сам Ж. Бодрийяр, низводя теорию фетишизма комментаторов К. Маркса с метафорических ступенек базиса и надстройки, растворяет фетишизм в идеологическом, знаковом процессе, охватывающем, по его замыслу, равномерно все общество, а не только надстройки общества и «надстройки личности», (Л. Сэв). Секрет бодрийяровского критицизма прост: он хотел бы «взорвать» теорию базиса и надстройки (а не только образ «домика»): и создать более широкую теорию производительных сил, «сегодня полностью включенных в систему капитала».

Французский марксист М. Годелье, выступая в сборнике «Объекты фетишизма» со статьей «Товарная экономика, фетишизм, магия и наука по Марксу в «Капитале», показывает, что поскольку основание фетишизма существует вне сознания, в объективной реальности исторически детерминированных общественных отношений, фетишизм не может исчезнуть без исчезновения этих общественных отношений [28]. Следовательно, научное понимание фетишизма еще не устраняет его существование, хотя и рассеивает иллюзии «фантоматического танца» (термин, нам думается, связан с заманчивой идеей Ст. Лема из «Суммы технологии» о создании в будущем фантомологии — науки и практики искусственного воспроизведения целостной; реальности), выявляя «религию повседневной жизни»: автономизацию и склероз различных элементов богатства, персонификацию вещей и реификацию производственных отношений. М. Годелье (очевидно, в соответствие со своим этнографическим и антропологическим научным интересом) задает вопрос скорее не К. Марксу, а К. Леви-Стросу, вопрошая — отличаются ли мифические репрезентации, верования и магико-религиозные руководства членов капиталистического общества от тех, которые открыты в примитивных обществах (отношения родства, запрет инцеста, обмен женщинами, происхождение разделения труда, представления о происхождении животных и человека)? [29]

Ранее он отмечает, что, в сущности, «фетишизм товарного мира состоит в свойстве формы появления стоимости диссимилировать реальную сущность стоимости и показывать ей противоположное. Не человек ошибается относительно реальности, а реальность его ошибает (сбивает с толку — С. Н.), появляясь необходимо под формой, которая ее маскирует и извращенно представляет в спонтанном сознании индивидов, живущих в товарном мире. Этот способ восприятия окружения составляет обязательную точку отсчета представлений, которые стихийно создают индивиды о своих экономических отношениях» [30]. М. Годелье показывает, что товарный фетишизм и «фетишизм всех других социальных форм» составляет фокус «вселенной мифических представлений», которые облекают иррациональные верования в форму магической власти вещей [31]. Поэтому повседневный мир понятий членов капиталистического общества с рационалистической точки зрения оказывается абсурдным миром мифов и иррациональных иллюзий, над которыми господствуют разнообразные фетиши.

**Урок Альтюсера для теории фетишизма**

В обсуждение проблем фетишизма потребительского общества внесли заметный вклад марксисты, выступившие со статьями в журнале «Пансе» (1975), а затем и с книгой о проблемах социализации потребления в условиях кризиса капитализма [32]. Большое значение имела также статья Л. Альтюсера «Фрейд и Лакан» (1964), опубликованная в сборнике «Позиции» (1976), в которой было показано значение идей З. Фрейда для анализа человеческой субъективности, ее аффектов и потребностей [33]. Наиболее серьезное обсуждение развернулось вокруг выдвинутого марксистской группой Л. Альтюсера в 1965—1968 гг. (а затем и отдельно Э. Балибаром) предположения о том, что Марксова теория фетишизма является уступкой буржуазной идеологии, поскольку была сформулирована в условиях от-

сутствия зрелой научной теории фетишизма.

Л. Альтюсер и Э. Балибар в первом томе «Читать «Капитал» справедливо подчеркивают отличие Марксова понимания (в «Немецкой идеологии») идеологии как «ложного сознания», инверсия которого является простой функцией субъективности (мелкого буржуа, например), от концепции «Капитала», когда инверсия, превращение усматриваются в самой структуре процесса [34]. Так, в четвертом томе «Капитала» различаются имманентное движение капитала, видимое движение капитала и сознание капиталиста с набором иллюзий. Поэтому, отмечает Ж. Рансьер (впоследствии критик альтюсеризма с гошистских позиций в книге «Урок Альтюсера» [35]), термины «овеществление, субъективизация переворачивания маскируют то, вокруг чего они играют: функцию двигателя прогресса и особенного действия отношений производства» [36]. Авторы двухтомника (в различных вариантах изданий - это Л. Альтюсер, Э. Балибар, Ж. Машри, Р. Эстабле, Ж. Рансьер) доказывают исчезновение в «Капитале» субъект-объектной проблематики (например, рабочая сила находит не личность капиталиста, а капитал; но, может, авторы просто привыкли к Марксовой метафорической манере письма? [37]), исчезновение идеи прозрачности объекта (за товаром — он «теологичен» — скрыты социальные отношения), исчезновение теории человечески-чувственных отношений и замену ее на теорию чувственно-сверхчувственных отношений.

Причину таких инверсий и купюр марксистской теории они видят в одном — в том, что «Маркс не подверг критике свой словарь», поскольку он никогда не думал о различии своих размышлений в Лондоне с антропологическими мыслями времен молодости и никогда достоверно не улавливал и не концептуализировал это различие [38]. Отметим особо, и это важно, что теория фетишизма понимается альтюсеровцами как остаток антропологизма в марксизме, в зрелой теории «Капитала». Так, Э. Балибар, называя теорию фетишизма К. Маркса идеологической концепцией, утверждает, что она производит еще и идеологический эффект (иначе говоря, сбивает нас с толку). В известных «Пяти этюдах исторического материализма» он пишет: «Как мы начинаем теперь понимать, идеологический эффект (т. е. эффект намека/иллюзии, признания/незнания, объективно производимый в социальной практике) не может быть иначе объяснен, как позитивной причиной — существованием и функционированием действительных социальных идеологических отношений... исторически конституированных в борьбе классов» [39]. В итоге Э. Балибар так оценивает теорию фетишизма К. Маркса: «Еще идеологическая немарксистская «теория фетишизма» — цена, заплаченная Марксом критике экономической идеологии (буржуазии.— С. Н.) в отсутствии теории идеологий, еще невозможной, но в то же время покидающей свои отдаленные предпосылки» [40]. Заметим, что Э. Балибар активно поддерживает здесь мнение Л. Альтюсера о том, что теория идеологии в «Немецкой идеологии» еще незрела и антропологична, а в «Капитале» ее вообще нет. Л. Альтюсер же полагает в статье «Идеология и идеологические аппараты государства» (1970), что идеология не может быть найдена в надстройках, она всегда материально представлена в практиках индивидов и их отчуждении.

Поэтому для Э. Балибара теория фетишизма, с одной стороны, делает незнание/узнавание «эффектом структуры», или формы обращения товаров, простым эффектом, действующим на индивидов на месте, которое они занимают как субъекты в структуре обмена по отношению к товару [41]. С другой стороны, она делает сам товар объектом этого непонимания (ибо субстанция стоимости — общественно необходимый труд) и субъектом непонимания. Э. Балибар полагает, что этот «флирт» К. Маркса (термин самого К. Маркса) с гегелевским способом выражения в «Капитале» приводит к представлению товара как субъекта (вначале — в себе, затем — для себя). В этих условиях ежедневный обмен по теории не должен играть роль перестраивателя структуры социальных связей, что неверно.

Э. Балибар заключает, что теория фетишизма в «Капитале» покоится на философском развитии субъекта, но в критическом варианте она дает в истории моментальные материалистические эффекты, поскольку рассматривается генезис отчужденного субъекта. В теории фетишизма, полагают сторонники Л. Альтюсера, мы встречаемся со структуралистской проблематикой К. Маркса — оригинальной комбинацией Г. Гегеля и Л. Фейербаха, разработанной в эпоху создания исторического материализма (1844 - 1846 гг.), т. е. тогда, когда образовалась схема анализа отчуждения, названная Л. Альтюсером «Гегель в Фейербахе».

Гегелевское отчуждение, которое суть объективация концепции в реальности, мыслится в отчуждении фейербахианском, которое суть проекции реальной человеческой сущности на небо идей, возвращающейся затем к людям под чуждой им инверсированной формой. Прямым теоретическим эквивалентом этой комбинации является структурализм (здесь важен вопрос места в структуре) плюс гуманизм (вопрос субъекта, человека). Э. Балибар обвиняет теорию фетишизма в том, что она препятствует мышлению революционного преобразования, поскольку верит, что прозрачность общественных отношений является автоматическим следствием упразднения товарных отношений: «...в один прекрасный день более не будет классовой идеологии, как не будет более товара и, следовательно, обмена, как производство вновь обретет прямую социальную организацию и не будет более идеологий» [42].

**Товарный фетишизм несовместим с обновленным социализмом**

Логика истории показывает, что товарное производство несовместимо с обновленным социализмом. Поэтому пока не ясно, какой вид примет фетишизм социальных форм и как заставить его работать «прямо» на социальный прогресс? Что касается сложной комбинации воззрений предшественников марксизма в генезисе Марксовой теории фетишизма, то эту идею, несомненно, следует развивать; однако неверны упования на автоматический крах фетишизма и исчезновение мистифицирующих социальные связи идеологий, как неверно и постулирование односторонней связи понятия фетишизма и буржуазной идеологии. Э. Балибар не в состоянии показать действительную роль социальной практики в изменении идеологий и фетишизма. Он это сам понимает: «Если действие иллюзии есть действие для индивида на месте во всем, что составляет субъект, тогда снятие иллюзии — всегда дело субъективное, индивидуальное, ибо обусловлено всей структурой и повторяется «миллионы раз» для миллионов индивидов, занимающих подобные места: это эффект другого места, приносящего сознание на место» [43]. Такой анализ ставит вопрос о «вкладе» индивидуальности, его специфике в формирование фетишистского сознания, в противном случае марксизм К. Маркса действительно оборачивается структурализмом, когда люди рассматриваются лишь Как взаимозаменяемые опоры общественных отношений, а предметы как знаки этих отношений.

Э. Балибар далее пишет: «Другими словами, теория фетишизма не может верно мыслиться иначе, как в понятии «субъекта», т. е. идеологическом понятии (разработанном, прежде всего, в лоне юридической идеологии). Более того, она дает понятию «субъекта» «научную» концепцию идеологии, позволяющую объяснить идеологические общественные отношения: хотя именно эти отношения объясняют идеологическую форму «субъекта»[44]. Мы не собираемся защищать идеологический вклад буржуазии в понятие «субъекта» (против которого резко выступал еще Ж. Политцер). Напротив, задача заключается; в демонстрации того, как неповторимые субъекты унифицируются в социальной детерминации, как их «слишком человеческое содержание» становится всякий раз заново опорой фетишистских иллюзий и видимого движения.

Помимо теоретико-экономического принятия видимости за реальность в западном обществознании складывается ориентация на создание чисто эмпирических представлений и направлений, изучающих социальные функции иллюзий и стереотипов. Эти дисциплины, однако, могут развиваться на основе теоретических исследований идеологического производства и идеологического процесса. Н. А. Ерофеев пишет о таких аморфных в силу неразвитости теоретической базы дисциплинах: «В настоящее время на стыке ряда дисциплин, в том числе психологии, социологии и др., сложилось направление исследования, которое еще не стало научной дисциплиной, но французы называют его имагологией (от латинского слова «имаго» — образ), а англосаксы — имэджинологией. В центре внимания: имагологии — социальная функция представлений, их природа, происхождение и т. д.» [45]. К сожалению, отношение к теоретическому исследованию фетишизма у большинства советских авторов пока самое прохладное и апологическое (не, анализ текста, а следование его букве). Более того, нередко считается, что теория товарного фетишизма «не является новой ступенью». Так, В. П. Шкредов касается проблемы фетишизма лишь в одном абзаце своей объемистой статьи: «Непосредственно за рассмотрением формы стоимости в I томе. «Капитала» (§3 главы 1), как известно, следует §4 «Товарный фетишизм и его тайна». С точки зрения объективных, внутренних связей предмета определение товарного фети-

шизма не является новой ступенью. По своей логической форме оно представляет собой вывод из предшествующего анализа, но не переход к отражению какого-либо нового объекта, хотя субъективно К. Маркс здесь выходит за пределы непосредственного объекта исследования, указывая на ряд существенных моментов, характеризующих внутреннюю связь между товарным фетишизмом и исторически определенным способом производства. Это «забегание вперед» было необходимо для того, чтобы уже здесь особо подчеркнуть специфически исторический характер товарного фетишизма. Но по существу фетишизм был раскрыт в ходе рассмотрения формы стоимости» [46].

Приведенное высказывание своей ограниченностью свидетельствует о том, что действительная проблематика товарного фетишизма слишком сложна и многозначна, чтобы быть понятой лишь в постулировании (средствами политической экономии, суженными в ходе слежения за объектом исследования «Капитала») ее исторической связи с определенным способом производства. Товарный фетишизм нуждается в глубоком социально-философском - осмыслении с привлечением данных всех наук об обществе и человеке. Мы исходим из замечания Д. И. Розенберга: «Бытие определяет сознание, объективный фетишизм порождает и субъективный фетишистский образ мышления» [47], поскольку действительная задача исследования фетишизма заключается в анализе объективного фетишизма и его взаимосвязи с фетишистским образом мышления индивидов и идеологиями.

К. Маркс отмечал, что объективный характер фетишизма может быть понят из развития материальных жизненных отношений, из движения их первопричины. Он подчеркивал: «Мои исследования привели меня к тому результату, что правовые отношения, так же точно как и формы государства, не могут быть поняты ни из самих себя, ни из так называемого общего развития человеческого духа, что, наоборот, они коренятся в материальных жизненных отношениях, совокупность которых Гегель, по примеру английских и французских писателей XVIII века, называет «гражданским обществом», и что анатомию гражданского общества следует искать в политической экономии» [48].

Объективный фетишизм движения товарных и иных опредмеченных социальных форм лишь отражается в «объективных, мыслительных формах» сознания индивидов. Э. В. Ильенков пишет: «И, конечно, этот акт представления совершается вовсе не в сознании продавца ваксы, а вне сознания в любом «смысле» этого слова — вне его головы, в пространстве рынка и без того, чтобы он имел хотя бы малейшее подозрение о таинственной природе денежной формы и о сути цены ваксы» [49]. Очевидно, что только коммунистическая перспектива, совпадающая с интересами выживания и развития человечества, способна уничтожить следы фетишизма. Главное условие преодоления фетишизма заключается в том, что общественные отношений должны стать прозрачными, очевидными для их носителей, что возможно лишь, когда общество в целом начнет «вращаться вокруг солнца труда». Иначе говоря, социальная связь людей должна стать не стихийной силой, она должна подпасть под контроль «ассоциированных производителей». К. Маркс писал: «Строй общественного, жизненного процесса... сбросит с себя мистическое туманное покрывало лишь тогда» когда он станет продуктом свободного общественного союза людей и будет находиться под их сознательным планомерным контролем» [50].

Для философов-авангардистов прозрачность социальных связей является синонимом утопии и, следовательно, репрессии. Современным марксистам понятно, что путь к этому идеальному состояний усеян шипами, а само движение идет с «откатами», с неизбежной частичной реставрацией архаичных форм сознания и ростом потребительной деятельности. И действительно, «солнце труда» многое изменит в обществе и его культуре, ибо «общество никак не сможет прийти в равновесие, пока оно не станет вращаться вокруг солнца труда» [51]. Это вращение, однако, ликвидирует лишь фетишизацию, но не саму систему объективных различий и обменов, являющуюся источником человеческой истории и социального прогресса. Более того, станет прозрачной скрытая ныне связь индивидуальной психики («слишком человеческого») и общественных отношений (нечеловеческого), их взаимодействие на месте индивидуальности в социальной системе.

В зрелом либерально-потребительском капиталистическом обществе ситуация иная: в условиях господства частной собственности потребительная стоимость (по-разному для производителя и потребителя) отступает на второй план, а ведущее значение имеет стоимость, т. е. способность быть эквивалентом вещи для другой вещи, выраженная в «золоте-левеллере». Именно это свойство вещи (а не

ее трудовое происхождение) делают ее предметом фетишистского поклонения. К. Маркс в «Капитале» пишет: «Капиталист знает, что всякие товары, какими бы оборвышами они ни выглядели, как бы скверно они ни пахли, суть деньги в духе и истине, евреи внутреннего обрезания, и к тому же чудотворное средство из денег делать большее количество денег». [52] Очевидно, что показатель направления социального прогресса в том и заключается, что в социалистическом обществе на основе возвращения к научной концепции социализма вещи и прочие социальные формы перестают быть господствующей силой — главным в них становятся реальные свойства и достоинства, а не фантастическая «ценность» и символическая престижная значимость.

**Таинственность товарной формы исчезает**

Приведем знаменитое разъяснением К. Марксом таинственности и непостижимости для органов чувств товарной формы: «…Таинственность товарной формы состоит просто в том, что она является зеркалом, которое отражает людям общественный характер их собственного труда как вещный характер самих продуктов труда, как общественные свойства данных вещей, присущие им от природы; поэтому и общественное отношение производителей к совокупному труду представляется им находящимся вне их общественным отношением вещей. Благодаря этому quid pro quo [появлению одного вместо другого] продукты труда становятся товарами, вещами чувственно-сверхчувственными, или общественными. Так световое воздействие вещи на зрительный нерв воспринимается не как субъективное раздражение самого зрительного нерва, а как объективная форма вещи, находящейся вне глаз. Но при зрительных восприятиях свет действительно отбрасывается одной вещью, внешним предметом, на другую вещь, глаз. Это — физическое отношение между физическими вещами. Между тем товарная форма и то отношение стоимостей продуктов труда, в котором она выражается, не имеют решительно ничего общего с физической природой вещей и вытекающими из нее отношениями вещей». [53]

Э. В. Ильенков пишет, что «Маркс и характеризует товарную форму как идеальную форму, то есть как форму, не имеющую решительно ничего общего с реальной, телесно осязаемой формой того тела, в котором она представлена (то есть отражена, выражена, овеществлена, опредмечена, отчуждена, реализована) и посредством которой она только и «существует», обладает «наличным бытием».

Она «идеальна» потому, что не заключает в себе ни одного атома вещества того тела, в котором она представлена, ибо это — форма совсем другого тела. И это другое тело присутствует здесь не телесно-вещественно — «телесно» оно находится совсем в другой точке пространства, — а только опять-таки «идеально», ни одного атома его вещества здесь тоже нет. Химический анализ золотой монеты не обнаружит в ней ни одной молекулы ваксы, как и наоборот. Тем не менее золотая монета представляет (выражает) стоимость сотни банок ваксы как раз и именно своим весом и блеском. И конечно, этот акт представления совершается вовсе не в сознании продавца ваксы, а вне его сознания в любом «смысле» этого слова, — вне его головы, в пространстве рынка, и без того, чтобы он имел хотя бы малейшее подозрение о таинственной природе денежной формы и о сути цены ваксы. Каждый может тратить деньги, не зная, что такое деньги». [54] Вакханалия слепых денежных отношений имеет свой исторический предел. Он совпадает со сроками эффективного функционирования капиталистического рынка. За пределами рынка заканчивается предыстория вещей и начинается подлинная история людей.

Макроэкономисты видят этот процесс конца истории в более коротком интервале. Так, М. Хазин пишет в публицистической статье о жертвах веры в бесконечность капиталистического процветания среднего класса: «И, естественно, никому не объяснялось, что экономическая модель, которая лежала в основе этого «процветания» носит конечный характер. Да, длинный (почти на 40 лет хватило), но – конечный. И, кстати, срок этот уже подошёл к концу! Но успело вырасти два поколения «либерастов»! Которые ничего не умеют, категорически не готовы брать на себя ответственность, в том числе, заводить детей, и которым придётся бороться за свою жизнь, прозябая в нищете...

Вот в чём причина нынешней остановки экспансии либерализма и его, достаточно быстрого, в ближайшей будущем, отката назад. Вот почему будет так плохо в Западной Европе, где либеральные и нищие представители бывшего среднего класса будут просто поглощены консервативными мигранта-

ми, которые, хотя бы, размножаться не разучились. Вот почему уже поднял голову в Европе Восточной консерватизм, причем жёсткий, с явным упором на откровенный национализм. Либерализм очень дорого обойдётся Европе, особенно, Западной, весьма возможно, что некоторые её страны навсегда исчезнут с карты мира, превратившись в «новую Африку» или «новый Халифат» (например, Норвегия и Швеция). И здесь ничего нельзя сделать, отказ от Библейских ценностей (то есть, с религиозной точки зрения, продажа души) всегда стоит очень дорого!» [55] Коммунизм предполагает нового небиблейского человека, а моральный кодекс строителя коммунизма в первой хрестоматийной форме уже написан. Этот кодекс отлит в такую же классическую и вечную форму, что и присяга военнослужащего, написанная Реввоенмором Л. Д. Троцким и с тех пор минимально уточняемая в деталях. Почему так? Да потому, что эти продукты общественного сознания отражают коренные интересы трудового народа, ориентированные на то, что он как природный эмансипатор нацелен на освобождение, то есть эмансипацию себя и человечества.

**Список литературы:**

1. Эволюцию представлений Маркса о фетишизме описывает лишь М. А. Лифшиц. Другие авторы сосредоточивают внимание на анализе зрелых разработок товарного фетишизма, предпринятых в «Капитале».

2. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 23. С. 82.

3. Термин Ф. М. Бурлацкого. См.: Бурлацкий Ф. М. Новое мышление: Диалоги и суждения о технологической революции и наших реформах. М.: ИПЛ, 1988. С. 11.

4. Нельсон Дж. Проблемы дизайна. М.: Искусство, 1971. С. 90.

5. Шумпетер Й. Теория экономического развития. М.: Прогресс, 1982. С. 158.

6. Ленс С. Бедность: неискоренимый парадокс Америки. М.: Прогресс, 1976. С. 401.

7. Карпентьер А. Проблематика современного латиноамериканского романа // Писатели Латинской Америки о литературе. М., 1982. С. 35.

8. Неомарксизм и проблемы социологии культуры. М.: Наука, 1980. С. 228.

9. См.: Le Film Francais. 1974. N 1550.

10. Хиршбайн Р. Эксплуатация сексуальности в современном капиталистическом обществе // Современная прогрессивная философская и социологическая мысль в США. М., 1977. С. 360.

11. Линч К. Совершенная форма в градостроительстве. М.: Стройиздат, 1986. С. 161 —162.

12. Мотяшов В. П. Потребляющий мир: за и против. М.: Молодая гвардия, 1976. С. 15.

13. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 42. С. 120.

14. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 23. С. 86.

15. Мотяшов В. П. Власть вещей и власть человека. М. Молодая гвардия, 1985. С. 22.

16. Автор статьи «Товар» в Малой Советской Энциклопедии, ссылаясь на 11-е издание «Вопросов ленинизма» И. В. Сталина (с. 558), заключает: «Здесь нет частной собственности на средства производства, нет закона стоимости, а потому и нет товарного фетишизма». Там же было подвергнуто критике представление Н. И. Бухарина о том, что по мере развития капитализма товарный фетишизм устраняется (см.: Малая Советская Энциклопедия. М.: ОГИЗ, 1940. Т. 10. С. 755). Между тем И. В. Сталин на указанной странице говорит лишь об отношениях товарищеского сотрудничества свободных людей при социализме. Почти полвека спустя ортодоксальные советские политэкономы все так же отрицали товарно-фетишистские формы при социализме, хотя и признавали выражение производственных отношений через «отношения вещей» благодаря «действию закона стоимости» (См.: Критика антимарксистских теорий в курсе политической экономии. М., 1983. С. 113).

17. См.: Фетишизм // Философская энциклопедия. М., 1970. Т. 5. С. 321.

18. См.: Фетишизм // Философский энциклопедический словарь. М., 1983.С. 723.

19. См.: Vincent J.-M. Fetichisme et societe. Paris: PUF, 1973. P. 20.

20. См.: Vincent J.-M. Fetichisme et societe. Paris: PUF, 1973. P. 21.

21. См.: Baudrillard J. Fetichisme et ideologies la reduction semiologique // Objets du fetichisme. Paris,

1980. P. 213.
22. См.: Baudrillard J. Fetichisme et ideologies la reduction semiologique // Objets du fetichisme. Paris, 1980. P. 216.
23. См.: Baudrillard J. Fetichisme et ideologies la reduction semiologique // Objets du fetichisme. Paris, 1980. P. 214.
24. См.: Baudrillard J. Fetichisme et ideologies la reduction semiologique // Objets du fetichisme. Paris, 1980. P. 214.
25. См.: Baudrillard J. Fetichisme et ideologies la reduction semiologique // Objets du fetichisme. Paris, 1980. P. 215.
26. См.: Decoufle A. C., Schwartz N. The concept of needs: a survey of illusions // Futures. 1974. Vol. 6. N. 1. P. 16—25.
27. См.: Baudrillard J. Fetichisme et ideologies la reduction semiologique // Objets du fetichisme. Paris, 1980. P. 214.
28. См.: Godelier M. Economie marchande, fetichisme, magie et science selon Marx dans le Capital // Objets du fetichisme. P. 205.
29. См.: Godelier M. Economie marchande, fetichisme, magie et science selon Marx dans le Capital // Objets du fetichisme. P. 210.
30. См.: Godelier M. Economie marchande, fetichisme, magie et science selon Marx dans le Capital // Objets du fetichisme. P. 205.
31. См.: Godelier M. Economie marchande, fetichisme, magie et science selon Marx dans le Capital // Objets du fetichisme. P. 210.
32. См.: статьи Э. Претсея, Ж.-Л. Моно, П. А. Шомбара де Лова, Ф. Годара в специальном выпуске журнала - обзора современного рационализма - La Pensee. 1975. N 180.
33. См.: Althusser L. Freud et Lacan // Positions. Paris, 1976.
34. См.: Lire le Capital. 2-me ed. Paris: Maspero, 1968. T. 1. P. 169—170.
35. См.: Rancier J. La lecon d'Althusser. Paris: Ed. Sociales, 1974.
36. Rancier J. Le concept de critique // Lire le Capital. Paris, 1965. T. 1. P. 194.
37. См.: Нечкина М. В. Читая Маркса... М.: Наука, 1984.
38. См.: Rancier J. Le concept de critique // Lire le Capital. Paris, 1965. T. 1. P. 198.
39. Balibar E. Cinq etudes du materialisme historique. Paris: Maspero, 1974. P. 221.
40. Balibar E. Cinq etudes du materialisme historique. Paris: Maspero, 1974. P. 223.
41. См.: Balibar E. Cinq etudes du materialisme historique. Paris: Maspero, 1974. P. 223.
42. Balibar E. Cinq etudes du materialisme historique. Paris: Maspero, 1974. P. 224.
43. Balibar E. Cinq etudes du materialisme historique. Paris: Maspero, 1974. P. 226—227.
44. Balibar E. Cinq etudes du materialisme historique. Paris: Maspero, 1974. P. 227.
45. Ерофеев Н. А. Туманный Альбион. М.: Наука, 1982. С. 10.
46. Шкредов В. П. Анализ формы стоимости в I томе «Капитала» // Очерки по истории «Капитала» К. Маркса. М., 1983. С. 281.
47. Розенберг Д. И. Комментарий к «Капиталу» К. Маркса. М.: Экономика, 1983. С. 72.
48. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 13. С. 6.
49. Ильенков Э. В. Искусство и коммунистический идеал. М.: Искусство, 1984. С. 56.
50 Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 23. С. 90.
51. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 18. С. 551—552
52. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 23. С. 165.
53. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. Т. 23. С. 82
54. Ильенков Э.В. Искусство и коммунистический идеал. М.: Искусство, 1984. С. 56.
55. http://zavtra.ru/blogs/zakat_liberalizma

УДК 378.09

# ГЛАВА 2. СТРАТЕГИЯ КООРДИНАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ В КОНТЕКСТЕ ПОДГОТОВКИ ПЕДАГОГА ДОШКОЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

**ВЕРШИНИНА НАТАЛЬЯ ВИКТОРОВНА,**
**КУЗНЕЦОВА НАТАЛЬЯ ВИКТОРОВНА**
к. п. н., доценты
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия

**Аннотация:** работа посвящена выявлению и осмыслению противоречий между существующими подходами к организации и проведению практик будущих работников ДОО в МГПИ им. М. Е Евсевьева и новыми требованиями, обозначенными в Профессиональном стандарте педагога. Выделяются некоторые условия, оказывающие положительное или отрицательное влияние на уровень готовности выпускника вуза к реальной педагогической деятельности. Решение проблем видится авторами в изменении подхода к организации проведения всех видов практической подготовки в контексте с постоянно изменяющихся условий реальной ситуации современного общества. В исследовании приводится пример успешной реализации межвузовского проекта сетевого взаимодействия, воплотившего идеи освоения компетенций по модулям в процессе прохождения педагогических практик и практико-ориентированного обучения в целом. По мнению авторов, повысить готовность выпускника к производственной деятельности может постепенное замещение когнитивно-ориентированной парадигмы на личностно-ориентированную, что особенно важно в контексте педагогического образования.
**Ключевые слова:** практико-ориентированное обучение, педагогическая практика, педагог дошкольного образовательного учреждения, практическая подготовка, компетентностный подход, модульное обучение.

## STRATEGY COORDINATION OF PEDAGOGICAL PRACTICE IN THE CONTEXT OF THE PREPARATION OF THE TEACHER OF PRESCHOOL EDUCATIONAL ORGANIZATION

**Vershinina Natalya Viktorovna,**
**Kuznetsova Natalya Viktorovna**

**Abstract:** the work is devoted to the identification and understanding of contradictions between the existing approaches to the organization and conduct of practices of future employees of Doo in MSPI. M. e evsevieva and new requirements outlined in The professional standard of the teacher. There are some conditions that have a positive or negative impact on the level of readiness of the University graduate to real pedagogical activity. The solution of the problems is seen by the authors in changing the approach to the organization of all

kinds of practical training in the context of the ever-changing conditions of the real situation of modern society. The study provides an example of successful implementation of the interuniversity project of network interaction, which embodied the idea of developing competencies in modules in the process of teaching practices and practice-oriented learning in General. According to the authors, the gradual replacement of the cognitive-oriented paradigm with the personality-oriented one can increase the readiness of the graduate to work, which is especially important in the context of pedagogical education.
**Key words:** practice-oriented training, pedagogical practice, teacher of preschool educational institution, practical training, competence approach, modular training.

## 2.1. РОЛЬ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ СТАНОВЛЕНИИ ПЕДАГОГА ДОШКОЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Современная стадия развития общества в различных областях его деятельности призывает к непрерывному росту требований к представителям любой профессии. Отличительной особенностью педагогической деятельности во все времена была и остается ответственность за ее результат, качество и уровень, которые определяются не столько путем прямого измерения в определенный отрезок времени, сколько косвенно с учетом перспективного прогнозирования. Это объясняет беспрестанное нарастание требований непосредственно к представителям педагогической профессии, и, особенно, к тем, кто завершает или только что завершил образование в вузе. «Именно к представителям педагогической профессии традиционно предъявляются требования, отличающиеся повышенной профессиональной направленностью, что обусловлено спецификой самой педагогической деятельности – ее ответственностью перед прошлым, настоящим и будущим государства» [1, с. 33]. Педагог, ощущая потребности в постоянном самообразовании, должен быть изначально готов к любым инновациям. Формирование такой готовности – одна из целей современного педагогического образования. Реагируя на метаморфозы в социальной и экономической сферах нашей страны, система высшего педагогического образования претерпевает ряд изменений. В этой связи проблема практической подготовки будущего педагога является одной из важнейших: «выпускник педагогического вуза в ситуации реальной трудовой деятельности в мире рыночной экономики испытывает трудности при поступлении на работу. Даже накопив определенное количество знаний, молодой специалист не имеет достаточного количества навыков реальной деятельности, способствующих его мобильному саморазвитию и самосовершенствованию, поэтому процесс послевузовской адаптации, как правило, затягивается» [1, с. 33]. Процесс прохождения педагогической практики в контексте этой позиции становится едва ли не основным в подготовке студента к педагогической деятельности.

Именно на практике будущий педагог дошкольной образовательной организации получает мотивированную возможность реализации полученных знаний, умений и навыков в настоящих производственных условиях, что требует от практиканта мобильности в принятии решений, умения в сжатые сроки правильно расставить акценты, определить и воплотить стратегию собственной деятельности. В процессе практики студент получает не только возможность осознания и оценки уровня своей компетентности, но и своеобразный мотивированный «толчок» к саморазвитию и самосовершенствованию, индивидуализации. В этом, на наш взгляд, и состоит основная задача практики.

Несмотря на пристальное внимание ученых к проблеме подготовки педагогических кадров для дошкольных образовательных организаций, она, как и прежде, остается актуальной. Профессия воспитателя несет в себе высочайшую степень ответственности за жизнь и здоровье подопечных, за их полноценное разностороннее развитие, воспитание и образование. Только сформированность всей совокупности компетенций, обозначенных в профессиональном стандарте педагога, может обеспечить высокий уровень профессионализма педагога дошкольной образовательной организации [2].

## 2.2. ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ПРАКТИК ФАКУЛЬТЕТА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО И ХУДОЖЕСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ МОРДОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА ИМ. М. Е. ЕВСЕВЬЕВА ДЛЯ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ДОО

Рассмотрим опыт факультета педагогического и художественного образования Мордовского государственного педагогического института им. М. Е. Евсевьева. Названный факультет готовит к профессиональной деятельности педагогов дошкольного образования по направлению Педагогическое образование. Студенты очной формы обучения занимаются по совмещенным профилям: Музыка. Дошкольное образование; Дошкольное образование. Начальное образование. Однопрофильную подготовку предполагает заочная форма обучения – профиль Дошкольное образование. Традиционно на факультете организуются те виды практик, которые предусмотрены учебными планами вуза.

Практики входят в одноименный раздел Б.2. и делятся на два крупных блока в зависимости от цели, задач и года обучения студентов – Б.2 У (Учебная практика) и Б.2 П (Производственная практика). Каждый из блоков, в свою очередь, делится на модули. При этом блок Б.2 У (Учебная практика) включает два модуля с одинаковым названием: «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности». В структурном плане различия данных практик состоят в количестве часов (в сторону увеличения по году обучения): 1,5 зачетных единицы на 1 году обучения и 3 зачетных единицы на 2 курсе, а также в содержательном усложнении заданий.

Блок Б.2 П включает в себя 5 частей: Б.2 П.1 Летняя педагогическая практика, Б.2 П.2 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Б.2 П.3 Преддипломная практика, Б.2 П.4 Научно-исследовательская работа, Б.2 П.5 Педагогическая практика. Эти части-модули отличаются по структуре и содержанию. У каждой практики своя цель и специфические задачи, которые и определяют ее объем. Уже здесь можно наблюдать некоторое противоречие. Если модуль – это отделяемая, относительно самостоятельная часть какой-либо системы, то эта часть должна органично изменять свое место в системе обучения (именно в этом состоит суть модульной системы). Однако модули, перечисленные нами выше и представленные в анализируемых учебных планах, по своему содержанию не являются отдельными элементами в общей системе практического обучения будущего воспитателя, а это значит, что они не могут гармонично вписываться в иные разделы учебного плана. Ниже об этом будет сказано подробнее.

Базами практик для студентов традиционно становятся образовательные учреждения разного типа, критериями отбора при этом становятся следующие: 1) заключение / наличие двустороннего договора между образовательной организацией и МГПИ; 2) наличие разнообразной материальной оснащенности образовательного учреждения; 3) реализация данным учреждением инновационной образовательной программы, направленной на обучение, воспитание и развитие детей; 4) наличие материальной базы для организации воспитательных мероприятий с дошкольниками; 5) высокопрофессиональный педагогический состав образовательного учреждения; 6) заинтересованность и доброжелательность со стороны педагогического коллектива к студентам, проходящим педагогическую практику; 7) предоставление необходимых условий для организации практики администрацией дошкольного образовательного учреждения; 8) перспектива последующего трудоустройства выпускников.

Группы формируются в составе не более 10 человек на одного руководителя и на одну базу практики. Руководителями и кураторами по практике становятся преподаватели выпускающих кафедр (кафедра методики дошкольного и начального образования, кафедра педагогики дошкольного и начального образования).

Выполняя различные виды работ на педагогической практике, студент может использовать педагогические (организация различных форм образовательной и воспитательной деятельности с дошкольниками) и научно-исследовательские технологии (апробация форм и содержания традиционных и нетрадиционных технологий воспитания, обучения и развития детей дошкольного возраста).

Оценочная характеристика деятельности обучаемого во время прохождения практики происходит по следующим критериям: 1) активное участие в педагогической деятельности педагогов образовательной организации и выполнение всех предусмотренных программой практики видов профессиональной деятельности на различных этапах; 2) степень самостоятельности, наличие творчества при организации различных видов образовательно-воспитательной деятельности; 3) степень самостоятельности и правильности при анализе образовательной и воспитательной деятельности воспитателя дошкольного образовательного учреждения; 4) качество оформления и своевременная сдача отчетной документации.

Во время прохождения практики в зависимости от ее цели и задач студенты должны выполнить различные виды работ: разработать календарный план действий на весь период педпрактики с указанием всех проводимых мероприятий; ежедневно вести «Дневник анализа и наблюдений», где подробно анализируется каждый рабочий день, отражаются успехи, неудачи, недостатки в работе. Данный документ обязательно содержит списки группы детей, режим дня, сетку занятий, план работы практиканта, отзывы о проведенных мероприятиях, самоанализ профессиональной деятельности. Практикант должен разработать, провести и отрефлексировать одну из форм работы с детьми по установлению преемственности в работе детского сада и школы. Обязательно следует провести и проанализировать не менее десяти пробных занятий и трех зачетных; подготовить, провести и проанализировать одно досуговое мероприятие в группе; провести обследование речевого, математического и экологического развития трех детей группы (с приложением протокола). В соответствии с видом практики, ее целеустановкой и задачами обязательный для выполнения минимум усложняется, варьируется или изменяется.

Защита результатов практики осуществляется на итоговой конференции в высшем учебном заведении в присутствии группового и факультетского руководителей, преподавателей-консультантов и сокурсников.

Для каждого вида практики существует утвержденная научно-методическим советом МГПИ им. М. Е Евсевьева программа, которая является руководством для студентов-практикантов, задействованных преподавателей, представителей базы практики.

Аналитический обзор отчетной документации руководителей практик от факультета и результатов анкетирования студентов показал, что в целом практиканты успешно осваивают программы практик, предъявляют необходимый уровень теоретической подготовки, принимают активное участие в воспитательной и образовательной работе дошкольной организации, предоставляют необходимую отчетную документацию. Помимо выполнения основных заданий практики студенты содействуют педагогу при организации педагогического процесса с детьми дошкольного возраста (подготовка к занятиям, НОДам, работа с родителями, взаимодействие в педагогическом коллективе и т. д.).

При этом в процессе прохождения практики студенты сталкиваются и с определенными трудностями. Опросы показывают, что практиканты испытывали некоторые затруднения в период разработки совместного проекта культурно-просветительской программы для родителей, достаточно сложно, по мнению студентов, проходил процесс реализации элемента культурно-просветительской программы. Кураторы практики – методисты и педагоги, отмечают, что студенты затрудняются в самостоятельном составлении аналитического отчета о деятельности заведующего ДОО; часто обращаются за методической и педагогической помощью при разработке проекта реализации мастер-класса или занятия с дошкольниками; испытывают трудности при составлении консультационных бесед с родителями по вопросам воспитания, обучения и развития детей дошкольного возраста. Студенты указывают на затруднения в реализации заданий практического характера, в частности, выбор материала при подготовке к занятиям с дошкольниками, дисциплинарные проблемы в группе, вопросы удержания внимания и интереса дошкольников, реализация задуманного в малознакомом коллективе). Здесь отмечается и недостаточно сформированный уровень профессиональной ответственности студентов, которые считают, что имеют право на ошибки и недочеты. Студентами отмечается сложность саморефлексии и составлении грамотного отчета.

## 2.3. ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРОТИВОРЕЧИЯ В ТРАДИЦИОННОМ ПОДХОДЕ К ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИКИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Существующий традиционный подход к организации практики время от времени приводит к противоречиям организации и содержании практической подготовки будущих воспитателей дошкольной образовательной организации. При устоявшемся подходе основной целью изучения конкретных дисциплин в любом учебном заведении всегда являлось получение знаний, тогда как цель практики – формирование конкретных умений, а сегодня это формирование и становление компетенций. Образовательный процесс для будущих педагогов в основном проходит в стенах вуза, а не на конкретных площадках – детских садах. Накопленные теоретические знания в ситуации производственной деятельности нередко не могут найти свою реализацию. Причина в том, что практическое осознание не всегда совпадает по времени: в планировании образовательного процесса период прохождения практики не всегда рационален для отработки умений по применению полученных знаний в реальной действительности.

На современном этапе развития образования знания по отдельной дисциплине и методики ее преподавания уступают задачам формирования профессиональной направленности. Знание теории и методики преподавания той или иной дисциплинарной области – это только ресурс для достижения цели и решения конкретных задач, инструмент для саморазвития будущего педагога. Поэтому обозначенные выше проблемы вполне решаемы и устранимы.

На изменение подхода к подготовке современного педагога дошкольной образовательной организации сегодня указывает нормативная база – документы, которые указывают направление развития профессиональных качеств педагога: Единый квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и служащих (раздел «Квалификационные характеристики должностей работников образования»), утв. приказом Минздравсоцразвития России от 26.08.2010 № 761н; Федеральный государственный образовательный стандарт дошкольного образования, утвержденный приказом Минобрнауки России от 17.10.2013 № 1155; стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденный приказом Минтруда России от 18.10.2013 № 544н.

Сопоставительный анализ требований стандарта и трудовых функций, которыми должен овладеть педагог ДОО, показал, что студенты на всех этапах теоретического обучения должны осуществлять практическую деятельность. Такое направление требует сочетания компетентностного, деятельностного и практико-ориентированного подходов. В своем сочетании эти подходы направлены на последовательное изменение когнитивно-ориентированной парадигмы, основанной на получении и накоплении знаний, на личностно-ориентированную. Последняя, в свою очередь, воплощается в личностном самоопределении и самореализации обучаемого, опирается на его индивидуальность, активность и мотивацию, способствуя личностному росту всех участников образовательного процесса.

В связи с этим назрела необходимость изменения модели практической подготовки педагога. Системе координации практик в данной модели должно отводиться важное место. Сегодня в научном сообществе вопросами проектирования модели практико-ориентированной подготовки педагогических кадров занимаются В. А. Гуружапов, А. А. Марголис, Л. М. Волобуева, Г. Н. Толкачева, М. Ю. Парамонова, Е. И.Изотова и другие ученые [1, 3, 4, 5, 6, 7]. Основой такой подготовки становится основанное на интеграции знаний и умений теоретического и практического обучения освоение компетенций по модулям, что предполагает взаимное проникновение одних видов деятельности в другие. Таким образом, процесс получения знаний по дисциплинам учебного плана и процесс формирования умений на практике, объединяясь, создают основу для осуществления готовности будущего педагога к производственной деятельности. «Обучение, основанное на компетенциях, наиболее эффективно реализуется в форме модульных программ. Ключевой принцип такого обучения – ориентация на результаты, значимые для сферы труда» [7, с. 67].

Модуль «представляет собой комплексную практико-теоретическую единицу, направленную на формирование набора действий, соответствующих профессиональному стандарту педагога» [5, с. 3].

Таким образом, под термином модуль подразумевается «целостный набор подлежащих освоению умений, знаний, отношений и опыта (компетенций), описанных в форме требований, которым должен соответствовать обучающийся по завершении модуля, и представляющий составную часть более общей функции» [8, с.12].

## 2.4. АПРОБАЦИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОЕКТА В РАМКАХ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ: ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ

Новые подходы к подготовке воспитателя на основе усиления практической направленности образовательных программ (практики, стажировки), организация и реализация сетевого взаимодействия образовательных организаций различных уровней, разработка процедур оценки готовности выпускников к работе стали центром внимания педагогических сообществ Московского педагогического государственного университета, Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена, Ульяновского государственного педагогического университета им. И. Н. Ульянова и др.

Детальный анализ вышеназванных нормативных документов позволил ученым сделать главный вывод: овладение всеми трудовыми действиями выпускниками бакалавриата невозможно. Только освоение программ магистратуры или осуществление трудовой деятельности в ДОО помогут сформировать профессиональную пригодность педагога по существующим критериям.

Эти обоснованные исследования помогли конкретизировать и сформулировать разработчикам выполнения одного из проектов Федеральной целевой программы развития образования на 2011–2015 гг., направленного на модернизацию педагогического образования через усиление практической подготовки профессионального воспитателя для сферы дошкольного образования по направлению «Психолого-педагогическое образование», компетенции для проектов последующих стандартов ВО. Ученые высказали единую точку зрения о необходимости увеличить долю практики до 45 процентов.

Апробацию практико-ориентированного обучения проводили непосредственно в логической взаимосвязи с выходом студентов на практики, что обеспечило целесообразную объективность рекомендованной создателями модели по организации практико-ориентированной образовательной деятельности: от результата образовательной программы к результатам модуля, дисциплины и конкретного занятия, предполагала

Апробация одного из таких проектов («Разработка основной профессиональной образовательной программы «Усиление практической направленности подготовки будущих педагогов в программах бакалавриата в рамках укрупненной группы специальностей «Образование и педагогика» по направлению подготовки «Психолого-педагогическое образование» (Воспитатель) на основе организации сетевого взаимодействия образовательных организаций, реализующих программы высшего образования и дошкольного образования» государственный контракт № 05.043.11.0028 (Ф-133.054) проводилась на базе МГПИ им. М. Е. Евсевьева. Данный проект был разработан в Московском педагогическом государственном университете под руководством декана факультета дошкольной педагогики и психологии, к. п. н. М. Ю. Парамонова).

Углубление практико-ориентированной подготовки будущих педагог дошкольной образовательной организации было реализовано на основе включения в программу проекта разветвленной совокупности практик. На практики в учебном плане отводилось 45 зачетных единиц из 240 ЗЕ. В объеме 27 ЗЕ был введен психолого-педагогический практикум (или распределенная практика) [6]. Разработчиками предлагалась также долгосрочная практика (стажировка), в состав которой входили тренинги личностного и профессионального роста, подготовка к адаптации на рынке труда, проблемные семинары достижений.

Предлагаемый проект модульного обучения воплощал деятельностный подход. Это достигалось путем проектирования программы от «планируемых образовательных результатов» к инструментарию образовательной деятельности [9]. Новизна проекта складывалась из осуществления перехода от традиционного варианта планирования деятельности преподавателя к планированию деятельности (событий, достижений) обучаемых.

Установление сетевого взаимодействия между образовательными организациями, реализующими программы высшего образования (вуз) и дошкольного образования (дошкольные учреждения, с которыми заключался договор на время осуществления проекта), стало важной составляющей модернизации образовательной деятельности. В данном контексте объединялись усилия образовательных организаций разных типов на основе совместной деятельности всех участников. Во время апробации проекта были заключены договоры с семью дошкольными образовательными организациями г. Саранска.

Факультет педагогического и художественного образования МГПИ им. М. Е. Евсевьева по данному проекту проводил апробацию модуля «Методология и методы психолого-педагогической деятельности». В качестве образовательных результатов необходимо было проверить сформированность обобщенных трудовых действий. Приведем список согласно Профессиональному стандарту педагога: « владеет способами выделения актуальных проблем дошкольного образования, их ретроспективного анализа, формулирования научно-исследовательских целей и задач для последующего решения; демонстрирует знания об исследовательских возможностях эмпирических и теоретических методов, требованиях к их отбору, условиях применения; правилах обработки, интерпретации и оформления результатов психолого-педагогического исследования; умеет организовывать, планировать и выполнять теоретические, эмпирические и экспериментальные исследования; проводить библиографическую и информационно-поисковую работу в области методологии психологии и педагогики с последующим использованием данных для решения профессиональных задач, осуществлять презентацию результатов психолого-педагогического исследования; имеет опыт адекватного применения исследовательских методов для решения педагогических задач, соблюдая правила профессиональной этики» [2].

Действия по проверке работы модуля конструировались в соответствии с планируемыми образовательными результатами. На основе перечня компетенций, которые должны быть сформированы в результате освоения содержания базовой и вариативной частей модуля ФГОС ВО по направлению подготовки «Психолого-педагогическое образование» (ФГОС ВО 3+). Студент, изучив программу данного модуля, должен обладать следующими компетенциями: ОК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-8, ОПК-13, ПКД-5.

Образовательные результаты определялись поступательно: модуль → дисциплина модуля → занятия дисциплины модуля. При этом учитывалась «матрица соотнесения образовательных результатов, компетенций (по ФГОС ВО) и требований к компетенциям педагогических работников ФГОС ДО» [6, с. 60].

«Проблематизирующие семинары, предусмотренные в начале и в конце освоения модуля, которые проводили преподаватели-кураторы, прикрепленные к студентам для руководства исследовательской практикой и курсовой работой» [9, с. 102] в процессе апробации занимали важное место. На занятиях-семинарах активно использовались интерактивные технологии, основанные на погружение студентов в педагогическую профессию: «…продуцирование и анализ учебно-речевых ситуаций, ролевые игры, дискуссии, мозговые штурмы позволяют будущим педагогам погрузиться в содержание педагогической профессии, отработать коммуникативно-речевые умения и навыки, лежащие в основе умений осознанного эффективного речевого воздействия» [10, с. 4].

Тематика курсовых проектов определялась в соответствии с актуальностью выполняемого исследования (социальный запрос рынка труда) студентами третьего года обучения. Критерии оценки образовательного результата и механизм перевода набранного балла в уровень освоения данной дисциплины на каждого студента отражались в электронном журнале. Мониторинг проводился как преподавателями основных дисциплин, так и наставниками в освоении трудовых функций и трудовых действий в условиях ДОО. В рамках проекта эта деятельность получила название «супервизорство», а соответственно исполнители – «супервизоры». Такой подход позволил смоделировать реальные ситуации профессионального педагогического общения, их предметно-технологическое и социально-ролевое содержание. Студент получил возможность осуществлять поступки и действия, которые отвечают профессиональным и социальным нормам взаимодействия педагога в реальной трудовой деятельности (воспитатель – ребенок, воспитатель – воспитатель, воспитатель – родитель, воспитатель –

педагогический коллектив и т. д.). Осуществляя реальную практико-ориентированную деятельность, студент получает мотивацию к саморазвитию, возможность критически осознать степень собственной профессиональной ответственности. Известный философ Конфуций когда-то сказал: «Я слышу и забываю. Я вижу и запоминаю. Я делаю и понимаю». При таком подходе практика помогает студенту «войти в профессию», становясь основой в развитии профессиональных компетенций педагога.

Необходимо также отметить важную роль наставников (супервизоров) в достижении образовательных результатов студентами на практике. Супервизоры координировали и курировали практики, контактировали со студентами в процессе теоретического обучения. Некоторые занятия дисциплин модуля проводились на базе дошкольных образовательных учреждений, супервизоры при этом привлекались для оказания методической поддержки студентов, которые обязаны были ежедневно вносить их рекомендации, примечания в дневник практики. На итоговой конференции по педагогической (исследовательской) практике, супервизоры высказали свое мнение о проведенной работе.

Анализ результатов мониторинга модуля «Методология и методы психолого-педагогической деятельности» (табл. 1) позволил сделать вывод об успешности апробации практико-теоретической единицы: поставленные задачи решены, компетенции у большинства студентов сформированы на хорошем уровне. В апробации приняли участие 20 студентов.

**Таблица 1**

**Результаты апробации модуля «Методология и методы психолого-педагогической деятельности»**

| **Дисциплины** | **Компетенции** | **Уровни освоения компетенций по дисциплине**, чел. *A – низкий уровень; B – средний уровень; C – высокий уровень* |
|---|---|---|
| Методологические основы и методы психолого-педагогических исследований | ОПК-2, ОПК-4, ОПК-13, ПКД-5 | A-0 / B-10 / C-10 |
| Методы математической статистики | ОПК-2, ОПК-3, ПКД-5 | A-9 / B-5 / C-6 |
| Историческая ретроспектива изучения проблем детского развития в психологической и педагогической науках | ОПК-1 ПКД-5 | A-2 / B-15 / C-3 |
| Количественные и качественные методы исследования детского развития | ОПК-2 ОПК-3 ПКД-5 | A-1 / B-17 / C-2 |
| Исследовательская практика | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-8, ОПК-13, ПКД-5 | A-0 / B-11 / C-9 |
| Психолого-педагогический практикум или рассредоточенная практика (практикум по овладению методами психолого-педагогических исследований) | ОПК-2, ОПК-4, ОПК-13, ПКД-5 | A-0 / B-7 / C-13 |
| Модуль «Методология и методы психолого-педагогической деятельности» | ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-8, ОПК-13, ПКД-5 | A-0 / B-15 / C-5 |

«Таким образом, при разработке и проектировании образовательных программ, позволяющих получить на выходе прогнозируемый результат, могут задаваться различные формы, способы организации или реализации программы, но конструкция программы, ее основа, может и должна определяться результатами обучения. Именно это является основным способом решения поставленной перед педагогическим сообществом задачи – формирования специалиста, способного и готового к результативной профессиональной деятельности» [1, с. 37].

## 2.5. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО УСИЛЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО ПЕДАГОГА ДОШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Еще одним важным моментом в процессе практической подготовки будущего педагога является модульное изучение конкретных дисциплин на разных уровнях профессионального образования. При таком подходе в пределах одной дисциплины используются разные блоки-модули. «При этом содержание одноименных блоков для всех профильных специальностей устанавливается одинаковым. Предметный блок – логически завершенная часть содержания учебного материала, которая характеризуется строгим отбором понятийного (что должно быть усвоено) и деятельностного (какими практическим умениям и компетенциями обучающиеся должны овладеть) компонентов и рассчитана на определенное количество часов. Для каждого уровня устанавливается своя глубина изучения отдельных дисциплин, что позволяет на каждом следующем уровне профессионального образования опираться на уже имеющиеся знания, умения, компетенции, опыт, полученные на предыдущих этапах обучения» [7, с. 69]. Если студент уже имеет среднее профессиональное образование по изучаемому в вузе профилю, то практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности может сокращаться. И, напротив, практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности на старших курсах может дополняться заданиями, направленными на формирование тех компетенций, которые не обеспечивал уровень среднего профессионального образования. Таким образом, «содержание каждого модуля должно соответствовать определенному уровню профессионального образования и обеспечивать разную степень компетентности специалиста. Сущностной характеристикой современного образовательного процесса должна быть целостность, внутреннее единство всех его компонентов при относительной их автономности» [7, с. 69].

Представленные в данной работе подходы к системе координации практик не претендуют на полноту решения проблемы. Несмотря на то, что «МГПИ имени М. Е. Евсевьева позволяет обеспечить не только теоретическую подготовку будущих воспитателей ДОО, но и осуществить качественную практическую направленность их трудовых профессиональных действий» [11, с.12], имеет опыт по апробации практико-ориентированного обучения, практическая подготовка будущих педагогов дошкольного образования все же нуждается в трансформации структуры и содержания обучения. Представленная в работе стратегия трактуется нами лишь как один из способов действий в существующей ситуации, поскольку система организации и проведения практик имеет ряд противоречий, требующих серьезного внимания и поиска оптимальных путей решения.

### Список литературы

1. Вершинина Н. В., Кузнецова Н. В. Совершенствование организации практики в системе подготовки педагога дошкольного образования // Гуманитарные науки и образование. 2018. – № 3. – С. 33-39.

2. Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) учитель, воспитатель» [Электронный ресурс] // Сайт Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Профессиональные стандарты». – URL: http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyyblok/natsionalnyy-reestr-professional-nykh-standartov/reestrprofessionalnykh-standartov/ (дата обращения: 28.02.2019).

3. Гуружапов В. А., Марголис А. А. Проектирование модели практико-ориентированной подготов-

ки педагогических кадров по программам бакалавриата по направлению подготовки «Психолого-педагогическое образование» (Учитель начальных классов) на основе сетевого взаимодействия образовательных организаций, реализующих программы высшего образования и начального общего образования // Психологическая наука и образование. – 2014. – № 3 (19). – С. 143–159.

4. Марголис А. А. Требования к модернизации основных профессиональных образовательных программ (ОПОП) подготовки педагогических кадров в соответствии с профессиональным стандартом педагога: предложения к реализации деятельностного подхода в подготовке педагогических кадров [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование. – 2014. – № 2. – С. 1–18. – URL: http://psyedu.ru/journal/2014/2/ Margolis.phtml (дата обращения 28. 02.2019).

5. Волобуева Л. М. Практико-ориентированный подход в подготовке воспитателей ДОО // Справочник старшего воспитателя дошкольного учреждения. – М.: МЦФЭР, – 2007. – С. 4–9.

6. Толкачева Г. Н., Волобуева Л. М. , Парамонова М. Ю., Изотова Е. И. Методические рекомендации по проведению апробации новых модулей основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки «Психолого-педагогическое образование» (Воспитатель) в режиме сетевого взаимодействия образовательных организаций, реализующих программы высшего образования и дошкольного образования; под общ. ред. Г. Н. Толкачевой. – М.: НИИ Школьных технологий, – 2015. – 140 с.

7. Никулина Т. В. Освоение образовательных программ третьего поколения // Образование и наука. – 2010. – № 7 (75). – С. 65-70.

8. Олейникова О. Н., Муравьева А. А., Коновалова Ю. В., Сартакова Е. В. Разработка модульных программ, основанных на компетенциях: учеб. пособие. – М.: Альсра, – 2005. – 160 с.

9. Кузнецова Н. В. Образовательные результаты как инструмент проектирования основной профессиональной образовательной программы подготовки педагогов // Гуманитарные науки и образование. – 2015. – № 3 (23). – С. 99–103.

10. Вершинина Н. В. Риторические умения как основа формирования коммуникативно-речевой культуры будущих педагогов [Электронный ресурс] // Концепт. – 2015. –№ 4. – URL: http://e-koncept.ru/2015/15097.htm.

11. Бабина С. А., Белоглазова Е. В. Нормативно-правовой аспект организации практики при подготовке бакалавров дошкольного образования // Гуманитарные науки и образование. – 2018. – № 3. – С.7-13.

УДК 372.881.161.1

# ГЛАВА 3. СИСТЕМА УПРАЖНЕНИЙ ПО ОБУЧЕНИЮ МОНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕЧИ ИНОСТРАННЫХ УЧАЩИХСЯ ГУМАНИТАРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ (ИНТЕГРАТИВНО-КОГНИТИВНЫЙ ПОДХОД)

**МАРКОВ ВЛАДИМИР ТИМОФЕЕВИЧ**

доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры русского языка для иностранных учащихся гуманитарных факультетов филологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва

**Аннотация:** В статье рассматриваются особенности обучения монологической речи с позиции интегративно-когнитивного подхода. Интегративный план определяет место монологической речи в границах комбинированного речевого акта, объединяющего различные виды речевой деятельности. Когнитивный план устанавливает соответствие между речевой деятельностью и познавательным процессом (восприятием, представлением, мышлением, памятью и т.п.). Интегративно-когнитивный подход позволяют создать систему упражнений по формированию умений и навыков, необходимых для осуществления монологической речи.

