

**Академияи муҳандисии Ҷумҳурии Тоҷикистон
Инженерная академия Республики Таджикистан**

**НАУЧНЫЕ ТРУДЫ
ИНЖЕНЕРНОЙ АКАДЕМИИ
РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН**

**Под общей редакцией
Саидмуродова Л. Х., член-корр. АН РТ, член-корр. ИА РТ,
член-корр. МИА, д. э. н., профессора**

2017

Проблемы развития экономики, гидроэнергетики, мелиорации, строительства, материаловедения, инженерной инфраструктуры и экологии в Центральной Азии // Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию члена-корреспондента Инженерной академии Республики Таджикистан Муродова Максуджона. 24-25 ноября 2017 г., г. Худжанд, Таджикистан. – Худжанд, 2017. – 349 с.

Проблемы развития экономики, гидроэнергетики, мелиорации, строительства, материаловедения, инженерной инфраструктуры и экологии в Центральной Азии

МАТЕРИАЛЫ

**международной научно-практической конференции
посвященной 70-летию члена-корреспондента Инженерной академии
Республики Таджикистан Муродова Максуджона
(24-25 ноября 2017 года)**

Редакционная коллегия

Саидмуродов Л. Х., член-корр. АН РТ, член-корр. ИА РТ,
член-корр. МИА, Абдусаматов М. академик ИА РТ, академик МИА,
Каримов Ф.Х. академик ИА РТ, академик МИА, Авезов А. Х. член-корр. ИА
РТ, член-корр. МИА, Латифзода Р. Б., член-корр. ИА РТ, Копытков В.В.
к.т.н., доцент, Рахмонов А. член-корр. ИА РТ

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1. ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1.1. Саидмуродов Л.Х. Концептуальные вопросы управления стратегическим развитием (модель малой открытой экономики Республики Таджикистан).....	6
1.2. Солехзода А.А., Имомёрбеков Ф. Совокупная факторная производительность и качественные характеристики производственного предпринимательства в условиях открытости экономики Таджикистана.....	15
1.3. Саидмуродов Л., Латипов Р. Некоторые теоретические вопросы устойчивого экологического развития приоритетных секторов экономики Таджикистана.....	28
1.4. Аvezов А.Х., Расулова Х.А. Инновационные инвестиции как инструмент реализации структурных сдвигов в экономике.....	38
1.5. Набиев Д.Б., Аvezов А.Х. Стратегическое управление качеством подготовки специалистов инженерных специальностей.....	44
1.6. Садыков Х.Р. Применение компьютерной сети TARENA для дальнейшего развития высшего образования и науки на уровне международных требований.....	52
1.7. Махкамова Г.М. Перспективные технологии и инструменты финансирования предприятий малого и среднего бизнеса в Республике Таджикистан.....	60
1.8. Аvezов А.Х., Косимова М.А. Мониторинг устойчивости социально – экономического развития региона.....	67

Секция 2. ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ И ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

2.1. А. Кодири. Инженерная инфраструктура как фактор устойчивости социально-экономического развития Согдийской области РТ.....	76
2.2. Абдусаматов М., Акрамов А., Ҳасанзода Ҳ.У. Азхудкунии заминҳои нав - кафолати амнияти ҳаёоти кишвар.....	83
2.3. Кобулиев З.В., Маматканов Д.М., Шинибаев А.Д. Синергизм воды, энергии, продовольствия, экологии и климатических изменений в бассейнах рек Аральского моря (на примере рек Вахи и Зерафшан).....	92
2.4. Саидов М.С., Саидов С.М., Салихов Ф.С. Закономерности формирования и типы селевых потоков сая «Теболай» (Таджикистан).....	103
2.5. Кобулиев З.В., Абдусаматов М. Рациональное использование водных ресурсов и обеспечения продовольственной безопасности в бассейнах трансграничных рек Центральной Азии.....	109
2.6. Муртазаев У.И., Ниязов Н.С. Каскадное регулирование стока реки Сырдарья и его последствия.....	117
2.7. Сирожев Б.С., Ниезов Н.С. Энергетика Республики Таджикистан и ее перспективы.....	126
2.8. Аvezов А. Х. Гидроэнергетический потенциал малых рек Таджикистана и перспективы его использования.....	130
2.9. Латифзода Р.Б., Ахмедов М. Некоторые вопросы институционального развития АВП.....	136