**Ключевые слова:** речь, речевая деятельность, взаимосвязанное обучение, когнитивные процессы, механизмы и операции, умения и навыки.

**SYSTEM OF EXERCISES IN THE TEACHING OF MONOLOGICAL SPEECH OF FOREIGN STUDENTS OF HUMANITARIAN SPECIALTIES (INTEGRATIVE-COGNITIVE APPROACH)**

**Markov Vladimir Timofeevich**

**Abstract:** The article discusses the features of learning monologue speech from the perspective of an integrative-cognitive approach. The integrative plan determines the place of monologue speech within the boundaries of the combined speech act, combining various types of speech activity. The cognitive plan establishes the correspondence between speech activity and the cognitive process (perception, representation, thinking, memory, etc.). Integrative cognitive approach allows you to create a system of exercises on the formation of skills necessary for the implementation of monologue speech.

**Key words:** speech, speech activity, interrelated learning, cognitive processes, mechanisms and operations, skills

Устное речевое общение осуществляется в двух формах – монологической и диалогической. Монологическая речь представляет собой раскрытие темы и вследствие этого может быть свернута до основных моментов в виде информативно-логического плана-схемы. План монологической речи как реализация цели общения продумывается заранее. Диалогическая речь формируется в процессе самого общения без предварительного обдумывания ее начала и конца [6, с.65].

Так как реализация цели общения продумывается заранее, описание категорий текста относится в основном к монологической речи в одной из ее форм – устной или письменной. Попытки проанализировать композиционно-смысловое строение конкретного текста в категориях членимости и особенно связности и завершенности привели к формулировке трех типов монологической речи: описанию, повествованию и рассуждению. Выбор того или иного типа монологической речи зависит от коммуникативных целей высказывания: а) если необходимо описать какое-либо явление, дать характеристику предмета или лица, избирается описание как тип речи; б) если предстоит рассказать о каких-либо событиях, используется другой тип речи – повествование; в) если же необходимо что-либо доказать, отстоять свою точку зрения, избирается соответствующий тип речи – рассуждение [2, с.497].

Подобное рассмотрение текста широко распространено в исследованиях, посвященных теории текста, а также в учебниках и учебных пособиях по обучению русскому языку как иностранному. Однако в последнее время в ряде работ подтверждается точка зрения Д.И. Изаренкова на учебный текст как реализацию выраженной в нем темы (метатемы) [5]. «Метатема - это совокупность, множество тем, объединяемых на основе единства, тождества аспектов рассмотрения обозначенных в них объектов (классов объектов)» [4, с. 89].

Метатемный подход позволяет описать информативно-логическую структуру учебного текста по специальности, обосновав при этом использование лингводидактического понятия «тип коммуникативной организации текста» как совокупности значимых для описания текста принципов, среди которых важнейшим является принцип функционально-коммуникативной установки текста, раскрывающего данную метатему. По функционально-коммуникативной целеустановке тексты делятся на: информативно-констатирующие; информативно-аргументативные; информативно-экспликативные и информативно-директивные [5, с.75].

Как показала практика преподавания русского языка как иностранного, обучение не будет успешным, если не учесть особенности и условия протекания речевых действий, на формирование умений и навыков которых направлены соответствующие упражнения и задания.

Профессиональное общение иностранных студентов гуманитарных специальностей представляет собой сложную систему, которая построена на взаимодействии и взаимопроникновении разных видов речевой деятельности в пределах одной сферы или ситуации общения.

Вопрос о соотношении разных видов речевой деятельности решался в методике преподавания иностранных языков, в том числе и русского как иностранного, в рамках взаимосвязанного обучения. При этом рассматривались удельный вес и взаимосвязь репродуктивных и продуктивных видов речевой деятельности в практике преподавания, общность механизмов речевой деятельности и пути формирования умений и навыков, принципы отбора и преемственность языкового материала, организованного таким образом, чтобы обеспечить повторяемость учебного материала во всех видах речевой деятельности [3, с.4].

Однако представляется необходимым внести некоторые уточнения и добавления по отношению к данному неоднозначно понимаемому термину «взаимосвязанное обучение видам речевой деятельности», если рассмотреть взаимосвязанное обучение с позиции взаимодействия актов речи.

Нашему пониманию речевой деятельности соответствует понимание речевой деятельности как единого целого, несмотря на то, что в ситуации речи целевые намерения говорящего (пишущего) реализуются посредством простой (простые, элементарные речевые акты) и сложной речевой деятельности. Это интегрирующее начало обеспечено единством мотивационно-побудительной фазы деятельности, на основании которого можно говорить о единстве, границах, стадиях протекания речевой деятельности и ее результате. Согласно концепции П.К.Анохина, любой поведенческий акт интегративен, т.е. представляет собой общую логическую схему целого действия, начальной, интегрирующей стадией которого является афферентный синтез [1, с.16 – 22].

Речевая деятельность студентов гуманитарного профиля протекает в границах одного речевого акта, который, как нам кажется, является сложным не только по количеству входящих в него однородных речевых действий, но и в силу того, что этот акт осуществляется на основе восприятия опорного текста-источника. Такие речевые акты получили называние комбинированных [5, с.33-34].

В дальнейшем на основании предложенных Д.И.Изаренковым 5 вариантов сочетаний видов речевой деятельности в границах комбинированных речевых актов нами были рассмотрены следующие 4 типа комбинированных речевых актов: чтение – говорение; слушание – письмо; слушание – говорение; чтение – письмо, как наиболее актуальные для обучения общению в профессиональной сфере студентов гуманитарного профиля [5, с.53].

Каждая комбинация представляет собой целостный речевой акт, реализация которого включает две фазы: исходную и финальную, где каждый вид речевой деятельности занимает свое главенствующее или подчиненное положение.

В учебной деятельности студентов гуманитарного профиля всех рассматриваемых специальностей блок чтение – говорение наряду со вторым (слушание – письмо) является ведущим по отношению к остальным, так как почти вся деятельность студентов-гуманитариев - историков, философов и социологов – происходит в рамках данных двух блоков.

В финальной фазе продуцирование реализуется в форме монологической или диалогической речи, каждая из которых имеет свою внутреннюю классификацию.

При характеристике монологических сообщений Д.И.Изаренков выделил четыре различительных признака: 1) время подготовки сообщения; 2) содержание сообщения с точки зрения самостоятельности мыслей говорящего; 3) форма сообщения с точки зрения самостоятельности ее порождения; 4) установка на воспроизведение. Исходя из данных признаков, автор выделил 16 типов монологических сообщений, среди которых нам представляются актуальными 9 типов монологических сообщений, которые различны как по форме функционирования, так и по этапам обучения [7, с.97-98]. Все эти разновидности монологического сообщения могут функционировать в качестве результата (финальной фазы) комбинированных речевых актов:

1) монолог-сообщение, подготовленное заранее, передающее содержание текста, имеющего готовую форму, с установкой на воспроизведение;

2) монолог-сообщение, подготовленное заранее, кратко передающее содержание текста, имеющего готовую форму, с установкой на воспроизведение;

3) монолог-сообщение, подготовленное заранее по теме, составленное на основе нескольких текстов, имеющих готовую форму, с установкой на воспроизведение;

4) монолог-сообщение, подготовленное заранее, передающее содержание текста, имеющего фиксированную форму, с установкой на воспроизведение;

5) монолог-сообщение, подготовленное заранее, кратко передающее содержание текста, имеющего фиксированную форму, с установкой на воспроизведение;

6) монолог-сообщение, не подготовленное заранее, передающее содержание текста, имеющего фиксированную форму, с предварительной установкой на воспроизведение;

7) монолог-сообщение, не подготовленное заранее, в котором кратко передается содержание текста, имеющего фиксированную форму, с установкой на воспроизведение;

8) монолог-сообщение, подготовленное заранее, передающее точку зрения говорящего или его мысли по какому-либо вопросу, имеющее неготовую форму, с установкой (или без нее) на воспроизведение;

9) монолог-сообщение, не подготовленное заранее, в котором излагается точка зрения говорящего, не имеющее готовой формы.

Такой подход обладает большой объяснительной силой, так как фиксирует характеристики, связанные, с одной стороны, с уровнем сформированности речевых умений, необходимых для продукции речевого высказывания, с другой, - степень и форму участия в подготовке и продукции сообщения когнитивных процессов и механизмов (памяти, внимания, мышления) и когнитивных операций.

Для обучения 9 типам монологических высказываний, которые были описаны выше, предлагаются микросистемы заданий по формированию умений продуцирования их в речи.

*Монолог тип №1.* Данный тип монологического сообщения является наиболее легким и в то же время наиболее частотным типом сообщения, к которому прибегают обучающиеся гуманитарного профиля.

*Монолог тип №2.* Данный тип монолога сложнее, чем первый, хотя по многим характеристикам они совпадают: нет ограничения по времени на подготовку монолога; сообщение строится на основе текста, но при этом сообщение не повторяет текст, а лишь избирательно передает основные моменты его содержания. Передавая главную информацию, обучающийся вынужден строить предложения из готового материала: объединять простые предложения в сложные и наоборот, придаточные предложения заменять причастными и деепричастными оборотами и т.п. В целом сообщение представляет собой репродукцию текста, но ей уже присущ и элемент продукции.

Когнитивные характеристики:

а) когнитивные механизмы и процессы: восприятие, понимание (на уровне значения, предпочтительнее на интерпретационном уровне), память (кратковременная, иконическая), мышление, воображение (на уровне представления), внимание (произвольное);

б) когнитивные операции:

- анализ (деление по тематическому признаку, деление информации на основную, дополнительную и избыточную), изъятие избыточной информации;
- синтез (установление места каждой части в составе единого целого, объединение частей на основе внутренних связей);
- обобщение (составление плана – схемы);
- выбор одной единицы из нескольких (имитация, аналог, репродукция).

Для построения монолога 2-го типа необходимы также такие когнитивные операции:

- трансформация;
- компрессия;
- выдвижение языковой формы, высказывания, отрезка текста;
- выбор одной единицы из нескольких.

На основании когнитивных характеристик выделены следующие

речевые умения, необходимые для построения монологических высказываний данного типа:

1) прогнозирование композиционной структуры текста;
2) конструирование высказываний (предложений) по опорным словам, заданным структурной схемой;
3) упреждающего синтеза;
4) конструирования микротекстов, сверхфразовых единств, которые входят в состав макротекста;
5) воспроизведение целого текста;
6) компрессировать предложенный текст: вычленять основную, второстепенную и избыточную информацию в тексте;
7) упорядочивать в логической последовательности основные компоненты содержания текста;
8) трансформировать предложения; порождать высказывания в неограниченный отрезок времени;
9) воспроизводить по памяти краткое содержание текста.

Примерами конкретных формулировок заданий, направленных на формирование указанных умений, являются:

1) Прочитайте сверхфразовые единства (микротексты). Определите тип сверхфразового единства. Обратите внимание, какие компоненты (части) предложений остаются неизменными, а какие меняются.

2) Прочитайте текст. Выделите основное содержание каждой части текста. Обратите внимание на подчеркнутые предложения.

3) Составьте вопросы к каждой части текста.

4) Закончите предложения в соответствии с информацией, данной в тексте, или с учетом образца.

5) Составьте из данных слов и словосочетаний предложения по образцу.

6) Составьте сложное предложение по образцу.

7) Укажите, какие элементы текста должны быть включены в план в отдельных типах текстов.

8) Какие элементы текста составят план данного текста и почему?

9) Составьте вопросный план текста.

10) Преобразуйте вопросный план в назывной.

11) Восстановите микротекст, используя данные слова и словосочетания.

12) Раскройте выборочно содержание каждого конкретного пункта плана.

13) Восстановите текст по разным типам планов (вопросному и назывному) и опорным словам (предложениям).

Для продуцирования монологических высказываний 2-го типа необходимы также задания, направленные на формирование способности свертывать исходную информацию как на уровне отдельных предложений, так и текста в целом, например:

1) Разбейте текст, раскрывающий рассматриваемую тему, на части, озаглавьте каждую из них.

2) Прочитайте текст и выделите предложения, которые несут новую информацию. Выпишите их.

3) Прочитайте текст и подчеркните те предложения, которые несут основную информацию. Пользуясь инструкцией, передайте содержание двух сложных предложений одним простым.

4) Передайте основное содержание абзаца, для этого объедините указанные предложения за счет избыточной информации.

5) Восстановите краткий вариант текста.

*Монолог тип №3.* Данный тип монологического сообщения по своим психолингвистическим характеристикам сложнее второго в связи с самостоятельным составлением плана раскрытия темы, при этом частично сохраняется форма исходных текстов, но при этом строится новый текст с конструированием частей предложения. Поэтому элементы продукции здесь более значительны, чем в монологе второго типа. Когнитивные характеристики в области когнитивных механизмов в целом аналогичны рассмотренным выше в монологах 1-го и 2-го типа, когнитивные операции следующие:

- сравнение (сопоставление, замещение (помещение в разные контекстуальные условия));
- анализ (деление, изъятие конкретизирующей и избыточной информации);
- синтез (объединение частей в целое, объединение на основе внутренних и внешних связей);
- обобщение (установление смысловых связей между частями);
- трансформация;
- выбор отрезка текста.

Для продуцирования данного типа монологических сообщений необходима выработка следующих речевых умений:

1) быстро ориентироваться в содержании текста и определять то, что относится к рассматриваемой теме;

2) составлять общий план раскрытия темы на основе имеющихся материалов, представленных составляющими подтемами;

3) сокращать и расширять отдельные части текста, дополняя и объединяя их с материалом других частей, содержащих информацию по той же теме;

4) запоминать и удерживать в памяти содержание вновь оформленного текста;

5) передавать содержание текста в нормальном темпе речи.

К системе упражнений также относятся и задания на самостоятельное раскрытие рассматриваемой темы, построение нового текста, раскрывающего содержание данной темы.

Варианты формулировки заданий по обучению монолога 3-го типа:

1) Прочитайте каждый из исходных текстов по данной теме. Определите в них и сформулируйте общие и неповторяющиеся подтемы.

2) Расположите подтемы в той последовательности, в которой они будут следовать в тексте.

3) Подчеркните в двух микротекстах предложения, в которых содержится неповторяющаяся информация.

4) Выявите связи между подтемами, раскрывающими содержание общей темы. Запишите полученный в результате группировки общий план текста.

5) Выберите в текстах источниках информацию, относящуюся к каждому пункту плана, систематизируйте и оформите ее в виде микротекста.

6) Передайте содержание всего текста, опираясь на план.

7) Передайте содержание всего текста без опоры на план.

*Монолог тип№4.* В данном типе монологического сообщения говорящий старается запомнить содержание текста в ограниченный отрезок времени, даже небольшой по объему текст запомнить не удается, и говорящему приходится конструировать фразу на основе смысловых опор. Когнитивные характеристики:

а) когнитивные процессы и механизмы: память, мышление (анализ, синтез, обобщение), внимание (произвольное);

б) когнитивные операции:

- анализ (деление);
- синтез (объединение на основе внутренних и внешних связей, по аналогии с образцом, объединение на основе общего содержания);
- выдвижение на первый план языковых форм, высказываний, отрезка текста;
- компрессия;
- выбор единиц;
- репродукции (продукции).

Для продуцирования данного типа монологического сообщения необходимо формирование следующих речевых умений:

1) понимать по ходу чтения содержание связного текста;

2) запоминать и удерживать в памяти (после одно- и двухкратного прочтения) содержание текста;

3) воспроизводить содержание текста на основе удержанных в памяти смысловых опор (это умение основывается на владении синтаксическими структурами и синтаксическими формами, как минимум, на уровне сознательного контроля);

4) воспроизводить связное сообщение в неограниченное время;

5) вычленять подтемы внутри темы, определять способ изложения в каждой подтеме;

6) передать содержание текста.

Система упражнений состоит из упражнений, направленных на формирование умений, необходимых для продуцирования монологического высказывания, а также упражнений по развитию кратковременной (оперативной) памяти на иностранном языке.

Варианты формулировки заданий:

1) Прочитайте микротекст. Найдите по ходу чтения слова, являющиеся ответами на поставленные вопросы к основным частям текста (опорные элементы).

2) Передайте содержание микротекста по опорным элементам.

3) Восстановите содержание микротекста на основе опорных слов, словосочетаний и предложений.

4) Восстановите содержание текста полностью.

*Монолог тип№5.* При данном типе сообщения осуществляется сжатая передача и подробное восстановление информации текста. Процесс создания сообщения остается репродуктивным, но элементы продукции в нем также значительны. Когнитивные характеристики:

а) когнитивные процессы и механизмы аналогичны рассмотренным характеристикам монолога 4-го типа;

б) когнитивные операции:

- анализ (деление, изъятие конкретизирующей информации);
- синтез (установление связей между частями);
- компрессия;

- расширение (внесение новых элементов в первоначальный источник информации).

Для продуцирования монологических высказываний данного типа необходима выработка дополнительных речевых умений компрессировать исходный текст: вычленить необходимое и избыточное содержание текста.

Система упражнений, которая формирует умения, необходимые для продуцирования монологических высказываний данного типа, опирается на систему упражнений по формированию умений по продуцированию высказываний второго типа. Кроме того, сюда входят также задания, формирующие умения выделять главную, дополнительную и избыточную информацию исходного текста.

Варианты формулировки заданий:

1) Прочитайте текст. Отметьте предложения, содержащие основную информацию.
2) Прочитайте текст и выделите предложения, которые содержат избыточную информацию.
3) Передайте содержание каждой части текста.

*Монолог тип№6.* Для воспроизведения монолога данного типа говорящему нужно запомнить текст и воспроизвести его без подготовки. Поэтому сообщение может продуцироваться только при высоком уровне автоматизма: сосредоточении внимания на содержательной стороне сообщения.

Когнитивными характеристиками являются: когнитивные процессы и механизмы понимания на уровне значения, памяти (оперативной памяти, иконической или эхоической), мышления, внимания, а также когнитивные операции, среди которых на первый план выдвигаются обобщение (установление смысловых связей), трансформация и выдвижение (отбор ключевых слов);

Для продуцирования монологических высказываний такого типа необходимо формирование таких речевых умений:

1) понимать и запоминать содержание текста после одно- и двухразового предъявления;
2) передать содержание текста без подготовки и в нормальном темпе.

Система упражнений по выработке умений в данном типе сообщений строится на основе упражнений, относящихся к 5-му типу высказываний. К ним добавляются упражнения, направленные на трансформацию исходных высказываний, так как удержать в памяти и передать его дословно в исходной форме невозможно.

Варианты формулировки заданий:

1) Прочитайте текст. Запомните слова и выражения, которые несут основную информацию текста.
2) Прочитайте текст. Выпишите опорные слова и предложения, которые будут необходимы для запоминания текста.
3) Просмотрите текст после прочтения, восстановите в памяти его содержание.
4) Прочитайте предложения. Передайте их содержание с помощью грамматической конструкции другого типа.
5) Передайте содержание текста, используя план и опорные слова.

*Монолог тип№7.* Для осуществления монолога данного типа в процессе восприятия исходного текста говорящий должен отделить в содержании основную информацию от дополнительной и избыточной, удерживать в памяти основную информацию. Форма сообщения преимущественно конструируется самостоятельно. Среди когнитивных характеристик на уровне когнитивных процессов и механизмов особую роль приобретают все виды памяти (оперативной, иконической или эхоической). Новыми когнитивными операциями по сравнению с предшествующим 6-м типом являются составление плана-схемы и расширение (внесение новых элементов).

Для продуцирования монологических высказываний данного типа необходимы следующие речевые умения:

1) по ходу чтения понимать содержание отдельных высказываний, образующих текст;
2) в процессе чтения текста находить основную информацию, отбрасывая избыточную, намечая план своего сообщения;
3) выделять в памяти новую информацию, запоминать ее с помощью опорных слов или предложений в процессе чтения текста;

4) восстанавливать основное содержание текста на основе плана и опорных слов без предварительной подготовки.

Система упражнений по продуцированию монологических высказываний данного типа строится на основе упражнений, формирующих умения по продуцированию 5-го типа монологических сообщений. Дополнительными являются упражнения, направленные на формирование умений самостоятельно формулировать высказывание уже по ходу восприятия текста и удерживать в памяти его содержание.

Варианты формулировки заданий:

1) Разбейте текст на части и озаглавьте каждую из них;
2) По названию каждой части текста передайте его основное содержание.
3) Прочитайте текст и подчеркните предложения, которые содержат новую информацию.
4) Читая текст, запоминайте опорные слова, которые помогут вам восстановить основное содержание последовательных отрезков текста.
5) Используя опорные слова, восстановите основное содержание текста.
6) Просмотрите прочитанный текст еще раз, наметьте план сообщения.
7) Восстановите основные пункты плана текста, используя опорные слова и выражения.
8) Передайте кратко содержание текста.

*Монолог тип№8.* Продуцирование монологического сообщения данного типа предполагает предварительное обдумывание, говорящий не имеет готовой формы высказывания и должен конструировать не просто отдельные предложения на иностранном языке, но и весь связный текст. Сообщение не имеет заданной формы, процесс его подготовки не ограничен во времени, само сообщение может быть сначала обдумано, затем записано и лишь потом озвучено, что облегчает выполнение речемыслительной задачи.

Когнитивные характеристики представлены: когнитивными механизмами и процессами: памятью, мышлением (сравнением, анализом, синтезом), а также когнитивными операциями:

- сравнением (сопоставлением);
- анализом (делением);
- синтезом (установлением места в структуре целого);
- обобщением (классификацией, категоризацией, установлением определенных закономерностей и правил, операциями логического вывода);
- выдвижением высказывания, отрезка текста;
- конкретизацией (иллюстрацией, разъяснением общих положений).

Для обучения продуцированию высказываний этого типа следует вырабатывать следующие умения:

1) умение трансформировать исходные предложения;
2) умение конструировать отдельные предложения (высказывания) по заданному общему содержанию;
3) умение порождать микротекст по заданному общему содержанию, главной мысли, идее;
4) умение планировать общее содержание проблемной темы;
5) умение воспроизводить собственное высказывание, близкое к исходной теме;
6) умение продуцировать сообщение по заданной проблемной теме в устной форме, отличной от письменного текста.

Вариантами формулировок заданий являются:

1) Прочитайте микротекст. Обратите внимание на выделенные предложения. Передайте основное содержание предложений по-другому так, чтобы их содержание не изменилось.
2) Прочитайте предложения. Определите, высказал ли автор свое отношение к данной проблеме.
3) Передайте основные взгляды автора на проблему, изложенную в тексте, в виде плана.
4) Выскажите свое отношение к данной проблеме, используя приведенные ниже слова и словосочетания.

5) Составьте план сообщения на предлагаемую тему, пользуясь материалом известного вам текста.

6) Изложите основные положения, касающиеся темы текста, в виде сообщения.

*Монолог тип№9.* Данный монолог является самым сложным для осуществления, так как высказывание данного типа предполагает продукцию речи как в плане содержания, так и в плане формы при условии отсутствия времени на подготовку высказывания.

Когнитивные характеристики представлены когнитивными процессами и механизмами памяти (оперативной и долговременной, опирающейся на прошлый опыт), мышления (сравнение, анализ, синтез, обобщение, конкретизация), внимания (непроизвольного), воображения (на понятийном уровне). Для осуществления монологического высказывания используются когнитивные операции:

- сравнение (сопоставление, отождествление, различение);
- анализ (деление, изъятие);
- синтез (установление места в структуре целого, объединение на основе внутренних связей, общего содержания, объединение по ассоциации);
- обобщение (категоризация, классификация, операция логического вывода, установление закономерностей и правил);
- конкретизация (иллюстрация, разъяснение);
- выдвижение отрезка текста;
- выбор единиц.

Для обучения продуцированию монологических высказываний данного типа необходима выработка следующих речевых умений:

1) умение конструировать отдельные высказывания по заданной теме;
2) умение планировать общее содержание предложения в развернутом виде;
3) умение порождать собственное сообщение по заданной теме;
4) умение продуцировать сообщение по заданной теме в устной форме, отличной от письменного исходного текста;
5) умение аргументировать свою точку зрения по предложенной проблемной теме;
6) умение выражать согласие или несогласие с высказанными мнениями собеседника по заданной теме.

Система упражнений по обучению продуцированию монологических высказываний данного типа строится на упражнениях для продуцирования монологов 8-го типа. Дополнительно используются упражнения, развивающие способность к спонтанной ответной реакции, носящей характер возражения, несогласия с мнением говорящего и т.п., а также упражнения на прогнозирование, предварительное планирование высказывания полемического характера.

Варианты формулировки заданий:

1) Познакомьтесь с содержанием микротекстов. Выразите содержание каждого микротекста одним высказыванием.
2) Прочитайте текст. Выделите в нем основные положения; сформулируйте их в виде тезисов;
3) Ознакомьтесь с текстом по абзацам. Передайте основную мысль каждого абзаца одним высказыванием (предложением).
4) Познакомьтесь с темой текста и вопросами. Составьте план своего сообщения на основании составленных вопросов.
5) Постройте микротексты, используя представленную ниже информацию в виде схемы, графика и т.п. Подготовьте сообщение на заданную тему.
6) Пользуясь планом текста, воспроизведите сообщение, сначала мысленно (про себя), а затем вслух.
7) Используя информацию учебника и конспекта лекции, раскройте содержание следующего положения.

8) Вам необходимо подготовить развернутое сообщение, отвечающее на данный вопрос. Постройте его по следующей схеме: а) определение; б) раскрытие содержания определения; в) вывод. Подготовьтесь сначала к письменному сообщению на эту тему, затем к устному.

9) Прочитайте текст. Используйте содержание текста в качестве аргументации утверждения. Сформулируйте устно получившееся аргументирующее высказывание.

10) Познакомьтесь с мнениями известных ученых по предложенной проблеме. Кратко сформулировать свои суждения о том, что объединяет подходы этих ученых к рассматриваемой проблеме; в чем их позиции расходятся.

11) Дайте оценку основным положениям (фактам), о которых говорится в тексте. Обменяйтесь мнениями (оценками) со своими собеседниками. Сформулируйте итоги обсуждения (изложите итоговую оценку).

Таким образом, интегративно-когнитивный подход, включающий собственно интегративный план на уровне отдельных актов речи, и когнитивный план, соответствующий познавательному процессу (восприятию, представлению, мышлению, памяти и т.п.) позволяют создать систему упражнений по формированию умений и навыков, необходимых для осуществления монологической речи.

**Список литературы**

1. Анохин П.К. Системный анализ интегративной деятельности нейрона. М.: Наука, 1974. – 158 с.
2. Городилова Г.Г., Нечаева А.И., Марков В.Т., Романова Н.Н., Филиппов А.В. Современный русский литературный язык. - М.: Дрофа, - 2010.- 560 с.
3. Зимняя И.А. Вербально-коммуникативная функция в восприятии и порождении речи // Психологические механизмы порождения и восприятия текста**.** Труды МГПИИЯ, Вып. 243, М.: 1985, с. 3-9.
4. Изаренков Д.И. Лингвометодическая интерпретация учебного текста // Русский язык за рубежом. М.: 1995: № 2-3, с.89-94.
5. Марков В.Т. Методическая концепция обучения общению иностранных студентов гуманитарного профиля (на базе интегративно-когнитивного подхода). М.: 2003 – 367 с.
6. Марков В.Т. Методическое пособие по русскому языку и культуре речи. Для учащихся юридических специальностей. - М.: МАКС-Пресс, - 2009. - 100 с.
7. Нгуен Динь Луан. Интегративно-когнитивный подход к формированию умений общения у вьетнамских студентов-филологов. М., 1998. – 328 с.

В.Т.Марков, 2019

УДК 0.373

# ГЛАВА 4. ЗАЛОГ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ – ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА

**САМАТОВА ЭЛЬВИРА ЭСКЕНДЕРОВНА,**
кандидат экономических наук, доцент кафедра «Экономика предприятия и управление бизнесом»
факультет «Бизнеса и менеджмента»
Ошский государственный университет
elvira_knu@mail.ru

**ТАШКУЛОВА ГУЛЬЗАТ КАНТОРОЕВНА**
доктор экономических наук, профессор
Международный университет имени Токтомаматова К.Ш.

**Аннотация:** В материалах исследования освещаются теоретические вопросы системы образования и системы оценки качества образования в кыргызских школах. В этом аспекте рассмотрены цель обучения, стадии обучения, мониторинг качества образования на уровне школы, внутренняя система качества образования, качество знаний и успеваемость, диагностика оценки качества образования. Также освещаются теоретические вопросы внутреннего мониторинга в школе, разработка и реализация образовательной политики. Показано, что при помощи диагностики состояния и качества образования выявляют проблемы образования, качество предложенной модели образования, доступно ли качественное образование всем членам общества, а также определяют стратегию развития образования.

**Ключевые слова:** система образования, система оценки качества образования, цель обучения, стадии обучения, мониторинг качества образования, внутренняя система качества образования, качество знаний и успеваемость, диагностика оценки качества образования, образовательная политика, движение учащихся, учебный процесс, школьная программа, самооценка, аккредитация, диагностика оценивания качества знания учащихся, национальная оценка качества образования, мониторинговые исследования.

## PLEDGE OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF EDUCATION - IMPLEMENTATION OF THE QUALITY ASSESSMENT SYSTEM AT SCHOOL

**Samatova Elvira Eskenderovna,**
**Tashkulova Gulzat Kantoroevna**

**Abstract:** The materials of the study highlight the theoretical issues of the education system and the system for assessing the quality of education in Kyrgyz schools. In this aspect, the purpose of training, the stage of education, monitoring the quality of education at the school level, the internal system of education quality, the quality of knowledge and academic performance, and the diagnosis of the assessment of the quality of education are considered. It also covers the theoretical issues of internal monitoring at school, the development and implementation of educational policies, monitoring the quality of education. It is shown that with the help of diagnostics of the state and quality of education, problems of education are revealed, the quality of the proposed education model, whether quality education is available to all members of society, and also determines the strategy of education development.

**Key words:** education system, education quality assessment system, educational goal, education stage, education quality monitoring, internal quality education system, quality of knowledge and academic performance, education quality assessment diagnostics, educational policy, education quality monitoring, education quality and condition diagnostics, student movement, academic process, school curriculum, self-assessment, accreditation, diagnostics, assessment of the quality of students' knowledge, national assessment of the quality of education, monitoring studies IAOD.

Ставить отметку в процессе проведения занятия очень сложная и многогранная процедура (процесс), так как от отметки мы «строим мост» к оценке образования. Для решения данной проблемы необходимо изучить, изменить и усовершенствовать нормативно-правовую базу образования и оценку качества образования на региональном уровне республики.

В Кыргызской Республике, как и во всех странах СНГ остро стоит вопрос «Оценка качества на региональном уровне: от отметки к оценке образования». В современном обществе не только школа, но и родители понимают, что качество образования – это важный вопрос на сегодня и от того, насколько подготовлен ребенок, зависит его будущее, выбор его будущей профессии и др.

В Кыргызстане в области образования проводится государственная политика, которая является направляющей и регулирующей деятельностью государства в области образования, осуществляемая им с целью эффективного использования возможностей образования для достижения вполне определенных стратегических целей и решения задач общегосударственного и глобального значения. Государственная политика в области образования реализуется посредством законов, общегосударственных программ, правительственных постановлений, а также путем привлечения общественных организаций и движений, широкой общественности для ее поддержки имеющимися в их распоряжении средствами (средства массовой информации, общественные академии, профессиональные ассоциации, союзы и т.д.). На уровне государства осуществляется образовательная стратегия, определяющая основные направления и принципы развития системы образования как целостного социального института [1]. В главе 5 Закона КР «Об образовании» определено, что управление системой образования в республике осуществляется Правительством страны, центральным и региональными органами государственного управления образования и органами местного самоуправления. Представленные государственные структуры регулируют правовое поле, формируют расходы республиканского бюджета на образование, устанавливают сроки обучения и перечень профессий, устанавливают государственные образовательные стандарты и гарантируют качество образования, осуществляют кадровую политику и т.д., таким образом, реализуя возложенные на него (государство) компетенции [1].

В области образования государство обязано реализовать следующие компетенции:

1. формировать и осуществлять государственную образовательную политику, стратегию развития образования;
2. осуществлять правовое регулирование отношений в области образования;
3. формировать расходы государственного бюджета на образование и определение порядка финансирования системы образования;
4. общее руководство всеми организациями образования;
5. информационное обеспечение системы образования, организация издания и выпуска учебной литературы, учебных пособий;
6. установление нормативных сроков обучения по уровням образования;
7. определение перечня профессий и специальностей для образовательных организаций;
8. установление государственных образовательных стандартов;
9. гарантия качества образования через институты лицензирования, тестирования, аккредитации;
10. осуществление кадровой политики и т.д. [1]

В области образования органы местного самоуправления обязаны реализовать следующие компетенции:

1. развивать сети образовательных организаций и обеспечивать права граждан на получение образования;
2. осуществлять хозяйственное обслуживание и финансирование подведомственных образовательных организаций;
3. опека и попечительство несовершеннолетних сирот и детей, оставшихся без родительского попечительства;
4. бесплатное обеспечение учебниками сельских школ – детей из малообеспеченных семей;
5. организация подвоза детей в общеобразовательные организации и в места их фактического проживания и т.д. [1]

В области образования образовательные организации обязаны реализовать следующие компетенции:

1. самостоятельно осуществлять кадровую политику;
2. самостоятельно выбирать методы обучения, воспитания;
3. определяют направления научных исследований;
4. самостоятельно выбирают системы оценок, методик образовательного процесса и т.д.

Органы местного самоуправления обеспечивают права граждан на получение образования, осуществляют их обслуживание и финансирование, опеку и попечительство несовершеннолетних сирот и детей, оставшихся без родителей, бесплатно обеспечивают детей из сельских школ учебниками, организуют подвоз детей в школу и по месту жительства т.д.

Образовательные организации осуществляют кадровую политику, выбирают методы обучения и воспитания, самостоятельно выбирают методику образовательного процесса и систему оценок и т.д. В школе каждый учитель вначале урока ставит цель, которая нацелена на результат. Но учитель один не может получить результат. Он должен тесно сотрудничать с учащимися, только в этом случае будет обеспечен результат. Цель обучения – сумма знаний, навыков, умений и установок, которыми должен обладать учащийся к концу обучения [2,с.15]. Значит, каждый урок учителем должен быть построен с учетом современных подходов и интерактивных методов обучения. Базовая модель обучения предполагает прохождение учащимися трех стадий, которые называются Вызов, Осмысление содержание, Размышление (или Рефлексия) (далее - ВОР). А прохождение урока это творчество учителя. Но при этом учащиеся не должны забывать о том, что самое лучшее образование – это самообразование и учитель не может за ученика выучить все. Учитель только нацеливает ученика на обучение, а ученик сам должен выучить задание и применить полученные знания в учебе, жизни и т. д. Дальнейшая задача учителя - оценить работу ученика, используя критерии оценивания, которые являются неотъемлемой частью формативного оценивания. При формативном оценивании критерии оценивания сфокусированы на определенной теме или разделе, тогда как при суммативном оценивании они являются обширными [3,с.37].

Оценивание качества знаний учеников проводит не только учитель, но и Министерство образования и науки Кыргызской Республики, которое осуществляет контроль. Органы местного самоуправления также принимают участие в контроле качества знаний учеников. Со стороны Министерства образования и науки Кыргызской Республики (далее – МОиН КР) на протяжении двух учебных годов (2015 – 2017 годов) со стороны Министерства образования и науки Кыргызской Республики (далее – МОиН КР) проводилось ИГА среди учеников 11 классов, но ожидаемого результата оно не принесло.

Мониторинг качества знаний в 2015 – 2016 учебном году проводился по следующим предметам школьной программы: математика, история, русский язык, кыргызский язык, физика, химия, геометрия, биология, география, граждановедение. Ученикам было дано право выбора, самостоятельно оценить, какие предметы они хотят сдавать.

Однако, такие предметы, как: математика, русский язык и кыргызский язык были обязательными для всех участников эксперимента. Школа контролирует качество знаний и движение учащихся, то есть осуществляет мониторинг качества образования на уровне школы, что является внутренней системой качества образования в школе. Рассмотрим некоторые данные по школе-гимназии «Олимп», представленные в таблицах ниже за 3 четверть 2017 – 2018 учебного года.

**Таблица 1**

**Сведения о качестве знаний по предметам школы-гимназии «Олимп» за третью четверть 2017-2018 учебного года**

| Класс | кол-во учащихся на начало года | "5" | | "4" | | "3" | | "2" | | Кач-во % | Успев. % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | кач-во зн | % | кач-во зн | % | кач-во зн | % | кач-во зн | % | | |
| 5 | 114 | 4 | 3,5 | 45 | 39,8 | 57 | 50,5 | 7 | 6,2 | 43,3 | 93,8 |
| 6 | 148 | 1 | 0,6 | 47 | 31,4 | 90 | 60 | 12 | 8 | 32 | 92 |
| 7 | 149 | 1 | 0,7 | 28 | 19 | 98 | 66,2 | 21 | 14,1 | 19,6 | 85,9 |
| 8 | 108 | 2 | 1,9 | 13 | 12,4 | 78 | 74,3 | 12 | 11,4 | 14,3 | 88,6 |
| 9 | 93 | | | 11 | 11,8 | 76 | 81,7 | 6 | 6,5 | 11,8 | 93,5 |
| 5-9 | 612 | 8 | 1,3 | 144 | 23,7 | 399 | 65,5 | 58 | 9,5 | 25 | 90,5 |
| 10 | 68 | 1 | 1,5 | 9 | 13,2 | 46 | 67,7 | 12 | 17,6 | 14,7 | 82,4 |
| 11 | 69 | 1 | 1,6 | 8 | 12,9 | 38 | 61,3 | 15 | 24,2 | 14,5 | 75,8 |
| 10-11 | 137 | 2 | 1,5 | 17 | 13,1 | 84 | 64,6 | 27 | 20,8 | 14,6 | 79,2 |
| **5-11** | **749** | **10** | **1,3** | **161** | **21,8** | **483** | **65,4** | **85** | **11,5** | **23,1** | **88,5** |

Кол-во учащихся в 5-11 классах, чел.: 739
Качество знаний, %: 23,1
Успеваемость, %: 88,5

**Таблица 2**

**Сведения о движения учащихся школы-гимназии «Олимп» за третью четверть 2017-2018 учебного года**

| Класс | кол-во учащихся на начало года | Прибыло | | Выбыло | Кол-во учащихся на конец третьей четверти |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | из школ гор. | | |
| 5 | 114 | | | 1 | 113 |
| 6 | 148 | 3 | 3 | 1 | 150 |
| 7 | 149 | 5 | 5 | 6 | 148 |
| 8 | 108 | 4 | 4 | 7 | 105 |
| 9 | 93 | 3 | 3 | 3 | 93 |
| 5-9 | 612 | 15 | 15 | 18 | 609 |
| 10 | 68 | 6 | 6 | 6 | 68 |
| 11 | 69 | 1 | 1 | 8 | 62 |
| 10-11 | 137 | 7 | 7 | 14 | 130 |
| **5-11** | **749** | **22** | **22** | **32** | **739** |

Представленная в таблицах 1. и 2. информация является статистической, она дает определенное представление о результатах учащихся, но полностью не раскрывает качество знаний по предметам школы-гимназии «Олимп». Сбор и использование статистической информации о качестве знаний по школе очень важен, он является основным толчком для выявления слабых сторон, а уже потом руководство разрабатывает мероприятия по устранению слабых участков в школе. Такого рода работа является регулярной, как и в любой другой школе республики.

Из представленных таблиц видно, сколько по итогам 3 четверти 2017-2018 учебного года в школе обучается учащихся – 739 человек, какова их успеваемость – 88,5%, каков качественный процент успеваемости – 23,1%. Да это усредненные величины, но это конкретный результат школы на конкретный

период времени.

В каждой школе насколько не был жестким контроль за качеством образования, оценки, которые ставит учитель формально завышены, вот почему, когда ученики школы участвуют в разного рода рейтингах и мониторингах их результаты оказываются намного ниже, чем есть на самом деле.

**Таблица 3**

**Мониторинг качества знаний по предметам школы-гимназии «Олимп» за третью четверть 2017-2018 учебного года**

| № | Предметы | 5 класс | 6 класс | 7 класс | 8 класс | 9 класс | 5-9 класс |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Качество знаний, % | | | | | |
| 1 | Кыргызский язык | 54,3 | 83,5 | 71,4 | 89 | 87,8 | **64,5** |
| 2 | Кыргызская литература | 79,5 | 84 | 83 | 73,3 | 88 | **81,5** |
| 3 | Русский язык | 64,3 | 50,3 | 42,4 | 26,5 | 49,3 | **46,5** |
| 4 | Русская литература | 69,3 | 63,2 | 76,5 | 46,8 | 75,3 | **66,2** |
| 5 | Английский язык | 66,4 | 64,2 | 58,7 | 52,6 | 46,5 | **49,8** |
| 6 | Математика | 70,8 | 76,6 | | | | **39,4** |
| 7 | Алгебра | | | 14 | 54,7 | 37 | **34,3** |
| 8 | Геометрия | | | 27,6 | 61,3 | 47,3 | **39,4** |
| 9 | Физика | | | 51,7 | 72 | 59 | **39,4** |
| 10 | Химия | | | | 28,7 | 38,7 | **33,7** |
| 11 | Биология | | 62,6 | 68,2 | 74 | 76,6 | **70,3** |
| 12 | История КР | 80,2 | 97 | 80,3 | 48,2 | 79 | **64,2** |
| 13 | История мировая | | 94,3 | 72,6 | 50 | 76,3 | **66,3** |
| 14 | География | | 72,5 | 61,3 | 65,4 | 66,6 | **66,4** |
| 15 | ОИВТ | | | 75,2 | 87,4 | 94,9 | **79,8** |
| 16 | ИЗО | 82,3 | 66,6 | 66,2 | | | **71,7** |
| 17 | Черчение | | | | 74 | 76 | **75,0** |
| 18 | Физкультура | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | **100** |
| 19 | ЧиО | | | | | 17,2 | **17,2** |
| 20 | Этика | 81,3 | 93,3 | | | | **87,3** |
| 21 | ОБЖ | 86 | | | | | **86,0** |

В представленных таблицах видно, сколько учеников учится в школе «Олимп» (контингент), каково качество их знаний и какова успеваемость. Также в таблицах представлена информация о движении учащихся. Движение учащихся откладывают немаловажное значение на качество знаний и успеваемость.

**Таблица 4**

**Мониторинг качества знаний по предметам школы-гимназии «Олимп» за третью четверть 2017-2018 учебного года**

| № | Предметы | 10 класс | 11 класс | 10-11 класс | 2-11 класс |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Кыргызский язык | 76,1 | 88,5 | **82,3** | **73,4** |
| 2 | Кыргызская литература | 77,3 | 78,2 | **77,7** | **79,6** |
| 3 | Русский язык | 64,3 | 59 | **61,1** | **53,8** |
| 4 | Русская литература | 73,3 | 59 | **66,1** | **66,1** |
| 5 | Английский язык | 67,5 | 95,5 | **71,5** | **64,)** |
| 6 | Математика | | | | **39,4** |
| 7 | Алгебра | 27 | 40,8 | **37,9** | **34,6** |
| 8 | Геометрия | 34,5 | 57,5 | **48,5** | **45,7** |
| 9 | Физика | 53,4 | 80 | **6,7** | **53,1** |
| 10 | Астрономия | | 78,4 | **78,4** | **78,4** |
| 11 | Химия | 41 | 32,2 | **36,6** | **35,1** |
| 12 | Биология | 73 | 84 | **78** | **74,4** |

| № | Предметы | 10 класс | 11 класс | 10-11 класс | 2-11 класс |
|---|---|---|---|---|---|
| 13 | История КР | 83,3 | 89,6 | **86,4** | **61,7** |
| 14 | История мировая | 90 | 98,2 | **94,1** | **72,7** |
| 15 | География | 78,6 | 69,9 | **73,7** | **70,1** |
| 16 | ОИВТ | | | | **79,8** |
| 17 | ИЗО | | | | **71,7** |
| 18 | Черчение | | | | **75,0** |
| 20 | Физкультура | 100 | 100 | **100** | **100** |
| 22 | Естествознание | | | | **68,4** |
| 23 | Музыка | | | | **98** |
| 24 | Экономика | | 84,3 | **84,3** | **84,3** |
| 25 | ЧиО | 69,1 | 69,3 | **69,2** | **43,2** |
| 26 | ДПМ | 100 | 100 | **100** | **100** |
| 27 | Этика | | | | **87,3** |
| 28 | ОБЖ | | | | **86,0** |
| | **Итого:** | | | | **66,3** |

**Таблица 5**

**Мониторинг качества знаний по предметам школы-гимназии «Олимп» за третью четверть 2017-2018 учебного года**

| № | Предметы | 5-9 класс | 10-11 класс | 2-11 класс |
|---|---|---|---|---|
| | | Качество зна-ний | Качество знаний | Качество знаний |
| 1 | Кыргызский язык | **64,5** | **82,3** | **73,4** |
| 2 | Кыргызская литература | **81,5** | **77,7** | **79,6** |
| 3 | Русский язык | **46,5** | **61,1** | **53,8** |
| 4 | Русская литература | **66,2** | **66,1** | **66,1** |
| 5 | Английский язык | **49,8** | **71,5** | **64,)** |
| 6 | Математика | **39,4** | | **39,4** |
| 7 | Алгебра | **34,3** | **37,9** | **34,6** |
| 8 | Геометрия | **39,4** | **48,5** | **45,7** |
| 9 | Физика | **39,4** | **6,7** | **53,1** |
| 10 | Астрономия | | **78,4** | **78,4** |
| 11 | Химия | **33,7** | **36,6** | **35,1** |
| 12 | Биология | **70,3** | **78** | **74,4** |
| 13 | История КР | **64,2** | **86,4** | **61,7** |
| 14 | История мировая | **66,3** | **94,1** | **72,7** |
| 15 | География | **66,4** | **73,7** | **70,1** |
| 16 | ОИВТ | **79,8** | | **79,8** |
| 17 | ИЗО | **71,7** | | **71,7** |
| 18 | Черчение | **75,0** | | **75,0** |
| 20 | Физкультура | **100** | **100** | **100** |
| 22 | Естествознание | **68,4** | | **68,4** |
| 23 | Музыка | **98,0** | | **98** |
| 24 | Экономика | | **84,3** | **84,3** |
| 25 | ЧиО | **17,2** | **69,2** | **43,2** |
| 26 | ДПМ | | **100** | **100** |
| 27 | Этика | **87,3** | | **87,3** |
| 28 | ОБЖ | **86,0** | | **86,0** |
| | **Итого:** | | | **66,3** |

В представленных таблицах видно, сколько учеников учится в школе «Олимп» (контингент), каково качество их знаний и какова успеваемость. Также в таблицах представлена информация о движении учащихся. Движение учащихся откладывают немаловажное значение на качество знаний и успеваемость. Вновь прибывшие ученики должны пройти процесс адаптации, должны привыкнуть к новому коллективу, а учебный процесс в образовательном учреждении продолжается.

Школы, проводя мониторинги качества знаний по предметам, внутри могут увидеть по полученным данным каково качество знаний учащихся в целом, а также выявить предметы «лучшие» по рейтингу и «худшие». Для администрации школы информация по мониторингу является основанием вести работу с теми учителями, у которых процент качества знаний «низкий». Работа должна вестись не только внутри школы, но и стараться отправлять учителей на курсы повышения квалификации, также усилить работу со стороны администрации школы в плане контроля проведения учебных занятий (качественно проводить взаимопосещения уроков и их анализ). Руководству школы необходимо усилить работу по контролю проведения учебных занятий, оценивать насколько качественно проводится взаимопосещения уроков и осуществляется их анализ.

Ниже я попытаюсь рассмотреть инструменты, которыми школа пользуется либо непосредственно, либо, как участник определенных проектов, то есть в силу условий, реализация и внедрение различных программ и инструментов в процесс обучения учащихся непосредственно осуществляется в школе.

На протяжении 2015 – 2017 учебных годов (2 учебных года) со стороны Министерства образования и науки Кыргызской Республики (далее – МОиН КР) проводилось ИГА среди учеников 11 классов, но должного (ожидаемого) результата оно не принесло.

ИГА проводилось, согласно приказа МОиН КР № 473/1 от 19 апреля 2017 года, среди учащихся 9, 10 и 11 классов.

В 2015 – 2016 учебном году было предложено взять для мониторинга 10 предметов школьной программы: математика, история, русский язык, кыргызский язык, физика, химия, геометрия, биология, география, граждановедение. Ученики сами выбирали, что они хотят сдавать, но такие предметы, как: математика, русский язык и кыргызский язык были обязательными для всех участников эксперимента.

В первый год эксперимента показатели оказались благоприятными, даже высокими, успеваемость – 100%, средний показатель качества знаний – 85,6%.

На второй год эксперимента количество предметов было снижено с 10 до 8 и в нем участвовали следующие дисциплины: математика, история, русский язык, кыргызский язык, химия, геометрия, биология, человек и общество.

На второй год эксперимента количество предметов было снижено, исключили с эксперимента физику и географию. Ученики вновь сами выбирали, что они хотят сдавать, но такие предметы, как: математика, история, русский язык и кыргызский язык были обязательными для всех участников эксперимента.

Во второй год эксперимента показатели значительно снизились, процент успеваемости составил – 94,8%, а средний показатель качества знаний – 71,0%.

Ученики вновь сами выбирали, что они хотят сдавать, но такие предметы, как: математика, история, русский язык и кыргызский язык были обязательными для всех участников эксперимента.

В 2017 – 2018 учебном году от данного эксперимента вышестоящие органы воздерживаются. Почему? В процессе эксперимента было выявлено, что задания ИГА не основаны на школьной программе, утвержденной МОиН КР, они составлены наперед (были включены не пройденные темы), материал, представленный на ИГА был более сложным, чем в школьной программе, выявились значительные несоответствия между материалом, представленным на ИГА и утвержденным по рабочему учебному плану школы.

Достижением является то, что данные по ИГА представлены на официальном сайте Национального центра тестирования (жале - НЦТ) по классам, школам, областям и республики в целом.

По Закону КР «Об образовании» школы республики с 2016 года должны начать процесс прохождения самооценки и аккредитации. Примером новаторов процесса прохождения аккредитации является

школа «Жетиген» директор школы Акматов Кыялбек к.п.н., доцент. Таких примеров у нас в республики достаточно, но учитель не может выучить все за ученика, ученик сам должен понять и осознать то, что только самообразование дает ему возможность для прохождения через все тесты и диагностики, которые покажут уровень подготовленности ученика для поступления в высшие учебные заведения мира.

Диагностикой оценивания качества знания учащихся может служить и проведение предметных олимпиад разного уровня.

Я приведу пример результатов республиканской предметной олимпиады, которая прошла в г. Бишкек Кыргызской Республики. В данном мероприятии участвовали лучшие из лучших учеников и учителей. Приведу пример по городу Ош и некоторым регионам для наглядности.

**Таблица 6**

**Итоги Республиканской олимпиады - распределение наград по регионам**

| Регион | I место | II место | III место |
|---|---|---|---|
| г. Бишкек: | **2** | **7** | **5** |
| г. Ош: | **4** | **1** | **2** |
| Чуйская область | **2** | **1** | **3** |
| Ошская область | **0** | **1** | **1** |

Наличие национальной оценки качества образования и проведение тематических мониторинговых исследований является важным условием предоставления каждому учащемуся возможности успешно учиться и получать среднее образование в школе, тем самым, обеспечивая переход с одной ступени образования на другую.

Для наглядности взята выдержка из общих данных по республиканской олимпиаде.

Представленные результаты олимпиады это также достижение школы и очередной контроль качества образования в ней.

**Имена победителей и призеров Республиканской олимпиады школьников 2018 г.**

**1 место:**

| ФИО | Район, название школы | Предмет |
|---|---|---|
| Эминова Айгельди | Школа-гимназия “Олимп” г. Ош | Русский язык и литература (школа с русским языком обучения) |
| Камалов Айдар | Школа-гимназия “Олимп” г. Ош | Химия (углубленный) |
| Ирода Алиева | Школа-гимназия “Олимп” г. Ош | Биология (база) |

**2 место:**

| ФИО | Район, название школы | Предмет |
|---|---|---|
| Алтынбек уулу Ыйман | сш № 20 Раззаков г. Ош | Английский язык (база) |

**3 место:**

| ФИО | Район, название школы | Предмет |
|---|---|---|
| Аманов Айбар | Школа - гимназия “Олимп” г. Ош | Математика (база) |
| Эминов Тилек | Ошский лицей “Сема” | Биология (углубленный) |

**4 место:**

| ФИО | Район, название школы | Предмет |
|---|---|---|
| Мадаминов Акбар | Лицей “Сема” г. Ош | Информатика |

Исследовались только данные по ИГА для 11 классов. Данные взяты с официального сайта. Приведу в качестве примера только результаты 11 классов. По представленным данным видно, что ученики недостаточно хорошо ответили на вопросы, правильных ответов не достаточно. Выше причины и следствия мною уже были указаны. Данные взяты напрямую с сайта для того, чтобы не было ис-

кажений. Хотя данное мероприятие проводилось МОиН КР, но результаты взяты нашей школы Олимп. Мы не устроители данного мероприятия, но мы непосредственные его участники, то есть к нашей школе это имеет прямое отношение.

Если возникнет вопрос, а зачем вообще проводится внутренний мониторинг в школе, контролирующими органами со стороны городского отдела образования (далее - ГорОО) и Министерства образования и науки Кыргызской Республики (далее - МОиН КР)? Разработка и реализация образовательной политики происходит более эффективно, если она организуется на основе данных мониторинговых исследований.

Мониторинг качества образования является одной из важных составляющих структурных преобразований в образовательных системах различных стран мира, в том числе и в Кыргызстане.

При помощи диагностики состояния и качества образования выясняют, какие проблемы существуют в образовании, каково качество предложенной модели образования, доступно ли качественное образование всем членам общества, а также определяют стратегию развития образования [4,с.19].

В нашей школе больше внимания уделяется статистическому мониторингу оценки качества образования. В школе также проводится и нестатистический мониторинг (по мере необходимости), например, проведение внеплановых предметных олимпиад по предметам.

В изученных материалах и данных школы «Олимп» видно, сколько учеников учится в школе (контингент обучающихся), каково качество их знаний и какова успеваемость. Немаловажное значение на качество знаний и успеваемость учащихся оказывает их движение. Движение учащихся откладывают немаловажное значение на качество знаний и успеваемость. Вновь прибывшие ученики должны пройти процесс адаптации, должны привыкнуть к новому коллективу, а учебный процесс в образовательном учреждении продолжается.

Каждая школа в городе, районе и т. д. проводит соответствующие мониторинги оценки состояния образования, которые образуют мониторинг оценки состояния образования в регионе (области, республике). Например, по приказу № 97/01-8 от 28 марта 2018 года утверждено положение о диагностическом оценивании учащихся (далее - ОДС) города Ош Ошской области Кыргызской Республики, составлен и утвержден график проведения и назначены ответственные по ГорОО.

Диагностика оценки качества образования была проведена 24 мая 2017 года среди 5, 6, 7, 8 и 10 классов, не взяты выпускные классы 9 и 11, так как им предстоит сдавать итоговые тесты для перехода на следующую ступень образования.

ОДС проводилось по следующим предметам: русский язык, кыргызский язык, математика, английский язык, биология, история.

Полученные результаты показали все пробелы, которые есть на самом деле. В 2018 году планируется вновь в мае месяце провести данную диагностику и сравнить результаты с прошлым годом, но это будет только через 1,5 месяца.

С приходом компетентного руководителя на должность начальника ГорОО к.ф-м.н., доцента Асанова Авазбек Раимжановича работала двинулась вперед, в ногу со временем.

По Закону КР «Об образовании» школы республики с 2016 года должны начать процесс прохождения самооценки и аккредитации. Примером новаторов процесса прохождения аккредитации является школа «Жетиген» директор школы Акматов Кыялбек к.п.н., доцент. Таких примеров у нас в республики достаточно, но учитель не может выучить все за ученика, ученик сам должен понять и осознать то, что только самообразование дает ему возможность для прохождения через все тесты и диагностики, которые покажут уровень подготовленности ученика для поступления в высшие учебные заведения мира.

Наличие национальной оценки качества образования и проведение тематических мониторинговых исследований является важным условием предоставления каждому учащемуся возможности успешно учиться и получать среднее образование в школе, тем самым, обеспечивая переход с одной ступени образования на другую.

Выделив три основных вида контроля качества, которые используются в практике школьного образования в Кыргызской Республике:

- Экзамен, как способ текущей аттестации ученика;

- Оценка, осуществляемая или организуемая учителем, которая становится формирующей оценкой при итоговой аттестации школьников;
- Национальная или региональная оценка качества [4, с.31].

Национальная оценка качества образования в стране представлена Общереспубликанским тестированием (далее - ОРТ). ОРТ показывает не уровень подготовленности ученика – выпускника по школьной программе, а его индивидуальные способности и умения, которые потребуются при обучении в ВУЗе. ОРТ – это индивидуальная оценка самого поступающего, но не оценка школы и учителей.

В Кыргызстане проводится много тренингов и семинаров по проблемам образования начального и среднего, а также профессионального и высшего.

В начальной школе в частности предложены были следующие стратегии, инструменты в области начального и среднего образования – это: EGRA, SAM и PISA.

Что нам в частности дают предложенные стратегии.

Во-первых, несет обучающий характер.

Во-вторых, информационный характер.

В-третьих, дает возможность поэкспериментировать – подходит ли данная стратегия для нашей системы образования и т.д.

Рассмотрим их в качестве примера ниже.

PISA – самый авторитетный рейтинг школьного образования в мире. Однако Кыргызстан с 2012 года покинул данный мировой рейтинг в виду прекращения финансирования со стороны Всемирного банка и это самая главная причина. Наша страна, участвуя в 2006 и 2009 годах в мировом рейтинге оценки школьного образования дважды заняла последнее 65 место. Основные предметы, которые тестировались в данном рейтинге – это: математика, чтение, естественные науки. Вопрос финансирования не решен и сегодня. Данный проект разбит на три этапа, наша республика участвовала только в двух и в целом провести анализ образования по всем поставленным критериям не удалось. Мы считаем, что само желание и само участие в данном мировом рейтинге Кыргызской Республики – это уже огромное достижение.

EGRA – это проект, который состоялся в 2014 году и представляет собой оценку, основанную на образовательных достижениях учеников, и является инструментом для лиц и участников, которые определяют политику, лидеров школы, родителей и учителей в принятии решений, направленных на улучшение навыков чтения. Проект «Читаем вместе», «Чтение в начальных классах» является основой успешного обучения в будущем.

Проведенные мониторинги по международной программы по оценке образовательных достижений 15-летних учащихся (PISAв-2006 и2009), а также Национального оценивания образовательных достижений учащихся 4 и 8 классов (НООДУ-2007, 2009, 2014) показали определенные результаты, однако недостаточные умения наших школьников ориентироваться в реальности сегодняшнего дня, творчески подходить к решению задач и проектировать. В связи с чем МОиН КР совместно с правительством и другими образовательными органами было принято решение проводить реформы начиная с разработки новых учебных планов и учебников, совместно с оцениванием учащихся, учителей, школы и системы в целом. То есть подойти к решению проблемы системно, продуманно, планомерно, а затем уже от учителей, школы, учеников, родителей и всех заинтересованных сторон требовать результат обучения.

Таким образом, в 2006 году МОиН КР была введена 100-часовая программа подготовки к школе учеников, которая затем была расширена в 2011 году до 240-часов. Основное условие этой программы было охватить детей программами дошкольной подготовки и повышение его качества. Результаты были налицо, однако они имели бы долгосрочный эффект только в том случае, если регулярно изо дня в день занимались бы со своим ребенком и готовили его к школе, потому что только постоянные и систематические занятия с детьми в течение учебного года дают устойчивый и качественный результат. С этой целью в сентябре 2015 года, при технической поддержке проекта «Дошкольное образование в Кыргызской Республике», финансируемого Всемирным банком, во всех общеобразовательных организациях республики была внедрена 480-часовая программа подготовки детей к школе «Наристе». Про-

грамма подготовки детей к школе «Наристе» охватывает детей 5-6 летнего возраста, в силу определенных причин не посещающих дошкольные организации. Программа дает возможность ребенку поступить в школу уже подготовленным, морально и психологически. Ребенок умеет общаться, сотрудничать, он развивает память и интеллект, проще говоря он готов пойти в школу. У нас появляется возможность проводить измерение уровня развития детей. И в этом нам может помочь инструмент измерения раннего развития (ИРР) или EDI (EarlyDevelopmentInstrument), разработанный Оффордским центром Макмастерского университета (Канада) и применяющийся во многих странах мира. Пилотный проект по использованию данного инструмента запущен в Кыргызстане с 2014 года Оффордским центром и Национальным центром тестирования Министерства образования и науки КР. Этот инструмент, как термометр измеряет «температуру» того, насколько хорошо ребенок развивается в социальном окружении, насколько он готов к обучению в школе. В этом проекте нет необходимости гнаться за показателями, так как они налицо проявляются самостоятельно. Потому каждый ребенок научился мыслить, думать, говорить, учить стихи, читать, писать, он готов пойти в школу, он прошел период адаптации и он готов к продолжению получения образования в школе. Инструмент показал результат, но его плодотворная работа зависит только от родителей, детей, а только потом от учителей. Но данный инструмент должен найти контакт с другими инструментами такими, CAPSA и EGRA.

Для оценивания математической грамотности в начальной школе Кыргызской Республики используется инструмент SAM (school achievements monitoring), направленный на изучение функциональной грамотности по математике учащихся начальной школы. В отличие от международных исследований типа PISA и TIMSS, позволяющих сравнить эффективность образовательных систем и предпринимаемых подходов для образования на уровне государства, данный инструментарий нацелен на обеспечение возможности оценки образовательных результатов, крайне важных для учителей, методистов и администраций школ. Особенность инструментария SAM состоит в том, что при создании предметного теста для каждого относительно целостного раздела учебного предмета разрабатываются задачные блоки. Одним из элементов инструмента SAM является автоматизированная информационная система (компьютерный модуль), позволяющая провести оценивание участников тестирования и автоматически сформировать различные отчеты (в виде таблиц, графиков и диаграмм) как по каждому участнику тестирования, так и по отдельным классам и школам. Апробация была проведена в октябре 2012 года. Предусмотрено было привлечь для апробации учащихся 5-х классов. В апробации участвовали 102 ученика 5-х классов из г. Бишкека, г. Нарына, Нарынского и Сокулукского районов. Технология SAM успешно апробирована на кыргызском языке. Все, что внедряется и апробируется в школе главным новатором выступает, в первую очередь, учитель. Потому что именно учитель должен все попробовать, внедрить, поэкспериментировать и каждодневно пользоваться всеми предложенными инструментами и по чтению, и по математике, и по правописанию, и именно он готовить детей к различным тестам, рейтингам и мониторингам.

Значит, школе нужны современные, подготовленные кадры. В настоящее время образование, как отрасль национальной экономики требует, чтобы образовательные учреждения предоставляли профессионально подготовленные, компетентные кадры. Значит, с учетом условий жизни, мы должны поставить высокие требования к формированию и построению системы кадрового потенциала, не забывая о том, что нужно учитывать перспективы его развития [5, с.49-50].

**Список литературы**

1. Закон Кыргызской Республики «Об образовании» от 30 апреля 2003 года № 92 (В редакции Законов КР от 2 августа 2018 года N 78)
2. С.Шайхуллина, А.Скопов и др, Современное методическое пособие (для учителей общеобразовательных школ), Ашхабад, 2007, С. 120
3. Дудкина О.И., Буркитова А.А., Шакиров Р.Х., Формативное оценивание в начальной школе. Практическое пособие для учителя. Кыргызская академия образования, Бишкек, Изд-во «Билим», 2012, С.37-89

4. Мониторинг качества, статистика и социология образования: учебный курс/М.Л.Агранович, О.Я.Дымарская, Е.С.Заир-Бек, А.Г.Каспржак, О.Н.Кожевникова.-М.: Университетская книга, 2006. – С.188

5. Саматова Э.Э., Караходжаева М.Р., Абдулложонова А.Н., Современные кадры решают все. [Текст]/Саматова Э.Э., Караходжаева М.Р., Абдулложонова А.Н.//Научный журнал «Economics» – 11 (32). – М., Изд. «Проблемы науки», 2017. – С. 49 – 50.

# РАЗДЕЛ 2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР И РЕЗУЛЬТАТ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

УДК 316.4

# ГЛАВА 5. ПРИНЯТИЕ ДОСТОВЕРНЫХ РЕШЕНИЙ ИЗ ДОВЕРИТЕЛЬНЫХ ДИАПАЗОНОВ ПАРАМЕТРОВ СИТУАЦИОННОЙ МОДЕЛИ С ЗАДАННОЙ ВЕРОЯТНОСТЬЮ

**СИНИЦЫН СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ**
д.т.н., профессор
**ГУСАРОВА ОЛЬГА ФЕДОРОВНА**
старший преподаватель
ФГБОУ ВО « Российского университета транспорта (МИИТ)» г.Москва

**Аннотация:** Жизнь человека – это чреда принимаемых решений на основе собранной им информации. Информация отличается не только своим объемом или количеством, но и качеством, то есть степенью разнородности, не допускающей, в большинстве случаев, простого математического суммирования. Опыт и интуиция человека, приобретенные за миллионы лет жизни на земле, могут быть заменены некоторым аппаратом суммирования разнородной информации и набором математических моделей, который с той или иной степенью точности может заранее прогнозировать степень правильности принимаемых решений. Важно заметить, что в такой подход человек интуитивно закладывает свое нежелание ошибиться, хотя в обычных жизненных ситуациях он это делает достаточно часто. Наш метод определяет возможность с заданной вероятностью, заранее прогнозировать степень правильности принимаемых решений. Для этого предлагается отказаться от среднестатистических оценок принимаемых решений и рассматривать весь доверительный диапазон вероятных значений. Величины доверительных диапазонов должны уменьшаться при переходе к каждому последующему этапу применения ситуационной модели, вплоть до заданной величины. Только тогда может быть принято правильное решение с заданной вероятностью P=0,95.
**Ключевые слова:** принятие решений, вероятность правильного решения, доверительные диапазоны параметров, ситуационные модели, статистические параметры.

**ACCEPTANCE OF RELIABLE DECISIONS FROM TRUST RANKS PARAMETERS OF THE SITUATIONAL MODEL WITH A PROVIDED PROBABILITY**

**Sinitsyn Sergey Aleksandrovich,**
**Gusarova Olga Fedorovna**

**Annotation**: A person's life is a series of decisions taken on the basis of the information he has gathered. Information is distinguished not only by its volume or quantity, but also by its quality, that is, the degree of heterogeneity, which, in most cases, does not allow simple mathematical summation. The experience and intuition of a person, acquired over millions of years of life on earth, can be replaced by some apparatus for summing up heterogeneous information and a set of mathematical models, which with varying degrees of accuracy can predict in advance the degree of correctness of decisions made. It is important to note that in such an approach, a person intuitively lays down his unwillingness to make a mistake, although he does this quite often in

ordinary life situations. Our method determines the possibility, with a given probability, to predict in advance the degree of correctness of the decisions made. To do this, it is proposed to abandon the average estimates of decisions made and consider the entire confidence range of probable values. The values of the confidence ranges should be reduced in the transition to each subsequent stage of the application of the situational model, up to a given value. Only then can the right decision be made with a given probability P = 0.95.
**Keywords**: decision making, probability of a correct decision, confidence ranges of parameters, situational models, statistical parameters.

С информационной точки зрения принятие решения сводится к выбору параметра из доверительного диапазона, величина которого определяет степень правильности самого решения. В информационных задачах степень правильности определена вероятностью P = 0,95. Более высокий порог вероятности приведет к значительному усложнению задачи и, прежде всего, к значительному увеличению объема собираемой информации.

В качестве примера рассмотрим уже известную процедуру строительства карьеры субъекта, который должен был принимать решения в нескольких временных точках [1,с.173], используя ситуационные модели разного уровня.

Наверное, неправильно было бы в этом примере исключать блок ситуационной модели дошкольного периода, который, скорее всего, может быть отнесен к классу моделей копирования. В качестве ориентиров и примеров такая ситуационная модель может включать: род занятий родителей, близкого круга знакомых семьи или каких-либо других ярких, медийных личностей, блистающих на информационных экранах. Тем не менее, доверительные диапазоны карьерных устремлений совсем юного субъекта слишком велики и он часто меняет свое мнение о возможностях будущей профессиональной деятельности.

Ситуационная модель школьного образования должна быть основана на характеристиках субъекта, включающих его наклонности, способности, материальную базу семьи и других факторах, которые способствуют уменьшению доверительного диапазона будущей профессиональной деятельности. При этом исходная неопределенность модели дошкольного состояния должна быть уменьшена до уровня неопределенности пригодного для принятия решений по модели законченного школьного образования, рис. 1.

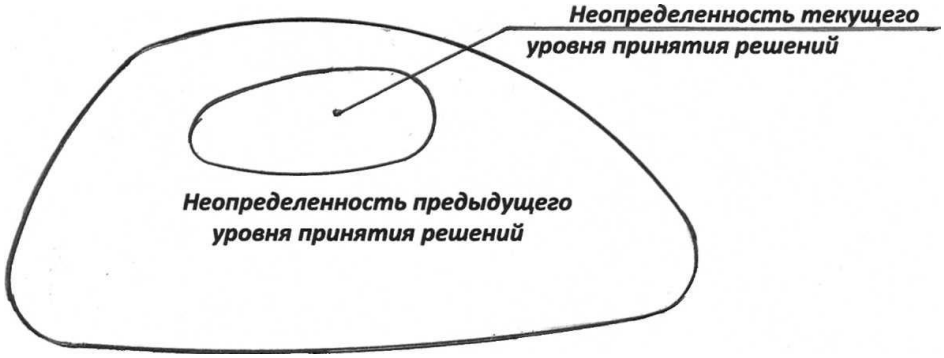



**Рис. 1. Схема уменьшение неопределенности параметров в блоках ситуационной модели соседних уровней**

Для успешного решения задачи оценки достоверности ситуационной модели каждого уровня, названного блоком, следует рассматривать процесс принятия решений как схему непрерывных переходов от высшего уровня управляющих параметров $\{Zi\}$ к нижнему уровню характеристик - $\{Pri\}$.

Важно заметить, что управляющие параметры, заданные на ранней или даже первой стадии формирования ситуационной модели, теряют свою актуальность уже на следующем уровне принятия решений [2,с.84]. Они видоизменяются в соответствие с фазами становления интеллекта нашего субъ-

екта и накопленной им информации. Поэтому задача принятия решений по управляющим параметрам не может иметь обратного решения, поскольку сама ее постановка лишена смысла.

С точки зрения математического описания ситуационной модели, очевиден вывод о невозможности функционального описания зависимостей параметров входа и выхода модели одного уровня, которое подразумевает возможность решения обратной задачи. Следовательно, можно предположить, что в большинстве случаев, ситуационные модели наделены свойствами эвристических и стохастических систем. Этот вывод важен для разработчиков ситуационных моделей, которые при самом высоком профессионализме не смогут выявить в моделях детерминированных функциональных связей, которые на практике заменяются спонтанными, эвристическими принятиями решений, порождающими новые параметры в своих доверительных диапазонах.

При рассмотрении одного из возможных вариантов разбиения ситуационной модели на уровни модулей можно представить процесс принятия решений последовательностью действий по уменьшению величин доверительных диапазонов параметров в соответствии с иерархической схемой, рис. 2.

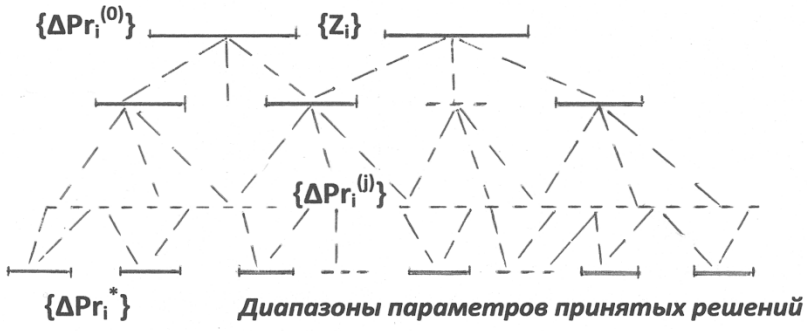



**Рис. 2. Многоуровневая схема формирования доверительных диапазонов параметров принятия решений**

Таким образом, ситуационная модель принятия решений в любой жизненной ситуации субъекта, например: карьерного роста, строительства семьи, развития бизнеса, развития артистической или спортивной карьеры и так далее, наделена свойствами иерархической структуры и может быть отнесена к классам эвристических и стохастических моделей [3,с.288].

В таких моделях невозможно установить функциональные связи между управляющими параметрами входа и характеристиками выхода на любом уровне. Управляющие параметры нулевого уровня в форме желаний, мечт, идей видоизменяются при переходе с уровня на уровень и их количество возрастает. При этом величины доверительных диапазонов новых параметров принятия решений должны уменьшаться ( рис. 2 ). Иными словами, при переходе с уровня на уровень результаты принятых решений должны быть получены с определенной точностью по отношению к точности предшествующего уровня.

Всякая глобальная ситуационная модель может быть представлена в виде конуса с фиксированным количеством сечений, каждому из которых соответствует блок или модель уровня. Ситуационная модель уровня вправе рассматриваться в качестве независимой модели со своими управляющими параметрами входа и характеристиками выхода.

Такая схема позволяет рассматривать процедуру принятия решений субъектом как непрерывный цикл уменьшения диапазонов характеристик $\{Pri\}$, совокупность которых определяет на каждом уровне область неопределенности, являющейся исходной информацией для следующего уровня принятия решений [1,с.86].

В процессе принятия решений по ситуационной модели уровня субъект получает ряд параметров, которые с заданной степенью точности характеризуют его продвижение к судьбоносной цели. Любая математическая модель, а тем более эвристическая или стохастическая модели, не является абсолютно точной по отношению к реальной ситуации, которую описывает данный блок уровня, а всего

лишь в той или иной мере адекватна этой ситуации. Поэтому все значения параметров решений принятых на основе модели данного уровня могут рассматриваться как некоторые случайные реализации в своих доверительных диапазонах.

В обычной практике, далее, в блоках модели следующего уровня, принятые значения параметров используются в решении как единственная реализация из доверительного диапазона предыдущего уровня. Поскольку никакие другие возможные реализации из диапазона не принимаются во внимание, то, очевидно, часть потенциально правильных решений попросту теряется.

В нашей схеме преобразования доверительных диапазонов, точность модели, как минимальная цена деления шкалы измерительного прибора, показывает наивысшую точность определения параметров принятия решений, при этом любое значение параметра $Pr_i$ является равновероятным решением для ситуационной модели следующего уровня.

Таким образом, процесс принятия решений субъектом по ситуационной модели предлагается рассматривать не как последовательное уточнение значений конкретных параметров, а как процесс уточнения величин доверительных диапазонов их вероятных значений. Тогда, по мере развития ситуационной модели, при переходе с уровня на уровень по иерархической схеме диапазоны характеристических параметров будут непрерывно уменьшаться и в пределе выродятся в точку, соответствующую детерминированному параметру. Конечно, такое сто процентное попадание в точку, возможно в жизни субъекта лишь в сказочных, теоретических ситуациях.

Итак, из-за неточности ситуационных моделей, применяемых на всех этапах принятия решений нашим субъектом, следует отказаться от рассмотрения конкретных реализаций параметров принятия решений, как показателей развития жизненной стратегии и перейти к планированию карьеры и судьбы субъекта по доверительным диапазонам вероятных значений параметров принятия решений. То есть, вопреки устоявшимся убеждениям, мы приветствуем колебания и неуверенность субъекта при принятии им решений. Такой субъект не избавлен от ошибок, но он может сделать меньше глобальных или грубых ошибок на своем жизненном пути.

Конечно, здесь требуется пример стратегии жизни по доверительным диапазонам. Поэтому вспомним субъекта [3,с.290], склонного в школьные годы к точным наукам и выбравшим для дальнейшего обучения РУТ. В диапазонной схеме наш субъект должен выбрать несколько технических вузов, например, МВТУ им. Н.Э.Баумана, МАИ, МАДИ, РУТ. Далее он должен поступить в один из этих вузов и при определенных обстоятельствах, окончив успешно первый курс, перейти в другой вуз, а не проявлять упорство вплоть до получения диплома в вузе, куда он поступил в первый раз.

Так работает схема доверительных диапазонов, которая далеко не всегда приветствуется ортодоксальными воспитателями различных уровней и не соответствует пословице: “Начал дело – так кончай”.

Схема преобразования доверительных диапазонов параметров принятия решений позволяет считать, что каждый параметр, определенный в области конечных решений, может быть задан еще до применения ситуационной модели каким либо диапазоном:

$$\Delta Pr_1^{(0)}\ ,\ \Delta Pr_2^{(0)}\ ,\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ ,\ \Delta Pr_n^{(0)}$$

Параметры принятия решений: $Pr_1, Pr_2, \ldots, Pr_n$.

Диапазонная схема удобна для информационного описания процесса принятия решений по ситуационной модели, хотя и предусматривает постоянное число параметров принятия решений в рамках ситуационной модели одного уровня. Предложенная схема также предусматривает последовательное уменьшение доверительных диапазонов на последующих этапах применения ситуационных моделей [4,с.166].

Наличие доверительных диапазонов по каждому параметру принятия решения $Pr_i$ подразумевает возможность существования законов распределения вероятностей параметров, которые на самом деле могут быть отличными для разных параметров. В связи с тем, что у разработчиков ситуационных моделей, как правило, отсутствует информация о таких законах распределения, то целесообразно прининять равномерный закон распределения на каждом доверительном диапазоне $\Delta Pr_i^{(j)}$ .

Таким образом, процедура принятия решений по ряду параметров представляется последовательным уточнением величин доверительных диапазонов по каждому параметру принятия решений $Pr_i$ , как это показано на рис. 2. Каждое последующее значение i -го параметра будет определять следующий интервал его неопределенности.

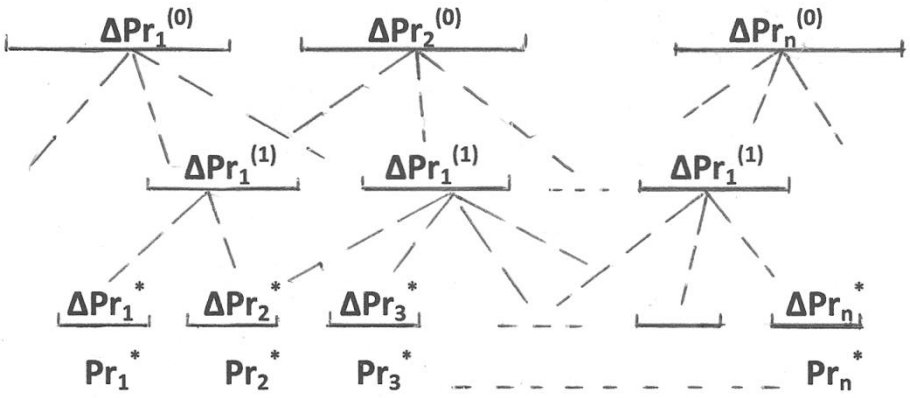



**Рис. 3. Выборка параметров принятия решений из доверительных диапазонов с требуемой точностью**

Процедура принятия решений считается завершенной по i-му параметру, когда доверительный диапазон этого параметра $\Delta Pr_i^{(j)}$ принимает заданное значение, то есть достигается требуемая точность выборки по i-му параметру (рис.3):

$$\Delta Pr_i^{(j)} \equiv \Delta Pr_i^{(m)}; \qquad Pr_i^{(m)} \equiv Pr_i^{*}. \tag{1}$$

Если существует необходимость контроля процесса принятия решений на промежуточных стадиях, например, достижения уровня бакалавра в рамках высшего образования, то процедура принятия решений считается завершенной на данном этапе, если диапазоны доверительных вероятностей достигают заданных значений. В этом примере очевидным является то, что диплом бакалавра открывает для субъекта более широкий выбор в карьере, нежели диплом специалиста или магистра, которые предусматривают более детальную специализацию.

В схеме принятия решений по доверительным диапазонам вопрос создания ситуационных моделей приобретает несколько иной смысл. Здесь модель считается достоверной, если ее применение на данном уровне позволяет уменьшить диапазоны неопределенности параметров принятия решений на некоторую, как правило, заданную величину. Если же применение ситуационной модели увеличивает доверительные диапазоны, то такая модель не пригодна для принятия решений и должна быть заменена более точной или, в нашей трактовке, адекватной моделью [3,с.289].

Здесь уместно вспомнить, что понятия достоверной модели и достоверного процесса принятия решений не являются эквивалентными. Достоверность модели, ее адекватность каждому этапу принятия решений – есть необходимое условие успешного решения ситуационной задачи, поставленной перед субъектом. В то время как достоверность принимаемых решений субъектом, является достаточным условием достижения успеха, и полностью зависит от самого субъекта – его способностей, свойств характера и, главное, умения собирать и пользоваться нужной информацией в информационных сетях.

В процессе достоверного решения ситуационной задачи доверительные диапазоны параметров принятия решений уменьшаются от этапа к этапу, а любые принятые решения выбираются из этих диапазонов:

$$Pr_i^{(j)} \in \Delta Pr_i^{(j)} \tag{2}$$

Следует заметить, что в некоторых случаях применение ситуационной модели определенного уровня позволяет уменьшить доверительные интервалы только части параметров из группы данного

уровня. При исследовании подобных ситуаций требуется особый подход, например с применением аддитивной информационной меры, который позволит оценивать степень достоверности модели по суммарному изменению доверительных диапазонов всех параметров принятия решений на заданном уровне детализации ситуационной модели.

В ситуационных задачах принятия решений возможны две схемы, каждая из которых по-своему правильно отражает существо процесса принятия решений и может быть применена в конкретной задаче.

Одна из них применяется в задачах оптимизации решений. Постановка такой задачи была изложена в работе [2,с.78], где процесс принятия решений в ситуационной задаче представлен схемой последовательных уточнений характеристик $\{Pri\}$. В начале задается множество управляющих параметров $\{Zi\}$, формализующих мечты, желания, цели, планы субъекта, в конце решения ситуационной задачи определяется множество оптимальных параметров или характеристик $Pr_i^*$, число которых значительно превышает количество управляющих параметров $\{Zi\}$:

$$\overline{Pr}^* = f(\bar{Z}). \quad (3)$$

Характерной особенностью первой схемы является монотонное возрастание числа параметров в процессе принятия решений. Трудность решения оптимизационной задачи в такой постановке связанна, прежде всего, с необходимостью создания функциональной математической модели, обусловленной функциональными связями между управляющими и характеристическими параметрами.

Вторая – наша параметрическая схема решения - разработана для процедуры уточнения доверительных диапазонов параметров принятия решений, количество которых определено заранее, на каждом этапе решения ситуационной задачи[4,с.165]. Схема не требует разработки функциональной математической модели. Параметры принятия решений назначаются экспертами, их количество может варьироваться на различных этапах принятия решений. Главная задача состоит в уменьшении величин доверительных диапазонов, внутри которых содержатся все вероятные решения задачи данного этапа.

В диапазонной схеме каждое решение задачи данного этапа характеризуется множеством заранее заданных параметров:

$$\overline{Pr}^* (Pr_1^*, Pr_2^*, \ldots, Pr_n^*). \quad (4)$$

При этом известно, что каждый параметр принятия решений должен быть определен в конце этапа с заданной точностью:

$$\delta\bar{Pr}^* (\delta Pr_1^*, \delta Pr_2^*, \ldots, \delta Pr_n^*), \quad (5)$$

причем числовые значения параметров принятых решений должны принадлежать области достоверных решений:

$$\overline{Pr}^* \in {}_{\Delta}\overline{Pr}^*. \quad (6)$$

Под достоверным будем понимать любое решение, которое содержится в границах доверительных диапазонов параметров ситуационной модели данного уровня. Достоверное решение можно получить только в том случае, если доверительный диапазон точности ситуационной модели уровня укладывается в доверительный диапазон ситуационной модели предыдущего уровня. Здесь важно отметить, что набор параметров принятия решений для моделей соседних уровней отличается не только своим составом, но и числом, поэтому непосредственное сопоставление доверительных диапазонов параметров различных уровней не представляется возможным.

В диапазонной схеме принятия решений каждую ситуационную модель состояния предлагается рассматривать в фиксированном n-мерном параметрическом пространстве:

$$\overline{Pr} (Pr_1, Pr_2, \ldots, Pr_n) \quad (7)$$

с постоянной размерностью вектора $\overline{Pr}$.

Тогда, еще до начала принятия решений на данном уровне, в пространстве вектора $\overline{Pr}$ можно выделить первоначальную область, которая сформирована по каждому компоненту вектора $\overline{Pr}$ доверительными диапазонами наших параметров:

$$\Delta\overline{Pr}^{(0)} ( \Delta Pr_1^{(0)}, \Delta Pr_2^{(0)}, \dots , \Delta Pr_n^{(0)} ) . \quad (8)$$

Процесс принятия решений развивается в пространстве вектора $\overline{Pr}$ путем уменьшения доверительных диапазонов параметров $\Delta Pr_i^{(j)}$ .

Таким образом, в результате принятых решений, множество параметров $\{Pri\}$ должно принадлежать области $\Delta\overline{Pr}^{(0)}$, что и является необходимым условием достоверности:

$$\overline{Pr}^{*} \in \Delta\overline{Pr}^{(0)} \quad (9)$$

Так же и на последующих этапах принятия решений должны быть определены параметры, удовлетворяющие условию:

$$\overline{Pr}_j \in \Delta\overline{Pr}^{(0)} . \quad (10)$$

Иными словами, параметры j -го состояния должны быть определены в диапазоне данного этапа, тогда параметры, вычисленные с заданной точностью $\delta$ $Pr_i^*$ , будут достоверны.

В связи с этим каждому этапу принятия решений можно поставить в соответствие обобщенную ситуационную модель с соответствующими ограничениями:

$$\begin{gathered}
\overline{Pr}^{(1)} = Mod^{(1)} (\overline{Pr}^{(1)}, \overline{Pr}^{(0)}, \bar{Z}, \bar{\zeta} ) , \\
Pr_i^{(1)} \in \Delta Pr_i^{(1)} \\
\overline{Pr}^{(2)} = Mod^{(2)}(\overline{Pr}^{(2)}, \overline{Pr}^{(1)}, \bar{Z}, \bar{\zeta} ), \quad (11) \\
Pr_i^{(2)} \in \Delta Pr_i^{(2)} \\
\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots \\
\overline{Pr}^{(m)} = Mod^{(m)}(\overline{Pr}^{(m)}, \overline{Pr}^{(m-1)}, \bar{Z}, \bar{\zeta} ) , \\
Pr_i^{(m)} \in \Delta Pr_i^{(m)}
\end{gathered}$$

где $Mod^{(j)}$ - ситуационная модель j -го состояния;
$\Delta Pr_i^{(j)}$ - область ограничений параметров принятия решений j -го состояния.

Хотелось бы еще раз напомнить, что главное преимущество метода принятия решений по доверительным диапазонам состоит в том, что ни одно из потенциально правильных решений из доверительного диапазона не будет потеряно в результате фактического решения принятого субъектом.

В списке промежуточных итогов следует отметить, что для принятия правильных решений в любой ситуационной задаче субъекту необходимо соблюдать два условия:

1.Применять достоверные ситуационные модели, которые способны уменьшать доверительные диапазоны основного множества параметров принятия решений.

2.Параметры принятия решений должны выбираться из соответствующих доверительных диапазонов.

Процедура принятия решений по ситуационной модели рассматривается нами, как непрерывное преобразование в модели доверительных диапазонов множества параметров $\overline{Pr}$ , направленное в сторону их уменьшения вплоть до заданных границ окончательного решения. При этом число параметров принятия решений $\{Pri\}$ в любом состоянии ситуационной модели может изменяться в сторону их увеличения.

Каждый доверительный диапазон характеризуется множеством значений параметра принятия решения $Pr_i$, который принимает значение внутри него. Поэтому рассмотрение процесса принятия решений в плане преобразования доверительных диапазонов, связано со значительными трудностями работы на множествах. В связи с этим важно ввести эквивалентные меры, которые в комплексе харак-

теризовали бы достоверность ситуационной модели уровня и позволили бы организовать процесс принятия решений в соответствующей постановке задачи.

Выводы

1.Процесс принятия решений следует рассматривать как схему непрерывных преобразований от высшего уровня управляющих параметров желаний, планов, устремлений субъекта к нижнему уровню характеристик, определяющих текущее состояния жизни и карьеры субъекта.

2.Управляющие параметры, заданные на более ранней стадии формирования ситуационной модели, теряют свою актуальность уже на следующем уровне принятия решений, видоизменяются в соответствии с накопленной информацией и стадиями становления интеллекта условного субъекта. Поэтому задача принятия решений по управляющим параметрам не может иметь обратного решения.

3.Процесс принятия решений можно представить последовательностью действий субъекта по уменьшению величин доверительных диапазонов характеристик, соответствующему иерархической схеме вплоть до значений, определенных доверительной вероятностью P=0,95.

4.Каждая ситуационная модель уровня вправе рассматриваться в качестве независимой модели со своими управляющими параметрами и характеристиками выхода.

5.Достоверность ситуационной модели показывает возможную, наивысшую точность принятия решения Pr в выбранном диапазоне равновероятных значений. При этом значение Pr является одним из вероятных в доверительном диапазоне и гарантирует от ошибки всего лишь с заданной вероятностью P.

6.Диапазонная схема принятия решений удобна для информационного описания ситуационной модели и позволяет с заданной вероятностью контролировать полный спектр значений параметров, заключенных в доверительном диапазоне модели данного уровня.

7. В информационном плане ситуационная модель считается достоверной, если ее применение на данном уровне принятия решений позволяет уменьшить диапазоны неопределенности характеристических параметров, как правило, на заданную величину.

**Список литературы**

1. Синицын С.А. Концепция информационного моделирования в системах интерактивного интеллекта// Инновационные подходы в решении проблем современного общества: сборник статей III международной научно-практической конференции. – Пенза МЦНС «Наука и просвещение»,- 2018. – с. 170-176.

2.Синицын С.А. Информационно-статистический метод оптимального моделирования гладких дифференциальных поверхностей при итерационном проектировании технических объектов на транспорте: монография. – Москва: Издательство университета путей сообщения, - 2017. - 103с.

3.Синицын С.А. Описание информационного аппарата планирования действий субъекта в типовых ситуационных задачах принятия решений// Приоритетные направления развития науки и образования: сборник статей V международной научно-практической конференции.- Пенза МЦНС «Наука и просвещение»,- 2019.- с. 286-291.

4.Синицын С.А. Применение информационных статистических методов для оценки достоверности принятых решений на основе типовых ситуационных моделей.// Прорывные научные исследования: сборник статей XII международной научно-практической конференции.- Пенза МЦНС «Наука и просвещение»,- 2019.- с. 163-170.

С.А.Синицын, О.Ф.Гусарова

УДК 316.4

# ГЛАВА 6. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ

**ЧУРАКОВ Д.Ю.**
полковник внутренней службы, заместитель начальника
ФКУ НИИИТ ФСИН России
**ХУДАДАТОВ Э.А.**
Главный научный сотрудник
ЦРИТ ФКУ НИИИТ ФСИН России
**ЦАРЬКОВА Е.Г.**
кандидат физико-математических наук, подполковник внутренней службы,
Главный научный сотрудник
ФКУ НИИИТ ФСИН России

**Аннотация.** Работа посвящена применению методов регрессионного анализа статистических данных учреждений и органов УИС с целью оценки и прогнозирования эффективности проводимых мероприятий. Интерпретируются результаты деятельности подразделений и служб УИС с использованием методов математической статистики на базе пакета прикладных программ MS Excel.
**Ключевые слова:** уголовно-исполнительная система, регрессионный анализ, математическая статистика.

Организационная структура, решающая поставленные задачи, обеспечивает их выполнение проведением соответствующих мероприятий. Достигаемый результат зависит от целесообразности и эффективности таких мероприятий. В УИС на различных уровнях системы управления проводится большое количество мероприятий разной степени значимости. По каким критериям оценивать проводимые мероприятия? Как отслеживать их ход и эффективность, выявлять «узкие места» с целью своевременной коррекции? В схемах сложной электронной аппаратуры для обнаружения неисправностей обозначаются контрольные точки. Для каждой контрольной точки задаются эпюры с изображением эталонных токов и напряжений, что позволяет измерением в данной точке быстро определить неисправность. Для анализа деятельности организаций роль таких точек выполняют статистические показатели. Целью данного исследования является определение направлений и методик, позволяющих построить систему анализа данных статистики УИС, в частности, эффективности проводимых мероприятий. По мнению авторов, в результате последовательного ряда научно-исследовательских работ в данном направлении могут быть отработаны модели, позволяющие достаточно определенно интерпретировать результаты деятельности подразделений и служб УИС, а также разработаны инструкции, позволяющие сотрудникам УИС интерпретировать получаемые результаты.

Статистические показатели характеризуют совокупность качественно однородных единиц некоторой сущности, отражающей определенные явления или процессы с использованием специально организованной системы статистического наблюдения. В УИС такая система наблюдения обеспечивается формами статистической отчетности строгой периодичности, в которых группируются показатели, отражающие определенные направления деятельности служб и подразделений [1,2]. Ряд форм стати-

стической отчетности содержит показатели, отражающие результаты работы, и показатели, характеризующие мероприятия, проводимые для достижения результатов. Совокупность показателей не должна быть избыточной и, в тоже время, призвана давать полное представление по определенному направлению деятельности организации.

Важнейшим фактором проведения мероприятий в учреждениях уголовно-исполнительной системы, определяющим целесообразность их реализации, являются показатели эффективности. В работе [1] изучался вопрос оценки эффективности проводимых мероприятий. Эффективность мероприятий предлагалось оценивать вычислением корреляции количественных оценок проводимых мероприятий и результатов мероприятий. Без сопоставления таких оценок нельзя достоверно судить об эффективности проводимых мероприятий. Допустим, имеются данные за два месяца по мероприятию «Изъятие колюще-режущих предметов». Пусть в первом месяце изъято 2376 единиц, во втором 2954 единицы. Мы видим, что во втором месяце изъято больше. Так что же, эффективность выросла? Только по росту количественной оценки показателя мероприятия вывод о росте эффективности сделать нельзя. Она может как уменьшиться, так и увеличиться, либо остаться постоянной. Поясним почему. В идеале мы стремимся к 100% эффективности, т.е. изъяты все колюще-режущие предметы, имеющиеся в наличии у лиц, находящихся в местах лишения свободы. Но на практике всегда изымается только определенная часть. Введем понятие коэффициента эффективности, который определим следующим образом:

$$\text{К эф} = \frac{S_{\text{из}}}{S}, \quad (1)$$

где $S_{из}$–случайная величина, определяющая количество изъятых колюще-режущих предметов, S-случайная величина, определяющая количество колюще-режущих предметов, имеющихся в наличии у заключенных до проведения мероприятия.

Как видно, $К_{эф}$<=1. Пусть в первый месяц $К1 = \frac{S1_{\text{из}}}{S1}$, тогда во второй $К2 = \frac{S2_{\text{из}}}{S2}$. Определим критерий, по которому можно судить о росте эффективности.

Условие повышения эффективности: К2>К1, т.е. $\frac{S2_{\text{из}}}{S2} > \frac{S1_{\text{из}}}{S1}$ или $S2_{\text{из}} > S2 * K1$.

Мы видим, что повышение эффективности мероприятия во втором месяце зависит не только от увеличения количества изъятых колюще-режущих предметов во втором месяце, но и от количества изготовленных колюще-режущих предметов во втором месяце.

К сожалению, практически невозможно определить S2, именно поэтому для определения эффективности мероприятий необходимо использовать различные методы обработки статистических данных.

Мероприятие по изъятию колюще-режущих предметов направлено на уменьшение количества преступлений и правонарушений, совершенных с применением данных предметов. Поэтому, если мы имеем соответствующую статистику, т.е. показатель количества преступлений, совершенных с помощью колюще-режущих предметов, то по значению коэффициента корреляции между показателем изъятия колюще-режущих предметов и количеством совершенных с их помощью преступлений можем судить об эффективности мероприятия. Коэффициент корреляции должен быть отрицательным, т.к. с ростом количества изъятых предметов должно уменьшаться количество преступлений. Если в следующем отчетном периоде коэффициент корреляции вырос по абсолютной величине, то выросла и эффективность мероприятия.

Допустим, имеется статистика, отражающая значение показателя проведения мероприятий и результатов. Данные связаны высоким значением коэффициента корреляции, т.е. эффективность мероприятий высокая. Можем ли мы решить задачу определения необходимого уровня результатов выполнения мероприятий для достижения поставленных плановых показателей? Для решения подобной задачи удобно использовать метод регрессии. Методом регрессии по значениям независимых переменных и подобранным коэффициентам стоятся кривые с использованием метода наименьших квадратов таким образом, что обеспечивается максимальное приближение к реальным данным. Регрессии могут быть построены на разных типах кривых. Будем использовать линейную регрессию. В общем виде уравнение линейной регрессии имеет вид:

$$Y \cong g(x) = a_1x_1 + a_2x_2 + \cdots + a_nx_n + b. \quad (2)$$

Рассмотрим модельный пример. Пусть имеется статистика количества проведенных в году

стрельб и среднего результата за год на три выстрела в расчете на одного человека с 2000 по 2018 год (табл.1).

**Таблица 1**

| Год | Количество проведенных стрельб в году | Средний результат по личному составу на 3 выстрела | Год | Количество проведенных стрельб в году | Средний результат по личному составу на 3 выстрела |
|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 10 | 19,4 | 2009 | 10 | 20.2 |
| 2001 | 4 | 16,1 | 2010 | 6 | 18 |
| 2002 | 7 | 18,1 | 2011 | 4 | 17.2 |
| 2003 | 6 | 18.9 | 2012 | 12 | 21.6 |
| 2004 | 12 | 22.4 | 2013 | 10 | 20.9 |
| 2005 | 4 | 16.9 | 2014 | 8 | 18.9 |
| 2006 | 12 | 22 | 2015 | 9 | 19.3 |
| 2007 | 11 | 20 | 2016 | 10 | 19.9 |
| 2008 | 9 | 18 | 2017 | 5 | 17.1 |

Поставлена задача достичь в 2018 году результата 23. В данном случае, поскольку имеется всего одна независимая переменная, уравнение регрессии примет вид: $Y \cong g(x) = \alpha X + \beta$.

Вычисления в математической статистике часто трудоемки и громоздки. Для аналитиков в области статистики созданы многочисленные мощные пакеты, полностью автоматизирующие эти вычисления и позволяющие сосредоточиться непосредственно на анализе результатов. Пакеты таких специализированных программных продуктов достаточно дорогостоящи, в связи с этим представляется целесообразным использование программного продукта *MS EXCEL*, предоставляющего многочисленные возможности пользователям, в том числе, и в области анализа статистики.

Вычисление корреляции с помощью функции *MS EXCEL «КОРЕЛЛ»* возвращает значение с округлением до 2-го знака: 0,93, т.е. корреляция сильная, что дает основание с высокой степенью достоверности произвести расчеты. В таблице 2 отражена статистика, возвращаемая функцией *«ЛИНЕЙН»* по данным столбцов 1,2. Здесь в 1–й строке - значения $\alpha, \beta$ во второй погрешности вычисления $\alpha, \beta$. В 3-й строке 1-го столбца - коэффициент детерминированности, который определяет степень корреляции реальных данных с моделью и имеет значения от 0 до 1. В случае 1 имеет место полное совпадение вычисляемых данных с реальными. В нашем случае степень детерминированности высокая, т.е. значения, полученные в результате вычисления уравнения регрессии, будут очень близки к реальным.

**Таблица 2**

| | |
|---|---|
| 0,589454835 | 14,28173498 |
| 0,059672003 | 0,521158268 |
| 0,859129856 | 0,705067356 |
| 97,57978051 | 16 |
| 48,50885816 | 7,953919618 |

В 3-ей строке 2-го столбца - значение погрешности вычисления Y, в нашем случае результата стрельбы. В 4-й строке находятся данные для статистики, по которой с помощью специальных таблиц или функции *MS EXCEL «FРАСПР»*, можно вычислить вероятность того, что связь между рассматриваемыми величинами является случайной. «FРАСПР» возвращает значение $3,26 * 10^{-8}$, близкое к 0. В 5-й строке отражена регрессионная и остаточная сумма квадратов.

Теперь мы можем приступить к расчету необходимого числа стрельб в 2018 году для достижения среднего результата 23. Подставляем найденные значения коэффициентов и требуемое значение Y, получаем уравнение *23=0,589454835*X+14,28173498*, откуда *X=14,79*, т.е. требуется провести не менее 15 стрельб.

Рассмотрим следующий модельный пример. Пусть имеются статистические данные по выполнению мероприятий, направленных на предотвращение происшествий в местах лишения свободы (табл.3). Имеется 3 вида мероприятий, что требует построения множественной регрессии. Для наглядности в этот раз построим график по всем точкам.

**Таблица 3**

| Год | Количество проведенных мероприятий 1-го типа | Количество проведенных мероприятий 2-го типа | Количество проведенных мероприятий 3-го типа | Количество происшествий | Расч. | Расч.+ | Расч.- |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2005 | 46 | 165 | 34 | 12 | 14,37989 | 16,18357 | 12,57621 |
| 2006 | 48 | 156 | 36 | 15 | 15,13076 | 16,93444 | 13,32708 |
| 2007 | 42 | 196 | 38 | 11 | 12,32414 | 14,12782 | 10,52046 |
| 2009 | 45 | 190 | 40 | 14 | 12,45374 | 14,25742 | 10,65006 |
| 2010 | 38 | 174 | 39 | 19 | 16,09801 | 17,90169 | 14,29433 |
| 2011 | 41 | 186 | 45 | 16 | 14,60721 | 16,41089 | 12,80353 |
| 2012 | 34 | 204 | 51 | 13 | 15,12373 | 16,92741 | 13,32005 |
| 2013 | 51 | 221 | 60 | 9 | 9,619049 | 11,42273 | 7,815369 |
| 2014 | 48 | 210 | 54 | 11 | 10,99304 | 12,79672 | 9,189355 |
| 2015 | 50 | 243 | 58 | 8 | 7,078714 | 8,882395 | 5,275034 |
| 2016 | 45 | 225 | 56 | 10 | 10,2944 | 12,09808 | 8,490715 |
| 2017 | 49 | 251 | 62 | 7 | 6,897315 | 8,700995 | 5,093634 |
| 2018 | 60 | 219,0313824 | 40 | | 5 | 6,80368 | 3,19632 |

В графах 1,2,3 - показатели мероприятий, в графе 4 - показатели результата. Коэффициенты корреляции имеют следующие значения: *К1,4=-0,63, К2,4=-0,81, К3,4=-0,72*.

**Таблица 4**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0,120580401 | -0,11681806 | -0,270823448 | 42,01301 |
| 0,14155491 | 0,048275059 | 0,114488688 | 5,847948 |
| 0,807094982 | 1,803680334 | - | - |
| 11,15706222 | 8 | - | - |
| 108,8905647 | 26,02610199 | - | - |

В таблице 4 представлены результаты, возвращаемые функцией «ЛИНЕЙН». В первой строке коэффициенты к переменным расположены в обратном порядке. В 1-й строке в 3-м столбце - к столбцу 1 таблицы 3, 1-й строке 2-м столбце - к столбцу 2 таблицы 3 и 1-й строке столбце 1 - к 3-му столбцу таблицы 3. Значение *FРАСПР=0,003*. Уравнение регрессии имеет вид: *Y=-0,270823448*X1-0,11681806*X2+0,1205401*X3+42,01301*.

Пусть стоит задача в 2018 году добиться того, чтобы показатель количества происшествий не превышал 5-ти.

Тогда *5=-0,270823448*X1-0,11681806*X2+0,1205401*X3+42,01301*.

В отличие от предыдущей задачи здесь 3 неизвестных величины. В случае, если по ряду причин два мероприятия определены, то, как и в предыдущем случае, подставляя два известных значения X, находим 3-е. Если же надо найти не менее 2-х значений, воспользуемся возможностями надстройки *EXCEL «Поиск решения»* (рис.1).

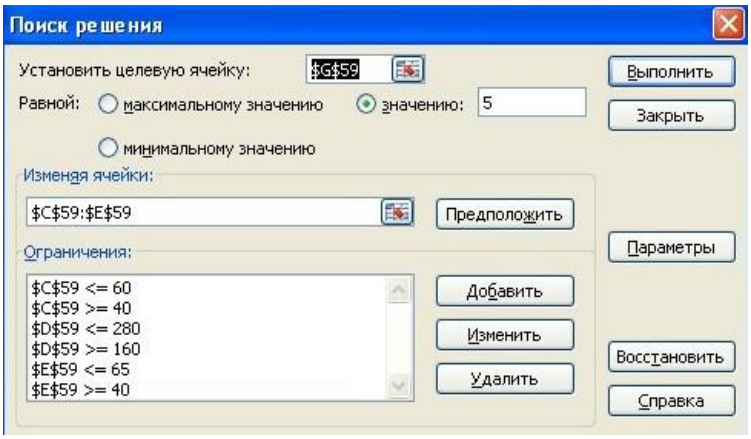



**Рис.1 Окно «Поиск решения»**

Записываем полученную формулу регрессии в столбце «Расч.», в столбцах «Расч+», «Расч-» записываем данные доверительного интервала. Входим в режим поиск решения (рис.1). Целевой ячейкой назначаем 2018 год столбца «Расч.» таблицы 3 Изменяемыми ячейками являются ячейки столбцов 1,2,3 за 2018 год. В ограничения вносим диапазоны, в которых желательно изменения показателей мероприятий (исходя из условий службы, технологических особенностей, загруженности подразделений и т.д.), нажимаем «Выполнить» и по данным таблицы 3 строим график.

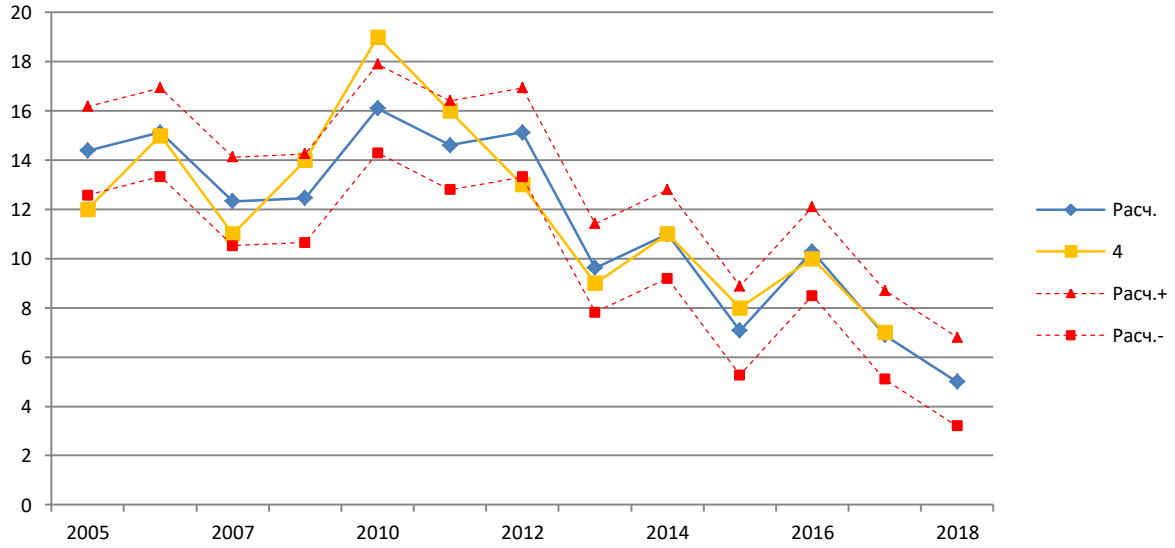



**Рис. 2. Динамика происшествий**

Рассмотрим следующий случай. Имеем статистику по количеству иных происшествий среди заключенных, а также ресурсам, вложенным в психологическую работу, психокорректирующих мероприятий, количеству заключенных, охваченных психологической работой (столбцы 1-5). Данные отражены в таблице 5.

Увеличение значений в столбцах 2,3,4 должно вести к уменьшению количества происшествий, т.е. знак коэффициента корреляции должен быть отрицательным. Вычислим коэффициенты корреляции: *К1,5=0,966017446; К2,5=0,924367325; К3,5=0,940720121; К4,5=0,882403615.* Мы видим, что коэффициенты корреляции имеют весомое положительное значение. Величина *К1,5* отражает рост количества происшествий с увеличением количества заключенных, что вполне естественно. Чтобы исключить влияние этого показателя, необходимо все данные отразить в расчете на тысячу заключенных. Полученные результаты приведены в таблице 6.

**Таблица 5**

| Год | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | 427 | 15619 | 9211 | 9231 | 164 |
| 2001 | 421 | 16439 | 9947 | 10996 | 152 |
| 2002 | 442 | 18064 | 11530 | 11834 | 158 |
| 2003 | 482 | 19696 | 12314 | 13618 | 165 |
| 2004 | 506 | 21900 | 13222 | 14526 | 171 |
| 2005 | 504 | 23726 | 13415 | 14689 | 173 |
| 2006 | 497 | 24599 | 14085 | 13952 | 182 |
| 2007 | 535 | 26826 | 16151 | 15211 | 179 |
| 2008 | 566 | 28404 | 16934 | 16164 | 186 |
| 2009 | 555 | 28888 | 16797 | 16890 | 188 |
| 2010 | 570 | 30501 | 16926 | 16057 | 194 |
| 2011 | 564 | 32828 | 17112 | 17231 | 189 |
| 2012 | 573 | 33559 | 17074 | 17112 | 198 |
| 2013 | 602 | 33058 | 17937 | 18260 | 205 |
| 2014 | 611 | 35482 | 18879 | 18289 | 204 |
| 2015 | 624 | 39174 | 19440 | 20896 | 202 |
| 2016 | 620 | 44833 | 20223 | 23125 | 198 |
| 2017 | 651 | 42330 | 19676 | 22213 | 211 |

**Таблица 6**

| Год | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|
| 2000 | 36,57845 | 21,57143 | 21,61827 | 0,384075 |
| 2001 | 39,04751 | 23,62708 | 26,11876 | 0,361045 |
| 2002 | 40,86878 | 26,08597 | 26,77376 | 0,357466 |
| 2003 | 40,86307 | 25,54772 | 28,25311 | 0,342324 |
| 2004 | 43,28063 | 26,13043 | 28,70751 | 0,337945 |
| 2005 | 47,0754 | 26,61706 | 29,14484 | 0,343254 |
| 2006 | 49,49497 | 28,34004 | 28,07243 | 0,366197 |
| 2007 | 50,14206 | 30,18879 | 28,43178 | 0,334579 |
| 2008 | 50,18375 | 29,91873 | 28,5583 | 0,328622 |
| 2009 | 52,05045 | 30,26486 | 30,43243 | 0,338739 |
| 2010 | 53,51053 | 29,69474 | 28,17018 | 0,340351 |
| 2011 | 58,20567 | 30,34043 | 30,55142 | 0,335106 |
| 2012 | 58,56719 | 29,79756 | 29,86387 | 0,34555 |
| 2013 | 54,91362 | 29,79568 | 30,33223 | 0,340532 |
| 2014 | 58,07201 | 30,89853 | 29,9329 | 0,333879 |
| 2015 | 62,77885 | 31,15385 | 33,48718 | 0,323718 |
| 2016 | 72,31129 | 32,61774 | 37,29839 | 0,319355 |
| 2017 | 65,02304 | 30,22427 | 34,12135 | 0,324117 |

Вычислим коэффициенты корреляции: *K2,5=-0,75649; K3,5=-0,81787; K4,5=-0,85611.* Мы видим сильную отрицательную корреляцию, т.е. факторы 2,3,4 приводят к снижению показателя количество суицидов на тысячу заключенных. Пусть поставлена задача добиться в 2018 году не более 0,31 суицида на тысячу заключенных. Следует охватить психологической работой 670 тыс. заключенных, при этом финансирование снижено до 40 000 тыс.руб., что составляет 59,70149 на тысячу заключенных, а штат психологов 19000 или 28,35821 на тысячу заключенных. Требуется определить необходимое количество психокорректирующих мероприятий (табл.7).

**Таблица 7**

| | | | |
|---|---|---|---|
| -0,00445 | -0,00366351 | 0,001105 | 0,520099 |
| 0,001309 | 0,001421791 | 0,000576 | 0,028002 |
| 0,820262 | 0,007616264 | - | - |
| 21,29709 | 14 | - | - |
| 0,003706 | 0,000812105 | - | - |

В таблице 7 отражены результаты, возвращаемые функцией «ЛИНЕЙН» входными данными которой являются данные таблицы 6. *F РАСПР*=$1{,}7 * 10^{-5}$.

Количество мероприятий можно вычислить теперь двумя способами. Можно, подставив в уравнение регрессии условия задачи и данные таблицы 7, решить уравнение с одним неизвестным, а также использовать «Поиск решения». Добавив в таблицу 6 строку по 2018 году и подставив в столбцы 2,3 условия задачи, в столбец 5 в 2018 году, составив уравнение регрессии, обозначим его как целевую ячейку со значением *0,31*. Ячейку столбца 4 за 2018 год обозначим как изменяемую. В результате вычислений получим *38,7041* мероприятие на тыс. заключенных, что дает *25 932* мероприятие, т.е. требуется провести не менее *26 тыс*. мероприятий. При этом количество происшествий не должно превысить 208.

Используя описанный выше метод для планирования результатов мероприятий необходимо помнить, что расчет строится на уровне эффективности не ниже достигнутого на момент расчета.

В заключение сравним результаты расчета линейной и экспоненциальной регрессий. Экспоненциальную регрессию можно построить с помощью функции *«ЛГРФПРИБЛ»,* которая строит регрессию на линию $Y = b * m^x$. Воспользуемся данными таблицы 8.

**Таблица 8**

| Год | 1 | 2 | ЛИНЕЙН | ЛГРФПРИБЛ |
|---|---|---|---|---|
| 2000 | 10 | 19,4 | 20,17628333 | 20,12202365 |
| 2001 | 4 | 16,1 | 16,63955432 | 16,71807437 |
| 2002 | 7 | 18,1 | 18,40791882 | 18,34125099 |
| 2003 | 6 | 18,9 | 17,81846399 | 17,78339686 |
| 2004 | 12 | 22,4 | 21,355193 | 21,40425531 |
| 2005 | 4 | 16,9 | 16,63955432 | 16,71807437 |
| 2006 | 12 | 22 | 21,355193 | 21,40425531 |
| 2007 | 11 | 20 | 20,76573816 | 20,75323906 |
| 2008 | 9 | 18 | 19,58682849 | 19,51000683 |
| 2009 | 10 | 20,2 | 20,17628333 | 20,12202365 |
| 2010 | 6 | 18 | 17,81846399 | 17,78339686 |
| 2011 | 4 | 17,2 | 16,63955432 | 16,71807437 |
| 2012 | 12 | 21,6 | 21,355193 | 21,40425531 |
| 2013 | 10 | 20,9 | 20,17628333 | 20,12202365 |
| 2014 | 8 | 18,9 | 18,99737366 | 18,91660467 |
| 2015 | 9 | 19,3 | 19,58682849 | 19,51000683 |
| 2016 | 10 | 19,9 | 20,17628333 | 20,12202365 |
| 2017 | 5 | 17,1 | 17,22900915 | 17,24251 |

Таблица 9 отражает результаты возвращаемые функциями *«ЛИНЕЙН»* и *«ГРФПРИБЛ»*, в таблице 8 результаты вычислений, отображаемые на рис.2. Как видно, результаты практически совпадают.

**Рис. 2**. Динамика происшествий

**Таблица 9**

| ЛИНЕЙН | | ЛГРФПРИБЛ | |
|---|---|---|---|
| 0,589454835 | 14,28173498 | 1,03136938 | 14,77506221 |
| 0,059672003 | 0,521158268 | 0,003009647 | 0,0262854 |
| 0,859129856 | 0,705067356 | 0,868122945 | 0,035561131 |
| 97,57978051 | 16 | 105,3251239 | 16 |
| 48,50885816 | 7,953919618 | 0,13319352 | 0,020233504 |

Таким образом, использование методов математической статистики с применением информационных технологий является продуктивным инструментом для оценки эффективности проводимых в учреждениях мероприятий, а также принятия обоснованных управленческих решений.

Приведенный способ применения методов математической статистики для оценки мероприятий, проводимых в УИС, является эффективным инструментом анализа и прогноза. Если сочетать возможности Excel с методами программирования VBA, можно создавать приложения с удобным интерфейсом для использования отработанных моделей. В нормативно-правовых документах на формы статистической отчетности должно быть четко наложено назначение каждого показателя, определены зависимые показатели и показатели, влияющие на их значение. Тогда на основании документов и величин показателей можно достоверно оценивать как эффективность самих мероприятий, так и эффективность их проведения. Данные исследования помогут оптимизировать саму отчетность УИС, определяя перечень показателей, имеющих содержательный смысл, а также их оптимальное сочетание. Общее количество преступлений желательно дезинтегрировать на возможно большее количество составляющих по видам преступлений. С каждым видом следует связать определенные мероприятия, влияющие только на данный вид. Кроме того, анализ следует дифференцировать по видам учреждений, так как каждый вид учреждений УИС решает свои задачи и потому обладает собственными специфическими особенностями. Тогда можно однозначно оценивать эффективность проводимых мероприятий. В настоящее время отчетность по этим формам предоставляется разными службами. Но с формированием единой базы появляется возможность решения общих задач УИС, в рамках которых уже, как частность, решаются и задачи служб. Поэтому целесообразно разрабатывать формы отчетности, дающие полную картину по определенному направлению, обобщая данные всех служб УИС, к нему причастных.

При этом главным условием становится полнота и достоверность используемой информации, иначе никакое самое современное и мощное программное обеспечение, никакие математические методы не дадут результата.

**Список литературы**

1. Чураков Д.Ю., Худадатов Э.А., Марченко Н.Д., Ирхин В.П. Применение методов математической статистики для анализа эффективности мероприятий, проводимых в УИС.- Воронеж: Вестник Воронежского института ФСИН России.- № 4.- 2017.

2. Гмурман В.Е. Теория вероятности и математическая статистика.- Москва: Наука, 2003.

3. Гаврилюк Е.Д. О проблемах пенитенциарной преступности // Проблемы реформирования федерального и регионального законодательства. Киров: Киров. ф-л Академии права и управления Минюста России, 2001.

4. Прозументов Л., Филиппова О. «Преступность в местах лишения свободы: понятие, криминологическая характеристика». Борьба с преступностью. 2007.

5.Слепов А.П. «Криминологическая характеристика насильственных преступлений, совершаемых осужденными в исправительных колониях» (Уголовно-исправительная система: право, экономика, управление», 2007.

УДК 621.452.23

# ГЛАВА 7. РАЗРАБОТКА МИКРОГАЗОТУРБИННОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ ТЕПЛО-ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

**ГУСАРОВ ВАЛЕНТИН АЛЕКСАНДРОВИЧ**
к.т.н., ведущий научный сотрудник
**ХАРЧЕНКО ВАЛЕРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**
д.т.н., главный научный сотрудник
ФГБНУ ФНАЦ ВИМ
**ГУСАРОВА ЕЛЕНА ВАЛЕНТИНОВНА**
ассистент
ФГБОУ ВО «Российский университет транспорта (МИИТ)»

**Аннотация: д**ля теплового и электрического снабжения небольших сельскохозяйственных и промышленных объектов, в России и за рубежом наблюдается увеличение использования газотурбинных установок малой мощности. До настоящего времени эти установки использовались в энергетическом комплексе, авиации, вооружённых силах и морском флоте. В ФГБНУ ФНАЦ ВИМ разрабатывается микрогазотурбинная установка для энергоснабжения сельскохозяйственных объектов небольшой мощности. Задачей разработки является импортозамещение зарубежных энергетических установок, где основным критерием, является применение существующих на рынке комплектующих деталей, производимых российской промышленностью [1, С 72 – 75]. Использование микрогазотурбинных установок в промышленности России, это новый шаг повышения эффективности производственного комплекса страны.

**Ключевые слова**: микрогазотурбинная установка, камера сгорания, турбокомпрессор, пневмостартер, компрессор, коэффициент преобладания воздуха.

**DEVELOPMENT OF A MICROGAS TURBINE POWER PLANT FOR HEAT AND POWER SUPPLY OF INDUSTRIAL FACILITIES**

**Gusarov Valentin Aleksandrovich,**
**Gusarova Elena Valentinovna**

**Abstract:** Currently, there is an increase in the use of gas turbines in Russia and abroad. To date, these installations have been used in the energy complex, aviation, armed forces of the navy. In FSUE FNATS VIM, a microgas turbine installation is being developed for powering agricultural facilities of small capacity. The task of development is the import substitution of foreign power plants. The main criterion is the use of existing components on the market produced by the Russian industry. The use of microgas turbine plants in the

Russian industry is a new step in increasing the efficiency of the country's production complex.
**Keywords:** microgas turbine unit, turbocharger, combustion chamber, pneumostarter, compressor, air prevalence coefficient.

Исходя из анализа российской литературы, микрогазотурбинные установки (МГТУ) в промышленности России применяются крайне ограниченно, за исключением установок импортного производства пригодных для распределённого тепло- и электроснабжения промышленных объектов. Современная технологическая база российских предприятий, при соответствующем требовании, вполне могла бы освоить выпуск микрогазотурбинных энергетических установок, как для мобильных транспортных средств: локомотивов, тракторов, комбайнов, самоходных передвижных агрегатов, так и для стационарных технологических линий, где требуется тепловая и электрическая энергии: коммунальный комплекс, тепло- и электроснабжение воинских частей и подразделений, арктических городков, погранзастав и др.

МГТУ мощностью до 300 кВт, пригодные для использования в промышленном производстве на территории России никогда не производились и не производятся, опыт проектирования и изготовления таких установок, у российских предприятий отсутствует.

Внедрение новой технологии, разрабатываемой в течение последних 5 лет в ФГБНУ ВИЭСХ и сейчас в ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, позволит изготавливать дешёвые и надёжные установки и, тем самым, обеспечить исключительное положение на российском рынке товаров и технологий, а учитывая использование интеллектуального права, и за рубежом. Разработанные методики и технологии производства МГТУ позволяют производить МГТУ простой, надёжной и дешёвой конструкции. Установки обеспечивают многофункциональность использования и тем самым повышают эффективность применения находящегося в эксплуатации технологического оборудования. Поэтому организация производства по разработанным технологиям и освоение инновационных узлов и агрегатов для отечественного производства МГТУ является актуальной задачей

МГТУ состоит из микрогазотурбинного двигателя (МГТД) с периферией, свободной силовой турбины, необходимой для отбора механической мощности, высокоскоростного электрогенератора, электронной системы преобразования электроэнергии, системой утилизации тепловой энергии выхлопных газов, автоматической системы управления [2, С. 120-125].

Внешний вид экспериментальной МГТУ представленной на Международной выставке «Нефтегаз – 2017» (рис. 1).

**Рис. 1. Микрогазотурбинная установка ГТЭ-10С**

МГТУ разрабатывалась с уникальным подходом максимального использования унифицированных узлов и деталей, выпускаемых российской промышленностью. Разработана кинематическая схему установки, так в качестве турбины и компрессора, был применён серийный турбокомпрессор ДВС, для которого была разработана специальная камеры сгорания (рис.2). Работу турбокомпрессора обеспечивает система смазки, на автомоторном масле, включающая: масляный бак, масляный насос, масляный фильтр и радиатор охлаждения масла [2, С. 120-125]. Давление в системе 3,5 – 5,0 кг\см$^2$ обеспечивается стандартным масляным насосом используемым в российской промышленности, рабочая температура в рабочем режиме составляет 80 – 95ºС и поддерживается с помощью масляного радиатора. Рекомендуемая замена масла через каждые 8,5– 9,0 тыс. часов работы [2, С. 120-125].

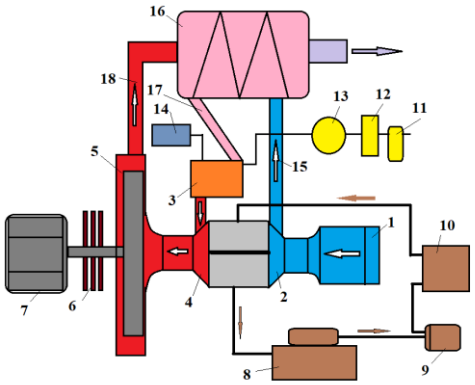



**Рис. 2. Кинематическая блок-схема МГТУ**

На рисунке 2 представлено: 1- система запуска и охлаждения; 2 – компрессор; 3 – камера сгорания; 4 – турбина; 5 – свободная силовая турбина; 6 – радиатор охлаждения вала; 7 – электрогенератор; 8 – гидростанция (масляная); 9 –фильтр очистки масла; 10 – радиатор масляный; 11 – аварийный газовый электроклапан; 12 – газовый кран уровня подачи; 13 – сервопривод газового крана; 14 – система воспламенения.

В основе проектирования двигателя МГТУ, в первую очередь стоит расчет необходимого типа и мощности турбокомпрессора, так как по ряду причин для конструирования МГТУ более пригодной является радиальная центростремительная турбина от ДВС, а именно:

1. Такие турбокомпрессоры пригодны для малых газотурбин, так как конструктивно рабочие турбины соединены с крыльчаткой компрессора одним валом и имеют примерно равные наружные диаметры, что делает конструкцию наиболее компактной [3, С. 36 – 38].

2. Ротор радиальной центростремительной турбины, в отличие от ротора осевой турбины, состоящего из диска и отдельных лопаток, может быть изготовлен более дешевым способом из поковки или путем точного литья [3, С. 36 – 38].

3. Радиальная турбина малых размеров теоретически может быть даже более эффективной, чем соответствующая осевая турбина вследствие значительно меньшего влияния числа Рейнольдса на ее характеристики и, следовательно, масштабности [3, С. 36 – 38].

4. Радиальная турбина имеет более высокую прочность и надежность в работе, так как в ней не возникает резонанс по сравнению с осевой турбиной [4, с. 24 – 29; 5, с. 3 – 10; 3, С. 36 – 38].].

5. Лопатки радиальной турбины практически нечувствительны к действию малых твердых частиц, оказавшихся в газообразных продуктах сгорания, в то время как попадание твердых частиц на лопатки осевой турбины может вызвать серьезную эрозию лопаток [3, С. 36 – 38].

6. Радиальная турбина имеет более высокие перепады давлений в ступени, чем турбина осевого типа. Для перепадов давлений в ступени, порядка 3 или 4, может быть применена 2- или 3-ступенчатая радиальная турбина [3, С. 36 – 38].

7. Радиальная турбина с регулируемыми сопловыми лопатками может сохранять свой расчетный (максимальный) КПД в относительно широком диапазоне мощностей и, таким образом, иметь значи-

тельно лучшие характеристики при частичных нагрузках, чем турбина осевого типа [3, С. 36 – 38].

8. Как и осевая, турбина радиального типа, используемая как свободная или силовая, имеет такие же характеристики максимального крутящего момента при запуске на малой частоте вращения [6, С. 33; 3, С. 36 – 38].

9. Турбокомпрессоры ДВС надёжные и отработанные узлы, проверенные временем, кинематика вращения ротора относительно статора, описанная в работах, доказывает высокую степень изученности присутствующих процессов [3, с. 15 – 23; 8,с. 20 – 25; 9, с. 9 – 15; 6, С. 33].

Газотурбинный двигатель, с пусковым устройством и системой смазки, в момент испытания на стенде представлен на рис. 3.

**Рис. 3. Двигатель МГТУ, установленный на испытательном стенде**

Экспериментальные исследования, проведённые на этапе проверки теории использования турбокомпрессора ДВС в качестве основного узла (компрессора и турбины) МГТД при длительной работе с частотой вращения 96 – 98 тыс. об$^{-1}$ показали, что разработанный двигатель работает устойчиво и надежно. И подтверждает выводы, описанные в работе [10, С. 67 – 71]: статистика по судовым дизелям показывает, что на каждые 1000 часов работы, в среднем приходится примерно 3,5% общего числа их остановок из-за отказов газотурбонагнетателей.

Экспериментальный двигатель имеет следующие технические характеристики: марка турбокомпрессора - ТКР-7 (КАМАЗ); КПД турбокомпрессора составляет 70 / 73%; расход воздуха -250 г/с; расход газа (пропан-бутан) -2 г/с; температура рабочего тела на выходе – 540 - 580°С; температура масла на выходе - 90°С; расход масла (проток через подшипник) – 150 г/мин.

Для выбора турбокомпрессора, соответствующего расчётной электрической мощности МГТУ, разработана методика, определяющая теоретическую электрическую мощность установки, по известным техническим параметрам, таким как производительность компрессора и вид потребляемого топлива. Исходя из этого, определена формула возможной электрической мощности МГТУ [11, С. 51-54].

$$N_{эл} = \frac{Q_T \cdot \eta_{э.г.} \cdot \eta_{с.т.} N_B}{\alpha \cdot К_{п.в.} \cdot G_O}, \quad (1)$$

где $N_{эл.}$ - теоретическая электрическая мощность установки, кВт;

$N_B$ – производительность компрессора, г/с;

$Q_m$– удельная теплота сгорания топлива, кВт·ч/кг (таблица 1);

$\eta_{с.т.}$ – КПД свободной турбины (0,7 - 0.9);

$\eta_{э.г.}$ – теоретический КПД электрогенератора (0,7 – 0,85);

$\alpha$ – коэффициент избытка воздуха;

$К_{п.в.}$ – коэффициент преобладания воздуха, равен отношению производительности компрессора, к количеству воздуха, подаваемому для охлаждения турбины [11, С. 51-54; 12, С. 70-75].

Исходя из конструктивных особенностей камеры сгорания микро ГТУ с турбокомпрессором от ДВС, до 60% поступающего от компрессора воздуха идет на охлаждение стенок камеры сгорания и турбины, поэтому $К_{в.п.}$- коэффициент преобладания воздуха, в МГТУ равен 2 – 3 [13, С 57-62; 11, С. 51-54; 12, С. 70-75].

Электрический КПД серийных ГТУ большой мощности составляет примерно 35 – 40 % и 20 – 28% малых микротурбин [14, с. 13].

Коэффициент избытка воздуха – отношение количества воздуха, действительно подаваемого в камеру сгорания для полного окисления элементов топлива к теоретически необходимому расходу, определяется как

$$\alpha = \frac{G_{\text{В}}}{Lo} \ . \quad (2)$$

$G_в$ – фактический массовый расход воздуха в КС;

$$G_B = N_B - \frac{N_B}{K_{\text{п.в.}}} \ . \quad (3)$$

$L_o$- теоретический массовый расход воздуха в КС;

$$L_{\text{o}} = \frac{G_{\text{o}}}{232}; \quad (4)$$

где 0,232 - массовая доля кислорода в атмосферном воздухе;

$G_o$ - массовое количество воздуха необходимого для сжигания 1 кг топлива приведено в табл. 2.

Микротурбина работает практически на любом горючем газе или жидком топливе. В таблице 1 указана теплота сгорания различных видов топлива в воздухе [15, С. 681 –692].

**Таблица 1**

**Удельная теплота сгорания веществ в воздухе, $Q_т$, МДж/кг, кВт·ч/кг**

| | Содержание энергии | |
|---|---|---|
| | МДж/кг | кВт·ч/кг |
| Водород | 120,91 | 33,57 |
| Метан | 50,11 | 13,91 |
| Этилен | 48,0 | 13,32 |
| Пропан | 47,55 | 13,22 |
| Пропан-бутан (50÷50) | 47,0 | 13,08 |
| Бензин | 44,0 | 12,23 |
| Дизельное топливо | 42,71 | 11,85 |
| Нефть | 41,0 | 11,37 |
| Керосин | 40,82 | 11,35 |
| Мазут | 39,23 | 10,9 |
| Бытовой газ | 31,81 | 8,84 |
| Спирт этиловый | 30,0 | 8,34 |
| Биоэтанол Е85 | 27,0 | 7,52 |
| Биогаз | 24,0 | 6,69 |
| Метанол | 22,72 | 6,30 |

Наиболее распространённым топливом, для работы установок подобного типа, является природный газ и пропанобутановая смесь, теоретическое соотношение которых указано в таблице 2 [16, с. 27.].

**Таблица 2**

**Теоретическое соотношение количества воздуха и топлива в стехиометрической смеси при сгорании топлива $G_o$**

| Вид топлива / Соотн. к воздуху | Метан | Пропан | Бутан | Пропан-бутан | ДМЗ |
|---|---|---|---|---|---|
| м³ / м³ | 9,521 | 23,80 | 30,95 | 27,46 | - |
| кг / кг | 17,22 | 15,63 | 15,21 | 15,21 | 9,14 |
| Вид топлива / Соотн. к воздуху | Этанол | СПГ | ДТ | Бензин | Водород |
| м³ / м³ | - | 9,53 | | 58,61 | 2,39 |
| кг / кг | 9,05 | 17,23 | 14,22 | 14,52 | 34,83 |

$G_0$ – соотношение пропан-бутана к воздуху составляет 15,21 кг/кг.

Исходя из вышесказанного, определена формула возможной электрической мощности МГТУ.

$$N_{эл} = \frac{Q_{Т} \cdot \eta_{э.г.} \cdot \eta_{с.т.} N_{В}}{\alpha \cdot К_{п.в.} \cdot G_{О}} \quad (5)$$

Турбокомпрессоры модельного ряда, указанного в таблице 3, имеют производительность по закачке воздуха от 0.14- 0.45 кг/с, что позволяет создать на их основе МГТУ электрической мощности от 7,3 до 23,7 кВт.

Также, проводились экспериментальные исследования с другими турбокомпрессорами, с расходом воздуха от 0,141 до 0,458 кг/с. [11, С. 51-54]. Экспериментальные исследования этих моделей показали хорошую работоспособность и высокую надёжность.

Расчётная электрическая мощность двигателей изготовленных на базе этих турбокомпрессоров, работающих на пропанобутановой смеси, приведена в таблице 3 [17, С. 42].

**Таблица 3**

**Расчётная электрическая мощность МГТУ с использованием различных моделей ТК**

| Наименование ТК | ТКР- 6 | ТКР-7Н1 | ТКР-7Н6 | ТКР-8.5Н1 | ТКР-8.5Н3 | ТКР-9-12 | ТКР-НЕ221 | ТКР-11Н2 | ТКР-К36 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Производительность компрессора, кг/с | 0.141 | 0.275 | 0.32 | 0.23 | 0.21 | 0.254 | 0.458 | 0.275 | 0.426 |
| Макс. эл. мощность установки, кВт | 7.35 | 14.20 | 15.80 | 11,60 | 10,50 | 13,15 | 23,75 | 14.20 | 22,15 |

Для включения двигателя предусмотрена система запуска и охлаждения, состоящая из входного воздушного фильтра, пневмостартера и воздушного клапана [18; 2, С. 120-125]. Воздушный поток, создаваемый пневмостартером, обеспечивает подачу воздуха в камеру сгорания на горение газа и охлаждение турбины, что гарантирует переход двигателя в рабочий режим. После окончания работы двигателя автоматически включается пневмостартер, обеспечивающий подачу воздуха на ротор, для обеспечения его вращения и охлаждения турбины до необходимой температуры, тем самым предотвращающий образование нагара масла в подшипнике скольжения, увеличивая ресурс двигателя, что является инновационным решением. Пневмостартер раскручивает турбину и компрессорную крыльчатку до необходимой для запуска скорости вращения [2, С. 120-125].

На рис. 4 представлен газотурбинный двигатель эквивалентной мощности 70 кВт, вес 11,3 кг.

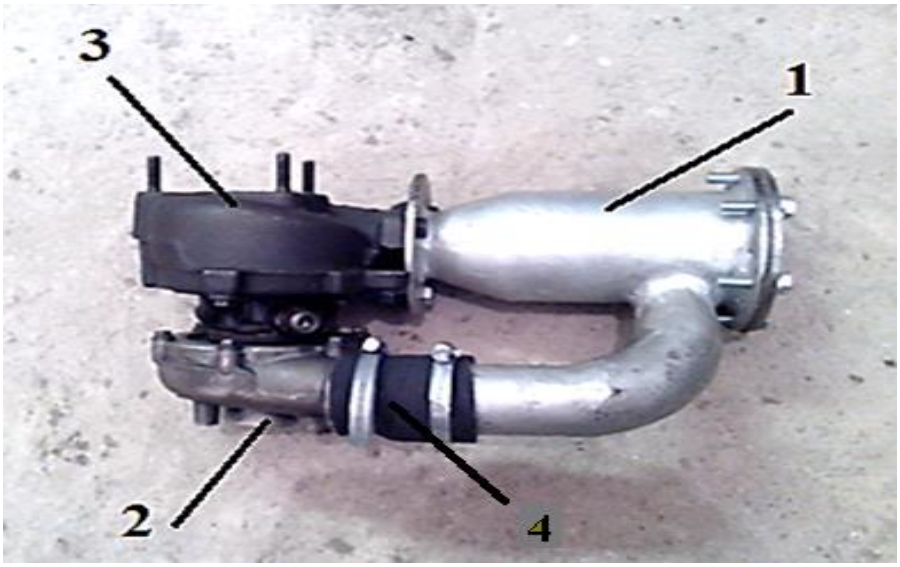



**Рис. 4. Газотурбинный двигатель**:1 – камера сгорания, 2 – компрессор; 3 – турбина; 4 – соединительная муфта

Топливом МГТУ является биогаз, пропан-бутан, метан, шахтный газ, синтезгаз и др. Разработанная уникальная камера сгорания, описанная в работах, даёт возможность регулировать качество газовоздушной смеси в зависимости от используемого газа или его качества [19, 2, С. 120-125 ]. Это позволяет «на ходу» найти оптимальное соотношение газа к воздуху, обеспечивая наилучшие технические характеристики рабочего цикла двигателя.

Для преобразования кинетической энергии газового потока, создаваемого двигателем, разработана центробежная трёхступенчатая радиальная силовая свободная турбина, размещённая на валу генератора.

Одновременно с известными осевыми турбинами, где направление потока рабочего тела совпадает с направлением оси вращения турбины, в турботехнике применяются радиальные турбины, в которых направление движения рабочего тела совпадает с плоскостью вращения турбинного колеса.

В свою очередь, радиальные турбины подразделяются на радиальные центробежные турбины, у которых рабочее тело протекает от центра к периферии и радиальные центростремительные турбины, у которых рабочее тело протекает от периферии к центру. Когда рабочее тело на выходе из радиальной турбины поступает на другие осевые турбинные колёса с направлением вдоль оси вращения, то такие турбины называются радиально – осевыми. Разработанная радиальная центростремительная турбина имеет направляющий аппарат с постоянным углом атаки.

В осевых турбинах, при высокой частоте вращения колёс, центробежные силы действующие на рабочие лопатки приводит к их растяжению, а в радиальных турбинах они вызывают изгибающие напряжения. Следовательно, рабочие лопатки радиальных турбинных колёс испытывают изгибающие напряжения как от динамического воздействия рабочего тела, так и от центробежных сил вращения. Рабочие лопаток предыдущего колеса, по количеству соответствуют количеству последующего колеса, между которыми размещён неподвижный венец направляющего аппарата. Изгибающий момент от центробежных сил, действующий на рабочие лопатки турбинных колёс определяются частотой вращения и весом рабочих лопаток.

Свободная турбина (рис. 5) состоит из следующих основных узлов: соплового аппарата, ротора турбины, опоры турбины и генератора [20].

Подвод газа от газогенератора к свободной турбине осуществляется через переходное устройство, являющееся корпусной частью соплового аппарата [20].

Свободная турбина приводит во вращение ротор генератора. Энергия газа на лопатках соплового аппарата и рабочего колеса преобразуется в крутящий момент на валу ротора. Крутящий момент передается ротору, расположенному на конце ротора генератора [20].

Конструкция свободной силовой турбины представляют собой следующее: наружный корпус состоит из передней стенки, присоединённой через фланец к соплу двигателя конуса, и задней стенки. На корпусе имеются съёмные боковые полуобичайки для регулировки турбинного колеса и направляющего аппарата и осмотра рабочих и сопловых лопаток свободной турбины [20].

Сопловые лопатки - из жаропрочной листовой стали толщиной 3 мм. Они в наружном корпусе центрируются кольцами, выполненными на наружных полках лопаток, а во внутреннем корпусе - кольцами, выполненными на нижней полке лопатки [20].

Сегменты уплотнения с привинченными кольцами устанавливаются в как в сопловой аппарат, так и на ротор турбины. Узлы с уплотнительными элементами обеспечивают минимальный радиальный зазор между ротором и статором свободной турбины [20].

Ротор турбины включает: колесо турбины, лопатки, наружные кольца лопаток, пластины уплотнительные, вал, лабиринты, крепёж, стяжные болты, полуобичайки, дистанционное кольцо; отражатель; лабиринтную втулку [20].

На рис. 5 представлен сопловой аппарат и трёхступенчатая радиальная турбина.

Выбранное направление разработок подтверждено патентными на изобретение РФ № № 2572515 и № 2599454.

На рис. 6 представлена установленная на МГТУ свободная силовая турбина.

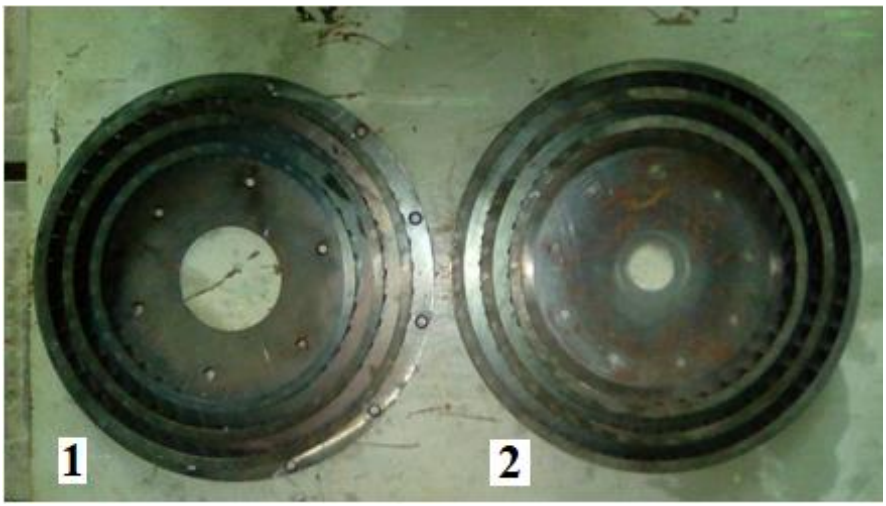



**Рис. 5. Центробежная, радиальная, трёхступенчатая, свободная, силовая турбина:** 1 – сопловой аппарат; 2 – турбина

**Рис. 6. Внешний вид микрогазотурбинной установки**

**Выводы**

Микрогазотурбинные силовые приводы мощностью до 300 кВт, с возможностью применения в автотракторной технике, ранее не производились. Данная конструкция создает технические возможности применения МГТУ в этом классе техники. Развитие производства в этом направлении позволит значительно повысить энергоэффективность и производительность мобильных энергосредств, используемых и в других областях промышленности России.

Турбокомпрессоры ДВС, конструктивно пригодны для применения на малых газотурбинных двигателях, так как соединения турбины с крыльчаткой компрессора соответствуют необходимым для работы параметрам МГТУ.

Кроме описанных в работе турбокомпрессоров, существуют более производительные надувочные агрегаты, устанавливаемые на дизельные двигатели железнодорожных локомотивов и судовые двигатели. Представленная методика выбора турбокомпрессора ДВС позволяет также изготовлять газотурбинные двигатели различной мощности и функционального назначения.

**Список литературы**

1. Гусаров В.А., Гусарова О.Ф., Кулагин Я.В. Преимущество использования микротурбинных энергетических установок в сельском хозяйстве // Альтернативная энергетика и экология. Научно-технический центр «ТАТА». 2013. № 2. С 72 – 75.

2. Гусаров В.А., Борисов В.К., Стенин В.В. Комплексная переработка биоресурсов газовыми генераторами для получения тепловой и электрической энергии в микросетях // Вестник ВИЭСХ. Выпуск 1(22) 2016. М.:. С. 120-125.3. Гусаров В.А., Кулагин Я.В. Газотурбинные технологии для автономного электроснабжения // Газотурбинные технологии. Рыбинск. № 7 (108) 2012. С. 36 – 38.

4. Балакшин О.Б., Кухаренко Б.Г. Возникновение и развитие флаттера лопаток ротора аксиального турбокомпрессора // Проблемы машиностроения и надёжности машин. 2015. № 3. С. 24 – 29.

5. Ганиев Р.Ф., Балакшин О.Б., Кухаренко Б.Г. Турбулентность потока и флаттер лопаток ротора в аксиальном турбокомпрессоре // // Проблемы машиностроения и надёжности машин. 2015. № 6. С. 3 – 10.

6. Кулагин Я.В. Разработка и исследование микро газотурбинных установок для автономного энергоснабжения сельскохозяйственных объектов. дис. … канд. техн. наук: 05.20.02: защищена 01.03.2015. Кулагин Ярослав Владимирович. - М., 2015.– 134 с. Библиогр.: С. 33.

7. Волоховская О.А., Бармина О.В. Анализ процесса переходных колебаний ротора при задевании о статор // Проблемы машиностроения и надёжности машин. 2015. № 3. С. 15 – 23.

8. Банах Л.Я., Никифоров А.Н. Снижение уровня вибрации быстроходных роторных систем при помощи плавающих уплотнительных колец // Проблемы машиностроения и надёжности машин. 2013. № 4. С. 20 – 25.

9. Банах Л.Я., Бармина О.В. Устойчивость вращения ротора с плавающими уплотнительными кольцами // Проблемы машиностроения и надёжности машин. 2015. № 2. С. 9 – 15.

10. Смирнов А.В., Космынин А.В., Хвостиков А.С., Щетинин В.С., Иванова Н.А. Проблемы эксплуатации турбокомпрессоров ДВС и пути повышения их надежности // Проблемы машиностроения и надежности машин. 2016. № 2. С. 67 – 71.

11. Гусаров В.А., Кулагин Я.В. Создание микрогазотурбинного двигателя на основе турбокомпрессора ДВС // Промышленная энергетика № 10. М.: 2015. С. 51-54.

12. Гусаров В.А. Кулагин Я. Создание микрогазотурбинного двигателя на основе турбокомпрессора ДВС // Вестник Саратовского государственного технического университета. 2015. Т. 3. № 1 (80). С. 70-75.

13. Гусаров В.А., Кулагин Я.В. Методика подбора турбокомпрессора при проектировании микро ГТУ // Инновации в сельском хозяйстве выпуск 3 (8) 2014. С 57-62.

14. Микротурбины МТ 333 // FlexEnergy. Руководство по эксплуатации. С. 13.

15. Алексеев Д. М., Балдин А. М., Бонч- Бруевич А. М., и другие. Под общ. ред. А. М. Прохорова // Физическая энциклопедия / М.: Советская энциклопедия, 1999. Т. 5. С. 681 –692.

16. Чухарева Н.В. Топливо и рациональное его сжигание в камерах сгорания ГТУ: элементы топлива, внешний и внутренний балласт топлива, теплотехническая оценка элементов топлива// ТХНГ. 2010. С. 27.

17. Кулагин Я.В. Разработка и исследование микро газотурбинных установок для автономного энергоснабжения сельскохозяйственных объектов. Диссертация. ФГБНУ ВИЭСХ. М.: 2015. С. 42.

18. Гусаров В.А., Еронин С.Ф., Кулагин Я.В. Способ и устройство запуска и охлаждения микро газотурбинного двигателя пусковым компрессором с воздушным клапаном. Патент на изобретение РФ № 2523084 от 22.05.2014 г.

19. Гусаров В.А., Кулагин Я.В. Устройство камеры сгорания с регулируемым завихрителем для микро газотурбинного двигателя, где турбиной и компрессором является турбокомпрессором ДВС. Патент на изобретение РФ №2581267 от 23.03.2016 г.

20. Электронный ресурс: http://infoks.ru/index.php/produkty/tekhnicheskaya-ucheba-material/56-svobodnaya-turbina-dvigatelya-nk-16-18st.

УДК 625.084

# ГЛАВА 8. ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УПЛОТНИТЕЛЕЙ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ СМЕСИ

**ШИШКИН ЕВГЕНИЙ АЛЕКСЕЕВИЧ**
старший преподаватель
ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»

**Аннотация:** в данном исследовании проведен анализ дефектов асфальтобетонного покрытия, возникающих на этапе строительства, даны рекомендации по сведению дефектов к минимуму. Проведен статистический анализ конструктивных параметров современных катков с установлением взаимозависимостей, позволяющих осуществлять выбор катка для конкретных условий производства работ.
**Ключевые слова:** асфальтобетонная смесь, уплотнение, каток, валец, силовое воздействие, качество.

**SELECTION OF THE EFFICIENT ASPHALT MIX COMPACTOR'S STRUCTURAL AND TECHNOLOGICAL PARAMETERS**

**Shishkin Evgenii Alekseevich**

**Abstract:** in this study, the analysis of asphalt concrete pavement defects, arising at the construction stage, recommendations for minimizing defects are given. A statistical analysis of modern rollers structural parameters with the establishment of interdependencies, allowing the choice of roller for specific conditions of work.
**Key words:** asphalt concrete mix, compaction, roller, drum, power impact, quality.

В последние 10 лет в Российской Федерации наблюдается бурный рост протяженности автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием (рис. 1).

По данным Росстата протяженность автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием в конце 2017 года составляла 1,064 млн. км. При этом дороги с асфальтобетонным покрытием составляют примерно 96% общей протяженности автомобильных дорог с твердым покрытием. Поэтому от качества автомобильных дорог с твердым покрытием зависит эффективность совершаемых по ним грузоперевозок.

Изменение доли автомобильных дорог общего пользования, отвечающих нормативным требованиям, в разные годы по данным Росстата показано на диаграмме, приведенной на рис. 2. Из диаграммы видно, что на протяжении последних десяти лет данный показатель не превышал 45 %. Т.е. половина, а в некоторые годы и более, всех автомобильных дорог РФ не отвечают нормативным требованиям. Это отрицательно сказывается на эффективности грузоперевозок. Причины низкого качества автомобильных дорог могут быть самые разные, среди них [1]: низкое качество строительных материалов, ненормативные нагрузки, отсутствие комплексной системы контроля, ненадлежащее содержание и ремонт, нарушение технологии строительства и т.п.

Как было сказано выше, наибольшее распространение получили конструкции дорожных одежд с асфальтобетонным покрытием. Технология строительства конструктивных слоев дорожной одежды с

асфальтобетонным покрытием регламентируется [2, 3], а асфальтобетонная смесь изготавливается в соответствии с [4].

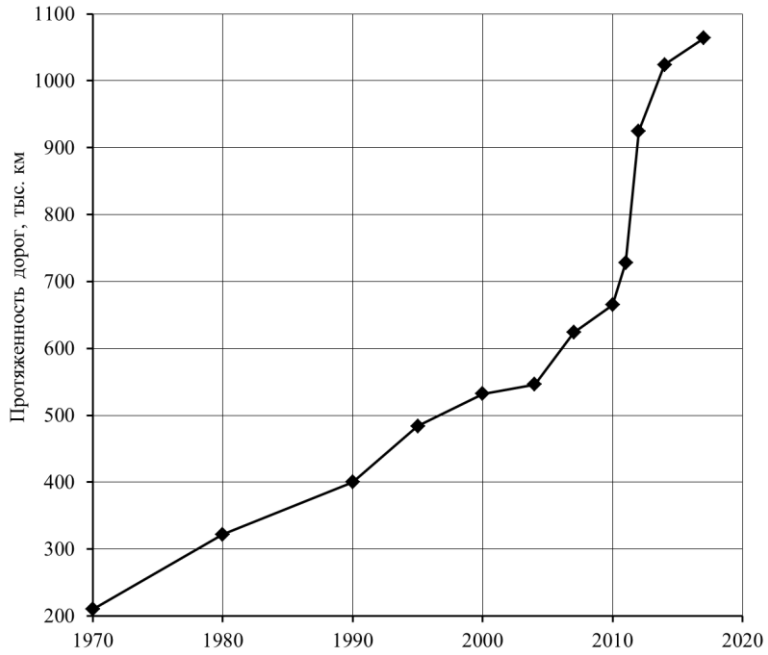



**Рис. 1. Динамика развития сети автомобильных дорог общего пользования с твердым покрытием в Российской Федерации**

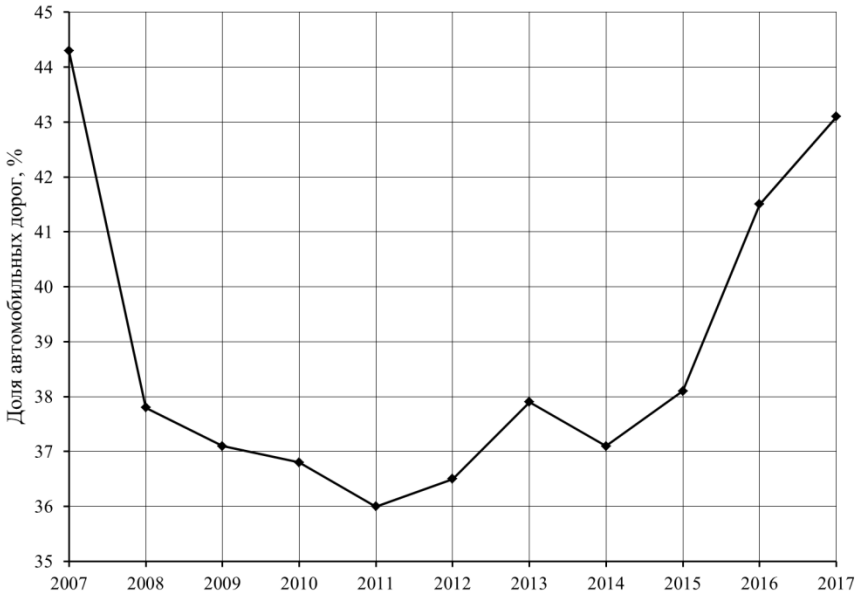



**Рис. 2. Динамика изменения доли автомобильных дорог общего пользования, отвечающих нормативным требованиям по годам**

Слои асфальтобетонного покрытия испытывают различные по величине напряжения растяжения, сжатия в условиях многократно повторяющихся транспортных нагрузок, а также подвержены постоянному воздействию изменяющихся параметров окружающей среды. Под воздействием солнечной радиации покрытие может нагреваться до $+70^{o}C$. При взаимодействии вяжущего, входящего в состав асфальтобетонной смеси, с кислородом воздуха оно начинает окисляться. Влажность окружающего воздуха также оказывает влияние на поведение асфальтобетона: при ее избытке в порах накапливается вода, которая замерзает при отрицательных температурах и вызывает напряжения растяжения. Со-

блюдение технологии строительства асфальтобетонного покрытия позволяет обеспечить его прочность при нагружении и устойчивость к воздействиям окружающей среды.

В процессе устройства асфальтобетонного покрытия могут появляться различные дефекты, основными и которых являются [5]:

- разрывы;
- следы;
- сдвиги.

*Разрывы* в покрытии возникают при работе дорожного катка, не силовое воздействие которого не соответствует деформационным характеристикам уплотняемой смеси. В такой ситуации максимальное удельное давление вальца превышает предел прочности смеси, что вызывает нарушение сплошности материала в месте контакта.

*Следы* на покрытии можно наблюдать вследствие несоблюдения технологии укладки асфальтобетонной смеси. Возможны две причины указанного дефекта:

- подача в бункер асфальтоукладчика смеси отличающейся по температуре;
- остановка машины в процессе строительства покрытия.

В обоих случаях к выглаживающей плите подается асфальтобетонная смесь, имеющая различную температуру и, как следствие, жесткость. При изменении жесткости смеси ее сопротивление деформированию изменяется. Так как вес плиты постоянен, то она занимает новое равновесное по отношению к материалу положение, что и приводит к образованию следов на покрытии в виде вмятин или выступов в зависимости от тенденции изменения температуры смеси.

При укладке смеси необходимо следить за тем, чтобы ее температура в момент погрузки в бункер асфальтоукладчика соответствовала значениям, приведенным на рис. 3.

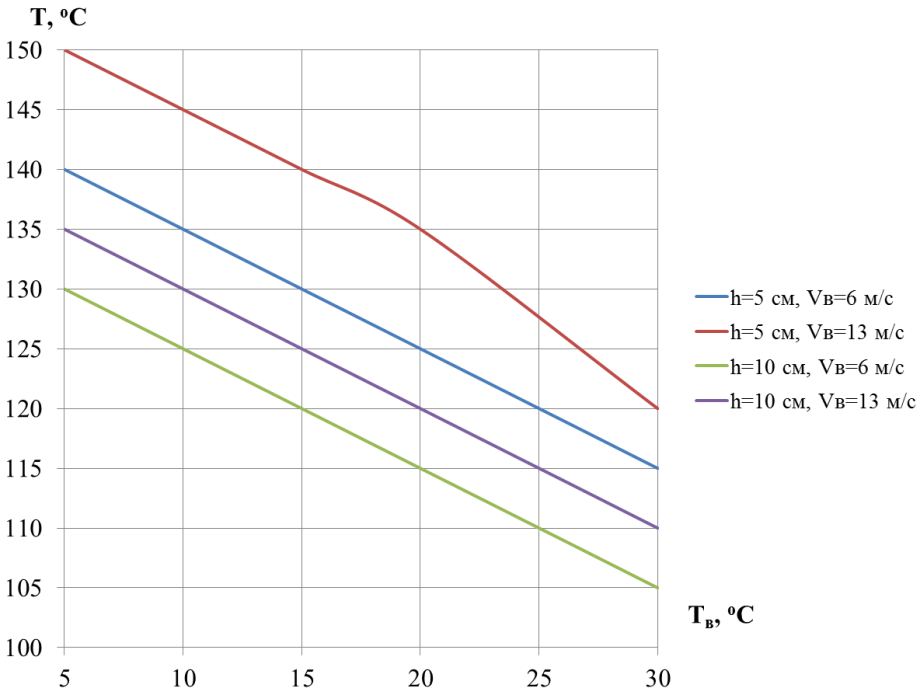



**Рис. 3. Минимальная температура укладываемой в виде слоя смеси**

На рис. 3 проведена аппроксимация дискретных значений температуры асфальтобетонной смеси, приведенных в [6]. В зависимости от скорости ветра $V_в$ и толщины укладываемого слоя смеси $h$ принимается рекомендуемое значение температуры $T$. Для обеспечения принятого значения температуры асфальтобетонной смеси могут быть использованы практические рекомендации исследования [7].

*Сдвиги* покрытия образуются в процессе уплотнения вальцом и выражаются в смещении слоя смеси в направлении движения дорожного катка. В основном данный дефект обусловлен нерацио-

нальной организацией работы уплотняющего звена, а именно: резкое реверсирование при возвратно-поступательном перемещении, маневрирование на недоуплотненном покрытии.

В зависимости от типа асфальтобетонной смеси критической, с точки зрения уплотнения, считается температура *60-70°С*. Ниже этой температуры уплотнение производить нецелесообразно по причине невозможности развития остаточных деформаций.

На рис. 4 показаны результаты экспериментальных исследований изменения температуры асфальтобетонной смеси на глубине 1/3 толщины слоя при различных температурах воздуха $T_в$.

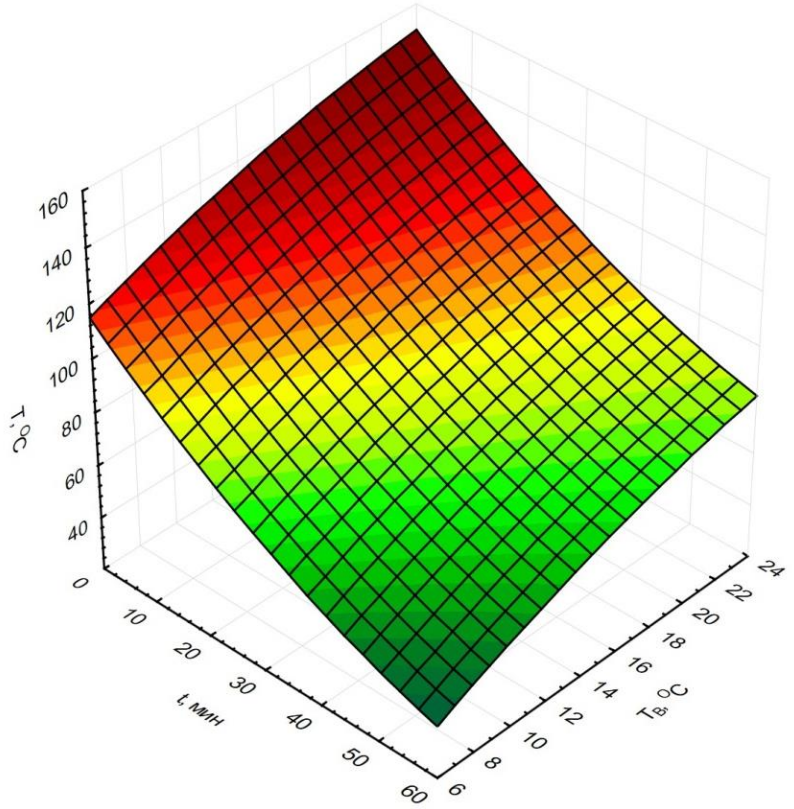



**Рис. 4. Динамика остывания асфальтобетонной смеси**

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод: чем ниже температура окружающей среды, тем быстрее необходимо производить уплотнение смеси. Например, при температуре окружающего воздуха *22°С* смесь остывает до критического значения в среднем за *75 мин*, при *12 °С* – за *55 мин*. Таким образом, имея в запасе меньший временной интервал, необходимо выполнить тот же объем работ по уплотнению смеси.

Для сохранения качества уплотнения при изменяющихся внешних условиях необходимо варьировать длину захватки в соответствии со значениями табл. 1.

**Таблица 1**

**Длина захватки при различных температурах окружающего воздуха [6]**

| Температура окружающего воздуха, *°С* | Длина захватки, *м* |
|---|---|
| 5-10 | 25-30 |
| 10-15 | 30-50 |
| 15-25 | 50-80 |
| >25 | 80-100 |

На рис. 5 приведены температурные диапазоны эффективной работы дорожных катков на различных этапах уплотнения асфальтобетонной смеси.

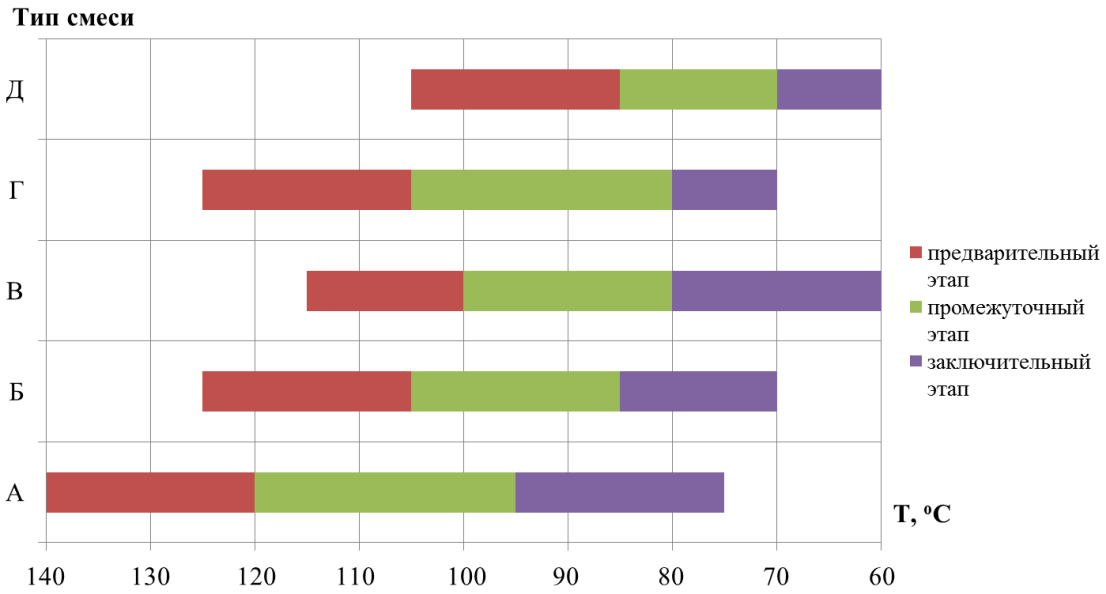



**Рис. 5. Температурные диапазоны эффективного уплотнения**

Из таблицы 1 принимается такое значение длины захватки, при котором обеспечивается соблюдение температурных интервалов укатки смеси катками.

Также важно чтобы максимальные контактные давления под вальцом катка соответствовали диаграмме, приведенной на рис. 6.

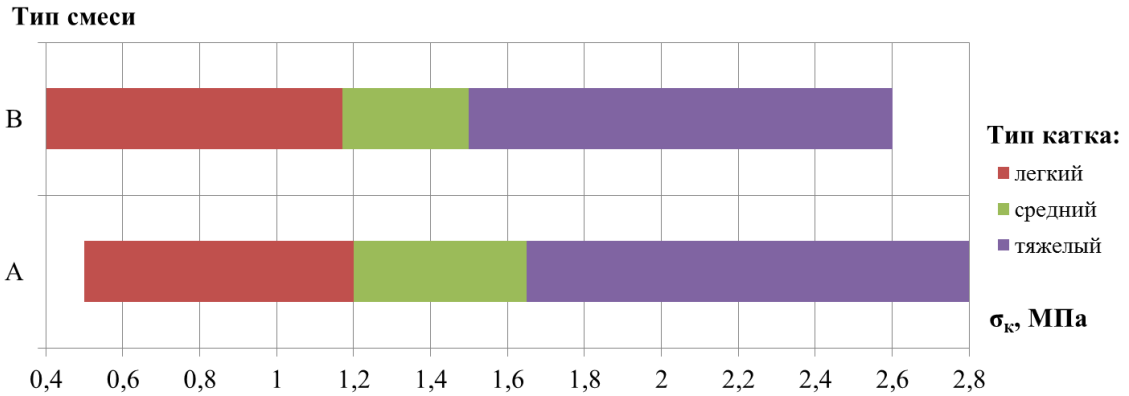



**Рис. 6. Значения контактного давления под вальцом дорожных катков различных типов, необходимые для эффективного уплотнения**

Диапазоны значений контактного давления, приведенные на рис. 6 обеспечивают наиболее интенсивное развитие остаточных деформаций в процессе укатки катками различных типов.

Рекомендуемые скорости движения дорожных катков заданы в виде диапазонов [2]:

- для статических катков: 1,5 – 5 км/ч;
- для вибрационных катков: 3 – 6 км/ч.

Скорость дорожного катка оказывает влияние на время действия давления, распределенного по контактной площадке вальца с покрытием. А так как асфальтобетонная смесь обладает вязкими свойствами, при меньшем времени действия нагрузки развиваются меньшие остаточные деформации и эффективность уплотнения снижается. Поэтому для обеспечения надлежащего качества покрытия рекомендуется на разных этапах уплотнения принимать скорости катков в соответствии с диаграммой, приведенной на рис. 7.

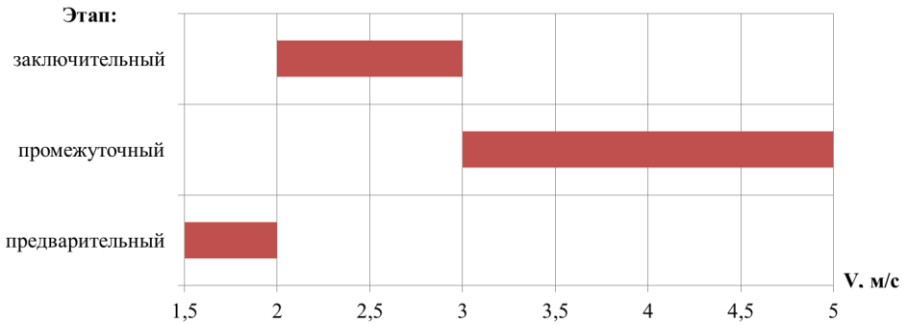



**Рис. 7. Диаграмма рекомендуемых скоростей для статических катков на различных этапах уплотнения**

Практическое использование рекомендаций, приведенных выше, позволит свести к минимуму вышеперечисленные дефекты в процессе укладки и уплотнения асфальтобетонной смеси.

Основным показателем качества асфальтобетона является коэффициент уплотнения $K_y$, представляющий собой отношение плотности образца, извлеченного из покрытия, к плотности образца, переформованного стандартным образом [2]. Для горячего асфальтобетона коэффициент уплотнения должен находиться в диапазоне 0,98-0,99 [2].

На рис. 8, 9 показаны зависимости долговечности и прочности покрытия от достигнутого при строительстве коэффициента уплотнения.

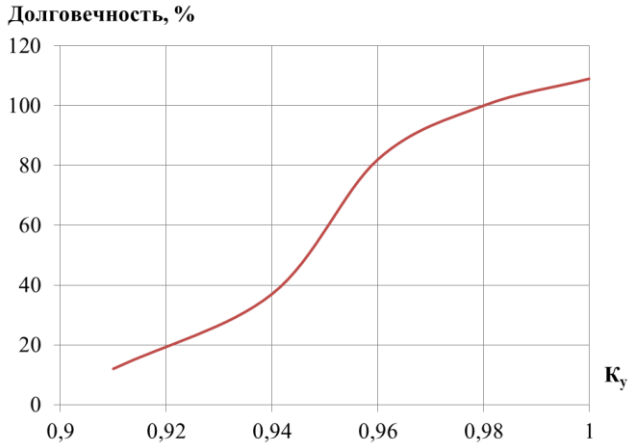



**Рис. 8. Влияние коэффициента уплотнения на долговечность покрытия**

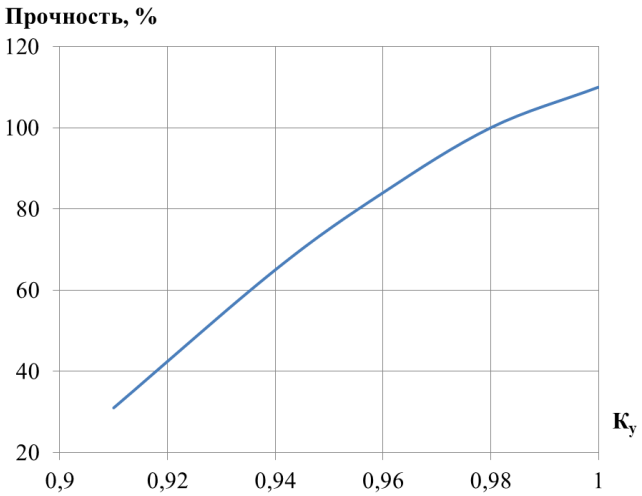



**Рис. 9. Влияние коэффициента уплотнения на прочность покрытия**

Очевидно, что даже при небольшом отклонении коэффициента уплотнения от требуемого значения наблюдается резкое снижение прочностных показателей покрытия.

Для получения покрытия с требуемым коэффициентом уплотнения необходимо, чтобы дорожный каток оказывал оптимальное, с точки зрения развития остаточных деформаций, силовое воздействие на уплотняемый материал в заданном температурном диапазоне на любом этапе производства работ.

Данная задача решается варьированием конструктивных параметров катка:

- вес, приходящийся на валец;
- диаметр вальца;
- ширина вальца.

В условиях разнообразия климатических факторов, типов и марок асфальтобетонных смесей, широкого ассортимента уплотняющей техники, особенно остро стоит вопрос о подборе катка с оптимальными параметрами.

В работах ряда авторов [8,9,10] предлагается оценивать силовое воздействие вальца катка комплексным силовым параметром, определяемым по формуле

$$\frac{q}{R} = \frac{Gg}{BR},$$

где $G$ – вес катка, приходящийся на валец, т; $g$ – ускорение свободного падения *м/с²*; $B$ – ширина вальца, см; $R$ – радиус вальца, см.

На основе практических исследований [8] составлены диаграммы выбора комплексного силового параметра *q/R* для катков на разных этапах уплотнения. Так как вес переднего и заднего вальцов различен, диаграммы q/R также отличаются (рис. 10, 11).

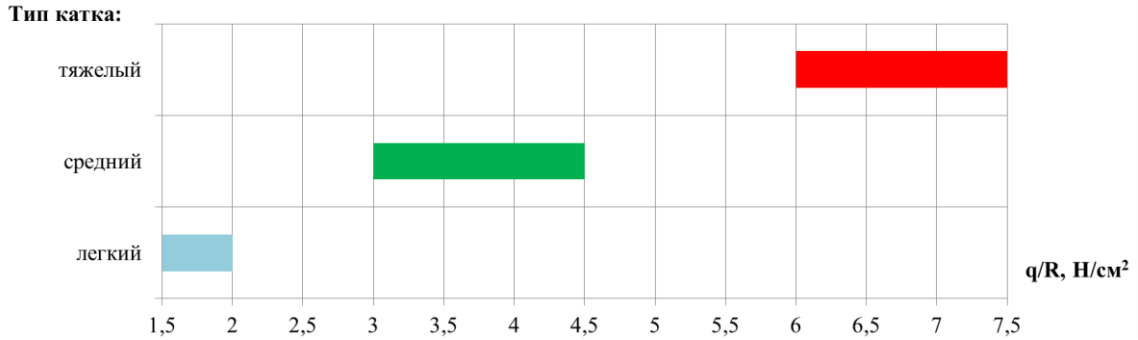



**Рис. 10. Значения комплексного силового параметра для переднего вальца**

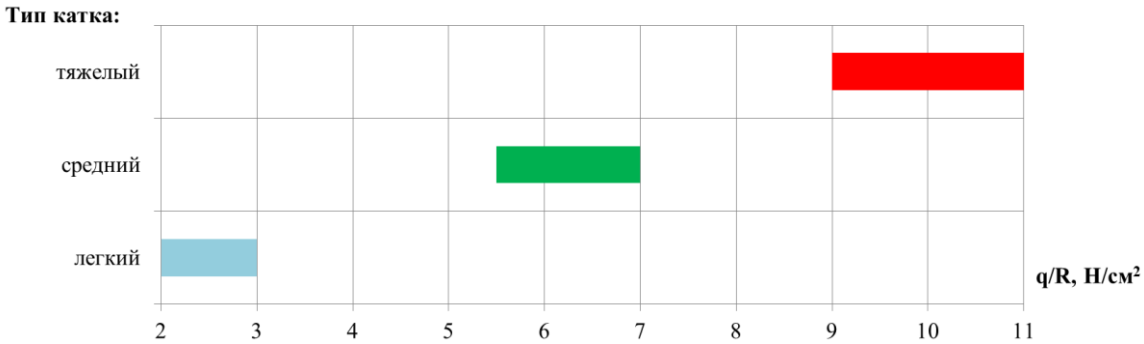



**Рис. 11. Значения комплексного силового параметра для заднего вальца**

Для установления связи значений комплексного силового параметра с конструктивными параметрами катка было проанализировано более 250 моделей современной уплотняющей техники, изготавливаемой отечественными и зарубежными компаниями [11,12,13,14,15,16,17,18,19]. Результаты анализа представлены в виде корреляционных зависимостей, приведенных на рис. 12, 13, 14, 15, 16, 17.

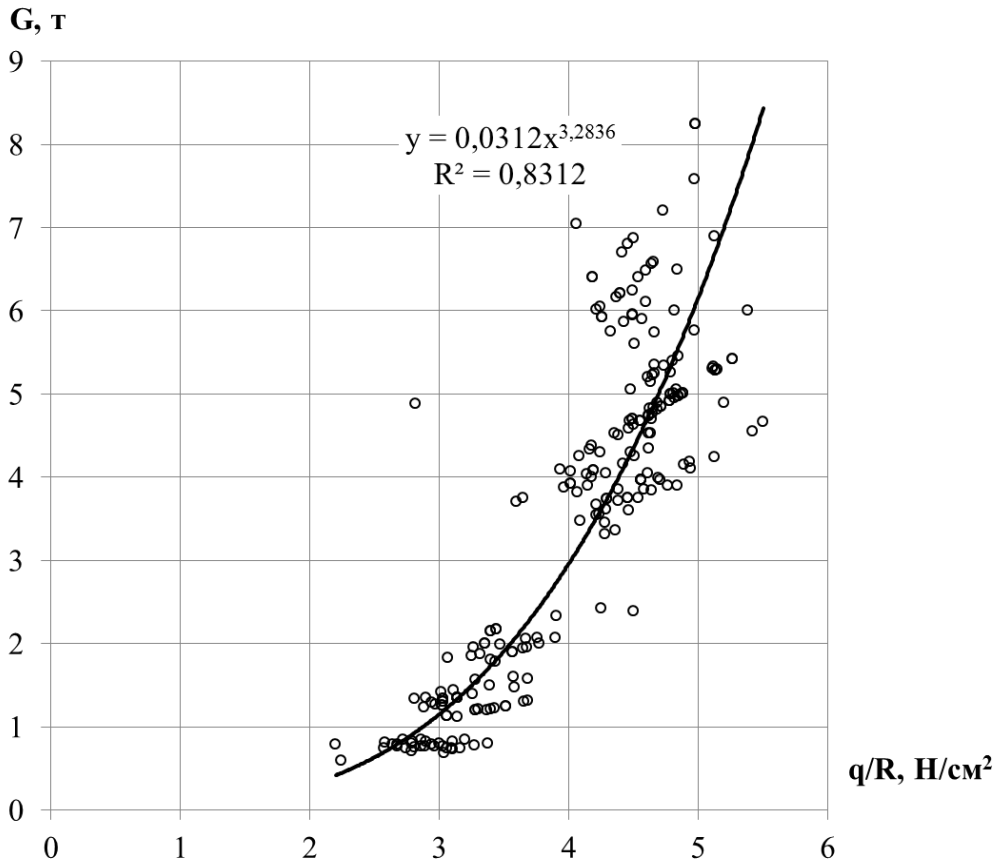



**Рис. 12. Взаимосвязь веса переднего вальца катка с силовым параметром**

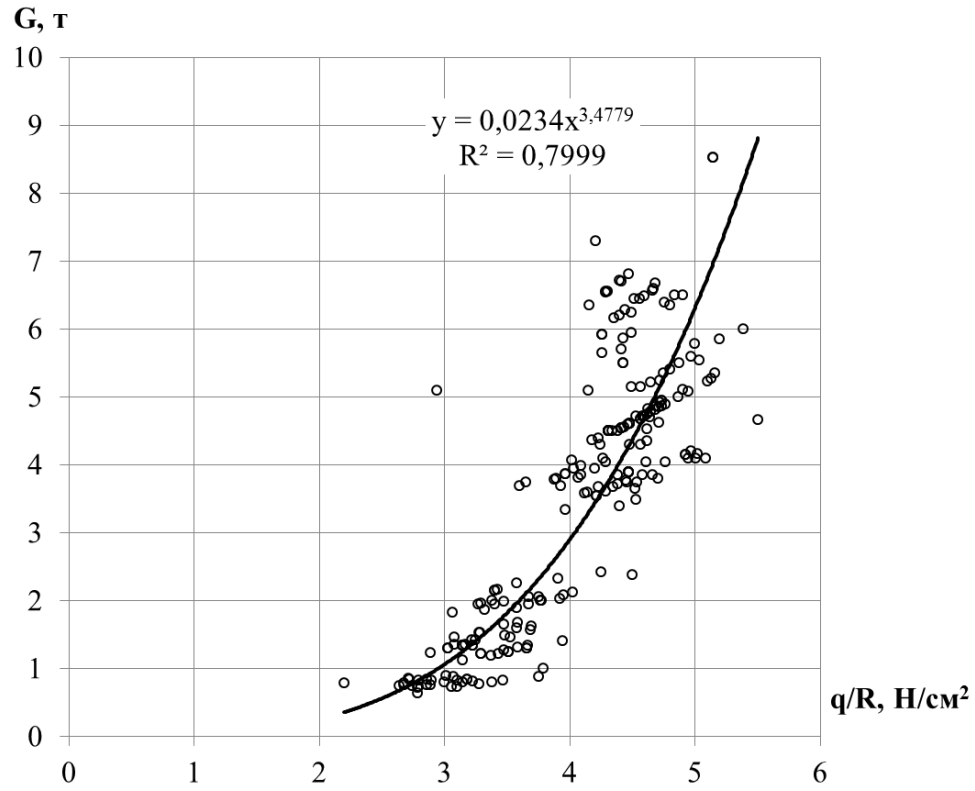



**Рис. 13. Взаимосвязь веса заднего вальца катка с силовым параметром**

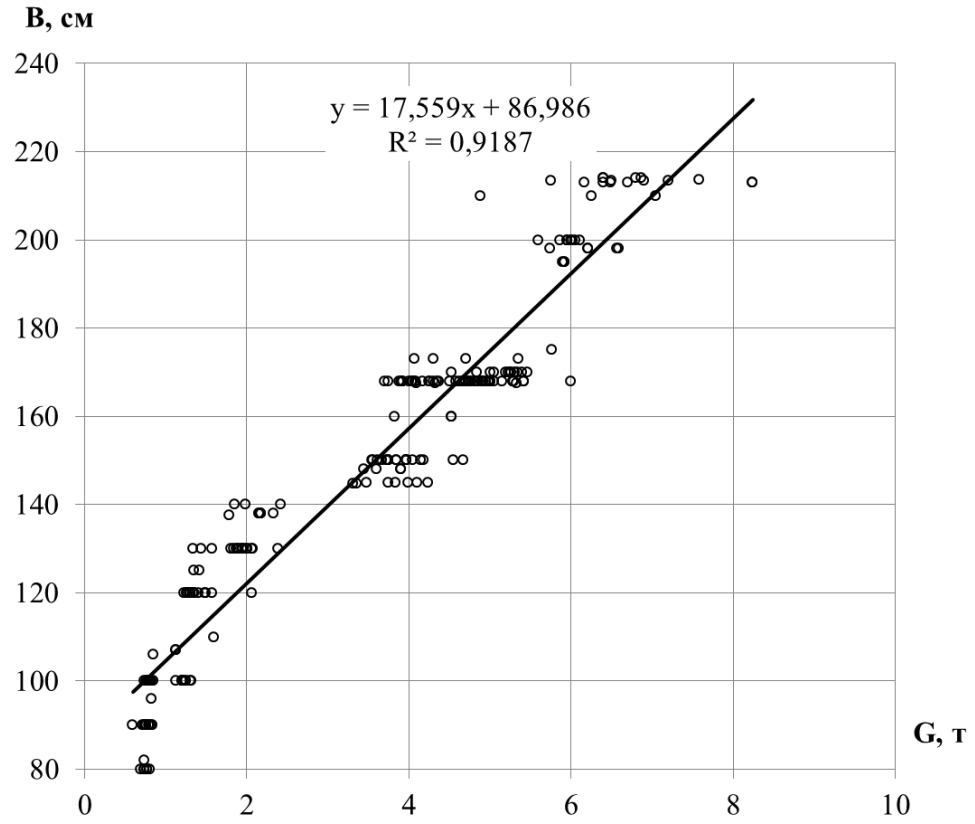



**Рис. 14. Взаимосвязь ширины и веса переднего вальца катка**

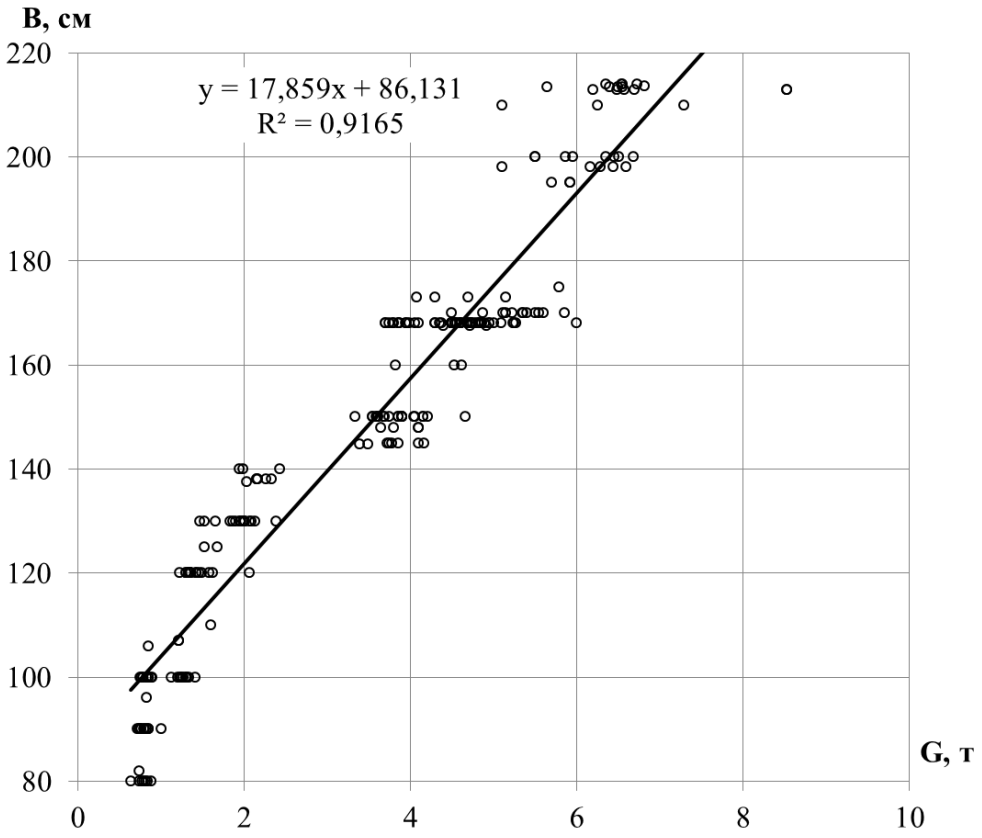



**Рис. 15. Взаимосвязь ширины и веса заднего вальца катка**

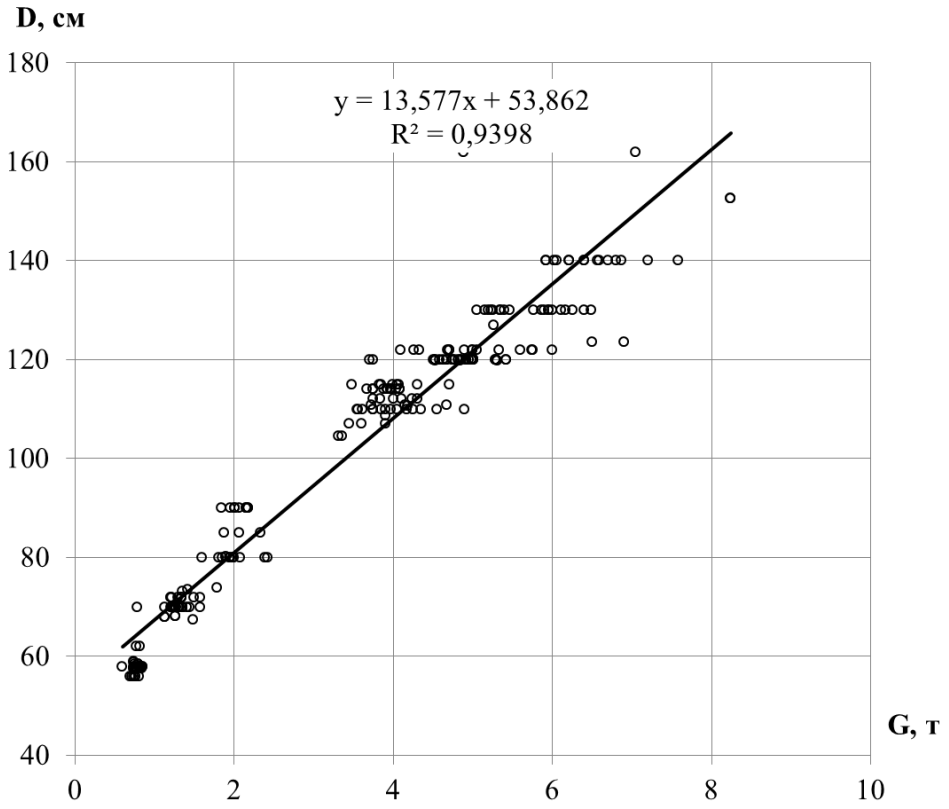



**Рис. 16. Взаимосвязь диаметра и веса переднего вальца катка**

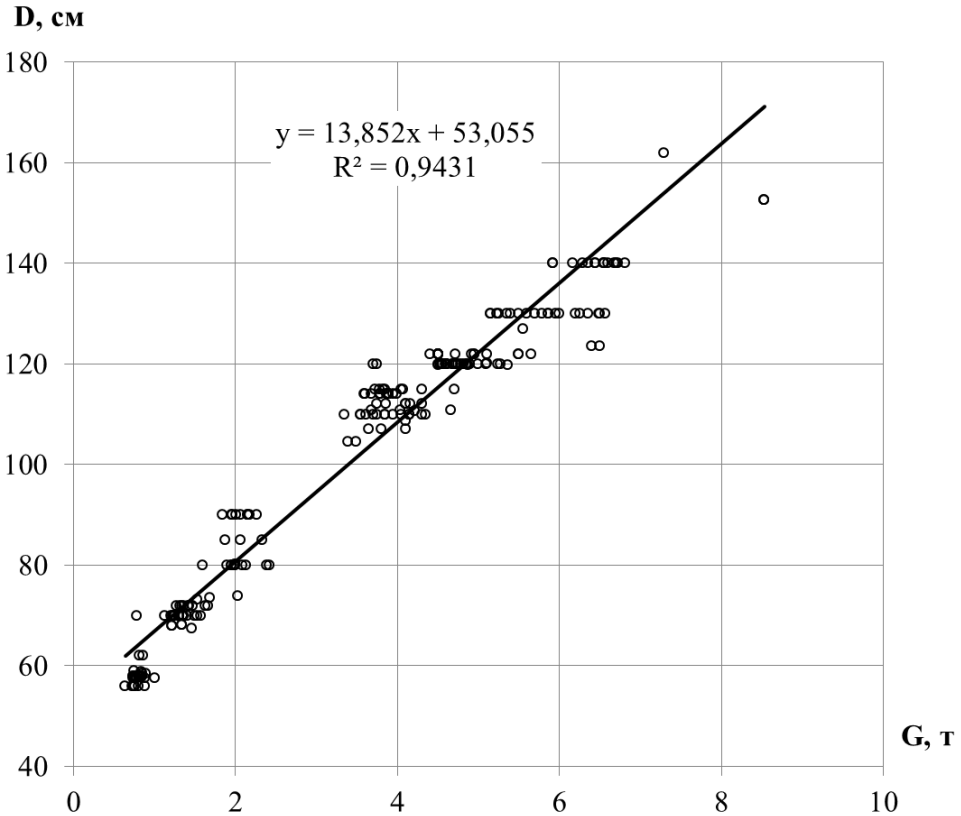



**Рис. 17. Взаимосвязь диаметра и веса заднего вальца катка**

Полученные корреляционные зависимости позволяют по требуемому комплексному силовому параметру *q/R* выбирать конструктивные параметры катка для заданных условий производства работ.

**Выводы:** в результате проведенного анализа были сформулированы рекомендации по снижению дефектов асфальтобетонного покрытия на этапе строительства, а также рекомендации по выбору конструктивных и технологических параметров механизированного звена дорожных машин по укладке и уплотнению асфальтобетонного смеси.

**Список литературы**

1. Дороги России. Интернет-журнал/ Информационно-аналитический центр: http://inance.ru/2016/02/dorogi-rossii/

2. Строительство и реконструкция автомобильных дорог: Справочная энциклопедия дорожника (СЭД). Т. 1 / А.П. Васильев, Б.С. Марышев, В. В. Силкин и др.; Под ред. д-ра техн. наук, проф. А. П. Васильева. - М.: Информавтодор, 2005. – 1519 с.

3. СТО НОСТРОЙ 2.25.36-2011 Устройство асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог. Часть 1. Общие положения. М.: ООО «Издательство «БСТ», 2012. – 28 с.

4. ГОСТ 9128-2013 Смеси асфальтобетонные, полимерасфальтобетонные, асфальтобетон, полимерасфальтобетон для автомобильных дорог и аэродромов. Технические условия. М.: Стандартинформ. – 2014. – 51 с.

5. Шатманов О.Т. Анализ причин образования трещин асфальтобетонных покрытий / О.Т. Шатманов // Вестник КГУСТА. – 2012. – №4. – С. 123–128.

6. Технологическое обеспечение качества строительства асфальтобетонных покрытий: Методические рекомендации / Сост.: В.Н. Шестаков, В.Б. Пермяков, В.М. Ворожейкин, Г.Б. Старков. – 2-е изд., с доп. и изм. – Омск: ОАО «Омский дом печати», 2004. – 256 с.

7. Косенко Е.А. Разработка математических моделей и методов оптимизации состава и режимов работы комплекта машин для ремонта асфальтобетонных покрытий автомобильных дорог: дисс. ... канд. техн. наук / Е.А. Косенко. – Москва, 2016. – 221 с.

8. Костельов М.П. Технологические особенности и параметры уплотнения горячего асфальтобетона гладковальцовыми катками / М.П. Костельов, Л.М. Посадский // Труды СоюзДорНИИ. М., 1980. – С. 72–91.

9. Хархута Н.Я. Выбор типа и режимов работы катков при уплотнении асфальтобетонных смесей / Н.Я. Хархута, А.А. Шестопалов // Автомобильные дороги. – 1986. № 3. – С. 24-25.

10. Зубков А.Ф. Технология устройства покрытий из горячих асфальтобетонных смесей с учетом температурных режимов / А.Ф. Зубков. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – 152 с.

11. URL: http://oao-raskat.ru/

12. URL: https://www.bomag.com/ru/ru/home.htm

13. URL: https://dynapac.com/ru

14. URL: https://www.ammann-group.com/ru/

15. URL: https://www.hamm.eu/ru/products~1/compactors/

16. URL: https://www.sakainet.co.jp/en/

17. URL: http://amkodor.by/

18. URL: https://www.cat.com/ru_RU.html

19. URL: https://dormashina.ru/

© Е.А. Шишкин, 2019

УДК 629.424-82

# ГЛАВА 9. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ТЯГОВЫХ СРЕДСТВ С ГИДРОПЕРЕДАЧЕЙ

**ДУБРОВИН ВАЛЕНТИН СЕРГЕЕВИЧ**
канд. тех.наук, доцент
ФГБОУ ВО "Российский университет транспорта (МИИТ)"г.Москва

**Аннотация.** Для гидропередач маневрово-промышленного тягового состава характерна частая смена режима работ, количество включений гидроаппаратов на 1 час работы под нагрузкой составляет до 220 раз, частые включения передачи и значительное время стабилизации ее показателей (момента и КПД) приводят к тому, что на маневрово - вывозной работе 40-60% времени рабочего хода тяговые средства работают с частично заполненными гидротрансформаторами. С целью совершенствования технико-экономических параметров тяговых средств с гидропередачей предлагается усовершенствовать систему питания гидроаппаратов, которая должна обеспечивать быструю стабилизацию момента с минимальными потерями КПД при переключении гидроаппаратов, наиболее приемлемым является применение системы ускоренного наполнения.
**Ключевые слова:** гидропередачи маневрово-промышленного тягового состава, системы ускоренного наполнения гидроаппаратов.

**IMPROVEMENT OF TECHNICAL AND ECONOMIC PARAMETERS OF TRACTION MEANS WITH HYDRAULIC TRANSMISSION.**

**Dubrovin Valentin Sergeevich**

**Annotation**. For hydraulic shunting and industrial traction is characterized by a frequent change of mode of operation, the number of inclusions of hydraulic devices for 1 hour of under load is up to 220 times, frequent switching transmission and a significant time of stabilization of its indicators (torque and efficiency) lead to the fact that the maneuvering and export work 40-70% of the working time of the traction means work with partially filled torque converters. In order to improve the technical and economic parameters of traction means with hydraulic transmission, it is proposed to improve the power system of hydraulic devices, which should provide rapid stabilization of the moment with minimal losses of efficiency when switching hydraulic devices, the most acceptable is the use of an accelerated filling system.
**Key words:** hydraulic transmission of maneuver-industrial traction composition, system of accelerated filling of hydraulic devices.

Маневрово-вывозные тяговые средства (тепловозы, тяговые модули, вагонные толкатели т.д.) промышленного транспорта с гидравлическими передачами, как в России, так и за рубежом, используются преимущественно на промышленных предприятиях для железных дорог, на которых затруднено применение тяговых средств с электропередачами по габаритно-весовым или климатическим условиям. Гидродинамические передачи (ГДП) позволяют осуществлять работу тепловоза при малых «ползучих» скоростях движения сколь угодно длительное время, что часто имеет первостепенное значение для промышленного транспорта, обеспечивают бесступенчатое (плавное)

изменение касательной силы тяги, имеют наилучшие среди различных типов передач весогабаритные показатели, меньшую стоимость на единицу мощности, высокую эксплуатационную надежность, малый расход цветных металлов. Гидродинамические передачи применяют на газотурбинных и дизельных поездах, а также на легких четырехосных магистральных и тяговых модулях [1, 2, 3].

Тепловозы и тяговые модули промышленного транспорта с гидравлическими передачами перерабатывают грузов около 10 млрд т/год, что превышает перевозки магистрального транспорта (осуществляемые электровозами и тепловозами) по массе более чем в три раза, а общая *протяженность* железнодорожных путей промышленных предприятий (137 тыс. км) не уступает суммарной длине главных путей магистральных железных дорог [4, 5, 6]. Более 60% этих локомотивов изготавливают с гидродинамической передачей (ГДП). В нашей стране гидродинамические передачи мощности с успехом применяются на тяговых средствах маневрового и промышленного транспорта, рельсовых автобусах, дизельпоездах. В Германии гидродинамическими передачами мощности оборудовано около 40% всех тепловозов.

Тяговые средства с ГДП выпускаются несколькими отечественными машиностроительными заводами, такими как: АО “Людиново-тепловоз” (рис.1 и 2), АО "Калугапутьмаш" (Калужский завод путевых машин и гидроприводов) (рис.2), Камбаркский машиностроительный завод выпускает узкоколейные тепловозы ТУ 7, ТУ 8 (рис.3), ТГМ-40. Это тепловозы серий ТГМ 6Д, ТГМ 4В, ТГМ 23Г, ТГМ 40 и ТГМ 61, дизель-поезда серии ДЛ и магистральные тепловозы 2ТГ 21 и ТГ 22 с ГДП для работы на острове Сахалин. На этих сериях локомотивов устанавливают гидропередачи нескольких типоразмеров: УГП 750-1200, УГП 400, ГМ 23В, УГП 230, ГП 1050 Г. Маневрово-вывозные тяговые средства (тепловозы и тяговые модули) промышленного транспорта с гидравлическими передачами изготавливаются также в Муроме [7,8,9].

**Рис.1. Маневровый тепловоз ТГМ-6 Людиновского тепловозостроительного завода (односекционный локомотив с гидравлической передачей УГП-750-1200 мощностью 1200 л.с. колеи 1520 мм)**

**Рис. 2. ТГМ-4 маневровый тепловоз Людиновского тепловозостроительного завода, односекционный мощностью 550 кВт (750 л. с.) предназначен для работы на промышленных предприятиях с относительно небольшим грузопотоком и легким верхним строением пути колеи 1520 мм., установлена гидропередача УГП-750-2Т. Привод колесных пар — групповой — посредством карданных валов и двухступенчатых осевых редукторов, установленных на каждой колесной паре**

**Рис. 3. Тепловоз ТГК2 Калужского машиностроительного завода (односекционный локомотив с гидравлической передачей мощностью 202 кВт (275 л.с.) колеи 1520 мм), а так же этот завод изготавливает гидравлические передачи УГП-750-1200 М (ПР), ГДП-1000Ч, ГДП-750/201, УГП-400/201, ГП-320, ГП-300, УГП-300, УГП-230**

**Рис. 4. Тепловоз ТУ7 с гидравлической передачей для грузовых и пассажирских перевозок по узкоколейным железным дорогам от 750 до 1067 мм, а также для маневровых работ на станциях и путях промышленных предприятиий. установлена двухтрансформаторная гидропередача**

Исследования показали [10,11,12], что максимальные скорости разгона тепловозов в эксплуатации на путях промышленных предприятий редко превышают 15 км/ч. Основной диапазон скоростей этих тяговых средств 0 – 15 км/ч (рис. 5 ); причем тяга осуществляется на низких позициях контроллера машиниста (1 - 4 пк) ( рис. 5 ).

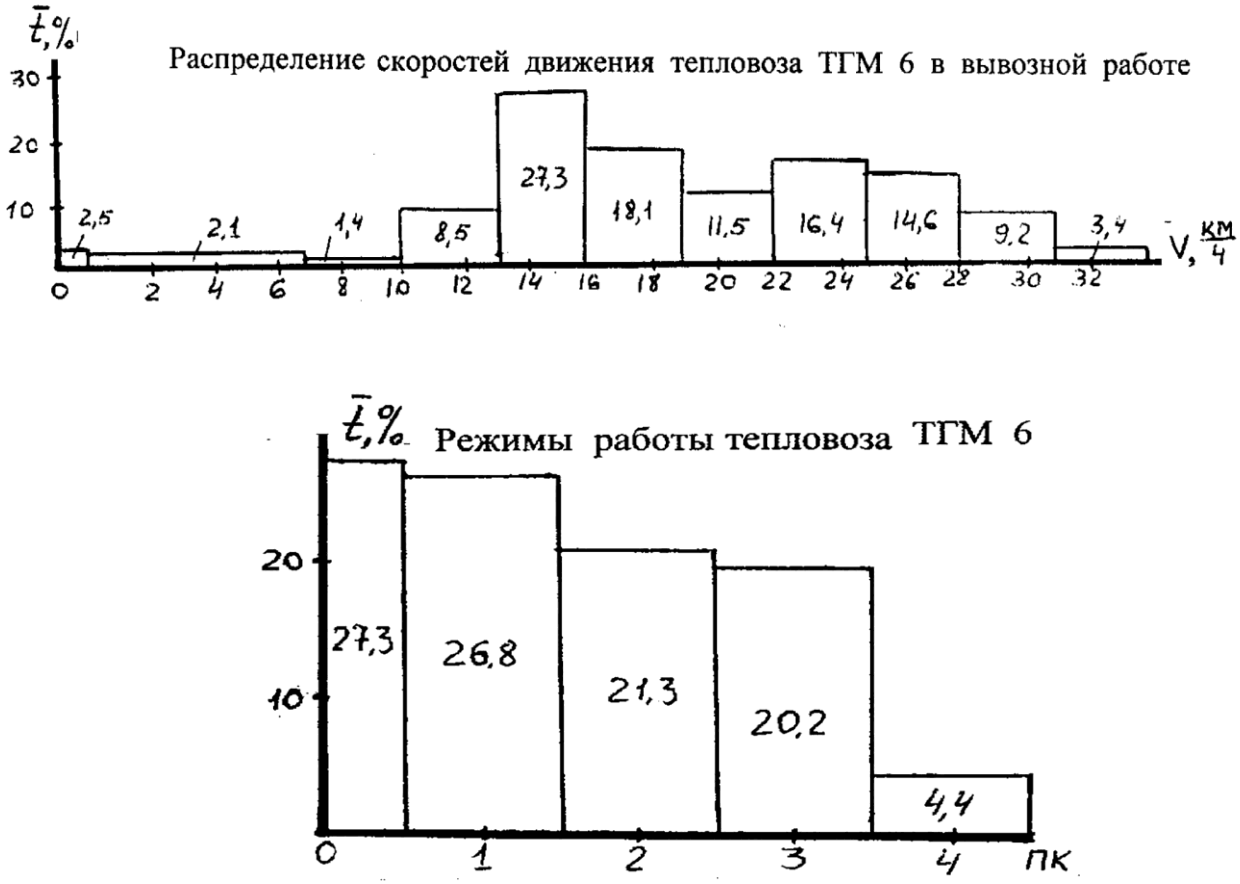



**Рис. 5. Распределение скоростей и режимы работы тепловоза ТГМ 6**

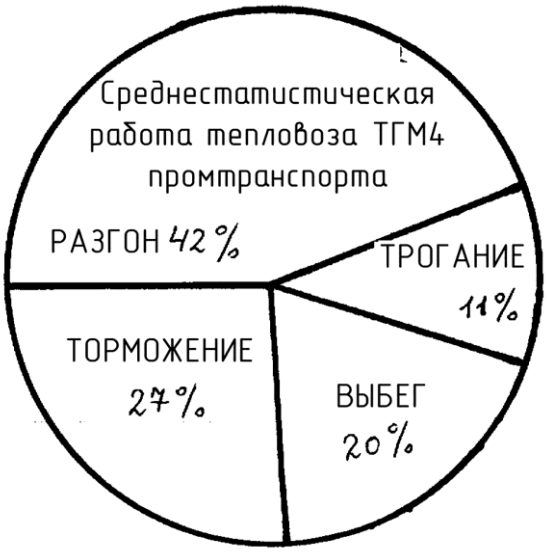



**Рис. 6. Распределение скоростей и режимы работы тепловоза ТГМ 4**

Каждое трогание, разгон, реверсирование или торможение тепловоза с ГДП требует наполнение или опорожнение соответствующего гидроаппарата [13, 14,15]. Маневровые и вывозные работы на станциях и путях промышленных предприятиий локомотивов состоит из большого числа наполнений и опорожнений гидроаппаратов, которое может достигать 150 -220 в час, при этом в связи небольшими скоростями движения большую часть времени тепловозы промышленного транспорта работают на пусковом гидротрансформаторе. На рис.7 показано распределение режимов работы гидропередач тепловозов ТГМ 4 и ТГМ 6.

**Рис.7. Распределение скоростей и режимы работы тепловозной гидропередачи**

На тепловозах с гидравлическими передачами вращающий момент от дизеля на движущие оси передается карданным приводом, который включает карданные валы, осевые и раздаточные редукторы. Этот тип привода называется групповым. Тепловозы ТГМ3, ТГМ3А, ТГМ3Б, ТГМ4 ТГМ4А и ТГМ6А и др. имеют одинаковую схему карданного привода (рис. 8). От выходного вала гидропередачи вращение передается карданными валами к осевым редукторам внутренних колесных пар тепловоза и далее промежуточными карданными валами к осевым редукторам наружных колесных пар. Осевые редукторы одноступенчатые конические. Тепловозы ТУ7(рис.4) и ТГК2 имеют схему карданного привода , аналогичную схеме привода ТГМ3.

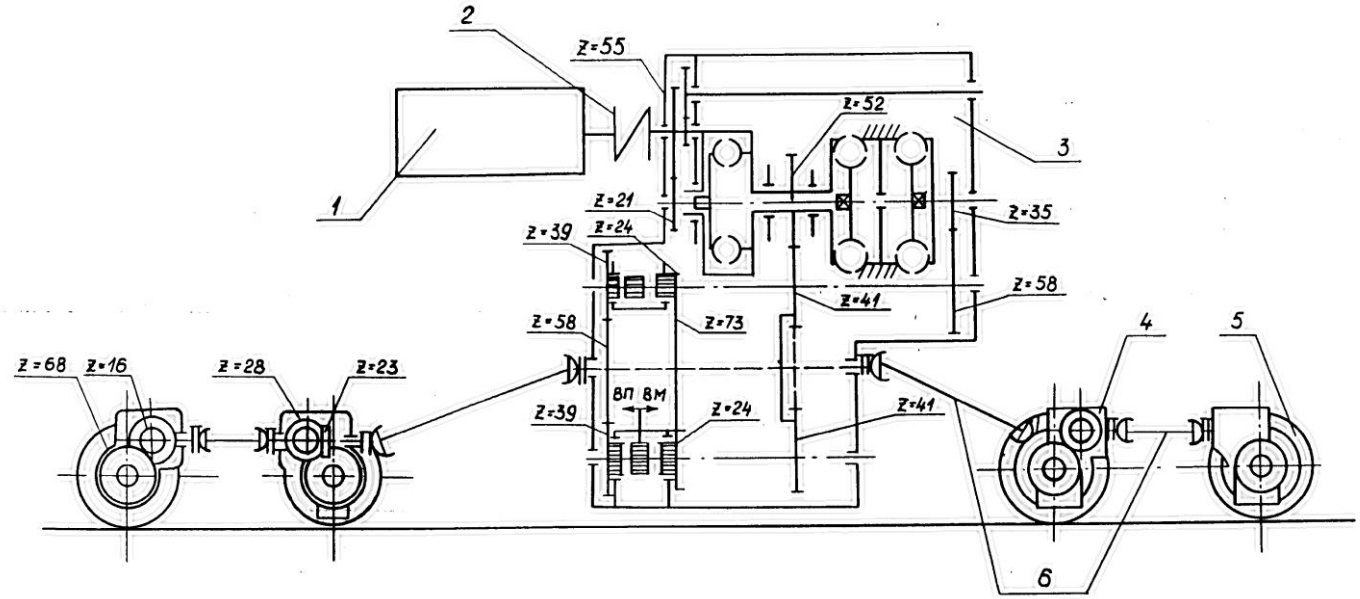



**Рис. 8. Схема трансмиссии тепловоза с карданными валами и ГДП.**
**Здесь цифрами обозначены: дизель (1), соединительная муфта (2.), гидродинамическая передача (3), карданные валы(6), передающие тяговый момент от гидропередачи на осевые редукторы (4) и далее на колеса (5)**

Гидропередача обычно состоит из нескольких гидроаппаратов и зубчатой передачи. Внешний вид ее в собранном виде представлен на рис.9, а главный вал с гидроаппаратами на рис 10.

**Рис. 9. Вид гидропередачи УГП-750-1200 М.**

На рис. 10 показано два гидротрансформатора и одна гидромуфта гидропередачи УГП-750-1200 М, являющиеся гидравлическими преобразователями тягового момента дизеля.

**Рис. 10. Главный вал с 2 гидроаппаратами и 1гидромуфтой гидропередачи УГП-750-1200 М**

Включение в работу гидроаппаратов и выключение осуществляется наполнением их проточных частей рабочей жидкостью штатным центробежным насосом, который находится в картере ГДП и жестко связан зубчатой передачей с коленчатым валом дизеля. Мощность от дизеля к колесным парам передается через жидкость, циркулирующую в замкнутом объеме проточной части гидроаппарата. В качестве рабочей жидкости в гидропередачах применяют масла плотностью не менее 860 кг/м$^3$ с вязкостью до 3,0 ВУ (при 50° С) и температурой вспышки не менее 160° С. Наиболее полно этим требованиям удовлетворяют турбинное 22П или 22(Л), индустриальное 20 и веретенное 3 масла. Для уменьшения пенообразования в эти масла добавляют антипенную присадку ПМС-200А. Всегда работает тот гидроаппарат, который заполнен рабочей жидкостью, остальные не заполнены рабочей жидкостью, поэтому тяговый момент не передают. На рис.11 дана схема гидротрансформатора передачи транспортного средства.

Центробежный насос 2 (рис. 11) приводится в действие от коленчатого вала дизеля через повышающую зубчатую передачу. Нагнетаемое насосом масло поступает в радиальную турбину 7 и, отдавая лопаткам турбины накопленную в насосе кинетическую энергию, заставляет вращаться турбинное колесо, которое жестко соединено с выходным валом 8. Пройдя турбину, масло возвращается в насос. Если между насосом и турбиной установить направляющий аппарат 5 с неподвижными лопатками, то одновременно с передачей момента будет происходить его изменение по величине. Без направляющего аппарата трансформации момента не будет, т. е. момент на турбинном колесе будет равен моменту на насосном колесе. В гидропередачах насос и турбина с направляющим аппаратом или без него конструктивно объединены в один гидроаппарат (гидротрансформатор или гидромуфту).

Из рис. 12, на котором дана универсальная характеристика гидротрансформатора [16, 17,18]. видно, что с уменьшением передаточного отношения или с уменьшением частоты вращения турбинного колеса его момент $M_T$ увеличивается, превосходя момент на насосном колесе $M_H$ .

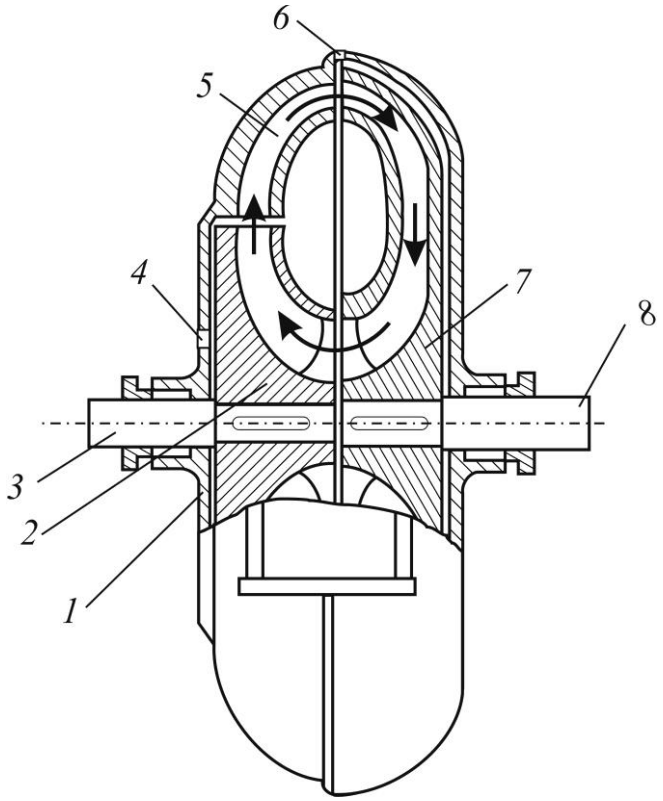



**Рис. 11. Схема гидротрансформатора (стрелками показано циркуляция рабочей жидкости ). *1*– корпус, 2– насосное колесо, 3– ведущий (входной) вал, 4- отверстие для наполнения рабочей жидкостью, 5– направляющий аппарат, 6– сливное отверстие, 7– турбинное колесо, 8– ведомый (выходной) вал.**

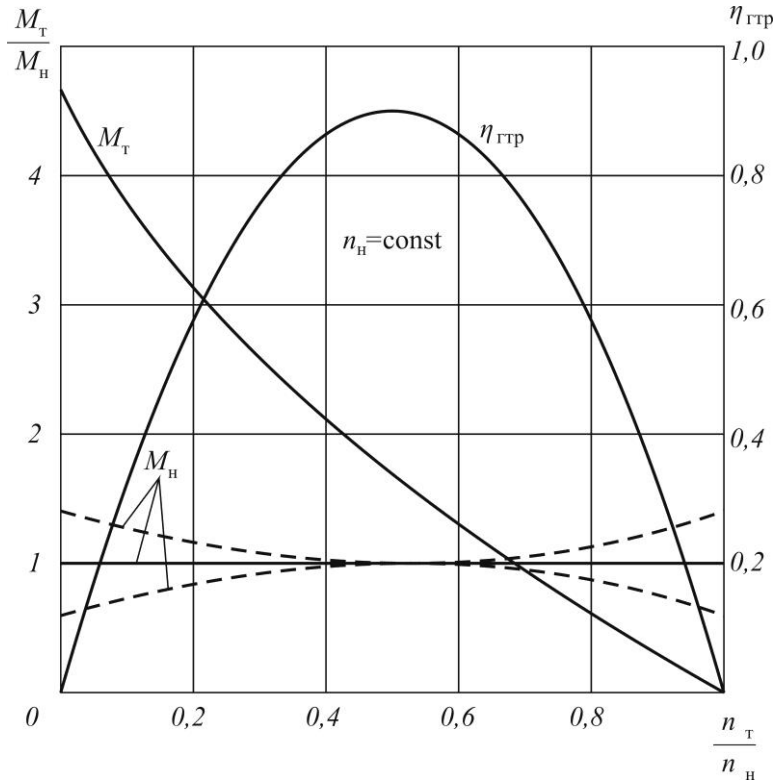



**Рис. 12. Универсальная характеристика гидротрансформатора**

Коэффициент полезного действия $\eta_{ГТ}$ гидротрансформаторов с увеличением передаточного отношения $n_Т / n_Н$ сначала увеличивается от нуля до наивысшего значения ($\eta_{ГТ} = 0,83 \div 0,92$), а затем снова уменьшается до минимума. Чтобы обеспечить работу гидропередачи с высоким к.п.д. в большом диапазоне используется несколько гидравлических машин настроенных на включение при различных скоростях движения. На рисунке 13 показана схема гидропередачи состоящей из двух гидротрансформаторов (*ГТР1* и *ГТР2*) и гидромуфты (*ГМ*). Тяговая характеристика тепловоза с такой передачей показана на рисунке 14.

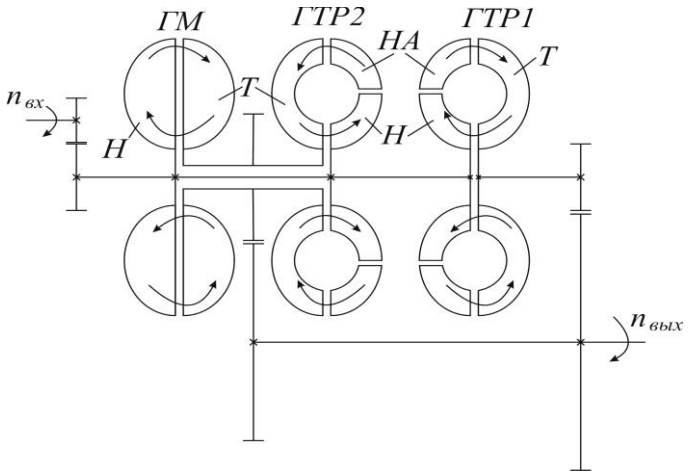



**Рис.13 Схема гидродинамической передачи мощности. *ГТР*– гидротрансформатор первой ступени; *ГТР2*– гидротрансформатор второй ступени; *ГМ*– гидромуфта; *Т* – турбинное колесо; *Н*– насосное колесо; *НА* – неподвижный направляющий аппарат.**

В гидродинамической передаче при трогании и разгоне тепловоза с места заполняется маслом гидротрансформатор *ГТР1* (рис.13) и вся мощность дизеля передается через него на колесные пары. Работа на гидротрансформаторе *ГТР1* осуществляется до определенной скорости движения. Для дальнейшего разгона поезда происходит переключение с первого гидротрансформатора (*ГТР1*) на второй (*ГТР2*) гидротрансформатор, настроенный на работу с высоким к.п.д. при больших скоростях движения. При этом масло из гидротрансформатора *ГТР1* полностью сливается, а гидротрансформатор *ГТР* наоборот заполняется маслом. При дальнейшем повышении скорости и снижении к.п.д. гидротрансформатора *ГТР2* происходит переключение на гидромуфту (*ГМ*). Для этого из гидротрансформатора *ГТР2* полностью сливается масло и им заполняется гидромуфта *ГМ*. На гидромуфте осуществляется разгон до максимальной скорости движения.

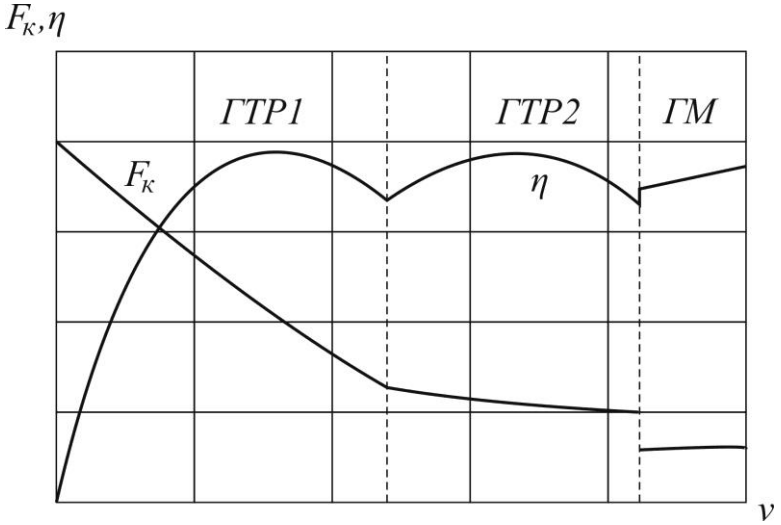



**Рис.14. Тяговая характеристика гидродинамической передачи мощности**

К основным достоинствам гидродинамических передач мощности следует отнести: относительно невысокую стоимость; хорошие массогабаритные показатели; высокий к.п.д. передачи; автоматическое изменение силы тяги при изменении скорости движения; простота управления передачей; отсутствие провалов силы тяги; работа дизеля на режимах близких к оптимальному [19, 20,21].. Все вышеперечисленное обосновывает их широкое применение в тяговых средствах.

К главным недостаткам гидродинамических передач относятся: чувствительность передачи к качеству ремонта и технического обслуживания; заметное снижение к.п.д. передачи при переключении с одного гидравлического аппарата на другой, когда один аппарат опорожняется, а другой наполняется при низкой частоте вращения дизеля; наполнение гидроаппаратов происходит центробежным насосом, вал которого приводится во вращение от шестерни повышающей пары, насаженной на вал насосных колес, поэтому гидроаппараты могут наполнятся только при работающем дизеле.

Экспериментальные исследования [22] показали, что условия работы маневрово-промышленных тепловозов и их технико-экономические показатели существенно отличаются от работы магистральных тепловозов на главных путях и характеризуются частыми разгонами, остановками и изменениями направления движения. На разгоны тепловоза только *с* нулевой скорости приходится около 40% времени работы тепловоза . При этом продолжительность работы первого гидротрансформатора наибольшая от общего времени работы гидропередачи в целом. Количество включений первого ГДП на один час работы тепловоза на маневрово - вывозной работе составляет в среднем 150 - 220 , т.е. разгон тепловоза по времени длится от 16 до 24 секунд.

Для определения времени наполнения проточной части гидропередачи УГП-750-1200 М (ПР) РУТ(МИИТ [21, 22, 23, 24] совместно с АО "Калугапутьмаш" использовали исследовательский стенд (рис. 15 ). Экспериментальный стенд *включает дизель (I) типа 3А6Д49, соединенный эластичной муфтой (2) с входным валом гидропередачи УГП 750-I200М (3), которая карданным валом соединена с гидротормозом (5) типа ТЛ. Корпус гидротормоза может свободно поворачиваться в подшипниковых узлах (6) на небольшой угол под воздействием крутящего момента, измеряемого весовой головкой (8) типа ВКМ-II5 и одновременно тензодатчиками (на схеме не показано). Частоты вращения входного и выходного валов ГДП измерялись тахометрами типа ТСФУ1 (7). На испытательном стенде* определялось время заполнения ГДП в зависимости от стабилизации момента не ее выходном валу

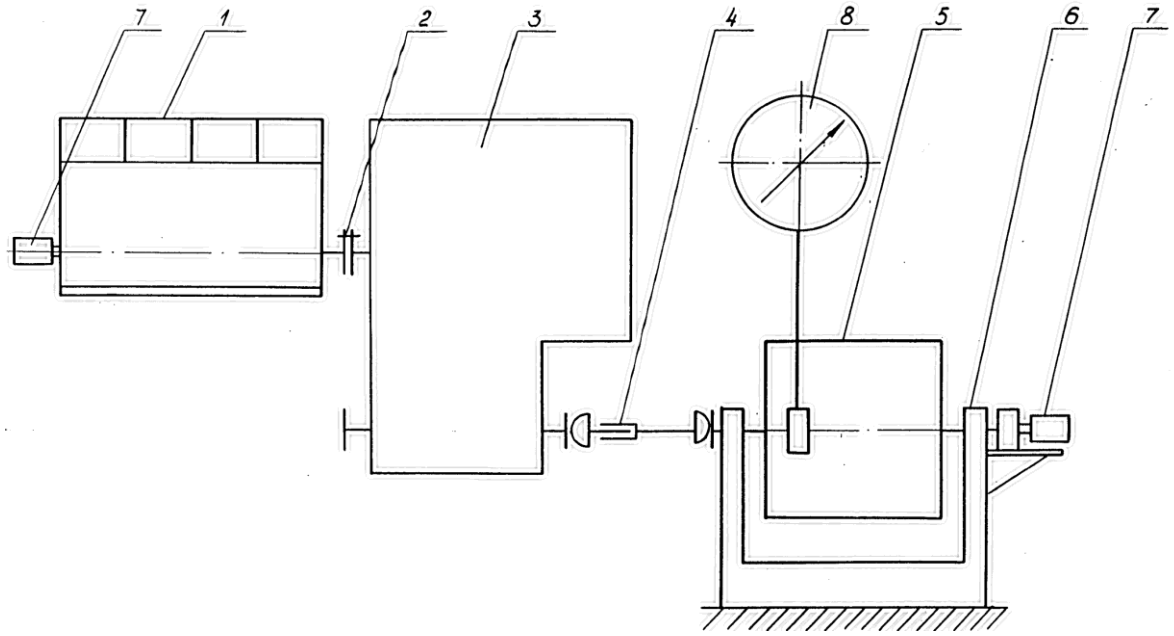



**Рис. 15. Испытательный стенд для экспериментальных исследований гидропередач Калужского машиностроительного завода (осуществлялось исследование системы ускоренного наполнения проточной части УГП-750-1200 М (ПР))**

Зависимость времени наполнения проточной части ГДП УГП-750-1200 М (ПР) от частоты вращения входного вала, полученная в результате обработки экспериментальных данных показана па рис.16 [23, 24].. Время наполнения определялось по стабилизации момента на выходном валу. Анализируя зависимость времени наполнения проточной части, *можно сделать вывод, что* проточная часть ГДП при оборотах дизеля n =350-450 об/мин наполняется за 32 - 16 секунд, то есть разгон тепловоза происходит с неполностью заполненным гидроаппаратом. Это приводит к тому, что реализуется меньший крутящий момент на колесных парах тепловоза, а разгон состава происходит медленнее и при меньшем (по сравнению *с* паспортным значением) среднеэксплуатационном КПД передачи.

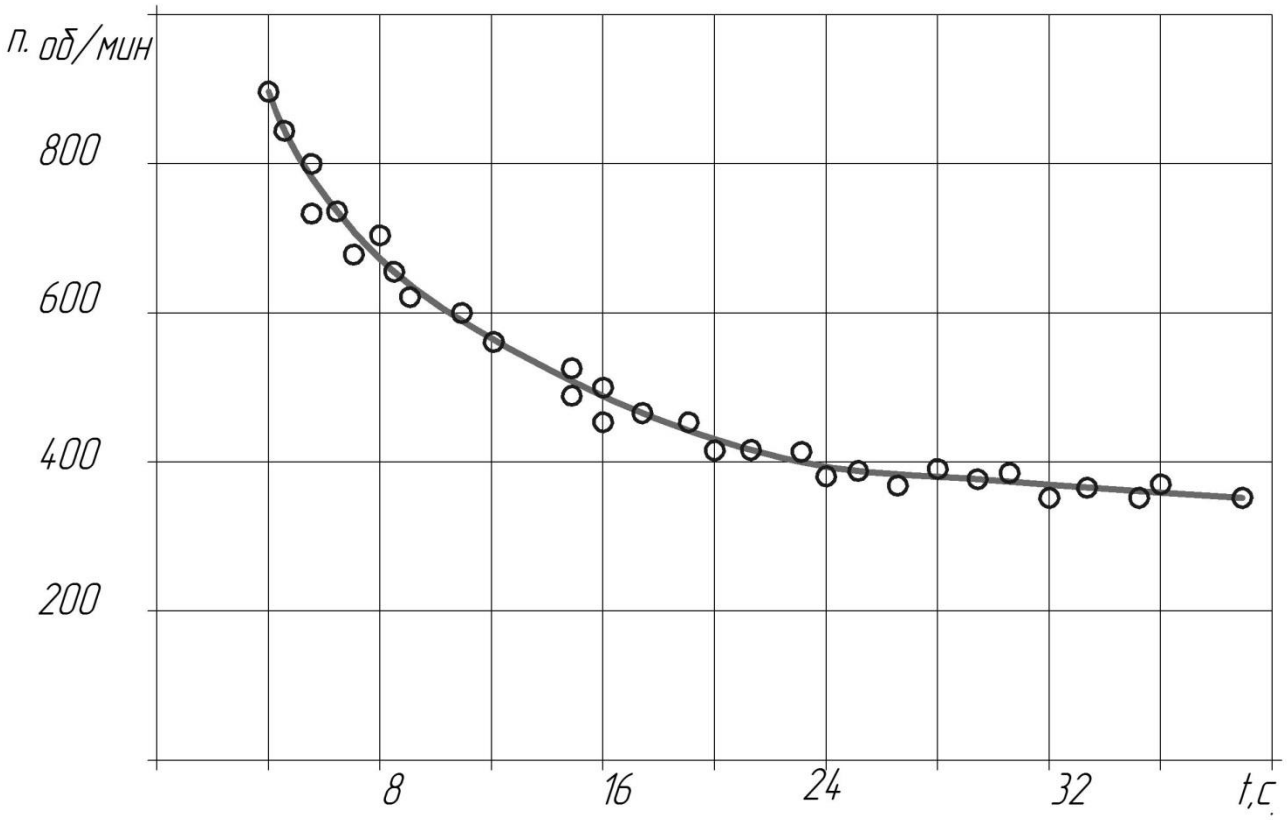



**Рис. 16 Экспериментальные зависимости времени наполнения проточной части ГДП УГП-750-1200 М (ПР) в зависимости от частоты вращения входного вала (об/мин). Время наполнения в секундах определялось по стабилизации момента на выходном валу.**

Таким образом, условия работы маневрово-промышленных тяговых средств и их технико-экономические показатели существенно отличаются от работы магистральных локомотивов на главных путях и характеризуются частыми разгонами, остановками и изменениями направления движения. На разгоны приходится около 40% всего времени работы тепловоза, при этом работает первый гидротрансформатор гидропередачи. Количество включений первого ГДП на один час работы тепловоза на маневрово - вывозной работе составляет в среднем 150 - 220 , т.е. разгон тепловоза по времени длится от 16 до 24 секунд. Включение в работу гидроаппаратов и выключение осуществляется наполнением их проточных частей рабочей жидкостью штатным центробежным насосом, который находится в картере ГДП и жестко связан зубчатой передачей с коленчатым валом дизеля. Анализируя опытную зависимость времени наполнения проточной части, *можно сделать вывод, что* проточная часть ГДП при оборотах дизеля n=350-450 об/мин наполняется за 32 - 16 секунды, то есть разгон тепловоза происходит с неполностью заполненным пусковым гидроаппаратом. Это приводит к тому, что реализуется меньший крутящий момент на колесных парах тепловоза, а разгон перевозимого состава происходит медленнее и при меньшем (по сравнению *с* паспортным значением) среднеэксплуатационном КПД.

В целях сокращения времени наполнения ГДТ и повышения среднеэксплуатационного КПД тяговых средств с гидропередачей сотрудниками РУТ(МИИТ) и АО "Калугапутьмаш" предложена система ускоренного наполнения ГДП [25, 26 ]. Система ускоренного наполнения [27, 28 ] ГДП (рис.17 ) дополняет штатную систему наполнения и включает в себя: золотниковое устройство (14), питательный насос (7), жестко связанный с дизелем, масляного картера, соединительных каналов, электрогвдравлических и пневмоэлектрических вентилей (2,18), управляющих работой ГДП; клапанов, а также подключенного к системе питания ускорителя наполнения (УН) (11), представляющего собой емкость, разделенную (герметично) поршнем на две части - гидравлическую и пневматическую. Ускоренное наполнение ГДП достигается за счет быстрого вытеснения рабочей жидности из гидравлической полости ускорителя сжатым воздухом , который подается через распределитель (18) из пневморезервуара под давлением 0,5 - 0,85 МПа. Для того чтобы поток жидкости попадал только в гидроаппарат, в системе питания установлен обратный клапан (10).

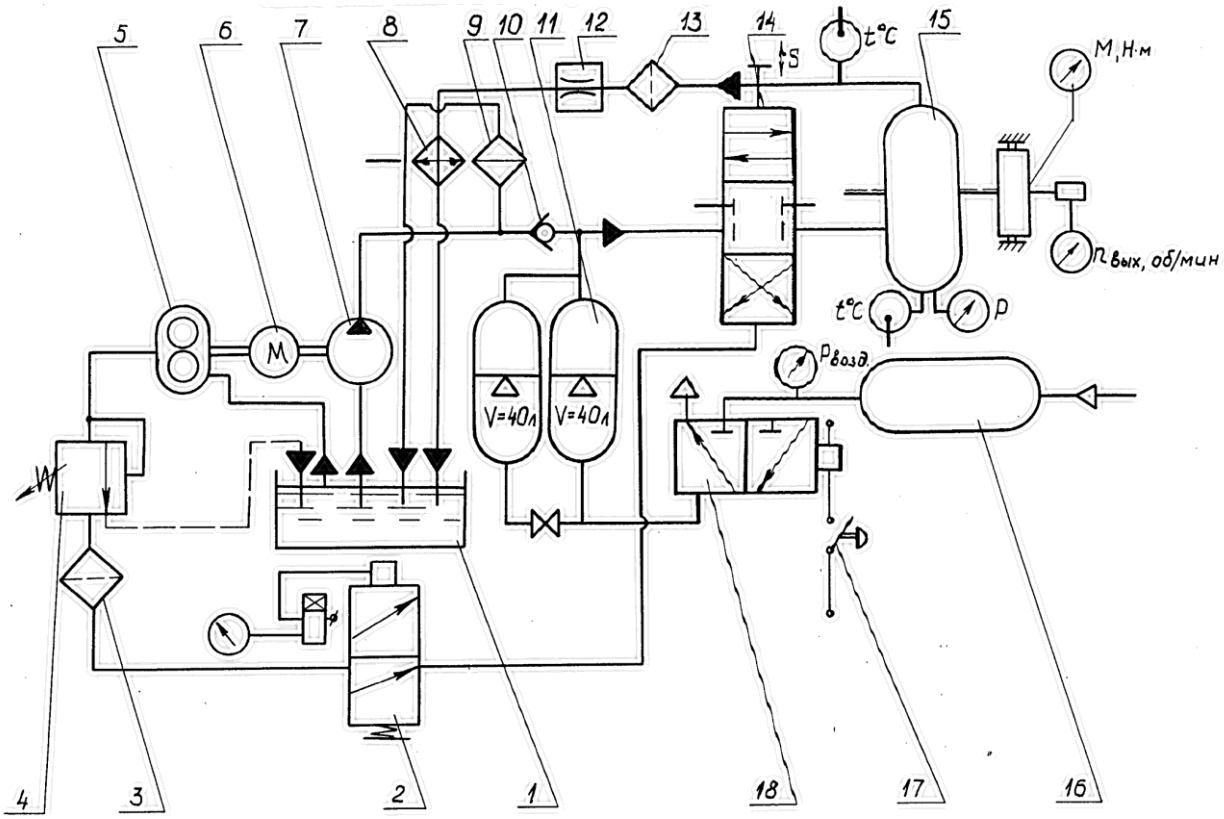



**Рис. 17. Система ускоренного наполнения ГДП На схеме обозначены: 1 нижний картер ГДП, 2 электрогидравлический вентиль (ЭГВ), 3 фильтр очистки масла, 4 сбрасывающий клапан 4, 5 насос управления, 6 привод насосов, 7 насос питательный, 8 теплообменник, 9 фильтр очистки масла, 10 обратный клапан, 11 ускоритель наполнения, 12 дроссельное отверстие, 13.фильтр очистки масла, 14 золотниковый узел, 15 гидропередача, 16 воздушный резервуар сжатого воздуха, 17 реле времени, 18 управляющий пневмоклапан.**

Устройство ускоренного наполнения ГДП работает следующим образом. Управляющий электрический сигнал поступает на ЭГВ 2 и на управляющий пневмоклапан 18.Воздух из резервуара 16 подается под давлением в воздушную полость ускорителя 11 наполнения, вытесняя рабочую жидкость через управляющий золотник 14 в проточную часть ГДП 15. Обратный клапан 10 при разрядке ускорителя наполнения в проточную часть ГДТ закрыт. По окончании разрядки ускорителя срабатывает реле 17 времени, управляющий пневмоклапан 18 разобщает резервуар 16 от ускорителя 11 наполнения. Одновременно воздушная полость ускорителя 1 сообщается с атмосферой. Происходит наполнение рабочей жидкостью ускорителя 11, одновременно рабочая жидкость подается в круг циркуляции ГДТ.

В качестве ускорителя наполнения (схема которого представлена на рис.19.) может быть использован гидроаккумулятор [29].

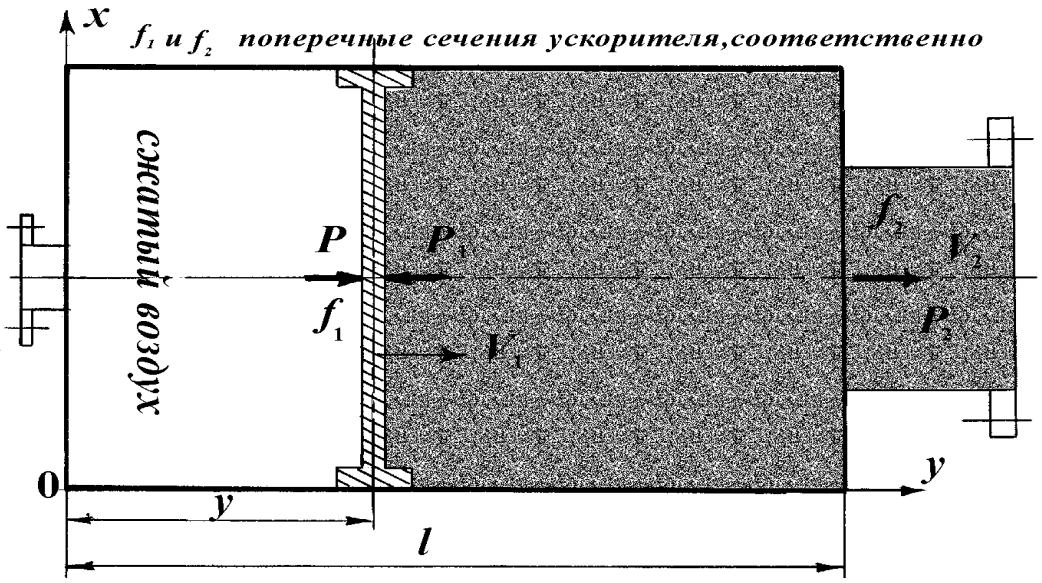



**Рис. 18 Расчетная схема ускорителя наполнения гидропередачи**

Ускоритель наполнения состоит из цилиндра и поршня, геометрические размеры которого известны. При подаче сжатого воздуха в воздушную полость ускорителя, поршень вытесняет рабочую жидкость в соответствующий гидротрансформатор, быстро и автономно заполняя его в зависимости от исходных параметров ускорителя. Чтобы получить время опорожнения ускорителя наполнения от его конструктивных параметров введем параметры ускорителя :

- $m_1$ -масса поршня;
- $\gamma$ -плотность рабочей жидкости гидропередачи;
- $f_1$ и $f_2$ -площади сечений ускорителя наполнения 1 и 2 (см. рис );
- v -скорость поршня, вытесняющий рабочую жидкость;
- $K_1$ -количество движения жидкости в сечении 1 за единицу времени ;
- $K_2$ -количество движения жидкости в сечении 2 за единицу времени ;
- $F_{сопр}$ –сила сопротивления перемещению поршня в цилиндре ускорителя наполнения, принимается величиной постоянной.

Движение поршня относительно системы координат показанных на рис. описывается дифференцальным уравнением :

$$m_1 \frac{dv}{dt} = Pf_1 - P_1 f_1 - F_{сопр}. \qquad (1)$$

Для рабочей жидкости, находящейся в ускорителе наполнения справедливо уравнение:

$$K_2 - K_1 = P_1 f_1 - P_2 f_2, где K_1 = \gamma f_1 v^2, K_2 = \gamma \frac{f_1^2}{f_2} v^2$$

Здесь $K_2$- $K_1$ –изменение количества движения рабочей жидкости за единицу времени в сечениях 2 и 1.

$$\gamma f_1 \frac{f_1 - f_2}{f_2} v^2 = P_1 f_1 - P_2 f_2. \qquad (2)$$

Уравнение Бернулли для движущейся жидкости в сечениях 1 и 2 :

$$\frac{P_1}{\gamma g}+\frac{v^2}{2g}=\frac{P_2}{\gamma g}+\frac{v_2^2}{2g}+\xi\frac{v_2^2}{2g},$$

где ξ-коэффициент Вейсбаха, зависящий от соотношения $(d_2/ d_1)^2$.

Из уравнения неразрывности потока жидкости, движущейся в сечениях 1 и 2, запишем известное выражение: $v_2=\frac{f_1}{f_2}v.$

Тогда получаем зависимость

$$P_1+\frac{\gamma v^2}{2}=P_2+\frac{\gamma(1+\xi)f_1^2}{2f_2^2}v^2. \qquad (3)$$

Получены три уравнения, которые необходимо решить совместно, для нахождения трех неизвестных функций: v= f(t); $P_1$=f(t); $P_2$=f(t).

Из последнего уравнения (3) определяем зависимость

$$P_2f_2=P_1f_2+\frac{\gamma f_2}{2}v^2-\frac{\gamma(1+\xi)f_1^2}{2f_2}v^2$$

$$P_2f_2=P_1f_2+\frac{\gamma f_2}{2}v^2-\frac{\gamma(1+\xi)f_1^2}{2f_2}v^2$$

И подставляя его во второе уравнение, получим

$$\gamma f_1\frac{f_1-f_2}{f_2}v^2=P_1f_1-P_1f_2-\frac{\gamma f_2}{2}v^2+\frac{\gamma(1+\xi)f_1^2}{2f_2}v$$

проведя преобразования в этом уравнении, будем иметь:

$$\left[\frac{f_1-f_2}{f_2}+\frac{f_2}{2f_1}-\frac{(1+\xi)f_1}{2f_2}\right]*\gamma f_1v^2=P_1(f_1-f_2). \qquad (4.)$$

Выражение в квадратных скобках обозначим через α

Тогда это уравнение можем записать в таком виде:

$$\frac{dv}{dt}=\frac{Pf_1}{m_1}-\frac{\alpha\gamma f_1^2}{m_1(f_1-f_2)}v^2-\frac{F_{conp}}{m_1},или$$

$$\alpha=\frac{f_1-f_2}{f_2}+\frac{f_2}{2f_1}-\frac{(1+\xi)f_1}{2f_2}.$$

$$\alpha\gamma f_1v^2=P_1(f_1-f_2). \qquad (5)$$

В уравнениях (1) и (5) исключим неизвестную величину $P_1$.

В результате преобразований получено линейное дифференциальное уравнение (6), решение

которого можно получить в аналитическом виде:

$$\frac{dv^2}{dy}+\frac{2\alpha\gamma f_1^{\,2}}{m_1(f_1-f_2)}=\frac{2}{m_1}(Pf_1-F_{conp}),\ обозначим$$

$$a=\frac{2\alpha\gamma f_1^{\,2}}{m_1(f_1-f_2)},b=\frac{2}{m_1}(Pf_1-F_{conp}),u=v^2;\ получим:$$

$$\frac{du}{dy}+au=b. \qquad (6)$$

$u=C_1 e^{-ay} + b/a$, где $C_1$.- постоянная интегрирования, определяемая из начальных условий. При y=0,u=0, $C_1=b/a$. Решение дифференциального уравнения (6) с учетом начальных условий будет иметь вид:

$$u=\frac{b}{a}(1-e^{-ay}).(7)$$

С учетом обозначений, введенных ранее, получим закон изменения скорости движения поршня ускорителя в зависимости от координаты y:

$$v=\sqrt{\frac{(Pf_1-F_{conp})}{\frac{\alpha\gamma f_1^{\,2}}{(f_1-f_2)}}\left(1-e^{-\frac{2\alpha\gamma f_1^2}{m_1(f_1-f_2)}y}\right)}. \qquad (8)$$

Время перемещения поршня в ускорителе наполнения найдем из уравнения (8):

$$v=\frac{dy}{dt},отсюда-dt=\frac{dy}{v},или:dt=\frac{dy}{\sqrt{\frac{\frac{2}{m_1}(Pf_1-F_{conp})}{\frac{2\alpha\gamma f_1^{\,2}}{m_1(f_1-f_2)}}\left(1-e^{-\frac{2\alpha\gamma f_1^2}{m_1(f_1-f_2)}y}\right)}}.$$

Интеграл от правой и левой части этого уравнения, учитывая начальные условия: t=0,y=0,C=0 ; получим зависимость времени опорожнения ускорителя наполнения от его конструктивных параметров:

$$t=\frac{-\ln\left[\frac{-\left(-2+e^{-\frac{2\alpha\gamma f_1^2}{m_1(f_1-f_2)}y}+2\sqrt{1-e^{-\frac{2\alpha\gamma f_1^2}{m_1(f_1-f_2)}y}}\right)}{e^{-\frac{2\alpha\gamma f_1^2}{m_1(f_1-f_2)}y}}\right]}{\sqrt{\frac{2\alpha\gamma f_1^{\,2}}{m_1(f_1-f_2)}\times\frac{2}{m_1}(Pf_1-F_{conp})}}. \qquad (9)$$

Уравнение 9 позволяет определять время опорожнения ускорителя наполнения ГДП в зависимости от его основных конструктивных параметров на стадии выбора этого устройства. Экспериментальная проверка предложенной схемы гидроаккумулятора на стенде рис.15, показала, что время наполне-

ния гидропередачи при помощи ускорителя наполнения, выполненного по схеме рис.18, позволяет надежно заполнять проточную часть гидроаппаратов рабочей жидкостью независимо от режима работы дизеля за 1-3секунды.

Комплексная проверка системы ускоренного наполнения гидроаппаратов тяговой передачи осуществлялась на испытательном стенде рис. 15 по разработанной программе испытаний [30, 31]. Результаты полученных экспериментальных исследований дают возможность сделать следующие выводы: при штатной системе питания гидропередачи время стабилизации крутящего момента на выходном валу достигает 26-27 секунд. Стабилизация давления рабочей жидкости в круге циркуляции гидротрансформатора (по этому параметру определяется степень наполнения ГДП) по характеру изменения и времени совпадает с изменением крутящего момента. При работе ускоренной системы наполнения, время стабилизации момента не зависит от режима работы питательного насоса гидропередачи, а зависит только от давления воздуха в ускорителе наполнения и равна 2,5-3 секунды. Эти выводы сделаны на основании полученных осциллограмм, фиксирующие динамику изменения параметров гидропередачи в процессе ее наполнения рабочей жидкостью штатной системой наполнения [32, 33]. рис. 19 и предлагаемой ускоренной системой наполнения рабочей жидкостью гидроаппаратов тяговой передачи тепловозов рис. 20.

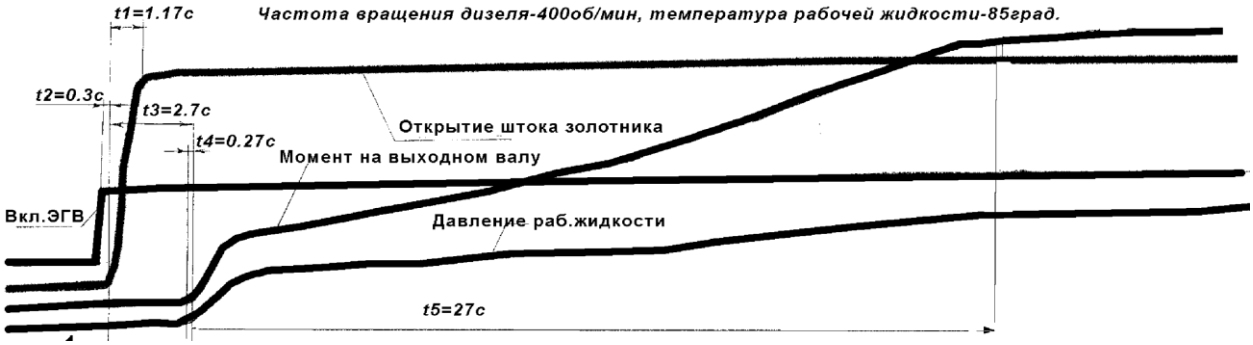



**Рис. 19. Экспериментальные зависимости изменения параметров ГДП при наполнении ее рабочей жидкостью. Штатная система наполнения (зависит от частоты вращения дизеля).**

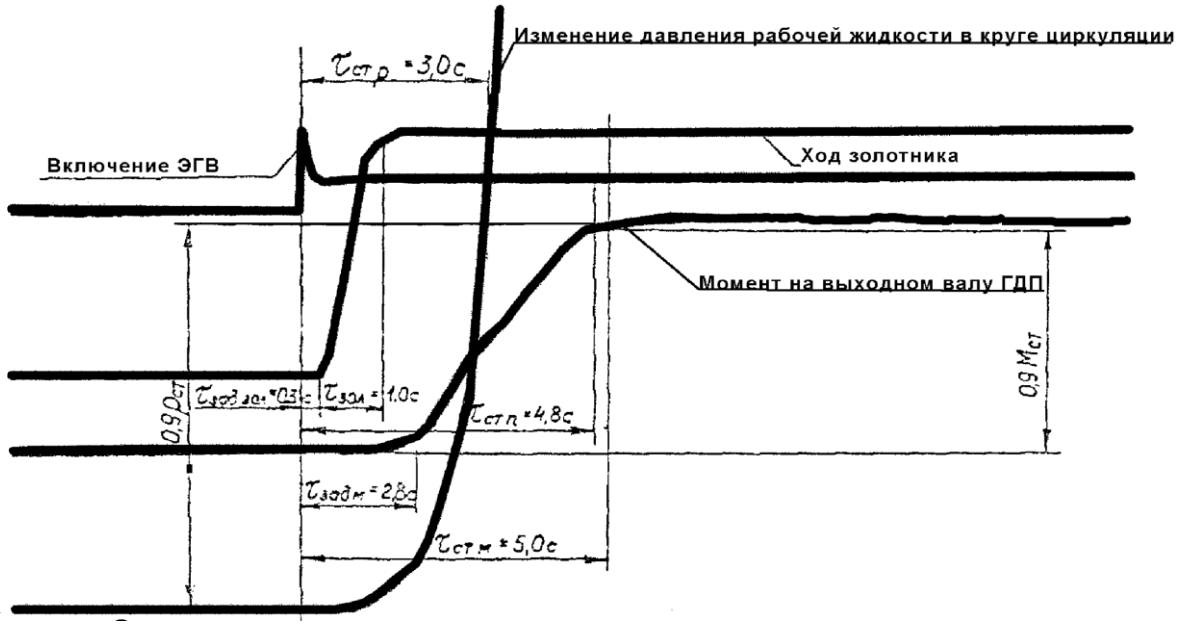



**Рис. 20. Экспериментальные зависимости изменения параметров ГДП при наполнении ее рабочей жидкостью при помощи ускоренной системы наполнения (не зависит от частоты вращения дизеля)**

С помощью системы ускоренного наполнения ГДТ достигается быстрое наполнение гидроаппаратов. В этом техническом решении отсутствует зависимость времени наполнения рабочей жидкостью гидроаппаратов от режима работы двигателя. Повышение производительности тепловоза обеспечивается за счет сокращения вынужденных

Экспериментальные исследования, проведенные на Калужском машиностроительном и Людиновском тепловозостроительном заводах [34,35, 36, 37]. , дают возможность объективно оценить достоинства ускоренной системы наполнения гидропередач тепловозов. При штатной системе питания рабочей жидкостью время стабилизации крутящего момента на выходном валу гидропередачи достигает 26-27 секунд. Стабилизация давления рабочей жидкости в круге циркуляции ГДТ по характеру изменения и времени совпадает с изменением крутящего момента. При работе ускоренной системы наполнения, время стабилизации момента не зависит от режима работы питательного насоса гидропередачи, всегда составляло постоянную величину, равную 2-3 секунды. Таким образом, применение системы ускоренного наполнения гидроаппаратов тяговой передачи тепловозов ускоряет стабилизацию вращающего колесные пары момента в 8-9 раз, что повышает маневренность и среднеэксплуатационный КПД передачи, т е. увеличивает технико-эксплуатационные показатели в целом маневрово-промышленного тягового состава.

По результатам изложенного можно сделать следующие выводы:

эксплуатация маневрово-промышленного тягового состава характеризуется частыми разгонами, на разгоны длительностью до 1 мин. приходилось 60-90% времени рабочего хода, причем около половины времени разгонов составляют разгоны до 10 сек ;

максимальные скорости движения на маневровой работе не превышали 15 км/ч. Основная доля работы (80-90% ) выполнялась при скоростях 2-16 км/ч на маневровой работе. Примерно половину времени работы тепловозы находятся в движении (41-65%), при том 45-56% времени движения приходится на выбег;

для гидропередач маневрово-промышленного тягового состава характерна частая смена режима работы, количество включений гидроаппаратов на 1 час работы дизеля под нагрузкой составляет до 220 раз, частые включения передачи и значительное время стабилизации ее показателей (момента и КПД) приводят к тому, что на маневрово - вывозной работе 40-70% времени рабочего хода тяговые средства работают с частично заполненными гидротрансформаторами;

несовпадение технико - экономических характеристик передачи с режимами работы, заниженные значения КПД гидроаппаратов в процессе заполнения приводят к снижению средних эксплуатационных КПД маневрово-промышленного тягового состава на маневровой работе.

Для совершенствования технико-экономических параметров тяговых средств с гидропередачей необходимо:

модернезировать систему питания гидроаппаратов, которая должна обеспечивать быструю стабилизацию момента с минимальными потерями КПД при переключении гидроаппаратов, наиболее приемлемым является применение системы ускоренного наполнения;

провести работы по установке системы ускоренного наполнения гидротрансформаторов тяговых средств с гидропередачей и проверки ее эксплуатационной надежности;

гидропередача маневровых тепловозов должна выполняться с минимальным количеством гидроаппаратов и механических ступеней, обеспечивающих реализацию скоростей и тяговых моментов для конкретных режимов эксплуатации.

**Список литературы**

1. Тепловозы ТГМ 4 и ТГМ 4А. Устройство и работа./ Л.А. Михальчук, В.И., Логунов и др. М.: Транспорт, 1982, 287 с.

2. Шелест П.А. Современные промышленные тепловозы. - М. транспорт, 1978-224 с.

3. Залит Н.Н. Справочник по тепловозам промышленного транспорта. М.: Транспорт, 1974, 256с.

4 . Логунов В.Н., Смагин В.Г., Доронин Ю.И. и др. Устройство тепловоза ТГМ6А. М.: Транспорт,

1989,320с.

5. Семичастнов И.Ф., Тресков Ю.П., Скуев В.Б., Руднев В.С. Пути повышения эффективности работы тепловозов с гидропередачей. М., Электрическая и тепловозная тяга, 1976, №12, с.40-42.

6. Семичастнов И.Ф. Основные направления в проектировании современных гидропередач тепловозов и дизель - поездов. Тр. МИИТа, вып. 316, с. 3-19.

7 Семичастнов И. Ф. Гидравлические передачи тепловозов. М.: Машгиз, 1961 330 с.

8. Горохов М.В. Повышение тягово-экономических качеств маневровых тепловозов путем совершенствования режимов работы дизель- гидравлических установок. Диссерт. МИИТ Д994, 192 с.

9. Гавриленко Б.А., Семичастнов И.Ф., Руднев В.С., Тресков Ю.П. Гидродинамические передачи. М.: Машиностроение, 1980,

10. Гудков А.В. Влияние времени заполнения пускового гидротрансформатора на экономичность тепловозов с гидропередачами в режимах трогания и разгона. Труды ВНИТИ, вып. 32, Коломна, 1968, с.86-102

22. Гордеев А.С. Выбор оптимальных параметров гидродинамических передач тепловозов. Дисер. МИИТ, 1963.

10. Быков Э.М. Оптимальная прозрачность гидротрансформаторов при их совместной работе с двигателями внутреннего сгорания. Диссерт. М., 1964, 265 с.

11. Зюбанов В.З., Дубровин В.С. Анализ состояния парка маневровых и промышленных тепловозов. Тр.МИИТ, вып. ,1995, с.22-32

12. Исследование по оптимизации основных параметров и режимов эксплуатации промышленных тепловозов.//Отчет о НИР. ПромтрансНИИпроект: рук. темы АЛ. Белан № гос. рег.01840085815, -М.: 1984.-365 с.

13. Повышение тяговых качеств маневровых тепловозов с гидродинамической передачей. /В.З. Зюбанов, Д.С. Дубровин и др.// В сб. 3-я Всесоюз. на-уч.-техн. конфер. Проблемы развития локомотивостроения. - Луганск: ВМСИД990-С.88.

14. Руднев В.С. Исследование пускового гидротрансформатора тепловозной гидропередачи с общим турбинным валом. М.: диссерт. МИИТ, 1978, 227 с.

15. Руднев В.С. К вопросу выбора пускового гидротрансформатора для гидропередачи тепловоза. М.: Труды МИИТа, вып. 576, 1976, с. 104-107.

16. Зюбанов В.З., Дубровин В.С., Брантт В.Н., Яновский М.Ф., Алдошин Л.М., Сезенов В.И. Экспериментальные исследования системы ускоренного наполнения гидроаппаратов в передаче маневрового тепловоза. Современные проблемы управления. Устойчивость и колебания нелинейных механических систем железнодорожного транспорта. Межвузовский сборник научных трудов. М..ВЗИИТ.,1992-106с.

17. Дубровин В.С. ,Зюбанов ВЗ Кривоносов В А Анализ работы сливного клапана регулируемой гидромуфты привода компрессора тепловозов печ.,М ,1985 Деп в ВИНИТИ №147тм-85 библ ук №10(168)1985,с 143,9с

18. Дубровин В.С. ,Зюбанов В.З., Кривоносов В. А. Повышение экономичности тепловозов с гидропередачей за счет сокращения времени заполнения гидроаппаратов. В сб «Создание и техническое обслуживание локомотивов большой мощности» печ. Тезисы доклада на Всесоюзной научн-техн. конференции, Ворошиловоград, 21-23 мая 1983.

19. Дубровин В.С. ,Зюбанов В.З., Кривоносов В. А. Совершенствование гидродинамического привода тормозного компрессора тепловоза. печ. М,1985., Деп в ВИНИТИ №1500 ТМ-85,библ ук №11(169),1985, с 140

20. Дубровин В.С.,Зюбанов В.З., Кривоносов В. А. Экономическая эффективность ускоренного наполнения гидротрансформатора. Печ. М,1986, Деп, в ВИНИТИ №1700-ТМ,библ ук №11(181),1986,с 131-132 9с.

21. Дубровин В.С.,Зюбанов В.З., Кривоносов В. А. Анализ режимов работы маневровых тепловозов с гидропередачей и пути повышения их экономичности. В сб «Совершенствование конструкции, технологии подвижного состава». печ.Межвузовский сборник научных трудов, вып. 2 Харьков

ХИИТ,1987

22. Дубровин В.С. ,Зюбанов В.З., Кривоносов В. А. Выбор параметров ускорителя наполнения гидроаппаратов печ. М.. 1990, Деп в ВИНИТИ №497-ТМ89,библ ук №3(221),1990 с103.,9с

23. Дубровин В.С. , Зюбанов В.З Оценка тягово-энергетических показателей маневрово-промышленных тепловозов в эксплуатации с различными способами наполнения пускового гидротрансформатора.,печ. М. 1990., Деп в ВИНИТИ №497-ТМ89,библ ук №3(221),1990. с103. 9с.

24. Дубровин В.С. ,Зюбанов В.З Сравнительный анализ маневрово-промышленных тепловозов с различными системами наполнения гидротрансформаторов В сб "«Проблемы развития локомотивостроения печ Тезисы доклада на 3 Всесоюзной научно-технической конференции,Луганск,22-24 мая 1990 1с Зюбанов В З , Брант В Н. Сезенов В И., Алдошин Л М.

25. Дубровин В.С. ,Зюбанов В.З., Кривоносов В А. Гидравлическая система для заполнения гидроаппаратов рабочей жидкостью и их опорожнения. Авторское свидетельство №1281766,1986.

26. Тяговый привод тепловоза. Патент на изобретение №2001799С1, М 1993. Дубровин В.С., Зюбанов В. З., Меликджанов Г. С. и др.

27. Экспериментальные исследования системы ускоренного наполнения гидроаппаратов в передаче маневрового тепловоза. Межвузовский сборник научных трудов ВЗИИТ. М 1993. Дубровин В.С. , Дубровин В.С Зюбанов В. З., Брандт В. Н.

28. Разработка математической модели работы маневрового и промышленного тепловоза. Тезисы докладов международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы ж д транспорта» МГУПС (МИИТ) М. 1994. Дубровин В.С. , Зюбанов В. З., Меликджанов С. Г.

29. Повышение технико-экономических характеристик маневрово-промышленных тепловозов с ГДТ. , Тезисы докладов международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы ж д транспорта», МГУ ПС (МИИТ) М 1994., Зюбанов В. З., Меликджанов С. Г.

30. Анализ состояния парка маневровых и промышленных тепловозов. ЦНИИТЭИ МПС., Серия «Локомотивы и лок хоз-во»., Вып №2 М 1992 . Зюбанов В. З., Дубровин В.С.

31. Теория работы ускорителей наполнения гидроаппаратов тяговой передачи маневровых и промышленных тепловозов. Математические методы и задачи функционирования систем ж д транспорта. (Межвузовский сборник научных трудов РГОТУПС) М 1995. Дубровин В.С. , Зюбанов В. З., Меликджанов С. Г. Киселева Е. И.

32. Система управления гидропередачей тепловоза. Научно-методическая конференция» Современные научные аспекты функционирования транспортного комплекса и развитие его кадрового потенциала». (Тезисы докладов) РГОТУПС М,1995. Дубровин В.С., Киселева Е И. Зюбанов В З., Песков В. Е.

33. Повышение экономичности маневрово-промышленных тепловозов с гидропередачей. Актуальные проблемы и перспектива развития железнодорожного транспорта. (Тезисы докладов второй межвузовской научно-методической конференции) РГОТУПС М.1997. Зюбанов В. З., Дубровин В.С.

34.Улучшение технико-экономических показателей маневрово-промышленных тепловозов. Колебания, прочность и устойчивость движения в задачах механики транспортных систем. Межвузовский сборник научных трудов. РГОТУПС ,М.,1998. Дубровин В.С., Киселева Е. И. Зюбанов В. З.

35. Система ускоренного наполнения гидропередач маневрово-промышленных тепловозов. Научные и инженерные разработки профессорско-преподавательского состава и студентов. РГОТУПС. 1998. Дубровин В.С., Киселева Е И. ,Зюбанов В З.

36. Математическая модель для анализа работы ускорителя наполнения гидропередач маневрово-промышленных тепловозов. Актуальные проблемы и перспектива развития железнодорожного транспорта. (Тезисы докладов третей межвузовской научно-методической конференции), РГОТУПС М 1999. Дубровин В.С. , Киселева Е И., Зюбанов В З.

37. Основнные направления совершенствования маневрово-промышленных тепловозов с гидропередачей. РГОТУПС.-М., 2000.-Деп. В ВИНИТИ, Дубровин В.С., Киселева Е.И., Новиков В.Н.

УДК 620.91

# ГЛАВА 10. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

**ДОРОФЕЕВА ВЕРА ЮРЬЕВНА,**
**ДОРОФЕЕВ ДМИТРИЙ АНДРЕЕВИЧ,**
**ГОЛУБ ВАЛЕРИЙ ЮРЬЕВИЧ**
Студенты
ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет»

**Аннотация:** Мировая энергетическая система уже давно стояла на пороге проблем и дефицита энергоресурсов, но сегодня уже наступил тот момент, когда угроза наиболее близка. В современном мире, с растущими показателями потребления и как следствие – ограниченными энергоресурсами, стремительные обороты набирает развитие технологий добычи энергии из альтернативных, возобновляемых источников. Источник альтернативной энергии – это возобновляемый ресурс, заменяющий собой привычные нам углеводороды. К тому же его влияние на окружающую среду минимально. В данной статье речь пойдёт об одной из глобальных проблем современности, о нехватке энергетических ресурсов. Эта тема требует особого внимания, так как у неё есть возможность решения. Поэтому основным положением статьи будет использование альтернативных источников энергии.
**Ключевые слова:** Альтернативная энергетика, возобновляемые ресурсы, солнечная энергия, ветряная энергия, гидроэнергетика, биотопливо, экономический потенциал.

**ALTERNATIVE ENERGY SOURCES**

**Dorofeeva Vera Yurevna,**
**Dorofeev Dmitry Andreevich,**
**Golub Valeriy Jur'evich**

**Annotation:** The world energy system has long been on the verge of problems and energy shortages, but today the time has come when the threat is closest. In the modern world, with growing consumption indicators and, as a result, limited energy resources, rapid growth is gaining momentum in the development of energy production technologies from alternative, renewable sources. An alternative energy source is a renewable resource replacing the hydrocarbons we are used to. Moreover, its environmental impact is minimal. In this article we will discuss one of the global problems of our time, the lack of energy resources. This topic requires special attention, as it has the possibility of a solution. Therefore, the main provision of the article will be the use of alternative energy sources.
**Keywords:** Alternative energy, renewable resources, solar energy, wind energy, hydropower, biofuels, economic potential.

Традиционные источники энергии в силу многих объективных и субъективных причин часто не в состоянии обеспечить доступность энергии для любого населённого пункта. В этой связи возрастает роль альтернативной энергетики. Альтернативная энергетика — это совокупность перспективных способов получения энергии из возобновляемых источников, которые распространены не так широко, как традиционные, однако представляют интерес из-за выгодности их использования при низком риске причинения вреда окружающей среде. Направления альтернативной энергетики:

- ветроэнергетика;
- гелиоэнергегика (или солнечная энергетика);
- альтернативная гидроэнергетика;
- геотермальная энергетика;
- космическая энергетика;
- приливная энергетика;
- водородная энергетика и сероводородная энергетика;
- биотопливо;
- распределённое производство энергии и др.

Прошедшие годы были выдающимися для сектора альтернативной энергетики. Во всем мире были установлено большое количество источников альтернативной энергии. Тем не менее, старые и новые вызовы продолжают ожидать ответа. Многие вызовы сформировались за пределами энергетического сектора.

Актуальность нашего исследования заключается в том, что в последние годы энергетический сектор претерпевал ряд изменений, каждое из которых в той или иной степени касалось альтернативной энергетики. Во-первых, резко снизились цены на нефть. Во-вторых, возрос спрос на энергию, в том числе со стороны удалённых от традиционных энергосетей регионов. В-третьих, политическая ситуация негативно повлияла на торговую деятельность с Россией, в том числе в области энергетики. В-четвертых, существенно сократилась себестоимость производства альтернативной энергии. В-пятых, правительства многих стран проявили интерес к альтернативным источникам энергии и оказали поддержку инновациям в этой области. В-шестых, в 2015 г. в Париже прошел всемирный климатический саммит, который консолидировал мировое сообщество.

Работы в области экономики связаны с финансированием разработок и установок, а также с рентабельностью и экономической прибылью. Например, научная статья И.Г. Салимьяновой и М.Г. Трейман «Использование альтернативных источников энергии как инновационное направление для развития энергопотребления Российской Федерации.

Одной из наиболее интересных статей в области развития и применения альтернативных видов энергии в ближайшем будущем и настоящем является интернет-статья «Энергетика будущего: реальность и фантазии. Альтернативные источники энергии» Т. Ивановой. Большое количество научных статей посвящено возможности перехода на альтернативную энергетику в домашних условиях, что говорит о начале внедрения таких видов энергии повсеместно.

По оценкам исследователей к 2020 году по сравнению с 2001 структура мирового потребления существенно изменится. Традиционная энергетика на органическом топливе снизится с 85,2% до 20,1%. Конечно на сегодняшний день такие данные недостаточно реалистичны, однако, не стоит недооценивать возможности развития стран.

В атомной энергетике существенных изменений не ожидается, более того, некоторые страны отказываются от финансирования разработок этого источника энергии, так как не уверены в его будущем.

Наибольшие изменения ожидаются в области исследуемых альтернативных ресурсов, однако, последние показатели говорят о неготовности стран к изменениям.

Несмотря на то, что люди во многих странах стали задумываться о применении альтернативных источников энергии в частной жизни, и, более того, стали устанавливать их, в мировом масштабе финансирование и внедрение технологий с 2012 года сокращается. Однако азиатские страны в этом смысле остаются на высоте, хотя доля их внедрений меньше процента сокращения. В Европейских странах это связано с ценой. Наиболее популярные из всех альтернативных источников солнечные батареи могут обойтись владельцу в 10-20 тысяч евро, включая установку и обслуживание. И если в солнечных странах цена окупается, то в странах, где солнечные дни в году составляют 1-2 месяца, уровень рентабельности очень низок.

Говоря о развитии альтернативной энергетики, большое внимание уделяется разработкам Германии. На сегодняшний день эта страна лидирует в объеме получаемой энергии из альтернативных источников. Однако и на ее рынке энергетики существует ряд проблем.

В США лидером в инвестировании в инновационные разработки является компания Google. Она активно привлекает внимание людей к проблеме нехватки энергии через собственный опыт и пример.

Нельзя обойти стороной Швецию, в которой Правительство активно поддерживает и стимулирует развитие этой сферы. Страна уже на 2/3 обеспечивает себя энергией за счет возобновляемых источников, и эта цифра увеличивается с каждым годом.

В России такие технологии не получили достаточного распространения по многим причинам. Наиболее интенсивно процесс идет лишь в Калининградской области.

Каждая страна пользуется тем источником энергии, который ей проще добыть. Поэтому на Филлипинах и в Исландии высокий процент приходится на получение энергии от тепла земли. Использование энергии солнца выходит на новый уровень, так как сегодня мы можем аккумулировать энергию, накопленную в солнечные дни для использования в непогоду или темное время суток. Энергия ветра используется уже довольно долгое время и постоянно модернизируется.

Солнце - небесное светило, раскаленное плазменное тело шарообразной формы, вокруг которого обращается Земля и другие планеты [1]. Солнце представляет собой огромный газовый шар на 91% состоящий из водорода. Масса Солнца примерно равна $1.98892 \cdot 10^{30}$ килограмма. Солнце постоянно излучает в космос огромной силы излучение, однако. Земли достигает всего около одной двухмиллиардной доли. Того излучения, которое достигает Земли за одни сутки, хватило бы, чтобы обеспечить энергией планету на один год. Однако, вместо того, чтобы использовать этот постоянный источник энергии, человечество продолжает добывать в недрах Земли различные ископаемые источники энергии, такие как газ и нефть. Обрабатывая их, мы наносим существенный урон экологии планеты.

Решением данной проблемы может являться тот фактор, что в настоящее время, существуют методы преобразования солнечной энергии в электричество. Для преобразования солнечной энергии в электричество, используются солнечные батареи. Солнечная батарея (батарея солнечных элементов) - устройство, преобразующее энергию солнечного света непосредственно в электричество [2]. Представляет собой фотоэлектрический генератор в виде панельного модуля. В основном сделаны из кремниевых элементов в форме пластин, последовательно соединенных проводниками. Существует множества вариаций мест установки данных солнечных батарей. Их можно устанавливать везде, где имеется доступ к солнечному свету. Такие солнечные батареи устанавливают на крышах зданий (Рисунок 1), на автомобили (Рисунок 2), на автономные светофоры (Рисунок 3) и на многое другое.

**Рис. 1. Солнечные батареи на крыше здания**

**Рис. 2. Автомобиль на солнечной батарее**

**Рис. 3. Светофор на солнечной батарее**

Наиболее продвинутой в использовании солнечной энергии страной является США. Главным примером служит существование центра развития электроники - Кремниевой долины. У нее в наличии полностью независимая система электрической энергии, получаемая с помощью преобразования солнечной энергии. Кремниевая долина успешно развивалась в направлении солнечной энергии, что при-

вело к росту числа установленных солнечных батарей на 1500% за последние несколько лет [6].

Ветровые установки помогают превращать энергию ветра в электрическую энергию, не нанося вреда окружающей среде. Полученную из ветра энергию можно накапливать на будущее посредством аккумуляторов и батарей. Большую роль играет при этом правильное местоположение ветровой установки. Самые эффективные ветроустановки это те, которые находятся в открытом море. Решающими факторами для выбора места расположения морской ветроустановки, а, следовательно, и для достижения максимального экономического эффекта, являются глубина до 30 метров и удаление от берега до 50 км.

Экономическая эффективность ветроагрегата складывается из следующих факторов:

- Затраты на строительство;
- Эксплуатационные расходы;
- Доходы (прибыль).

Эксплуатация отдельной установки обходится дороже эксплуатации той же установки в составе ветропарка. Выработка электроэнергии пропорциональна кубу скорости ветра: при увеличении скорости ветра в два раза (с 10 м/с до 20 м/с), производство энергии возрастает в восемь раз. Поэтому расчёт экономической эффективности должен основываться на прогнозе ветровой обстановки. Несмотря на большие затраты по монтажу установок, ветропарки морского базирования находятся в лучших ветровых условиях. Современные ветроустановки уже за 6-7 месяцев вырабатывают столько энергии, что это полностью позволяет окупить затраты на их строительство.

По суммарной установленной мощности ветроагрегатов (14600 МВт по состоянию на конец 2003 года) Германия занимает первое место в мире. Немецкие предприятия обладают обширным опытом в деле производства и разработки ветроустановок, и постоянно совершенствуют свою продукцию.

Совсем недавно в России нашли нестандартное применение энергии ветра и солнца. С сентября 2004 года альтернативные источники энергии позволяют пользоваться сотовой связью на участке трассы Краснодар-Сочи. В настоящее время в России функционируют всего пять ветроэлектростанций, подключённых к центральной энергосистеме: калининградская ВЭС Куликово - 5,1 МВт, башкирская ВЭС Тюпкильды - 2,2 МВт, Калмыцкая ВЭУ - 1 МВт, Воркутинская ВЭС - 1,5 МВт, Ростовская ВЭС -0,3 МВт.

26 июля 2002 года в п. Куликово Калининградской области состоялось открытие самой крупной в России ветроэлектростанции (ветропарка). Ветропарк в п. Куликово - первый совместный международный проект в области ветроэнергетики, осуществленный при поддержке РАО «ЕЭС России», администрации Калининградской области, Минэнерго РФ и Министерства экологии и энергетики Королевства Дании. Ветроэлектростанция состоит из 21 ветроэлектроустановки (ВЭУ) датского производства суммарной мощностью 5,1 МВт. Эксплуатация ВЭУ осуществляется без присутствия обслуживающего персонала за счет полной автоматизации производственных процессов.

Если сравнивать Германию и Россию по производству электроэнергии, то видно неоспоримое лидерство Германии. Если же сравнивать методы и технологии получения энергии электричества из ветра, то здесь лидирует отнюдь не Германия.

Россия является одной из стран, в которой данная отрасль является молодой. И необходимо развивать ветровую энергетику.

Сила воды, а именно ее кинетическая энергия способна напитать энергией небольшое поселение. Разработки и усовершенствования также не проходят мимо водяных установок. К другому виду получения энергии из воды является использование приливов и отливов.

Тепло земли преобразуется в тепловую и электрическую энергию при помощи геотермальных вод. При этом используется специальный тепловой насос, зависящий от первичного источника энергии.

Однако бывают и очень шокирующие изобретения. Одним из таких является зарядное устройство, которое прикрепляется к телу и преобразует кровь человека в электроэнергию для зарядки смартфона.

В качестве проблем применения возобновляемых источников энергии является высокая стоимость обслуживания. Практически везде установка оборудования для получения альтернативных ис-

точников энергии финансируется бюджетом страны. И в данном случае, неопределенность в будущем и его запросах, заставляют Правительство стран сократить статью в бюджете на эти расходы.

Другая проблема в существующем оснащении городов электрической сетью и ее модернизацией. Достаточно трудоемкий и дорогостоящий процесс, так как необходимо совместить энергию, получаемую альтернативным путем, с постоянно действующей системой энергопотребления. Не во всех странах этот процесс будет протекать одновременно во всех областях даже при наличии достаточного финансирования.

Кроме этого некоторые виды энергии непостоянны, как например солнечная и ветряная. Поэтому аккумулирование энергии также является статьей, на которую нужно обратить внимание.

Перспективы развития мировой энергетики на примере имеющихся разработок имеют положительные тенденции. Однако дело не только в том, на сколько активно ученые будут предоставлять планы и технологии для развития альтернативной энергетики, но и как активно они будут применяться. На сегодняшний день известно достаточное количество альтернативных источников, однако, финансирование их внедрения остается на низком уровне. Поэтому в ближайшие годы не ожидается серьезных изменений в энергетике стран.

**Список литературы**

1. Нужна ли России альтернативная энергетика? [Электронный ресурс] / Energi Fresh. Научно-популярный портал, 2009. Режим доступа: http://www.energy-fresh.ru/solarenergy/analitics/?id=1252, свободный

2. Рынок альтернативной энергетики. Аналитический обзор (отчет) Демонстрационная версия РБК [Электронный ресурс] / РосБизнесКонсалтинг, 2010. Режим доступа: http://marketmg.rbc.ru/research/562949977031667, свободный.

3. Бугарчева Е.А. Научные исследования в области энергосберегающих технологий как объект философской рефлексии в постиндустриальном обществе// Вестник Казан. – 2010 – № 9. – С. 857-859.

4. Альтернативная энергетика [Электронный ресурс] / Википедиа. Свободная энциклопедия. Режим доступа: http://ru.wikipedia.org/wiki/альтерна-тивная_энергетика, свободный.

5. Краткое руководство по ветроэнергетике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.luna1.ru/page/page54.html, свободный.

6. Андреев В.М., Грилихес В.А., Румянцев В.Д. Фотоэлектрическое преобразование концентрированного солнечного излучения — Л.: Наука, 1989. — 310 с. — ISBN 5-02-024384-1.

7. Гидротурбина - Проточная - Осбергср [Электронный ресурс] / CINK Hydro - Energy k. s, 2012. – Режим доступа: http://www.cink-hydro-energy.com/ru/tnrbma-ossberger, свободный.

8. Мини-ГЭС [Электронный ресурс] / ООО «АЭнерджи». – Режим доступа: http://aenergy.ni/category/energy-device/gidro, свободный.

9. Выходы биогаза [Электронный ресурс] / Zorg Biogas. – Режим доступа: http://zorgbiogas.ru/biogas-plants/biogas-out?lang=m, свободный.

10. Солодова Н.Л., Терентьева Н А. Немного о биотопливах// Вестник Казан. – 2010 – № 11. – С.348-358.

11. Статья. Альтернативные источники энергии, https://www.ronl.in/stati/fizika/210404/

12. Статья. Развитие альтернативных источников энергии в решении глобальных энергетических проблем. https://cyberleninka.ru/aiticle/ii/razvitie-altemativnyh-lstoclmikov-energii-v-resheuii-globalnyh-euergeticheskih-problern

13. Статья. Энергетика будущего: реальность и фантазии. Альтернативные источники энергии. http://fb.ni/aiticle/292903/enei-getika-budiischego-reahiost-i-fantazii-altematnTiyie-istochniki-euergii

14. Статья. Проблемы альтернативной энергетики, https://altemativenergy.ni/energiya/ 428-problemy-altematimoy-energetiki.html

© В. Ю. Дорофеева, Д. А. Дорофеев, В. Ю. Голуб, 2019

УДК 620.91

# ГЛАВА 11. РАЗРАБОТКА НОВОГО ПЛАСТИНЧАТОГО ТЕПЛООБМЕННИКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАТУРАЛЬНОГО ГРАФИТОВОГО ЛИСТА

**ДОРОФЕЕВА ВЕРА ЮРЬЕВНА,**
**ДОРОФЕЕВ ДМИТРИЙ АНДРЕЕВИЧ,**
**ГОЛУБ ВАЛЕРИЙ ЮРЬЕВИЧ**
Студенты
ФГБОУ ВО «Московский политехнический университет»

**Аннотация:** Листы из натурального чешуйчатого графита имеют превосходные физические свойства, такие как: высокая теплопроводность в пластине (300–600 $Вт \cdot м^{-1} \cdot К^{-1}$ ), малый вес (2,1 $г/см^3$ ), незначительный коэффициент теплового расширения и сопротивление коррозии при высоких температурах. Благодаря новому процессу тиснения в рулонах изготовление графитовых листов с различными рисунками стало быстрым и экономичным. Эти свойства делают природный графит отличным кандидатом для применения в области термической обработки, например, в теплообменниках, в качестве альтернативы металлическим сплавам. В этом исследовании представлен новый метод изготовления пластинчатых теплообменных аппаратов шевронного типа в качестве доказательства концепции с использованием процесса плоского тиснения. Для измерения производительности предлагаемого графитового пластинчатого теплообменника на основе стандарта ANSI / AHRI 400 разработан экспериментальный испытательный стенд типа вода-вода. Скорость теплопередачи и перепад давления в изготовленном пластинчатом теплообменнике сравниваются с подобными величинами обычного теплообменника из нержавеющей стали с одинаковыми размерами и количеством пластин. По сравнению с имеющимся в продаже блоком предлагаемый графитовый пластинчатый теплообменник демонстрирует идентичные тепловые характеристики и более высокий на 26% перепад давления благодаря более узкой конструкции канала. Это обеспечивает многообещающую платформу для будущих оптимизированных конструкций эффективных, устойчивых к коррозии и экономичных теплообменников на основе графита для ряда промышленных применений.
**Ключевые слова:** графитовый пластинчатый теплообменник, метод изготовления, теплопроводность, проектирование, процесс тиснения, энергоэффективность.

## DEVELOPMENT OF A NEW PLATE HEAT EXCHANGER USING A NATURAL GRAPHITE SHEET

**Dorofeeva Vera Yurevna,**
**Dorofeev Dmitry Andreevich,**
**Golub Valeriy Jur'evich**

**Annotation:** Natural flake graphite sheets have superior physical properties such as: high in-plate thermal conductivity (300 – 600 $W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}$ ), light weight (2.1 $g \cdot cm^{-3}$ ), negligible coefficient of thermal expansion and resistivity to corrosion under high temperatures. With the new roll-embossing process, fabrication of graphite

sheets with different patterns has become fast and economical. These properties make natural graphite an excellent candidate for thermal applications, such as heat exchangers (HEXs), as an alternative to metallic alloys. This study presents a new fabrication method for chevron-type plate HEXs, as a proof-of-concept demonstration, using flat embossing process. To measure the performance of the proposed graphite plate heat exchanger, a custom-designed water-water experimental testbed is designed based on ANSI/AHRI Standard 400. The heat transfer rate and the pressure drop of the fabricated graphite plate heat exchanger are compared to a conventional stainless-steel chevron HEX with similar plate dimensions and number of plates. Compared with the commercially available unit, the proposed graphite plate heat exchanger shows identical thermal performance and a 26% higher pressure drop, due to its narrower channel design. This provide a promising platform for future optimized designs of efficient, corrosion-resistance, and cost-effective graphite-based heat exchangers for a number of industrial applications.
**Keywords:** alternative energy sources, heat pump, design, energy supply, energy efficiency, energy.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Теплообменники широко используются в таких областях, как нефтегазовая промышленность, пищевая и химическая переработка, производство электроэнергии, охлаждение и системы кондиционирования воздуха. Быстрая индустриализация и рост потребностей в энергии, разработки в области химических, нефтехимических систем и систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха привели к постоянно растущей потребности на рынке в эффективных и компактных теплообменниках. Рыночная стоимость теплообменника, по оценкам, вырастет с 13,89 млрд долларов США в 2017 году до 20,65 млрд долларов США к 2022 году [1]. В любом теплообменнике, кроме конструктивных соображений, выбор материала играет решающую роль в определении стоимости его обслуживания и срока службы. Например, теплообменники, изготовленные из материала с высоким коэффициентом теплового расширения, более склонны к повреждению от тепловых напряжений при качающихся рабочих температурах. Обычные теплообменники в основном изготавливаются из металлических сплавов, таких как алюминий, медь и сталь. Эти сплавы обладают хорошими теплообменными свойствами, такими как высокая теплопроводность, проста в изготовлении и экономичность. Однако алюминий, медь и сталь подвержены коррозии при воздействии агрессивных сред. Теплообменники в городских системах кондиционирования, автомобилестроении, рекуперации тепла из дымовых газов, а также химической и нефтяной переработке могут подвергаться таким повреждениям [2,3].

Природный графит является коррозионно-стойким материалом и обладает исключительно высокой теплопроводностью (300 – 600 $Вт \cdot м^{-1} \cdot К^{-1}$ по сравнению с алюминием 200 $Вт \cdot м^{-1} \cdot К^{-1}$), низкая плотность (2,1 $г/см^3$ против алюминия – 2,7 $г/см^3$), незначительный коэффициент теплового расширения и низкая стоимость материала. Эти свойства делают природный графит превосходным материалом для применения в теплообменниках [4-6]. Графит, пропитанный искусственной синтетической смолой, теперь используется несколькими производителями, такими как SGL Carbon и Group Carbone Lorraine, для производства графитовых теплообменников под марками DIABON и GRAPHILOR соответственно. В процессе изготовления искусственных графитовых блоков температура до 3000 °C необходима для создания кристаллических структур. Эти блоки затем подвергают механической обработке до желаемой формы для использования в теплообменной промышленности. Несмотря на коррозионную стойкость, высокие затраты на изготовление и обработку термических изделий, изготовленных из искусственного графита, являются серьезным препятствием для их широкого применения.

Среди различных типов теплообменников пластинчатые теплообменники считаются компактными, поскольку они обеспечивают высокую площадь поверхности теплопередачи на объем. В пластинчатых теплообменниках тонкая пластина, которая передает тепло между горячим и холодным потоками, обычно имеет рисунок. Эти тонкие пластины могут быть изготовлены из листов натурального графита и нанесены с помощью процесса тиснения без какой-либо механической обработки. В течение прошлого столетия было разработано более 60 различных моделей поверхности. Среди них, шеврон-

ные модели являются наиболее часто используемыми производителями. Они увеличивают площадь поверхности теплопередачи, способствуют вихревому течению и нарушают образование пограничных слоев [7]. Существует несколько геометрических параметров конструкции для шевронного пластинчатого теплообменника, которые показаны на рис. 1. Ширина пластины, длина, угол шеврона, глубина гофрирования и шаг являются конструктивными параметрами пластинчатого теплообменника.

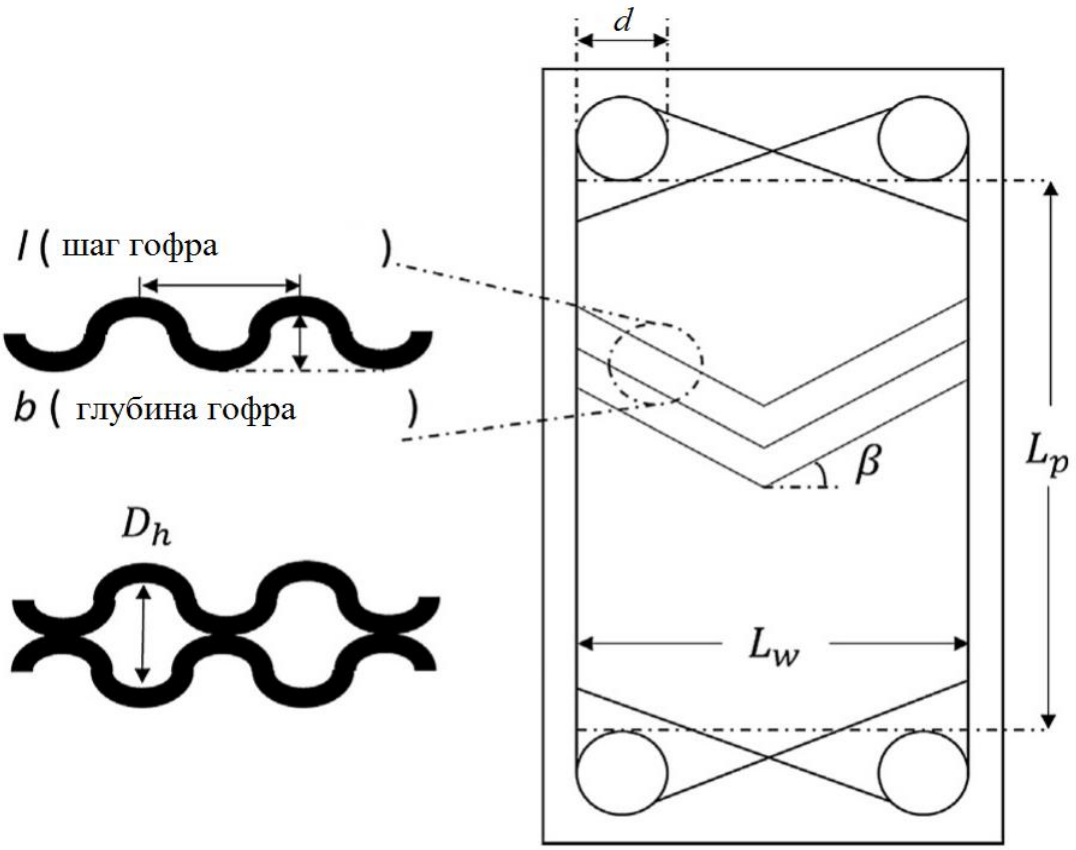



**Рис. 1. Конструктивные параметры шевронного пластинчатого теплообменника**

Исследователи проанализировали влияние каждого параметра конструкции (рис. 1) на теплопередачу и перепад давления в отдельности. Сводная информация о доступной литературе и представленных характеристиках приведена в таблице 1.

A. Durmus и соавт. [8] экспериментально исследовали влияние различных профилей поверхности на теплообмен и падение давления пластинчатых теплообменников, сравнивая плоские, звездообразные и гофрированные пластины. Они показали, что профиль гофрированной поверхности имеет более высокую скорость теплопередачи из-за индуцированной турбулентности, а также более высокий перепад давления [8]. D. Dović и соавт. [9] провели эксперименты при двух углах шеврона 28º и 61º и трех соотношениях (глубина прессования / длина волны) 0.5, 0.4 и 0.27 соответственно. Они пришли к выводу, что поверхности с более глубокими канавками (более высокий коэффициент сжатия) имеют более низкий коэффициент качества поверхности, который является безразмерным параметром, который показывает преимущество теплопередачи по сравнению со стоимостью падения давления [9]. J. Yin и соавт. [10] исследовали влияние угла смещения пластины (показано на рис. 2) на коэффициент теплопередачи и коэффициент трения пластинчатого теплообменника. Угол сдвига определяет совмещение верхних и нижних гофрированных пластин относительно друг друга. Они пришли к выводу, что наибольший коэффициент теплопередачи был получен при = 180 из-за более высокой вихревой рециркуляции жидкости в каналах [10].

**Таблица 1**

**Краткое содержание обзора литературы о конструктивных параметрах пластинчатого теплообменника**

| Авторы | Теплоносители (горячая/холодная) | Диапазон чисел Рейнольдса | Исследованный параметр конструкции | Замечания |
|---|---|---|---|---|
| A. Durmus и соавт. [8] | Вода/Вода | $50 < Re_d < 1000$ | Профиль поверхности пластины | Экспериментально сравнивали теплопередачу, перепад давления, коэффициент трения и потери эксергии между конструкцией звездочки, плоской и гофрированной пластины |
| D. Dović и соавт. [9] | Вода-гликоль/Вода-гликоль | $0.1 < Re_d < 250$ | Соотношение сторон гофра, Угол шеврона | Экспериментально исследовано влияние коэффициента сжатия и угла шеврона на тепло-гидравлических характеристик гофрированных пластин |
| J. Yin и соавт. [10] | Воздух/Воздух | $2000 < Re_d < 10000$ | Фазовый сдвиг пластины | Численно изучено влияние сдвига фаз на течение и теплообмен в гофрированные каналы |

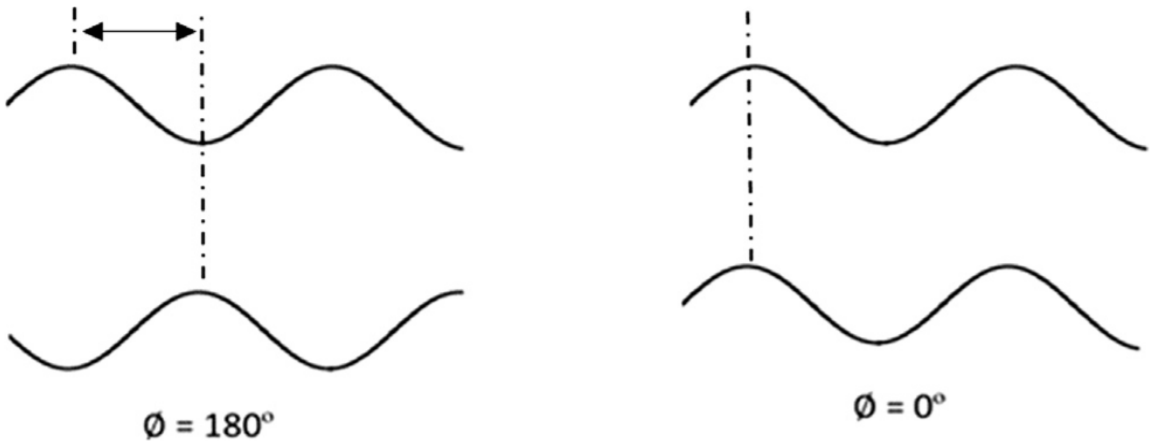



**Рис. 2. Определение угла смещения пластины**

В этом исследовании новый пластинчатый теплообменник построен из натурального графитового листа с использованием технологии плоского тиснения. Предложенный пластинчатый теплообменник может быть изготовлен серийно с использованием процесса раскатывания, что является экономически эффективным и может снизить затраты на производство графитовых теплообменников. Используя имеющиеся в литературе результаты, приведенные в таблице 1, предлагаемый графитовый пластинчатый теплообменник имеет коэффициент сжатия 0,25 и угол смещения 180 °.

## 2. ПРОЦЕСС ИЗГОТОВЛЕНИЯ

Гибкий графитовый лист с плотностью поверхности 120 мг/см$^2$ сначала прессовали до толщины 2 мм с помощью прокатного станка для увеличения плотности. Сжатие также увеличивает механические свойства листов и подготовить их к процессу резки. Чтобы разрезать листы по размеру и сформировать круглые отверстия, листы были установлены на режущую матрицу и разрезаны с помощью заготовленного пресса. Для изготовления шевронных рисунков на графитовых листах был разработан и изготовлен набор алюминиевых штампов с шевронными рисунками. Эти матрицы были установлены на механическом прессе 200 кН, графитовые пластины были установлены между матрицами и спрессованы прессом. Этот процесс плоского тиснения на графите был разработан Terrella Energy Systems Ltd. Процесс изготовления графитового теплообменника с шевронами показан на рис. 3. Создание шевронных рисунков на графитовых листах с помощью предлагаемой технологии происходит быстрее и экономичнее, чем обычные методы обработки. графитовых блоков. На рис. 4 показан более близкий вид шевронных структур, построенных с использованием процесса плоского тиснения, и изображение полностью собранного графитового пластинчатого теплообменника.

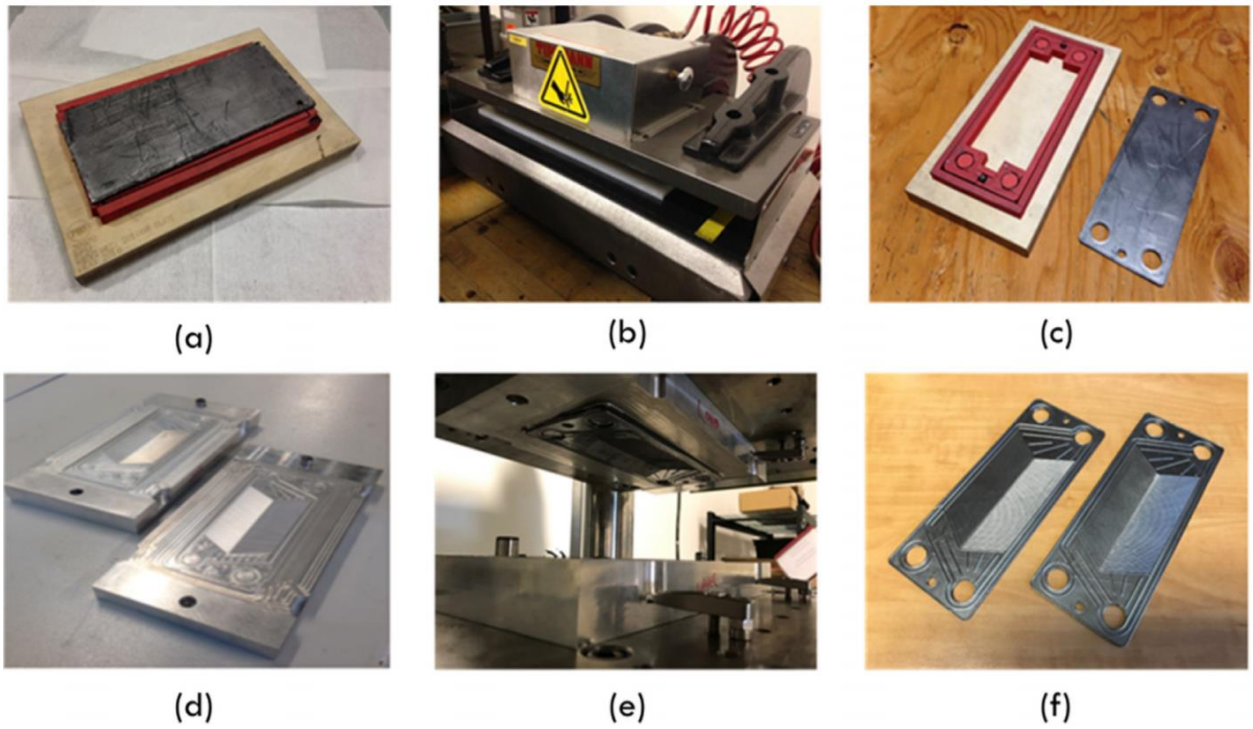



**Рис. 3. Процесс изготовления графитового пластинчатого теплообменника: (a) Монтаж графитового листа на вырезаной матрице; (b) Резка с помощью ручного пресса для создания круглых отверстий; (c) Графитовые пластины после резки; (d) Подготовка матрицы шеврона; (e) Прессование графитовых пластин с помощью шевронных матриц; (f) Шевронные пластины после обработки смолой**

Для дальнейшего улучшения механических свойств графита они прошли процесс пропитки смолой. В этом процессе листы помещали в ванну со смолой Hernon Porosity Sealant (HPS) 994 под вакуумом в течение двух часов. Там воздушные поры графита были заполнены смолой для увеличения механической прочности пластин.

**Рис. 4. (a) Шевронный шаблон на листе из натурального графита, построенном методом плоского тиснения; (b) полностью собранный графитовый пластинчатый теплообменник**

Обычные металлические пластинчатые теплообменники используют прокладки или пайку между пластинами, чтобы создать путь для горячей и холодной жидкости, а также для предотвращения смешения жидкостей и утечки жидкостей из теплообменника в окружающую среду. В данной конструкции прокладка не использовалась, вместо этого на пластинах были выполнены мужские и женские канавки. Автоматическая машина для нанесения клея, Hernon 394®, была нанесена на охватывающие канавки, и пластины были уложены друг на друга так, чтобы охватываемые канавки подходили к самкам. Этот метод намного проще, чем метод пайки, который используется для теплообменников с металлическими пластинами. Теплообменник был проверен на утечку путем одновременного приложения давления воздуха при давлении 70 фунтов на кв. Дюйм с обеих сторон. В таблице 2 приведены конструктивные параметры изготовленного пластинчатого теплообменника из натурального графита в нашей лаборатории:

**Таблица 2**

**Конструктивные параметры графитового пластинчатого теплообменника шевронного типа (GHEX), определение параметров см. На рис. 1.**

| Расчётный параметр | Значение |
|---|---|
| Длина пластины | 151 мм |
| Ширина пластины | 64 мм |
| Шаг гофра | 2 мм |
| Глубина гофра | 0.5 мм |
| Угол шеврона | 30° |
| Диаметр отверстия | 19 мм |

## 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА

Специально изготовленный экспериментальный испытательный стенд был спроектирован и изготовлен для измерения общей скорости теплопередачи и перепада давления в предлагаемых графитовых теплообменниках в соответствии со стандартом ANSI / AHRI 400 [11]. Как показано на рис. 5, нагревательный и охлаждающий тепловые насосы подают горячую / холодную воду в качестве теплоносителя. Эти устройства поддерживали постоянную температуру для горячих / холодных входов и закачивали их внутри петель. Для обоих контуров был предусмотрен регулирующий клапан для контроля скорости потока. Для измерения расхода использовался расходомер Кориолиса. Для измерения температуры четыре термопары были помещены до / после теплообменника для измерения температуры на входе / выходе. Для измерения перепада давления использовались два датчика давления до и после каждой петли. Список всех датчиков с их точностью приведен в таблице 3.

**Таблица 3**

**Экспериментальная настройка датчиков информации.**

| Датчик | Поставщик, модель | Точность | Диапазон измерений |
|---|---|---|---|
| Термопара | Omega, T type | ±0.5 ºC | 0 – 220 ºC |
| Манометр | Omega, PX305 | 0.25 % | 0 – 200 кПа |
| Расходомер | FloMEC, OM015S001 | 0.5 % | 1 – 40 Л/мин |

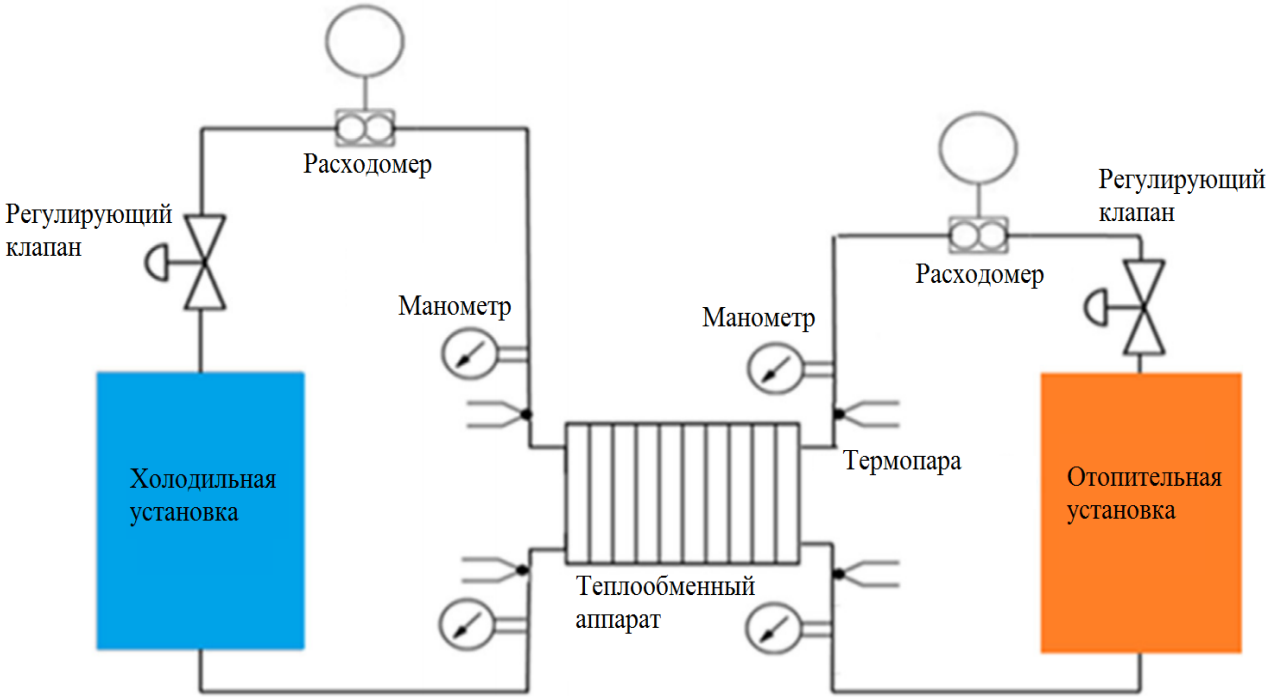



**Рис. 5. Схема экспериментальной установки**

Для более точного измерения температуры соединения термопары были теплоизолированы. Поверхность теплообменника также была тщательно изолирована, чтобы минимизировать теплообмен с окружающей средой. В идеале в экспериментах весь теплообмен между горячей и холодной жидкостями должен происходить внутри теплообменника. Конфигурация эксперименталь-ной установки и изолированные части показаны на рисунке 6.

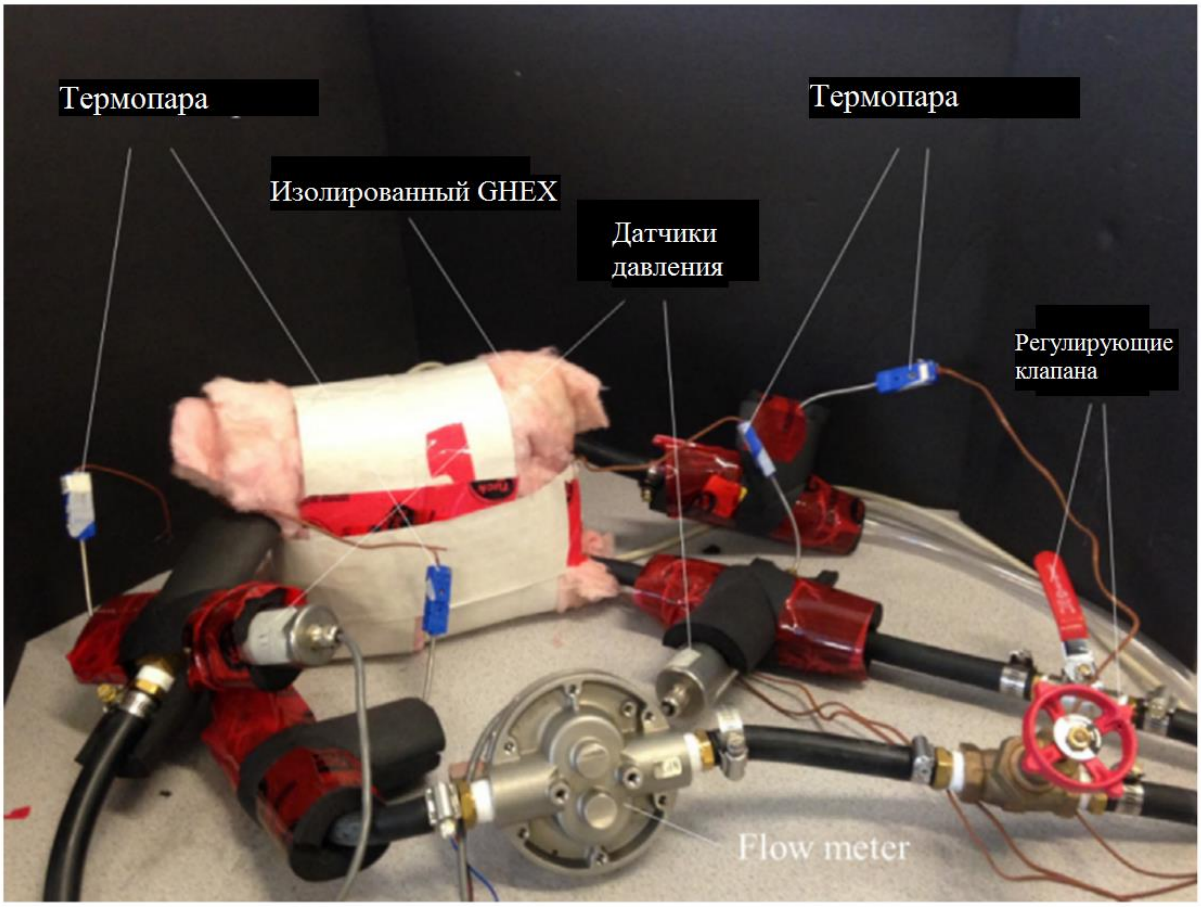



**Рис. 6. Экспериментальная настройка конфигурации; изолированный пластинчатый графитовый теплообменник (GHEX)**

Общая скорость теплопередачи внутри теплообменника была рассчитана путем усреднения скорости теплопередачи с горячей стороны и холодной стороны, как показано в уравнениях. (1) – (3) после [12].

$$q_c = m_{\text{х}} c_p \left(T_{\text{х.вых}} - T_{\text{х.вход}}\right)$$
$$q_{\text{гор}} = m_{\text{г}} c_p \left(T_{\text{г.вход}} - T_{\text{г.вых}}\right)$$
$$q_{\text{средн}} = \frac{q_{\text{хол}} + q_{\text{гор}}}{2}$$

где:

$T_{\text{г.вход}}$ – температура горячей жидкости на входе (К);
$T_{\text{г.вых}}$ – температура горячей жидкости на выходе (К);
$T_{\text{х.вход}}$ – температура холодной жидкости на входе (К);
$T_{\text{х.вых}}$ – температура холодной жидкости на выходе (К).

## 4. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Экспериментальная установка была использована для сравнения тепловых и гидравлических характеристик встроенного графитового пластинчатого теплообменника. Кроме того, мы протестировали готовую шевронную пластину из нержавеющей стали HEX для сравнения испытательного стенда и наших экспериментальных результатов. Готовая пластина была приобретена у Brazetek (модель BT3X8-10) и имела почти такой же размер и такое же количество пластин, что и встроенный пластинчатый теплообменник в нашей лаборатории. Конструктивные параметры, указанные производителем, приведены в таблице 4.

**Таблица 4**

**Конструктивные параметры готового шевронного пластинчатого теплообменника из нержавеющей стали производства Brazetek (модель BT3X8-10)**

| Расчётный параметр | Значение |
|---|---|
| Длина пластины ( $L_p$ ) | 153 мм |
| Ширина пластины ( $L_w$ ) | 61 мм |
| Угол шеврона ( $\beta$ ) | 30 ° |
| Диаметр отверстия ( $D_{отв}$ ) | 19 мм |

Два эксперимента были проведены с одинаковыми скоростями потока и температуры воды на входе в эти два теплообменника. В таблице 5 приведены входные параметры экспериментов.

**Таблица 5**

**Исходные параметры экспериментов**

| Экспериментальные данные | Свойства |
|---|---|
| Теплоноситель горячей и холодной петли | Вода |
| Температура горячего теплоносителя на входе | 35 ° |
| Температура холодного теплоносителя на входе | 25 ° |
| Расход горячего теплоносителя на входе | 6,0 л/мин |
| Расход холодного теплоносителя на входе | 2,2 л/мин |

Существовал 1,5% неопределенности для скорости теплопередачи, которая может быть рассчитана по формуле. (4)

$$\frac{\delta Q}{Q} = \left( \left( \frac{\delta m}{m} \right)^2 + \left( \frac{\delta \Delta T}{\Delta T} \right)^2 \right)^{1/2}$$

На рис.7 и 8 показано сравнение между теплопередачей и падением давления двух теплообменников соответственно.

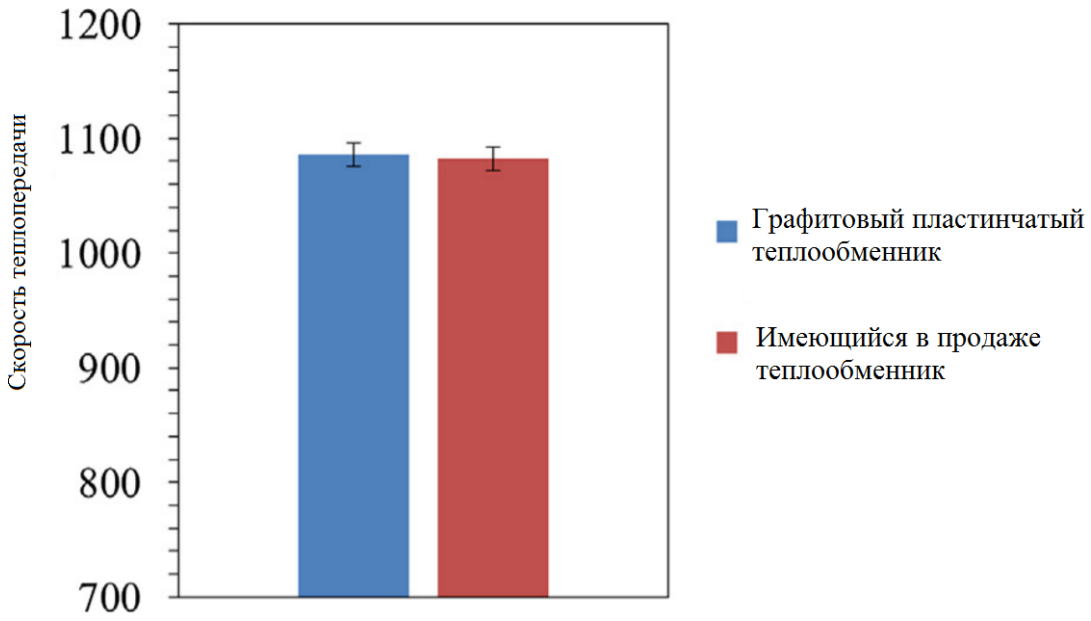



**Рис. 7. Сравнение скорости теплопередачи между предлагаемым графитовым пластинчатым теплообменником и имеющимся в продаже блоком из нержавеющей стали производства Brazetek (модель BT3X8-10)**

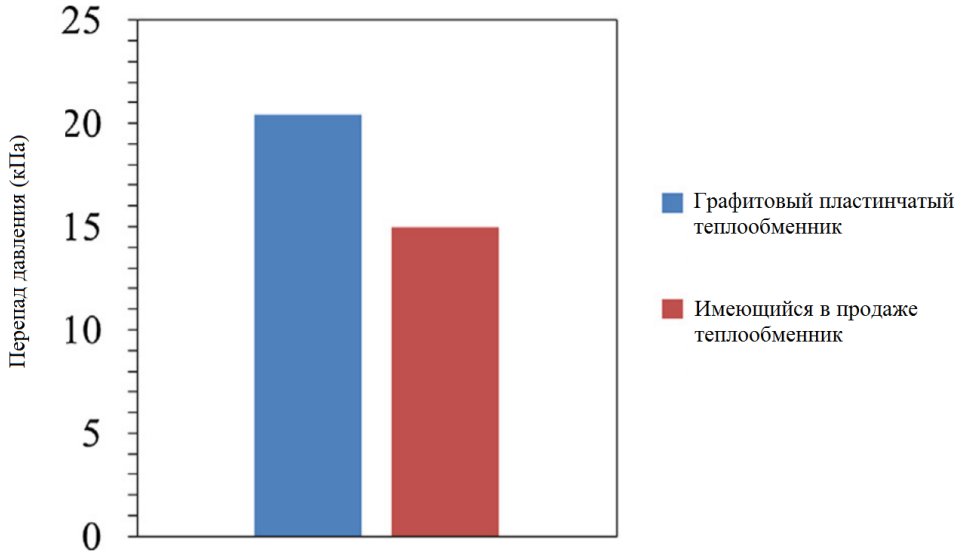



**Рис. 8. Сравнение перепада давления между предлагаемым графитовым пластинчатым теплообменником и имеющимся в продаже блоком из нержавеющей стали производства Brazetek (модель BT3X8-10)**

Наши результаты показывают, что общая скорость теплопередачи графитовой пластины практически идентична коммерчески доступному теплообменнику из нержавеющей стали. Однако графитовый теплообменник имеет перепад давления на 26,0% больше, что связано с его более узкими каналами. Пластины графитового блока уложены тонким слоем клея между ними, и расстояние между плитами было ограничено до 0,5 мм толщиной слоя клея. В теплообменнике из нержавеющей стали это расстояние составляет 1,8 мм. Более высокий перепад давления может быть исправлен улучшенной конструкцией шевронных пластин, которая может быть реализована в следующем прототипе.

Чтобы проверить согласованность результатов графитового пластинчатого теплообменника, производительность контролировали в течение 100 ч работы в стационарном состоянии, как показано на рис. 9 и 10. Изменения для данных о падении давления были такими низкими, как 0,27 кПа (1,3% от исходного значения) и 9 Вт (0,8% от исходного значения) для данных о скорости теплопередачи. Цифры подтверждают, что характеристики достаточно стабильны во времени, и в течение 100-часового теста ухудшения не наблюдалось.

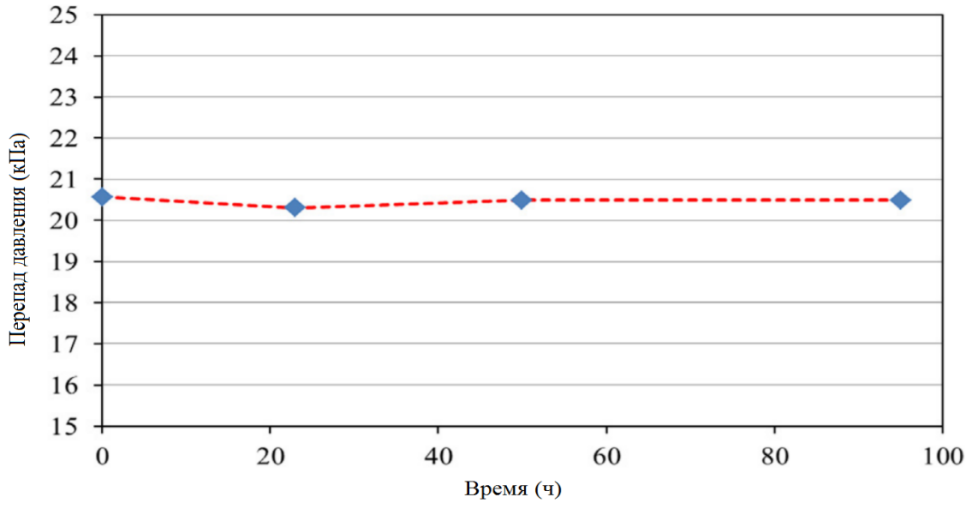



**Рис. 9. Изменение перепада давления графитового теплообменника во времени в стационарных условиях**

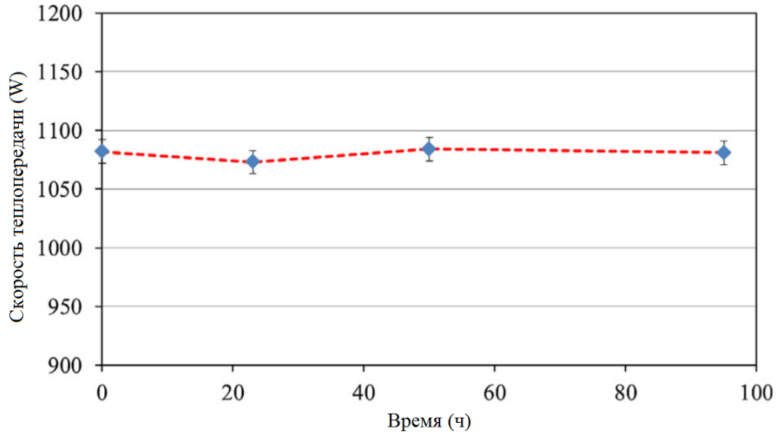



**Рис. 10. Изменение скорости теплообмена графитового теплообменника с течением времени в стационарных условиях.**

## 5. ВЫВОДЫ

Проблемы с обычными металлическими теплообменниками, такие как коррозия и тепловые удары, были ограничением в применении теплообменников. Альтернативные материалы, такие как титан и искусственный синтетический графит, намного дороже, чем обычные металлические сплавы, и в некоторых случаях они менее эффективны из-за их низкой теплопроводности. Устойчивость к коррозии, низкая стоимость материала и низкая стоимость изготовления предлагаемого процесса тиснения делают листы из натурального графита потенциальной заменой этих теплообменников. В этом исследовании был разработан новый пластинчатый теплообменник с шевронным типом графита, и были представлены этапы изготовления. Рабочие характеристики графитового теплообменника сравнивались с обычным пластинчатым теплообменником из нержавеющей стали с таким же количеством пластин и размерами пластин с использованием изготовленной на заказ экспериментальной испытательной установки вода-вода. Результаты показали, что производительность предлагаемого графитового пластинчатого теплообменника с точки зрения общей скорости теплопередачи была практически идентична установке из нержавеющей стали, и его падение давления было на 26,0% выше из-за более узких каналов. Это исследование обеспечило многообещающую платформу для будущих оптимизированных конструкций эффективных, устойчивых к коррозии и экономичных теплообменников на основе графита для ряда промышленных применений.

**Номенклатура**

| | | | |
|---|---|---|---|
| $L_w$ | Ширина пластины (м) | $T_{х.вых}$ | Температура холодной воды на выходе (К) |
| $L_p$ | Длина пластины (м) | $q_h$ | Коэффициент теплопередачи от горячей петли теплообменника (Вт) |
| $l$ | Шаг гофра (м) | $q_c$ | Коэффициент теплопередачи от холодной петли теплообменника (Вт) |
| $b$ | Глубина гофра (м) | $q_{сред}$ | Средняя скорость теплопередачи горячей и холодной петли (Вт |
| $\theta$ | Угол смещения пластины | $d_h$ | Гидравлический диаметр (м) |
| $\beta$ | Угол шеврона | $m_h$ | Массовый расход горячей петли теплообменника (кг/с) |
| $d_{отв}$ | Диаметр отверстия (м) | $m_c$ | Массовый расход холодной петли теплообменника (кг/с) |
| $Re$ | Число Рейнольдса в канале пластинчатого теплообменника | $C_p$ | Удельная теплоёмкость (Дж/(кг·К)) |
| $T_{г.вход}$ | Температура горячей воды на входе (К) | | |
| $T_{г.вых}$ | Температура горячей воды на выходе (К) | | |
| $T_{х.вход}$ | Температура холодной воды на входе (К) | | |

**Список литературы**

1. <http://www.marketsandmarkets.com/PressReleases/heat-exchanger.asp>, Июнь 2018 г.

2. S. Kakac, H. Liu, A. Pramuanjaroenkij, Теплообменники: выбор, производительность и тепловая конструкция, CRC Press, 2012.

3. B. Kuźnicka, Эрозия-коррозия труб теплообменника, (2009) 2382 – 2387.

4. Al. Savvatimskiy, Измерения температуры плавления графита и свойств жидкого углерода (обзор за 1963–2003 гг.), (2005 г.) 1115–1142.

5. Y. Gogotsi, Управление свойствами графена с помощью химии, (2011) 2509–2510.

6. F. Bagheri, M. Fakoor-Pakdaman, M. Bahrami, Использование ортотропных графитовых пластин в пластинчатых теплообменниках, аналитическое моделирование, (октябрь 2014 г.) 301–310.

7. R. K. Shah, W. W. Focke, Пластинчатые теплообменники и их теория проектирования, (1988) 254.

8. A. Durmus, H. Benli, I. Kurtbas, H. Gül, Исследование теплообмена и падения давления в пластинчатых теплообменниках с различными профилями поверхности, (2009) 1451–1457.

9. D, Dović, S. Švaić, Влияние геометрии пластин шеврона на характеристики пластинчатых теплообменников, 2007.

10. J. Yin, G. Yang, Y. Li, Влияние фазового сдвига волнистой пластины на характеристики потока и теплообмена в гофрированном канале, (2012) 1566–1573.

11. ANSI/AHRI Standart 400, Стандарт для оценки производительности жидкостных теплообменников, 2015.

12. T. L. Bergman, F. P. Incropera, D. P. DeWitt, A. S. Lavine, Основы тепломассообмена, John Wiley & Sons, 2011.

© В. Ю. Дорофеева, Д. А. Дорофеев, В. Ю. Голуб, 2019

УДК 616.314.16-089:616.314.17-008.1-036.11/.12

# ГЛАВА 12. ОСОБЕННОСТИ ОБРАБОТКИ КОРНЕВЫХ КАНАЛОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКИХ ФОРМ АПИКАЛЬНОГО ПЕРИОДОНТИТА В СТАДИИ ОБОСТРЕНИЯ

**ГЛИНКИН ВЛАДИМИР ВАСИЛЬЕВИЧ**
ординатор,
**КЛЁМИН ВЛАДИМИР АНАТОЛЬЕВИЧ**
д.м.н., профессор, зав. кафедрой,
**ГЛИНКИНА ВИКТОРИЯ ВЛАДИМИРОВНА**
к.м.н., кафедра ортопедической стоматологии
ГОО ВПО «Дон НМУ им. М. Горького»

**Аннотация:** В работе представлены экспериментальные данные свидетельствующие об изменениях, происходящих в корневых каналах после механической и медикаментозной обработки в процессе эндодонтического лечения зубов с различными формами апикального деструктивного периодонтита в стадии обострения. Исследование материала проводилось с помощью сканирующего электронного микроскопа с целью детального изучения возможностей механической и медикаментозной обработка корневых каналов в зависимости от их топографии.
**Ключевые слова:** обработка корневого канала, микроэлементы, периодонтит, электронный микроскоп.

**FEATURES OF ROOT CANAL TREATMENT IN THE TREATMENT OF CHRONIC FORMS OF APICAL PERIODONTITIS IN THE ACUTE STAGE**

**Glinkin Vladimir Vasilyevich**
**Klyomin Vladimir Anatolyevich**
**Glinkina Victoria Vladimirovna**

**Annotation:** The paper presents experimental data indicating changes occurring in the root canals after mechanical and drug treatment in the process of endodontic treatment of teeth with various forms of apical destructive periodontitis in the acute stage. The study of the material was carried out using a scanning electron microscope in order to study in detail the possibilities of mechanical and drug treatment of root canals, depending on their topography.
**Key words:** root canal treatment, microelements, periodontitis, electron microscope.

Человеческий организм существует в среде, населенной большим количеством разнообразной микрофлоры, поэтому важную роль в этиологии многих заболеваний, в том числе и стоматологических, играет биопленка [16, С. 3175-3184]. Биопленки обладают устойчивостью к физическим и химическим видам воздействия. Исследования ряда ученых свидетельствуют о том, что все зубы в той или иной мере покрыты биопленкой, состоящей из конгломерата колоний микроорганизмов, погруженных во внутриклеточный матрикс и прикрепленных к поверхности зуба [5, С.41-45; 10, С. 33-35; 31, 339-342].

Довольно часто из корневых каналов зубов с апикальными формами периодонтита высеваются S. mutans и C. albicans, которые способны образовывать биопленку. А это свидетельствует об их высокой вирулентной способности [8, С. 145-146]. В системе корневых каналов есть бактерии, и они могут присутствовать в двух формах: в планктонном фенотипе и в виде биопленки. От планктонного фенотипа бактерий достаточно легко избавиться, но плотно прикрепленную к поверхности многослойную биопленку, покрытую полисахаридной матрицей тяжело удалить. Существуют разные мнения относительно влияния биопленки на развитие воспалительного процесса в тканях периодонта. Некоторые ученые считают, что этот процесс могут инициировать продукты ее жизнедеятельности, которые вымываются из биопленки [6, 33 с.; 27, С. 109–114;28, С.31-34; 30, С. 416–419]. D. Ricucci, J.F. Siqueira в 2010 году объявили, что биопленки с большой вероятностью присутствуют в каналах зубов с давними патологическими процессами. Они визуализировались в 62% и 82% корневых каналах зубов с апикальным периодонтитом с небольшим и большим рентгенологическим поражением соответственно [24, С. 1277-1288]. Это хрупкое равновесие между макро и микроорганизмами может быть нарушено в любой момент под воздействием ряда факторов. Общая резистентность биопленки зависит от взаимодействия между целой популяцией микроорганизмов и воздействующих на них медикаментов [29, С. 135-138]. Сама по себе микрофлора является прекрасным естественным антигеном, против которого в организме формируется реакция специфического противодействия. А значит мы имеем дело с вторичным иммунным ответом. И этот факт очень важен для резистентности организма [12, 696с.]. И если равновесие нарушено, то тщательное соблюдение протокола эндодонтического лечения способствует улучшению качества лечения апикальной патологии. Приступая к эндодонтическому лечению клиницист не знает какая, в каком количестве и присутствует ли вообще в конкретном корневом канале микрофлора. Целью эндодонтического лечения является прежде всего предупреждение развития апикального периодонтита, а если таковой уже имеется в наличии, то лечение последнего для исключения возможных осложнений. Для достижения этой цели проводится механическая и медикаментозная обработка корневых каналов, которая осуществляется с помощью ирригационных растворов оказывающих механическое, химическое и биологическое действие [14, С. 12-18]. Для этого биопленку необходимо повредить, отделить от поверхности, послойно уничтожить все бактерии и предотвратить их рост [17, С. 167-193]. С этой целью для медикаментозной обработки используют хлорсодержащие препараты [4, С. 136-162]. Например, 6% раствор NaOCl способен полностью разрушить биопленку и оказывать бактериостатическое действие.

Успех эндодонтического лечения зависит от многих составляющих факторов, к которым относятся: анатомия корневых каналов, наличие микрофлоры или воздействие ее токсинов на организм в целом и периодонт в частности.

Нами была поставлена задача изучить какие изменения происходят в корневых каналах зубов с деструктивными формами апикального периодонтита в стадии обострения после проведенной механической и медикаментозной обработки.

Исследования проводили с помощью сканирующего электронного микроскопа JSM-6490LV (JEOL, Япония) с энергодисперсионной приставкой INCA Penta FETx3 (OXFORD Instruments, Англия). На поверхность зуба наносили токопроводящее углеродное покрытие в установке ВУП-5А. Обработку результатов микрорентгеноспектрального анализа проводили при помощи программы Excel. Была исследована морфология апикальной поверхности корней. После этого проводили препарирование кариозной полости с последующей эвакуацией путридного распада из корневых каналов. Механическая обработка корневых каналов осуществлялась с помощью ручных и машинных инструментов до размера файла №25 6 конусности. Медикаментозная обработка корневого канала проводилась 5,2% раствором гипохлорита натрия, 3% раствором перекиси водорода и 40% раствором лимонной кислоты. После этого на зуб снова наносили углеродное покрытие для исследования апикальных отверстий корней. Затем производили распил зуба алмазным диском с целью получения шлифов для изучения внутренней поверхности корневых каналов на предмет наличия биопленки после механической и медикаментозной обработки каналов. Шлифы корней помещали в ультразвуковую ванночку с 95% спиртом для удаления микрочастиц, оставшихся после распиливания зуба. Затем зуб высушивали естественным путем, при-

крепляли на предметный столик и напыляли углеродом в установке ВУП-5А. Готовые шлифы помещали в электронный микроскоп для исследования морфологии и микроэлементного состава внутренней поверхности корневых каналов. Для исследования использовали материал 6 удаленных зубов с хроническими формами апикального периодонтита в стадии обострения.

При изучении корней удаленных зубов с диагнозом хронического деструктивного апикального периодонтита в стадии обострения в 5 из 6 случаев в области апикального отверстия на тканях периодонта микрофлора не обнаруживалась (Рис.1). Экстрарадикулярные биопленки, прикрепленные к апикальной поверхности снаружи корня почти всегда связаны с внутрирадикулярными биопленками и обнаруживаются крайне редко [21, С.679-683].

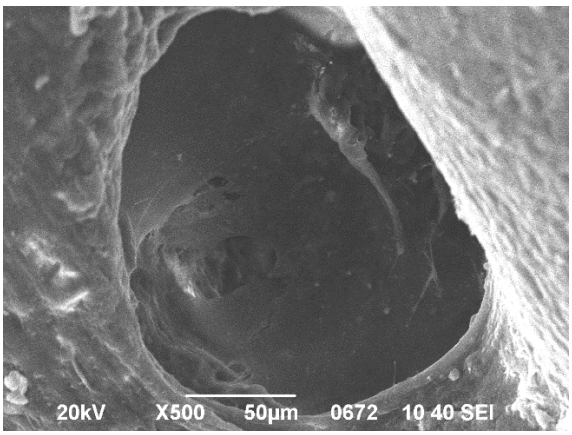



**Рис. 1. Большое апикальное отверстие (БАО) удаленного зуба с диагнозом: «Обострение хронической формы апикального периодонтита». СЭМ. Контраст во вторичных (SEI) электронах. Увеличение 500х.**

В одном случае в большом апикальном отверстии (БАО) на тканях периодонта нами было выявлено скопление микрофлоры, находящейся в биопленке, прикрепленной к стенкам корневого канала (Рис.2). Проблематично точно утверждать, как появилась микрофлора в области апикального отверстия. Выдвинутая ранее концепция, о том что внерадикулярная инфекция может не зависеть от внутрирадикулярной и существовать самостоятельно [26, С. 78–95], но пока не имеет четких доказательств [23, С.1124-1129].

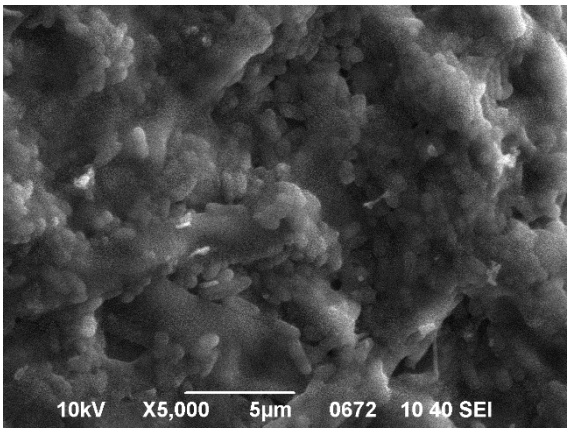



**Рис. 2. Большое апикальное отверстие (БАО) удаленного зуба с диагнозом: «Хронический деструктивный апикальный периодонтит в стадии обострения». Микрофлора на волокнах периодонта. СЭМ. Контраст во вторичных (SEI) электронах. Увеличение 5000х.**

Из этого следует, что приступая к эндодонтическому лечению врач, учитывая возможность обсеменения канала микрофлорой, находящейся в биопленке, приступает к планомерному уничтожению

биопленки с целью добиться стерильности канала. При этом он сталкивается с рядом неразрешимых на сегодняшний день проблем и должен понимать, что при лечении апикальных периодонтитов никогда не добьется «стерильности» канала, если она не была таковой изначально. Это связано с рядом объективных факторов, влияющих на «стерильность» канала [22, 253с.]. На сегодняшний день не существует инструментов, которые бы 100% могли обработать корневой канал ввиду сложности его морфологии.

Общеизвестен тот факт, что не бывает идеально ровных и круглых корневых каналов. Существует возможность большого количества ответвлений в каналах, которые невозможно обработать механически. Изучая зубы с помощью электронного микроскопа нами неоднократно было выявлено в области верхушки корня несколько апикальных отверстий, свидетельствующих о разветвлении внутри корневого канала (Рис. 3).

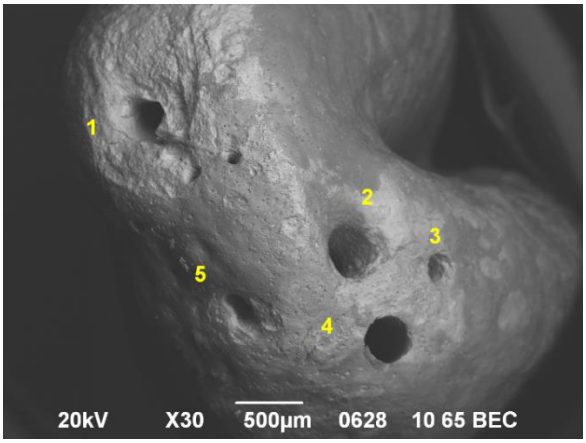



**Рис. 3. Цифрами отмечены обнаруженные апикальные отверстия медиального корня 35 зуба. СЭМ. Контраст в обратно рассеянных электронах (BEI). Увеличение 30х.**

При изучении срезов микрокомпьютерной томографии была показана возможность большого количества ответвлений, которые невозможно обработать механически (Рис. 4).
А учитывая поверхностное натяжение раствора гипохлорита натрия 48,90мДж/м2 он физически не может попасть во все ответвления, которые остаются необработанными. [20, С. 26-28].

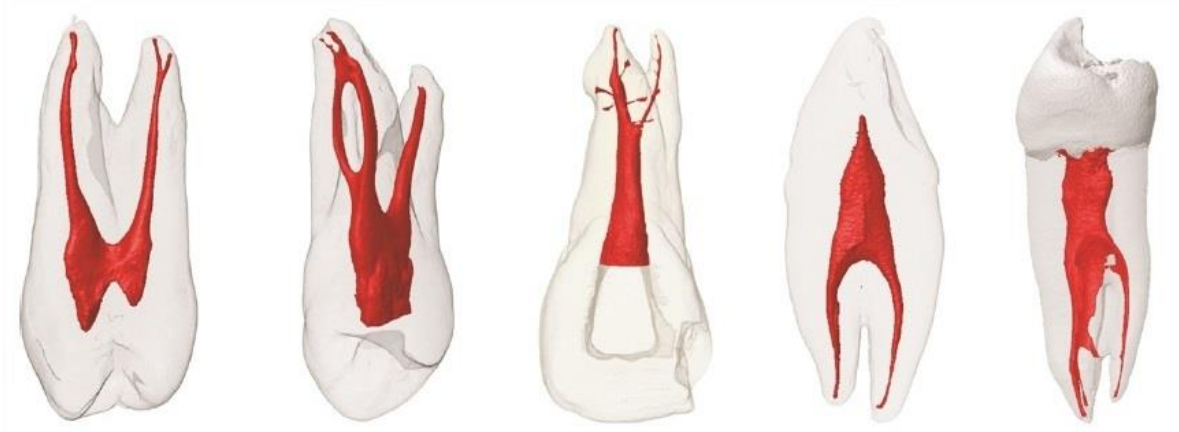


**Рис. 4. Микро-КТ 3D-модели двукорневых зубов с дополнительной морфологией, предоставленные интернет-ресурсом rootcanalanatomy**

Во всех изученных нами корневых каналах мы наблюдали, что анатомические неровности не могут быть идеально обработаны инструментальным методом и, учитывая гетерогенность поверхности дентина, не могут быть в полной мере обработаны медикаментозно. А в следствие этого в канале находится неравномерно обработанный дентин, который также неравномерно подвергается химиче-

ской обработке медикаментозными средствами (Рис. 5).

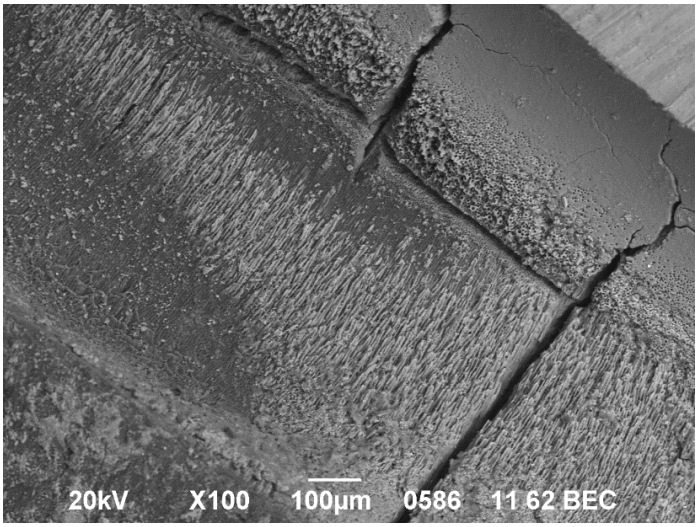



**Рис. 5. Распил обработанного канала зуба. СЭМ. Контраст в обратно рассеянных электронах (BEI). Увеличение 100х.**

Как показывают наши исследования удаленных зубов с апикальными периодонтитами в стадии обострения в канале параллельно наблюдаются участки как хорошо обработанного, так и смазанного дентина (Рис. 6).

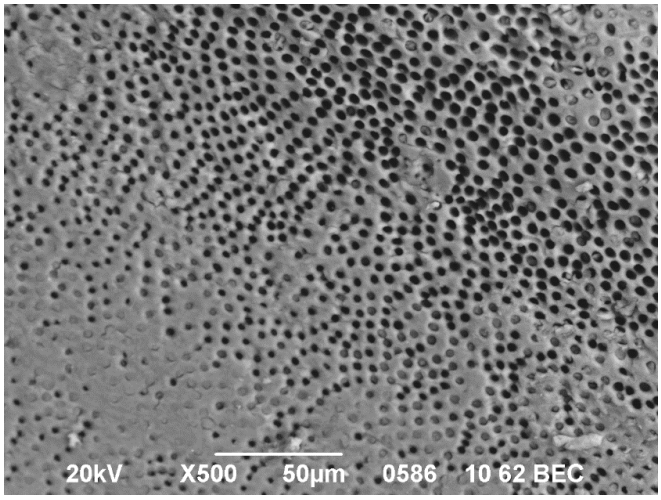



**Рис. 6. Участки смазанного дентина в корневом канале после механической и медикаментозной обработки удаленного зуба с диагнозом: «Хронический деструктивный апикальный периодонтит в стадии обострения». СЭМ. Контраст в обратно рассеянных электронах (BEI). Увеличение 500х.**

Опираясь на ранее изученные факты, мы знаем, что толщина смазанного слоя варьирует от 1 до 6 мкм, а глубина до 52 мкм. [13, 30 с.] Считается, что смазанный слой блокирует микроорганизмы в дентинных канальцах и является хорошей питательной средой для микрофлоры. Он нарушает адгезию пломбировочного материала [18, С. 42-43].

Ирригационный раствор неравномерно проникает в толщу дентинных канальцев на довольно большую глубину и, возможно в ходе химической реакции, происходит воздействие на структуру дентина, что визуально отмечено нами в виде прокрашенных в темный цвет участков дентина за пределами корневого канала в толще корня. В этих местах выявлено повышенное содержание хлора (Рис. 7).

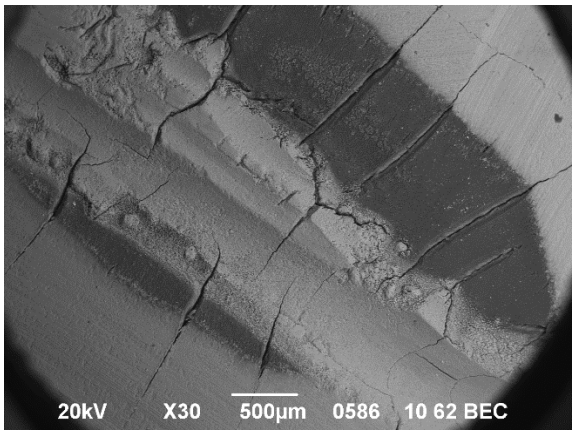



**Рис. 7. Распил обработанного канала удаленного зуба с диагнозом: «Хронический деструктивный апикальный периодонтит в стадии обострения». Устьевая часть корня. Видно неравномерное прокрашивание дентина по обе стороны корневого канала. СЭМ. Контраст в обратно рассеянных электронах (BEI). Увеличение 500х**

Но даже если удалось некоторые участки корневого канала подвергнуть тщательной механической и медикаментозной обработке, нет никакой гарантии, что они полностью очищены (Рис. 8).

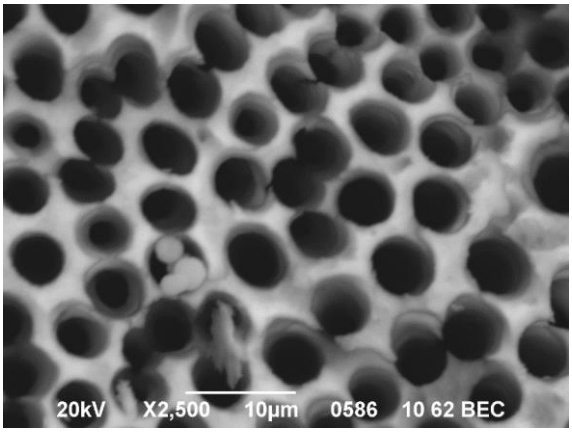



**Рис. 8. Распил обработанного зуба в устьевой части корня с диагнозом: «Хронический деструктивный апикальный периодонтит в стадии обострения». Широко раскрытые дентинные канальцы, в одном из которых присутствуют соли химических веществ. СЭМ. Контраст в обратно рассеянных электронах (BEI). Увеличение 2500х.**

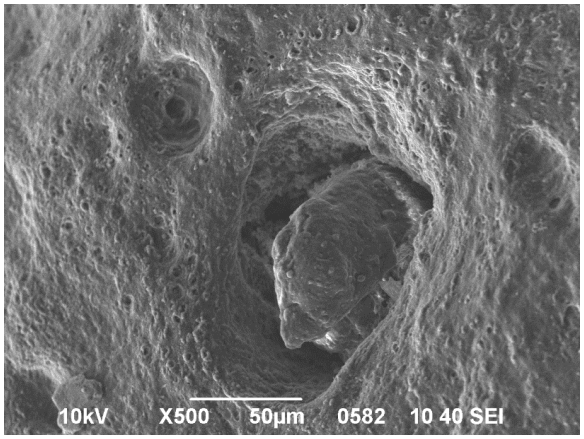



**Рис. 9. Обтурированное БАО после механической и медикаментозной обработки корневого канала. СЭМ. Контраст во вторичных (SEI) электронах. Увеличение х 500.**

Не всегда по объективным причинам врач может пройти канал на все длину. А если и проходит, то нет никакой уверенности, что в результате медикаментозной обработки 100% будут удалены дентинные опилки, обрывки биопленки и они не будут обтурировать апикальное отверстие (Рис. 9).

Причиной неудачи эндодонтического лечения может стать резистентная флора, например, такая, как E. Faecalis, имеющая высокую устойчивость к гипохлориту натрия, растущая при pH 4,5-10,0 и наиболее часто встречающаяся в корневых каналах после их химико-механической обработки [25, С. 315–320]. Наличие ее в корневых каналах клинически выявить не возможно, так что протокол медикаментозной обработки должен учитывать ее наличие. E. Faecalis не имеет устойчивости к 2% хлоргексидину, препаратам йода, высоко-щелочной среде достигаемой препаратами кальция и антибиотикам цефалоспорина третьего поколения, левофлоксацина и нитрофуранов, применение которых в корневом канале является спорным. MTAD – медикаментозное средство для обработки корневого канала, воздействующее на e. Faecalis, также облегчает проникновение медикаментов и герметиков путем удаления смазанного слоя, менее деструктивна по сравнению с ЭДТА.

Для активизации микрофлоры и патогенного воздействия ее токсинов на организм в целом должны быть соблюдены определенные условия, приводящие к апикальному поражению.

Исследования ученых показывают какие препараты наиболее эффективно использовать при обработке корневых каналов (Таб. 1).

**Таблица 1**

**Воздействие ирригационных растворов на микрофлору корневого канала**

| Раствор | Наличие бактерий | Наличие биопленки | Рост культуры |
|---|---|---|---|
| 6% NaOCl | нет | нет | 0% |
| 3% NaOCl | да | незначительное | 20% |
| 1% NaOCl /MTAD | да | незначительное | 0% |
| 2% CHX | да | неповрежденная | 0% |

Несмотря на недостаток инструментальных средств прошлого столетия проводилось успешное лечение как пульпитов, так и периодонтитов с различными клиническими проявлениями. Учитывая успех клинических случаев без «красивой рентгенологической пломбировки», можно сделать вывод, что процент успеха зависит не только от того, как обтурирован канал, а на сколько качественно удалена инфекция или созданы условия для предотвращения ее жизнедеятельности. Для этих целей еще в 1872 году Adolf Witzel использовал антисептические препараты танин и карболовую кислоту.

Проводя медикаментозную обработку корневых каналов зубов с деструктивными формами апикальных периодонтитов в стадии обострения мы использовали следующие препараты: 3% гипохлорит натрия NaOCl - неорганическое соединение натриевую соль хлорноватистой кислоты, содержащий 95,2% активного хлора и обладающего антисептическим, дезинфицирующим и выраженным растворяющим действием по отношению к пульпе, разрушающий биопленку; 3% перекись водорода $H_2O_2$ - пероксид, способствующую механическому очищению канала от путридных масс и опилок; лимонную кислоту $C_6H_8O_7$, являющейся слабой трехосновной карбоновой кислотой и образующая в водном растворе хелатные комплексы с ионами Ca, Mg, Cu, Fe и др., используемая для удаления минерального компонента смазанного слоя дентина корневого канала. Помимо этого, эти вещества при разложении выделяют большое количество кислорода. Для повышения эффективности применения гипохлорита натрия использовались ультразвуковые файлы [19, С. 58–65]. После применения кислоты канал промывали дистиллированной водой. Гипохлорит-ион хлорноватистой кислоты при взаимодействии с водой подвергается гидролизу, что усиливает дезинфицирующее действие гипохлорита натрия. Говоря о лимонной кислоте необходимо помнить, что последняя имеет такие соли как цитраты натрия, калия, кальция. Так вот последний в воде плохо растворим и образует кристаллогидраты. Кристаллизационная вода из такого соединения удалятся нагреванием причем при высоких температурах, чего мы никак не можем добиться в полости рта.

Предполагается, что периапикальные поражения, как отдаленные последствия, могут происходить при обсеменение флорой дополнительных канальцев в случае эндодонтического лечения, когда эндодонтист при механической обработке проталкивает инфицированный путрид вглубь канала, блокируя его опилками и остатками органической ткани. Наши исследования показали, что даже при соблюдении эндодонтического протокола в наиболее узких местах канала скапливаются дентинные опилки и соли химических веществ (Рис. 10).

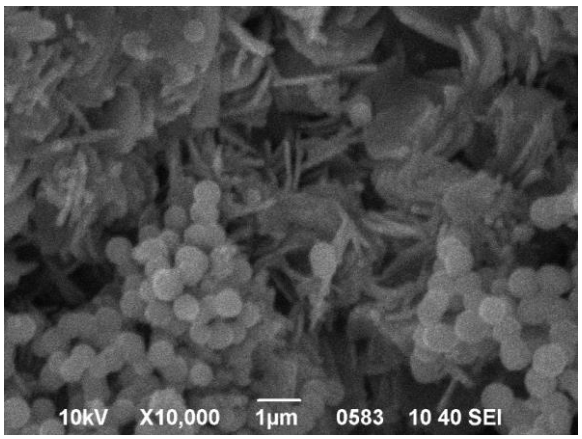



**Рис. 10. Апикальное отверстие, заполненное дентинными опилками и химическим веществом. СЭМ. Контраст во вторичных (SEI) электронах. Увеличение 10000х.**

Соблюдая эндодонетический протокол проведения инструментальной и медикаментозной обработки на всю рабочую длину канала, мы наблюдаем на срезанных дентинных канальцах отложение солей химических веществ, используемых при обработке корневого канала (Рис.11). На то, что это не микрофлора и не клетки крови указывает диаметр частиц. К примеру кокки имеют диаметр от 0,5 до 3-4 мкм, а диаметр молекул хлора равен 0,37 nm, т.е. диаметр этих частиц меньше, чем микрофлоры, что позволяет нам предположить их принадлежность к солям (Рис. 12). В результате химических реакций при взаимодействии соли с кислотами и основаниями получаются побочные продукты, которые выпадают в осадок. Вероятно, это мы и наблюдаем.

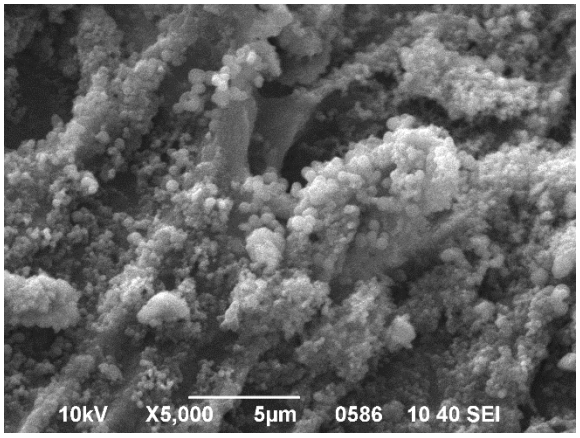



**Рис. 11. Химические соединения, вероятно гипохлорит натрия, на дентинных канальцах, поврежденных в результате механической обработки канала, в средней трети корневого канала перед изгибом корня после эндодонтической обработки. СЭМ. Контраст во вторичных (SEI) электронах. Увеличение 5000х.**

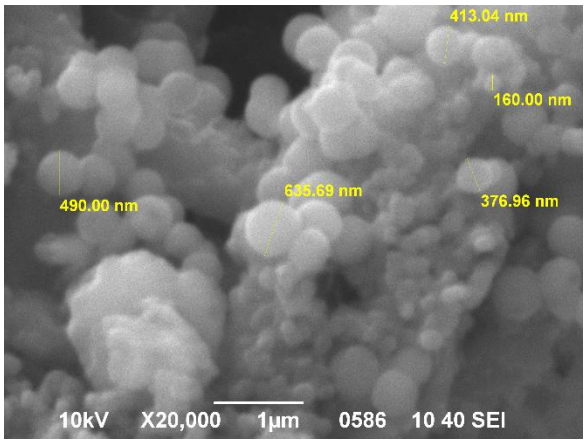
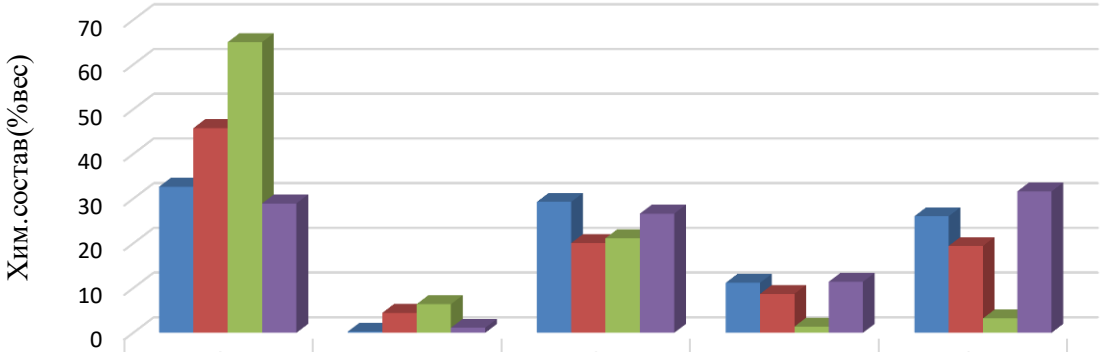



**Рис. 12. Этот же участок. Увеличение 20000 х.**

Изучая микроэлементный состав канала зуба до и после механической и медикаментозной обработки нами были получены следующие результаты (Таб. 2, 3, 4). Следует обратить внимание на то, что наши данные не отображают истинную картину, т.к. образцы подвергались спиртовой обработке, что могло привести к нарушению органической структуры ткани зубов [1, 32с.], а процессы минерализации костной ткани носят периодический характер [15, С. 134-149].

**Таблица 2.**

**Соотношение C, N, O, P, Ca в дентине обработанных и необработанных корневых каналов**



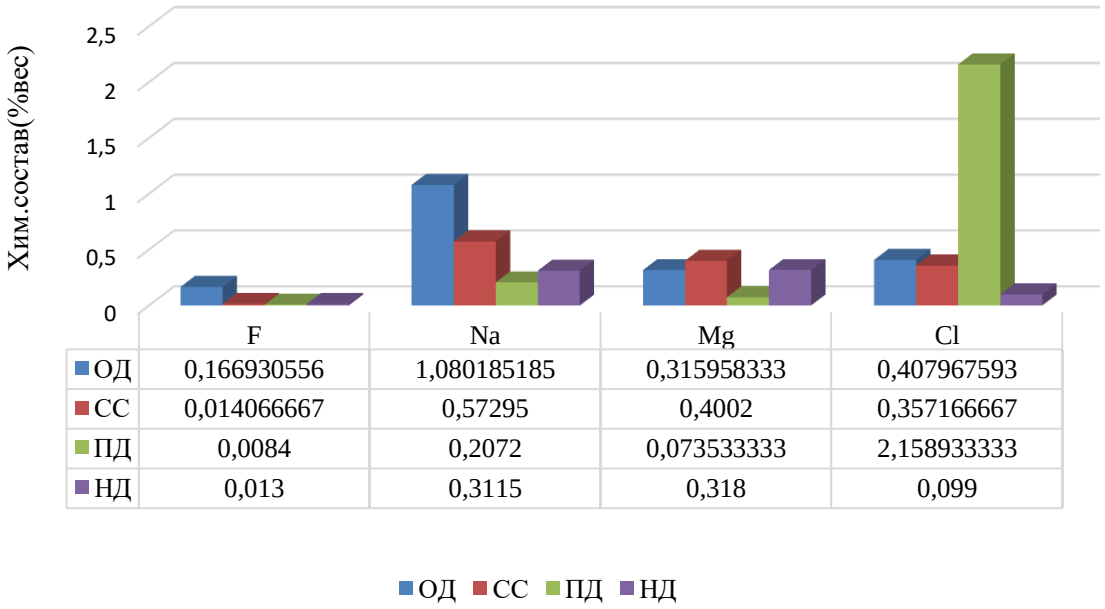

| | C | N | O | P | Ca |
|---|---|---|---|---|---|
| ОД | 32,66202315 | 0,288555556 | 29,28341667 | 11,191625 | 26,07375 |
| СС | 45,7809 | 4,460316667 | 20,07956667 | 8,704083333 | 19,42918333 |
| ПД | 65,024 | 6,412133333 | 21,16826667 | 1,381 | 3,221866667 |
| НД | 28,944 | 1,1275 | 26,6585 | 11,41 | 31,6225 |



Примечание: ОД – обработанный дентин, СС – смазанный слой дентина, ПД - пропитанный химическими веществами дентин, НД – необработанный дентин.

**Таблица 3**

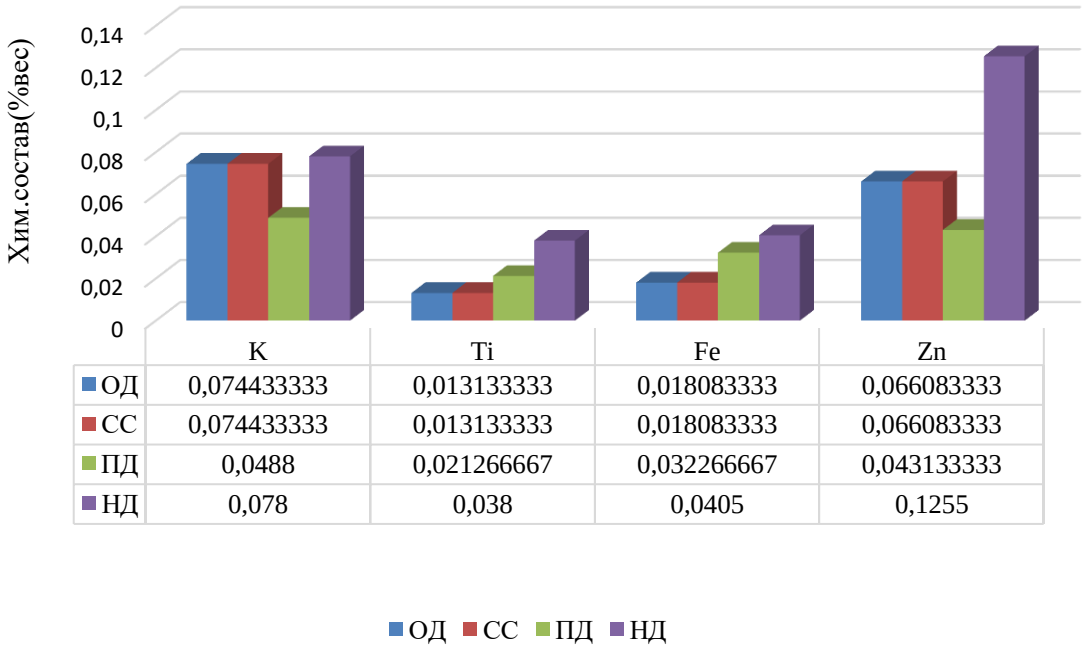
**Соотношение F, Na, Mg, Cl в дентине обработанных и необработанных корневых каналов**




| | F | Na | Mg | Cl |
|---|---|---|---|---|
| ОД | 0,166930556 | 1,080185185 | 0,315958333 | 0,407967593 |
| СС | 0,014066667 | 0,57295 | 0,4002 | 0,357166667 |
| ПД | 0,0084 | 0,2072 | 0,073533333 | 2,158933333 |
| НД | 0,013 | 0,3115 | 0,318 | 0,099 |

**Таблица 4**

**Соотношение K, Ti, Fe, Zn в дентине обработанных и необработанных корневых каналов**




| | K | Ti | Fe | Zn |
|---|---|---|---|---|
| ОД | 0,074433333 | 0,013133333 | 0,018083333 | 0,066083333 |
| СС | 0,074433333 | 0,013133333 | 0,018083333 | 0,066083333 |
| ПД | 0,0488 | 0,021266667 | 0,032266667 | 0,043133333 |
| НД | 0,078 | 0,038 | 0,0405 | 0,1255 |

В смазанном слое дентина органические компоненты превышают наличие таковых в хорошо обработанном и необрабатываемом дентине, о чем свидетельствуют показатели углевода и азота. А вот показатели кислорода были наиболее высокими в хорошо обработанном дентине и наиболее низкими

в смазанном слое. Сравнивая микроэлементный состав смазанного слоя и обработанного дентина мы обнаружили умеренные явления деминерализации в смазанном слое, где наблюдалось незначительное % весовое уменьшение микроэлементного состава. Повышенное содержание кислорода в обработанном дентине по сравнению со смазанным дентином и слоем дентина на большую глубину пропитанного химическими веществами, косвенно свидетельствует о том, что произошедшая химическая реакция привела к образованию активного кислорода, обладающего выраженным антибактериальным эффектом по отношению к микрофлоре.

Мы обратили внимание на то, что после химической обработки корневого канала в участках дентина, пропитанного химическими веществами значительно возросло содержание хлора, что свидетельствует о накоплении этого микроэлемента в структуре дентинных канальцев. А учитывая, что хлор, являясь токсичным веществом, в результате химических реакций, в частности вступая во взаимодействие с озоном и йодидом калия, мы можем предположить, что даже в случае не 100% «стерильности» канала эти вещества будут оказывать губительное действие на оставшуюся в канале микрофлору, о чем косвенно может свидетельствовать уменьшение состава калия в этих слоях дентина. А вот содержание P, Ca, F, Na, Mg значительно уменьшилось по сравнению с другими участками обработанного дентина и с необработанным дентином. Содержание F повышено в хорошо обработанном дентине, где мы наблюдали четкую структуру дентинных канальцев. И о чем свидетельствует это повышенное содержание можно только предполагать. Известно, что дентин состоит в основном из кристаллов гидроксиапатита. Проводя химическую обработку корневого канала мы явно провоцируем проведение химических реакций. А они сопровождаются проникновением химических веществ в кристалл гидроксиапатита. И вот тут необходимо вспомнить как ведут себя те или иные ионы. Например, ионы Na и F легко проникают в поверхностный слой кристалла, а F, как и Ca, обладают способностью проникать с поверхности кристалла внутрь его структуры, а значит возможен процесс внутрикристаллического обмена с образованием прочного, но легко выщелачивающегося фторапатита или другого достаточно прочного химического соединения фторгидроксиапатита. Ионы K, Cl могут легко проникать, накапливаться и легко покидать гидратную оболочку кристалла не проникая внутрь. Ионы Ca, P нейтрализуют заряд кристалла. Условно можно разделить проникновение веществ в кристаллы гидроксиапатита на три стадии. Причем протекают одни быстрее, другие медленнее. В течение нескольких часов ионы Ca, F проникают в кристалл и делают его более устойчивым. Исходя из этого мы можем предположить, что химический процесс продолжает протекать в корневом канале и после окончания медикаментозной обработки последнего.

В дентине медикаментозно обработанных корневых каналов содержание металлов Ti, Fe, Zn падает по сравнению с дентином необработанных корневых каналов, но в участках дентина со следами химического вещества Ti и Fe вдвое превышают таковое содержание по сравнению с обработанным дентином, а содержание Zn значительно меньше по сравнению с дентином, особенно в необработанных каналах зубов. Возможно уменьшение количества Zn в обработанном дентине способствует увеличению прочностных характеристик твердых тканей зуба, т.к. его переизбыток приводит к хрупкости зубов.

Следует обратить внимание на соотношение некоторых микроэлементов в корневых каналах зубов с хроническими формами деструктивного периодонтита до и после химической обработки (Таб. 5). Во всех случаях соотношение Ca/P остается неизменным, с небольшим отклонением в необработанном дентине, а вот соотношение остальных микроэлементов меняется. Считается, что соотношение Ca/P в норме колеблется от 1,37 до 1,67 [7]. Параметры минерального матрикса в о многом зависят от соотношения аморфных и кристаллических структур. Доля фосфатов в аморфном фосфате кальция составляет 61,3%, а в кристаллическом гидроксиапатите – 18% [2, С. 44-48]. Мы наблюдали повышенное соотношение Ca/P в необработанном дентине. Согласно «цитратной теории» Ньюманов костные клетки сами выделяют лимонную кислоту, формирующую на поверхности минералов комплексы с ионами кальция, обеспечивая их перенос и циркуляцию в ткани организма [9, 269с.]. Направленная диффузия и постоянная фильтрация ионов $Ca^{2+}$ из плазмы крови в костные структуры позволяет нам увидеть, что соотношение Ca/P во всех случаях остается практически без изменений [3, С.80-89].

**Таблица 5**

**Соотношение микроэлементов в дентине обработанных и необработанных корневых каналах зубов.**

| Соотношение м/э в дентине | Ca/P | Na/K | Ca/Na | Ca/Mg | K/F | Na/Cl | Ca/Cl |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ОД | 2,33 | 6,88 | 24,1 | 82,52 | 0,94 | 2,65 | 63,91 |
| СС | 2,23 | 7,7 | 33,9 | 48,55 | 5,29 | 1,60 | 54,40 |
| ПД | 2,33 | 4,25 | 15,5 | 43,82 | 5,81 | 0,10 | 1,49 |
| НД | 2,77 | 3,99 | 102 | 99,44 | 6 | 3,15 | 319,4 |

Ионы натрия и калия играют в минеральном обмене большую роль. Соотношение этих двух микроэлементов взаимосвязано. Калий и магний являются основными внутриклеточными катионами. Причем соотношение Na/K в дентине обработанных каналов приблизительно одинаково и значительно превосходит таковое в необработанных каналах и в дентине со следами химических веществ. Обратим внимание на тот факт, что содержание Na в крови в 5-10 раз больше содержания K, такое соотношение фактически достигается нами при медикаментозной обработке корневых каналов. Ионы Ca могут замещаться ионами Ba, Cr, Mg [11, С. 1-3]. Соотношение Ca/Na и Ca/Mg в необработанном дентине существенно превышает таковое по сравнению с другими показателями. Соотношение Na/Cl в необработанном канале превышает таковое в канале, подвергшемся химической обработке и значительно превышает это соотношение в участках дентина с повышенным содержанием химического вещества. Соотношение K/F приблизительно равно 1 в хорошо обработанном дентине и колеблется от 5-6/1 во всех остальных случаях. И, наконец, соотношение Ca/Cl значительно отличается в обработанных и необработанных корневых каналах. В участках дентина, где накопилось химическое вещество значительно возросло содержание Cl, а это может косвенно свидетельствовать о том, что прочный гидроксиапатит Ca 10(PO 4)6(OH)2 возможно превращается в мягкий хлорапатит Ca(PO)Cl.

Мы знаем, что Mg усиливает метаболические процессы в организме, регулирует минерализацию кости, в частности обмен Ca и P, участвует в гликолизе, играет важную роль в синтезе белка и регулирует работу иммунных клеток. Нарушение процессов гликолиза ведет к нарушению клеточного метаболизма. Потеря Na и Mg приводит к потере энергии организма в целом и клеток в частности, а также влияет на минерализацию кости и структуру интертубулярного дентина, коллаген первого типа которого состоит на 90% из белка. Поэтому тот факт, что мы наблюдаем значительную потерю этих микроэлементов в ткани дентина, несущего следы химического вещества должно нас настораживать.

Выводы: Учитывая сложную морфологию каналов можно предположить, что идеальная обработка корневых каналов в настоящее время практически невозможна. Даже при соблюдении протокола обработки корневого канала и расширения последнего на необходимую рабочую длину и ширину у клинициста нет уверенности в 100% равномерной обработке канала. Во всяком случае врач должен отталкиваться от этого проводя последующее лечение апикального периодонтита. Следы жидкостей, используемых для обработки корневых каналов частично остаются на дентинных канальцах корневого канала, что подтверждается микрорентгеноспектральным анализом. Возможно происходит процесс внутрикристаллического обмена ионами. Учитывая тот факт, что данный процесс протекает очень долго, можно предположить, что он будет протекать в структуре дентина и после пломбирования корневого канала. Проводя тщательную медикаментозную обработку корневого канала мы возможно стимулируем процесс реминерализации. Соотношение Ca/P во всех случаях остается неизменной в пределах нормы. Необходимо тщательное дальнейшее изучение данного вопроса с целью снизить риск отрицательного воздействия химических веществ на ткани зуба и периодонта.

**Список литературы**

1. Аврунин А.С. Механизмы развития адаптационного ответа организма на нарушение целостности костей и пути превентивной профилактики послеоперационных осложнений: [Текст] : автореф. дис. … доктора мед. наук /А.С. Аврунин. – Самара, 1998. – 32 с.
2. Аврунин А.С., Корнилов Н.В. Зависимость статистических и динамических параметров минерального матрикса костной ткани от соотношения кристаллических и аморфных структур [Текст] /А.С. Аврунин, Н.В. Корнилов // Гений Ортопедии. - № 2. – 2001. – С. 44-48.
3. Аврунин А.С., Леонтьева Н.В. Расчетное моделирование и возможность неинвазивной оценки параметров минерального обмена между костными структурами и циркулирующими жидкостями [Текст] / А.С.Аврунин, Н.В.Леонтьева // Нефрология. - 2013. № 6 (17). – С. 80-89.
4. Гомеостаз костной ткани в норме и при экстремальном воздействии [Текст] / А.А. Прохончуков [и др.] // Пробл. космической биологии. – М., 1984. – Т. 49. - С. 136-162.
5. Глинкин, В.В. Особенности химического состава биопленки здоровых и пораженных кариозным процессом зубов [Текст] / В. В. Глинкин, В. В. Клемин, В. В. Бурховецкий // Университетская клиника. – 2018. – № 2 (27). - С. 41-45.
6. Гречишников, В. В. Эндодонто-периодонтальная патология: патоморфологическая характеристика, повышение эффективности диагностики и лечения [Текст] : автореф. дис. … доктора мед. наук: спец. 14.01.14 «Стоматология», 14.03.02 «Патологическая анатомия» / В. В. Гречишников. - Санкт-Петербург, 2014. – 33 с.
7. Кантаторе, Джузеппе. Ирригация корневых каналов и ее роль в очистке и стерилизации системы корневых каналов [Электронный ресурс] / Д. Кантаторе // Новости Dentsply. - 2004. - № 10. - Режим доступа: http://belodent.org/publication/list.php?SECTION_ID=274&ELEMENT_ID=7385, свободный.
8. Каркимбаева, Г. А. Биопленка, как один из факторов высокой вирулентности микроорганизмов, выделенных из системы корневых каналов у детей [Текст] / Г. А. Каркимбаева, Д. Ж. Батырбаева, А. Г. Сереков // Вестник КазНМУ. – 2014. – № 2(2). - С. 145-146.
9. Ньюман У., Ньюман М. Минеральный обмен кости [Текст] / У. Ньюман, М. Ньюман // М. : Иностранная литература, 1961. – 269 с.
10. Состав и устойчивость к антимикробным препаратам микрофлоры полости рта пациентов с хроническим простым периодонтитом [Текст] / Е. И. Гудкова [и др.] // Белорусский медицинский журнал. - 2005. - № 2. - С. 33-35.
11. Шамас, А. М. Роль макро- и микроэлементов в развитии зубов и способы коррекции их баланса [Текст] / А. М. Шамас, Н. О. Очирова, О. В. Воейкова // The journal of scientific articles «Health & education millennium». - 2014. – Vol. 26, no. 4. – P. 1-3.
12. Эндодонтия [Текст] / под ред. С. Коэна, Р. Бернса. – Санкт-Петербург : НПО «Мир и семья-95», ООО «Интерлайн», 2000. – 696 с.
13. Юдина, Н. А. Средства и методы дезинфекции корневых каналов [Текст]: учеб-метод пособие / Н. А. Юдина, Н. Н. Пиванкова. – Мн. : БелМАПО, 2010. – 30 с.
14. Юдина, Н. А. Современные стандарты эндодонтического лечения. Часть 2. Ирригация и обтурация корневых каналов [Текст] / Н. А. Юдина // Современная стоматология. - 2012. – № 2. - С. 12-18.
15. Calcium metabolism in the rat: a temporal self-organized model [Text] /J. Staub, P. Tracqui, P. Brezillon et al. // Am. J. Physiol. – 1988. – Vol. 254, N 1 (Pt 2). – P. 134-149.
16. Dietrich, T. Associations between periodontal diseases and systemic disease: evaluating the strength of the evidence [Text] / T. Dietrich, R. I. Garcia // J. Periodontol. – 2005. - Vol. 76. – P. 3175-3184.
17. Dorlan, R. M. Biofilms: Survival Mechanisms of Clinically Relevant Microorganisms [Text] / R. M. Dorlan, J. W. Costerton // Clinical microbiology Rev. - 2002. – Vol. 15. - P.167-193.
18. Removal of Smear layer in Surgical endodontics [Text] / C. Fabiani [et al.] // 27 Congr. Naz. SIE, 17-18 nov. – Verona, 2006. – P. 42-43.
19. Gorni, Fabio. The Use of Ultrasound in Endodontics [Text] / Fabio Gorni // ROOTS international

magazine of Endodontology. – 2006. - Vol.1, Issue 1. – P. 58–65.

20. Анализ смачиваемости различных эндодонтических ирригантов на основе гипохлорита натрия / Luciano Giardino [et al.] // Стоматолог-практик. – 2015. - № 3. – С. 26-28.

21. Noyri Y., Ehara A, Kawahara T, Takemura H, Ebisu S. The participation of bacterial biofilms in the refractory and chronic periapical periodontitis. J Endod 2002: 28 : 679-683.

22. Piskin B., Turkun M. // J. Endodontol. – 1995. – Vol.21, N5. – P.253.

23. Ricucci D, Siqueira JF Jr. Apical actinomycosis as a continuum of intraradical and extraradical infection: a situation report and a critical review of the involvement in treatment failure. J Endod 2008: 34 :1124-1129.

24. Ricucci D., Siqueira J. F. Biofilms and Apical Periodontitis: Study of Prevalence and Association with Clinical and Histopathologic Findings [Text] / D. Ricucci, J. F. Siqueira // J. Endodontol. – Vol. 36 – 2010. - № 8. – P. 1277-88.

25. Roshas I.N., Sikeira J.F.J., Santos KR. Association Enterococcus faecala with various forms periradicular diseases. J Endod 2004: 30 : 315–320.

26. Siqueira JF Jr. Periapical actinomycosis and infection with Propionibacterium propionicum. Endod Themes 2003: 6 : 78–95.

27. Silva, L. A. Histological study of the effect of some irrigating solutions on bacterial endotoxin in dogs [Text] / L. A. Silva, M. R. Leonardo, S. Assed // Braz Dent J. – 2004. – № 15 (2). – P. 109–114.

28. Solomonov, M. Биопленка как эндодонтическая инфекция [Text] / M. Solomonov // Practical_scientific journal Clinisheskaya Endodotiya. - 2008. - № 3-4. - P.31-34.

29. Stewart, P. S. Antibiotic resistance of bacteria in biofilms [Text] / P. S. Stewart, J. W. Costerton // Lancet. - 2001. – Vol. 358. - P.135-138.

30. Wang, Q. S. Radiological and histopathological changes of the periapical lesions induced by lipopolysaccharide in rats [Text] / Q. S. Wang, Y. Gao, L. Rong // Shanghai Kou Qiang Yi Xue. – 2008. – Vol, 17, N 4. – P. 416–419.

31. Wong, G.C.L. All together now: Integrating biofilm research across disciplines [Text] / G. C. L. Wong, G. A. O'Toole // MRS Bulletin. – 2011. – Vol. 36. – P. 339-342.

© В.В. Глинкин, В.А. Клёмин, В.В. Глинкина, 2019

УДК 61.613.2

# ГЛАВА 13. КАЗАХСКИЕ НАЦИОНАЛЬНЫЕ НАПИТКИ В КАЧЕСТВЕ БАД В СПОРТЕ ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

**ДУАНБЕКОВА ГУЛЬНЯЗ БИЛЯЛОВНА**
к.м.н., доцент
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова
**ДУЙСЕБАЕВ БОЛАТ ТУРСЫНОВИЧ**
ст. препод., магистр
Карагандинский государственный университет им. академика Е.А. Букетова
**БИЛЯЛОВ ИСКАНДЕР ЕРДЕНОВИЧ**
Ученик 10 класса
гимназия №38 г. Караганды

**Аннотация:** В монографии даны краткая характеристика казахских национальных кисло-молочных напитков и возможность использования их в спорте высших достижений в качестве БАД к пище с лечебно- восстановительной целью после интенсивных физических нагрузок. Впервые рассматриваются результаты и анализ анкетного исследования применения национальных кисло-молочных напитков казахов студентами физкультурного факультета КарГУ. Выявлено, что большинство студентов не используют в процессе спортивной деятельности биологически активные добавки и национальные кисло-молочные напитки. Результаты опроса свидетельствуют, что у студентов монорацион, дефицит молочного белка, витаминов и микроэлементов. Даны практические рекомендации.
**Ключевые слова:** спорт, функциональные напитки, рацион питания, биологически активные добавки, нутрицевтики, казахские национальные кисло-молочные напитки.

**KAZAKH NATIONAL SOUR-MILK PRODUCTS AS AN ALTERNATIVE TO SPORTS NUTRITION**

**Abstract:** The article gives a brief description of Kazakh national sour-milk drinks. The results and analysis of a questionnaire study of using by students of the physical education faculty of the Karaganda State University the Kazakh national milk drinks was considered in the article for the first time. Revealed that most of students do not use biologically active additives and national sour-milk drinks in the process of sports activity. The results of the survey indicate that students have a mono-striation, a deficit of milk protein, vitamins and trace elements. Practical recommendations are given
**Keywords:** students, vitamins, sports nutrition, health, dietary supplements, biologically active additives, nutraceuticals, Kazakh national sour-milk drinks

Для современного спорта высших достижений характерно усиление роли медицинской диететики в системе средств и методов, обеспечивающих высокий уровень работоспособности спортсмена на протяжении его карьеры. Изменение структуры тренировочного процесса потребовало особого внимания и к вопросам организации питания на разных этапах годичного цикла тренировок и в период соревнований [1].

В настоящее время одним из приоритетных направлений в области нутрициологии, является разработка и применение функциональных пищевых продуктов. Значение функциональных продуктов, особенно в спортивной нутрициологии, где пищевой рацион должен способствовать быстрому восстановлению и повышению спортивной работоспособности, неоценимо. Целенаправленная работа по нутрициологической коррекции рациона спортсменов позволяет значительно расширить границы адаптации спортсмена к высоким физическим нагрузкам, повысить физическую работоспособность, эмоциональную устойчивость и сократить время восстановления после перенесенных интенсивных нагрузок [2].

Учитывая, что у спортсменов из-за значительного усиления обмена веществ во время интенсивных физических нагрузок потребность в витаминах и микроэлементах увеличена, концепция применения функционального питания основана на принципах химической и энергетической адекватности, витаминной, минеральной сбалансированности потребностям организма [3].

В этой связи значение казахских национальных кисло-молочных напитков (айран, катык, шубат, Кымыз и др.) связано с пищевой и биологической ценностью этих продуктов. Эти напитки служат источниками основных нутриентов, а также в зависимости от сезона источниками витаминов, органических кислот, микроэлементов и других биологически активных компонентов [4].

В рационе спортсмена должно содержатся достаточное количество жиров, белков, минеральных солей, витаминов, ферментов и других веществ, удовлетворяющих потребности организма. Все эти компоненты только в молочных продуктах находятся в соотношениях, наиболее благоприятных для усвоения организмом человека. Молоко сельскохозяйственных животных (коров, кобылиц, верблюдиц, овец и т.д.) являются одними из незаменимых продуктов рациона питания человека. По своим физико-химическим и биологическим свойствам молочные продукты, также характеризуются как ценные лечебно - профилактические и питательные продукты.

По рекомендациям Казахской академии питания предусматривается, что взрослый человек ежедневно должен получать примерно: молока или айрана - 500 гр., масла сливочного - 25 гр., сыра - 20 гр., творога и сметаны - 20 гр.. Потребность у детей в 2 раза больше [5].

Молоко разных видов животных включает в себя следующие основные вещества и компоненты, которые могут изменяться в зависимости от различных условий: (табл. 1)

**Таблица 1**

**Состав молока некоторых животных, %**
**(Т.Ш. Шарманов, 2002)**

| Вид животных | Вода | Жир | Белок | Сахар | Минеральные вещества мг/л |
|---|---|---|---|---|---|
| Корова | 87,5 | 3,8 | 3,3 | 4,7 | 0,7 |
| Овца | 82,1 | 6,7 | 5,8 | 4,6 | 0,8 |
| Коза | 86,6 | 4,1 | 3,8 | 4,6 | 0,9 |
| Кобыла | 90,0 | 1,0 | 2,0 | 6,7 | 0,3 |
| Буйволица | 82,9 | 4,6 | 7,5 | 4,2 | 0,8 |
| Яки | 84,0 | 5,0 | 6,5 | 5,6 | 0,9 |
| Верблюдица | 86,5 | 4,0 | 3,0 | 5,7 | 0,8 |
| Зебу | 86,2 | 3,0 | 4,8 | 5,3 | 0,7 |
| Ослица | 90,0 | 1,9 | 1,4 | 6,2 | 0,5 |
| Олениха | 67,7 | 10,9 | 17,1 | 2,8 | 1,5 |
| Дельфины | 48,8 | 5,6 | 45,0 | 1,4 | 0,6 |
| Свинья | 86,0 | 7,2 | 4,6 | 3,1 | 1,1 |
| Киты | 45,7 | 12,0 | 42,0 | 1,5 | 0,9 |

Люди употребляют в пищу молоко: овец, коз, буйволиц, самок яков, кобыл, верблюдиц, олених,

самок зебу, ослиц, лосих.

**Таблица 2**

**Состав витаминов и микроэлементов молока различных видов животных (Р.Х. Кадырова, А.К. Жангабылов А.К., 1981г.)**

| Витамины, мгк/кг и микроэлементы, мг/л | Коровье молоко | Кобылье молоко | Верблюжье молоко | Суточная потребность |
|---|---|---|---|---|
| Витамин «А» | 326 | 145 | 364 | 1,5-2,5 |
| Каротин | 113 | - | - | 2,0-6,0 |
| Витамин «Е» | 880 | 840 | - | - |
| Витамин «$B_1$» | 426 | 236 | 147 | 1,5-2,0 |
| Витамин «$B_2$» | 1064 | 275 | 105 | 2,0-2,5 |
| Витамин «$B_{12}$» | 4,4 | 2,3 | 1,47 | 0,005-0,08 |
| Витамин «$B_3$» | 4,1 | - | - | - |
| Витамин «Н» | 47,0 | 10,2 | - | 0,15-0,3 |
| Витамин «К» | 20-40 | - | - | 2,0 |
| Витамин «С» | 2500 | 3000 | 6570 | 70-100 |
| Витамин «Вс» | 20-40 | 263 | - | 0,1-0,5 |
| Витамин «$B_5$», «$B_3$» | 200 | 1547 | - | - |
| Витамин «$B_6$» | 300 | - | - | 2,0-3,0 |
| Витамин «РР» | - | 1084 | - | 25,0 |
| Медь | 0,2-0,3 | 0,51 | 0,35 | 2,0 |
| Железо | 0,50 | - | 0,45 | 15,0 |
| Цинк | 0,40 | - | 0,26 | 10-15 |
| Алюминий | 0,0063 | 0,0178 | - | - |
| Марганец | 0,03 | 0,0209 | 0,06 | 5-10 |

Исследования ученых, под руководством Шарманова Т. Ш. Казахской академии питания НАН РК: состава, энергетической и лечебно-восстановительной ценности молочных и кисло-молочных национальных напитков казахов (молоко, «Айран», «Шубат», «Кымыз», «Катык» и другие) являются дешевыми, доступными, легкоусвояемыми, сбалансированными и высокопитательными пищевыми продуктами, оказывающие на организм общеукрепляющее, тонизирующее действие.

По своим свойствам казахские кисло-молочные напитки могут использоваться как эффективные продукты для быстрого восстановления организма при напряженной умственной и физической нагрузке. «Кымыз», «Айран», молоко, «Шубат» и другие, назначаясь в качестве биологически активных добавок к пище могут конкурировать с другими БАД (биологически активные добавки) спортивного назначения.

Молоко и молочные продукты занимают важное место в питании человека. Молочная продукция - единственный пищевой продукт, который обеспечивает организм человека всеми необходимыми питательными веществами. Перевариваемость кисло-молочных продуктов колеблется 95-98% [4,5].

Молоко представляет собой продукт с довольно высокой степенью жирности. Жир - наиболее легкая составная часть молока, при отстаивании цельного молока он выделяется на поверхности, образуя сливки [6,7]. Молочный жир (от 2,8 до 5%) по химическому составу можно определить как весьма сложную смесь триглицеридов, содержащую лецитин и жирорастворимые витамины. Жир находится в молоке в состоянии эмульсии, то есть в виде взвешенных в толще жидкости капелек. Количество жировых капелек в молочной эмульсии исчисляется двумя миллиардами штук на каждый миллилитр. Размеры капелек жира (0,5-10 мкм) и низкая точка температуры плавления делают молочный жир легко усваиваемым. Молоко является природной эмульсией жира в воде: жировая фаза находится в плазме молока в виде мелких капель - шариков жира, покрытых защитной лецитино-белковой оболочкой [8,9].

Молочный жир состоит из сложной смеси ацилглицеринов. Из нескольких тысяч триглицеридов молочного жира большую часть составляют разнокислотные, поэтому жир имеет относительно низкую температуру плавления и однородную консистенцию. Среди насыщенных кислот преобладают пальмитиновая, миристиновая и стеариновая (60-75%), среди ненасыщенных - олеиновая (около 30%). Содержание стеариновой и олеиновой кислот повышается летом, а миристиновой и пальмитиновой - зимой. Молочный жир содержит низкомолекулярные летучие насыщенные жирные кислоты - масляную, капроновую, каприловую и каприновую (4-10%), которые обусловливают специфический вкус молочного жира. Кроме олеиновой кислоты содержатся в небольших количествах ненасыщенные жирные кислоты - линолевая, линоленовая и арахидоновая (3-5%) [8,9]. Ненасыщенные и низкомолекулярные жирные кислоты придают молочному жиру легкоплавкость (температура плавления - 27-34°С). Эти кислоты имеют более ценные биологические свойства, чем высокомолекулярные и насыщенные. Низкая температура плавления и высокая дисперсность обеспечивают хорошую усвояемость молочного жира [8,9].

Сопутствующие вещества в составе молочного жира составляют 0,3 - 0,55%. На стерины приходится 0,2-0,4%. Они представлены в основном холестерином в свободном состоянии или в виде эфиров жирных кислот, а также эргостерином и другими. Наряду с простыми липидами в молочный жир входят разнообразные фосфолипиды (лецитин, кефалин и др.), которые обладают эмульгирующей способностью, участвуют в построении оболочек шариков жира. Желтая окраска молочного жира обусловлена наличием в нем каротиноидов - тетротерпеновых углеводородов (каротинов) и спиртов (ксантофиллов) [8,9,10].

Витамины, потребность в которых исчисляется в тысячных долях грамма, в молоке представлены достаточно полно. Можно смело сказать, что в молоке находятся почти все жирорастворимые и водорастворимые витамины, известные в природе. Витамин «А» и каротин (провитамин «А») растворены в жире молока, поэтому они отсутствуют в обезжиренном молоке. Содержание витамина «А» в молоке составляет 30-40 гамма-процентов (гамма - тысячная часть миллиграмма). В летнем и осеннем молоке витамина «А» содержится в 2-5 раз больше, чем в зимнем и весеннем. Витамина «D» в летнем молоке в несколько раз больше, чем в зимнем. В молоке содержится примерно 90 гамма-процентов витамина «Е». Витамина «К» в молоке 3-4 гамма-процента [8,9,10].

Из водорастворимых витаминов в молоке имеются витамин «$B_1$», витамин «$B_2$», витамин «$B_6$», витамин «$B_{12}$». Витамина «С» в молоке имеется 1000-1500 гамма-процентов. Но витамин «С» наименее устойчив, он легко окисляется кислородом воздуха и теряет свои свойства. Кроме того, в молоке имеются витамин «РР», витамин «Н», холин, фолиевая кислота, участвующая в кроветворении, пантотеновая кислота, способствующая нормальному развитию нервной и кровеносной системы и кожного покрова [8,9,10].

Очень важную роль играют ферменты, входящие в состав молока. В молоке содержатся многочисленные ферменты, в частности гидролизующие - галактаза, лактаза, липаза, фосфатаза и окислительно-восстановительные ферменты. Однако при кипячении молока его ферменты разрушаются [8,9,10].

Большую роль играют, содержащиеся в молоке иммунные тела, которые повышают устойчивость организма к инфекционным заболеваниям, что особенно важно для спортсменов [10,11,12].

Из минеральных солей в молоке находятся соли кальция, фосфора, магния, железа, натрия, калия, лимонной, соляной кислот и другие. Кальций, фосфор и магний входят в состав костей, зубов, кроме того, магний влияет на работу сердца, а фосфор является составной частью нервной ткани и клеток мозга. Все эти соли находятся в молоке в легкоусвояемой форме - ни одно другое пищевое вещество не передает организму кальций и фосфор.

Минеральных веществ в молоке содержится до 1%, в их состав входит более 50 элементов. Основными из них являются кальций, фосфор, магний, калий, натрий, хлор и сера. Кальция в 1 л молока содержится 1,2 г, он необходим для формирования костей, регулирования кровяного давления. Около 22 % всего кальция молока связано с казеином, остальное количество составляют соли - фосфаты и др. Эти соединения содержат фосфор, он входит также в состав казеина, фосфолипидов и др. Натрий

и калий содержатся в виде солей, и некоторое их количество связано с казеином и оболочками шариков жира. Соли калия и натрия содержатся в молоке в ионно-молекулярном состоянии в виде хорошо диссоциирующих хлоридов, фосфатов, цитратов (соли лимонной кислоты) и др. Хлориды натрия и калия обеспечивают определенное осмотическое давление крови. Их фосфаты и карбонаты входят в состав систем, поддерживающих постоянство концентрации водородных ионов [8,9,10].

Среди микроэлементов в молоке обнаружены: кобальт, медь, цинк, бром, марганец, сера, фтор, алюминий, свинец, олово, титан, ванадий, серебро и другие. Количество их составляет стотысячные или даже миллионные доли процента. Микроэлементы в молоке (железо, медь, кремний, селен, олово, хром, свинец и др.) связаны с оболочками шариков жира (Fe, Си), казеином и сывороточными белками (Fe, Си, Zn, Mn, Al, I, Sen др.), входят в состав ферментов (Fe, Mo, Mn, Zn), витаминов (Co), гормонов (I, Zn, Си). Они обеспечивают построение и активность жизненно-важных ферментов, витаминов и гормонов, необходимых для обмена веществ в организме [8,9,10].

Кисло-молочные напитки получают сквашиванием молока или сливок чистыми культурами молочнокислых бактерий без добавления или с добавлением дрожжей и уксуснокислых бактерий. В процессе сквашивания протекают сложные микробиологические и физико-химические процессы, в результате которых формируются специфический вкус, запах, консистенция и внешний вид готового продукта.

К казахским национальным кисломолочным (КНКМН) напиткам относятся: «Кымыз», «Айран», «Шубат», «Койыртпак», «Катык» и другие. Диетическое и лечебно – восстановительное действие на организм человека кисло-молочных продуктов определяется содержанием в них различных полезных молочнокислых бактерий, молочной кислоты, углекислого газа, спирта, витаминов, белков, жиров, ферментов, микроэлементов, антибиотиков и других веществ, которые имеются в исходном продукте (молоке, сливках) или образуются в результате процессов брожения этих продуктов. Состав КНКМН соответствует химическому составу исходного продукта - молока. Они представляет собой кисломолочные напитки с освежающим, слегка острым кисломолочным вкусом и консистенцией напоминающей жидкую сметану.

Сбалансированность компонентов молока и КНКМН позволяет применять их в основе диетического питания. Молоко и кисло-молочные напитки должны составлять 1/3 калорийности суточного рациона спортсмена [4,5,13].

КНКМН благодаря оптимальному балансу таких биостимулирующих веществ, как метионин и холин, регулируют холестериновый обмен в организме, предупреждая тем самым развитие атеросклероза и рекомендуют употреблять в качестве питания, нормализующего обмен веществ. Они Благотворно влияют на работу органов пищеварения. Причины этого положительного воздействия заключаются в обилии воды в составе молока и присутствии метионина, который представляет собой серосодержащую аминокислоту - составную часть молочных белков. Это вещество служит основным производным в синтезе холина и фосфатидов, принимает участие в образовании гемоглобина [4,5,13].

По данным [4,5,13] организм человека прилагает минимальные усилия для переваривания и усвоения молока и кисло-молочных напитков, желудок выделяет на переваривание молока весьма ограниченное количество пищеварительного сока. Высокая усвояемость кисло-молочных напитков является следствием их воздействия на секреторно-эвакуационную деятельность) желудка и кишечника, в результате чего железы пищеварительного тракта интенсивнее выделяют ферменты, которые ускоряют переваривание пищи. В кисло-молочных напитках лучше усваиваются минеральные вещества, а из углевода (лактозы) образуются компоненты, способствующие повышению диетических свойств этих напитков.

Эти напитки лучшее средство для нормализации состава кишечной микрофлоры, препятствующие протеканию гнилостных процессов. Сильнейший антисептик, содержащийся в кисломолочных напитках - молочная кислота - возникает в процессе молочнокислого брожения продукта в период его приготовления. Кислая среда, образуемая айраном в желудке, способствует хорошему усвоению кальция, железа и витамина D, улучшает пищеварение и усвоение всех питательных веществ. По данным Шарманова Т.Ш. и др. происходит это из-за повышения активности пищеварительных ферментов и усиления секреции желудочного сока. Молочная кислота нормализует перистальтику

кишечника, принимает активное участие в расщеплении трудно усваиваемого молочного белка - казеина и обладает бактериостатическим действием. КНКМН обладают способностью выводить из организма токсины и другие вредные вещества. Они нормализует работу мочевыделительной системы: повышает диурез, воздействует на азотистый обмен, способствуя усиленному выведению его продуктов, а также выводит из организма мочевину, фосфаты и хлориды. Полезны при анемии, нарушениях сна, хронической усталости и заболеваниях нервной системы. Эти напитки широко используют для борьбы с лишним весом и включают в различные диеты [7,18].

Все КНКМН обладают общеуспокаивающим действием на человека, снимают напряжение и расслабляют, релаксируют как нервную, так и мышечную систему. Спортсменам КНКМН как лечебно – восстановительные напитки необходимо пить определенным способом, чтобы обеспечить наибольший положительный эффект его применения. Употреблять КНКМН комнатной температуры, пить медленно, небольшими глотками. Нормы приема любого физиологически активного продукта невелики и определяются концентрацией содержащегося в нем активного компонента. В отношении казахских кисло-молочных напитков такая норма в среднем составляет от 200 до 400 г в сутки [4,5,13].

Благодаря своему свойству освобождать ткани от вредных накоплений, мешающих нормальным обменным процессам, кисло-молочные напитки могут создать положительный функциональный круг в организме спортсмена, выравнивающий отклонения и устраняющий болезненные аномалии. Эти напитки назначают при различных аллергических заболеваниях. Казахские кисло-молочные напитки, будучи полезными и безопасными для здоровья, являются одним из основных продуктов питания в реабилитационный период после перенесенных травм и заболеваний, после интенсивных умственных и физических нагрузок [4,5,12,13,14].

В этой связи казахские кисло-молочные напитки могут включать в состав пищевого рациона спортсмены в качестве готовых БАД спортивного назначения, для полного удовлетворения потребности организма полноценными белками, углеводами, полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами, микроэлементами. Использовать их как БАД спортивного назначения с лечебно – восстановительной, питательной целью во все периоды и виды спортивной деятельности.

По результатам наших исследований основные задачи пищевой коррекции рациона спортсменов с помощью КНКМН, в качестве БАД спортивного назначения определяются следующим образом [3,17]:

- Для восполнения недостаточного поступления с рационом питания белка и отдельных незаменимых аминокислот, липидов и отдельных жирных кислот, углеводов и сахаров, витаминов, макро и микроэлементов, органических кислот и др.;
- Для уменьшения калорийности рациона, регулирования (снижения или повышения) аппетита и массы тела;
- Для повышения неспецифической резистентности организма, снижения риска развития заболеваний и обменных нарушений;
- Для осуществления в физиологических границах регуляции функции организма;
- Для связывания в желудочно-кишечном тракте и выведения чужеродных веществ;
- Для поддержания нормального состава и функциональной активности кишечной микрофлоры [3].

Анализ литературных данных [14,15,16,17] показывает, что составить адекватный рацион спортсмена на основе обычного пищевого рациона, а тем более его употребить, невозможно в принципе: во - первых, нельзя достичь на практике грамотного соотношения белков, жиров и углеводов, а тем более витаминов и минеральных веществ, используя только обычные пищевые продукты; во-вторых, при интенсивных физических нагрузках и тем более при работе, направленной на увеличение мышечной массы, применяются рационы с суточной калорийностью до 7000-8000 ккал, в то время как масса пищевого рациона в 4500-5000 ккал составляет 5 кг и больше. Сложно сьесть 7-8 кг пищи и, тем более ее усвоить. Именно в этих случаях необходимы специализированные продукты спортивного назначения, легкоусвояемые, простые в применении, сбалансированные по основному составу нутриентов и микронутриентов. Данное обстоятельство помогает составить индивидуальный рацион для спортсменов и лиц занимающихся физическими упражнениями с помощью природно-обогащенных продуктов. В зависимости от величины фактических энергозатрат человека устанавливается

калорийность суточного рациона и далее рассчитывают необходимое количество белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных солей, аминокислот и жирнокислот.

По исследованиям ученых под руководством Шарманова Т.Ш. [5,13] Казахской академии питания - это витамины «С», «Е», «$В_с$», группы «В», каротин, а из минеральных веществ - йод, железо, кальций, магний;

- обогащать витаминами и минеральными веществами следует, прежде всего, напитки массового потребления, доступные для всех групп населения, и регулярно используемые в повседневном питании. К таким напиткам, прежде всего, относятся: молоко и кисло-молочные продукты, углеводосодержащие напитки, соки, особенно соки для детей;

- обогащение напитков витаминами и минеральными веществами не должно ухудшать их свойства: уменьшать содержание и усвояемость других содержащихся в них веществ, существенно изменять вкус, аромат, свежесть, сокращать срок их хранения;

- при обогащении напитков витаминами и минеральными веществами необходимо учитывать возможность химического взаимодействия обогащающих добавок между собой и компонентами обогащаемого напитка и выбирать такие их сочетания, формы, способы и стадии внесения, которые обеспечивают максимальную сохранность продукта в процессе производства и хранения;

- регламентируемое или гарантируемое производителем содержание витаминов и минеральных веществ в обогащенном ими напитках должно быть достаточным для удовлетворения 30-50% средней суточной потребности в этих микронутриентах при обычном уровне потребления обогащенного продукта;

- количество витаминов и минеральных веществ, дополнительно вносимых в обогащаемые ими напитки, должно быть рассчитано с учетом их возможного естественного содержания в исходном продукте или сырье, используемом при его изготовлении, а также с учетом потерь в процессе производства и хранения. С тем, чтобы обеспечить содержание этих витаминов и минеральных веществ на уровне не ниже регламентируемого в течение всего срока годности обогащенного продукта;

- эффективность обогащенных напитков должна быть подтверждена апробацией на животных и на репрезентативных группах людей. Которая бы демонстрировала не только их полную безопасность, приёмлемые вкусовые качества, но также хорошую усвояемость, обеспечивать организм витаминами и минеральными веществами, и связанные с этими веществами показатели здоровья.

Исходя из данных исследований, мы решили, что кисло-молочные напитки из коровьего кобыльего, верблюжьего и др. молока могут использоваться как эффективные продукты для быстрого восстановления организма при напряженной умственной и физической нагрузке. В этой связи КНКМН – «Кымыз», «Айран», «Шубат» и другие являясь, уникальными природно-обогащенными сбалансированными по составу основных нутриентов и микронутриентов питательными напитками - по нашему мнению, могут эффективно дополнять пищевой рацион студентов- спортсменов и конкурировать с другими БАД, спортивного назначения.

Мы исследовали виды, частоту и эффективность применения КНКМН – студентами-спортсменами физкультурного факультета Карагандинского государственного университета им. академика Е.А. Букетова (ФК и С КарГУ им. Е.А. Букетова).

Учитывая ценность энергетическую, лечебно-восстановительную КНКМН: обогащенность основными нутриентами, микронутриентами нами было проведено анкетирование студентов-спортсменов ФК и С КарГУ им. Е.А. Букетова. Проведенные исследования являются частью исследований по утвержденному научному проекту под госрегистрационным номером № 0116РК00295.

Для анализа обеспеченности организма студентов факультета ФК и С основными нутриентами мы создали анкеты и провели анкетирование. Этот метод мы сочли самым доступным, информативным и быстро выполняемым.

Были опрошены 100 студентов - спортсменов, от 17 лет до 21 года, обоего пола (девушек – 20%, юношей - 70%), разной спортивной квалификации (от разрядников до мастеров спорта), занимающиеся разными видами спорта. Анкетирование проводилось с целью выявления фактических данных.

Анкета содержит 18 вопросов. Для ее заполнения требуется 20 минут. Анкета состоит из двух

основных частей.

1. Общая часть, включающая в себя анкетные и антропометрические данные, сведения о питании, употреблении жидкости.

2. Специальная часть, включающая в себя фармакологическую информацию и клинические симптомы (если есть жалобы).

Анкета

ФИО _____
Национальность_____
Место проживания (город, село)_____
Возраст _____
Пол_____
Масса тела_____
Рост _____
Вид спорта _____
Квалификация (разряд, любитель) _____
Кратность тренировок _____
Кратность питания в сутки, в какое время суток _____
Компоненты еды (преимущественно)____
Спортивные напитки (углеводосодержащие, минеральные воды, соки) (какие?) кратность _____
Молочные напитки (айран, кымыз, шубат, молоко и др.) (какие?) кратность _____
Молочные продукты (творог, курт, сыр, йогурт) (какие?) кратность, когда_____
Спортивное питание - (БАД) (или другое функциональное питание) (какие?) кратность_____
Использование фармакологических средств (витамины, анаболики и др.)
(какие?) кратность, в какое время года_____
Дополнительно (включая общее самочувствие) _____

Дата: ____ _____2019г.

Анкетирование показало, рацион питания студентов - спортсменов содержит недостаточное количество молочного и мясного белка, животного жира, витаминов, минеральных веществ. 30% - опрошенных регулярно пили натуральные соки, 60% - кисло-молочные напитки. 100% респондентов - пили чай с сахаром. Студенты-спортсмены в основном потребляли хлеб, макаронные изделия, крупы, готовили еду на растительном масле. В соревновательный и тренировочный период их рацион питания не менялся, менялась только кратность потребления еды. Овощи, фрукты в меню - редкость, только в летнее время. Спортивные напитки, напитки обогащенные углеводами, пили по мере необходимости - 98,8% опрошеных. 99,9% - опрошенных - минеральную воду пили эпизодически. БАД, обогащенные белками, жирами, витаминами, минеральными веществами употребляли эпизодически - 11% опрошенных («Креа-энерджи», «Креатин»), 8% - опрошенных не знали о существовании спортивного питания.

В результате анкетирования выяснилось 92% студентов-спортсменов не применяли во время спортивной деятельности - готовые сбалансированные смеси (БАД спортивного назначения). Национальные кисло-молочные напитки в основном потребляли студенты- спортсмены (казахи), тогда как студенты- спортсмены другой национальности потребляли - эпизодически. Витамины, в основном поливитамины, применяли по назначению врача или самостоятельно весной - 53%, микроэлементы - 29% опрошенных. 44% респондентов жаловались на сонливость, быструю утомляемость.

Таким образом, полученные данные путем анкетирования студентов- спортсменов говорят об актуальности контроля за рационом и режимом питания, потребления жидкостей студентами, анализа его адекватности физическим нагрузкам и сбалансированности по основным нутриентам, витаминам и микроэлементам.

Кисло-молочные продукты являются продуктами, природно обогащенными питательными веществами. Невостребованность у студентов - спортсменов готового функционального питания спортивного назначения вследствие дороговизны, труднодоступности позволяет нам рекомендовать им включать

в состав пищевого рациона, для полного удовлетворения потребности организма полноценными белками, полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами, микроэлементами, ферментами, жидкостью - доступные, дешевые национальные кисло-молочные напитки казахов. И использовать их как БАД спортивного назначения с лечебно - профилактической, питательной целью во все периоды и виды спортивной деятельности. Учитывая дополнительные жалобы, целесообразно проводить целенаправленную коррекцию рациона с помощью национальных кисло-молочных напитков казахов – «Кымыз» и «Шубат», так как они сохраняют без изменений первичное содержание в молоке витаминов, аминокислот и других органических соединений. Эти напитки, благодаря своему составу, будут способствовать восстановлению и повышению их физической и умственной работоспособности.

**Список литературы**

1. Борисова О.О. Питание спортсменов. Зарубежный опыт и практические рекомендации. - 2007. - С.132
2. Волков В.М., Олейников В.И. Биологически активные добавки в специализированном питании спортсменов. - М.: Здоровье человека, 2001.- 79 с.
3. Дуанбекова Г.Б. Оптимизация функциональных возможностей организма спортсменов посредством нутрицевтиков и парафармацевтиков: Монография. - Караганды: НОИЦ «Parasat-M», 2016. - С.177
4. Кадырова Р.Х., Жангабылов А.К. Национальное молочные продукты в лечебном питании. - Алма - Ата: Казахстан, 1981.- 106 с.
5. Шарманов Т.Ш. // Государственная политика в области улучшения здоровья населения путем использования биологически активных добавок к пище и функциональных продуктов питания. - Здоровье и болезнь.- «Грант», 2002. - С. 295
6. Руководство по лечебному питанию детей / Под ред. К.С. Ладодо. - М.: Медицина, 2000. - 384 с.
7. Руководство по диетологии /под ред. А.Ю. Барановского. - СПб.: Питер, 2001. - 544 с.
8. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. - М.: Медицина, 2012. - 703с.
9. Буланов Ю.Б. Химический состав продуктов, пищевая ценность. - 2013.- С. 318
10. Дуанбекова Г.Б. Основы физиологии человека и биохимии физических упражнений Учебное пособие Караганды: «Полиграфист», 2018. - С.187
11. Методические основы рационализации питания в физической культуре и спорте: учеб, пособие / под ред. В.В. Белоусова. - СПб.: Олимп, 2003. - 168 с.
12. Полиевский С.А. Основы индивидуального и коллективного питания спортсменов. - М., 2005. - 382 с.
13. Шарманов Т.Ш. Государственный реестр биологически активных добавок к пище.- 2008 г.
14. Пшендин А.И. Рациональное питание спортсменов. Для любителей и профессионалов. - СПб.: Олимп, 2003. - 158 с.
15. Скальный А.В., Орджоникидзе З.Г., Катулин А.Н. Питание в спорте: макро- и микроэлементы. - М.: Городе, 2005. - 144 с.
16. Гольберт, Н.Д., Дондуковская, Р.Р. Питание юных спортсменов. - М.: Советский спорт, 2009. - 240 с.
17. Гольберг Н.Д., Дондуковская Р.Р., Пшендин А.И., Топанова А.А. Основные принципы организации питания в детско-юношеском спорте (методические рекомендации). - СПб.: 2006. - 39с.
18. Исабаева Г.М., Дуанбекова Г.Б. Основы технологии спортивного и лечебного питания

*Авторский коллектив*

***Билялов И.Е., Вершинина Н.В., Глинкин В.В., Глинкина В.В., Голуб В.Ю., Гусаров В.А., Гусарова Е.В., Гусарова О.Ф., Дорофеев Д.А., Дорофеева В.Ю., Дуанбекова Г.Б., Дубровин В.С., Дуйсебаев Б.Т., Клёмин В.А., Кузнецова Н.В., Марков В.Т., Некрасов С.Н., Саматова Э.Э., Синицын С.А., Ташкулова Г.К., Харченко В.В., Худадатов Э.А., Царькова Е.Г., Чураков Д.Ю., Шишкин Е.А.***

# НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

## ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ: ПОТЕНЦИАЛ НАУКИ И СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

монография
Под общей редакцией
кандидата экономических наук Г. Ю. Гуляева
Подписано в печать 4.04.2019.
Формат 60×84 1/16. Усл. печ. л. 9,54
Тираж 500 экз.

МЦНС «Наука и Просвещение»
440062, г. Пенза, Проспект Строителей д. 88, оф. 10
mon@naukaip.ru