Секция 3. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

3.1. Холов Д. Т. Зависимость долговечность зубчатых передач от упругих деформаций опор подшипников.....	144
3.2. Джураев Т.Д., Газизова Э.Р., Хакдодов М.М. Технология генного модифицирования и легирования металлических сплавов.....	148

3.3. Маджидов Х., Шукрихудоёв Х., Мирзомамадов А. Г. Теплопроводность и плотность растительных масел в зависимости от концентрации дибутилфталата.....	157
3.4 Маджидов Х., Сияхаков С. М. Удельная теплоемкость системы «подсолнечное масло + n – гексан» в зависимости от давления и температуры при различных концентрациях.....	161
3.5. Шерматов М. Перспектива применения хлопковых волокон в качестве полупроводникового материала.....	166
3.6. Сафаров М.М., Зарипова М.А., Собиров Д.Ф. Модели для описания теплопроводности наножидкостей.....	178

Секция 4. МЕЛИОРАЦИИ И ЭКОЛОГИЯ В ТАДЖИКИСТАНЕ

4.1. Копытков В.В., Абдусаматов М., Салохиддинзода К.С. Кинетика изменения свойств водных растворов на основе гуаровой камеди.....	188
4.2. Каримов Ф.Х. Вопросы прогнозирования опасных природных явлений в снижении риска стихийных бедствий.....	197
4.3. Мукимов Р.С., Мукимова С. Роль воды в жизнедеятельности Худжанда в древности и средневековье.....	211
4.4. Разыков З.А., Ходжибаев Д.Д. Мониторинг качества воды реки Сырдарья (2013-2014 гг. по Республике Таджикистан).....	218
4.5. Юнусов М.М. Физико-химические основы миграции долгоживущих радионуклидов и тяжелых металлов в системе «хвост хранилище-почва-вода» в Северном Таджикистане.....	226
4.6. Каюмова Д.А., Каюмов А. К. Основные индикаторы здоровья населения Таджикистана в условиях климатических изменений.....	235
4.7. Саидов Р. Шароити муҳандисию табиӣ.....	242

Секция 5. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

5.1. Чекалин В.Г. Новые цифровые методы оценки параметров потоков электроэнергии в трехфазных силовых цепях.....	256
5.2. Алымбеков К.А. Состояние и перспективы развития пищевого производства Кыргызской Республики.....	266
5.3. Мурзубраимов Б.М. Природные ресурсы и их рациональное использование... ..	274
5.4. Бободжанова Х.И. Методы биотехнологии в сохранении биоразнообразия винограда Таджикистана.....	282
5.5. Гриценко А.В., Ганиев И., Бурцев А.Ю. Гидростартерная система комбинированного пуска ДВС.....	289
5.6. Қаландаров А.Х. Сабабҳо ва механизми Мадду Ҷазр.....	305
5.7. Салимджанов С., Бадалов А.Б., Изатов М.В. Основные влияющие факторы и математическая обработка результатов термодинамического анализа процесса набухания коконных оболочек.....	313
5.8. Салимджанов С., Сафаров Ф.М., Изатов М.В. Влияние способов морки и сушки на влажность сухих коконов.....	323
5.9. Хамидов К.А. Учет закономерностей распределения яркости неба при определении прямой составляющей К.Е.О. от вертикальных светоприемов.....	327
5.10. Ниязов Н.С., Давлатишоев С.К. Применение географических методов при исследовании подземных сооружений.....	333
5.11. Зульфганов С.З., Сафаров Ф.М., Музафаров Х.Д. Винтовой отбойный орган валичного джина и анализ его работы.....	338
5.12. Саидов Х., Бабаева А. Х. Динамика вращения сырцового валика по слоям при пильном дженировании хлопка.....	344

Секция 1.

**ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ В ИНЖЕНЕРНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ
СТРАТЕГИЧЕСКИМ РАЗВИТИЕМ
(модель малой открытой экономики Республики Таджикистан)**

1.1 Саидмуродов Л.Х. - чл.-корр. АН РТ, чл.-корр. ИА РТ и МИА

Современная экономика Республики Таджикистан, которая в полной мере воплощает в себе черты переходного состояния, в тоже время является малой открытой экономикой, и в значительной степени находится под воздействием внешних шоков и конъюнктуры мирового хозяйства.

Основные внутренние риски в среднесрочном периоде связаны с общей уязвимостью национальной экономики, кризисной ситуацией в системе управления в финансовом секторе и фискальными рисками государственных предприятий. Внешние риски связаны с падением цен на алюминий и хлопок на мировом рынке, замедлением деловой активности в экономиках основных торговых партнёров Таджикистана - России, Казахстана, Турции и Китая.

Исследования показали, что снижение удельного веса сектора промышленности в структуре ВДС стало одной из причин существенного влияния внешних шоков на национальную экономику Таджикистана. Структурная трансформация в период 25 последних лет не привела к значительному росту производительности труда и не смогла обеспечить перераспределение трудовых ресурсов из аграрного сектора в отрасли с более высоким уровнем добавленной стоимости. После мирового финансового и экономического кризиса 2007-2008 гг. прирост промышленного производства в стране в 2009 г. упал на 7,4%. В 2010 г. объем промышленного производства Таджикистана был ниже уровня 1991 г. на 16%. Значительное влияние внешних шоков на промышленный сектор связано с тем, что в его внутренней структуре большую долю занимает производство алюминия (до 36%, 2010 г.), как одного из главных экспортных товаров страны.

Для сельскохозяйственного производства в Республике Таджикистан характерно цикличное развитие, которое во многом связано с влиянием внешних шоков из-за низкой производительности сектора. Наиболее явно картина влияния внешних шоков в секторе наблюдается в производстве хлопка-сырца, как второго главного экспортного товара страны.

В период 15 летнего развития в результате слабой структурной изменчивости национальной экономики наблюдались два колебания в динамике инвестиционного процесса. В результате, положительное сальдо первичных доходов и текущих трансфертов, полученных от остального мира, а не внутренние сбережения выступили основным источником формирования инвестиционных ресурсов в национальной экономике, что в конечном итоге определило зависимость национальной экономики от внешних шоков.

В развитии внешнеэкономической деятельности также наблюдаются два периода серьезных колебаний – в период после кризиса 2007-2009 гг. и в период последних двух лет. Такая ситуация свидетельствует о чрезмерной чувствительности внешнеторгового и платежного балансов страны к колебаниям цен на сырье. Последние два года характеризуются одновременным снижением, как экспорта, так и импорта страны.

Наиболее явно влияние внешних шоков испытал денежный и банковский сектор страны. Уязвимость сектора была связана с высоким уровнем кредитных и валютных рисков и высоким уровнем долларизации национальной экономики. Резкое снижение мирового спроса на сырьевые товары и как следствие обвальное падение цен на нефть, укрепление курса доллара США, ухудшение финансового и экономического положения стран основных торговых партнёров страны, снижение доходов мигрантов и уменьшение объёмов денежных переводов в страну, а также высокий уровень долларизации национальной экономики, стали непосредственной причиной

снижения курса национальной валюты по отношению к доллару США в период 2014-2016 годов.

В результате влияния внешних шоков темпы роста доходов государственного бюджета от внешнеэкономической деятельности в последние годы снизились, что привело к усилению административного давления на плательщиков внутренних налогов, в основном на частный сектор и малых предпринимателей.

Именно поэтому в Стратегии развития Таджикистана на период до 2030 года, которая была принята Правительством в конце сентября 2016 года, была поставлена задача существенно увеличить долю промышленности структуре ВВП, обеспечить индустриально-аграрный характер дальнейшего развития и создать возможности для хороших рабочих мест.

Как известно, мировой финансовый и экономический кризис 2007-2009 годов негативно сказался на экономике Таджикистана. В 2009 году объём денежных переводов сократился примерно на 30%, темп роста ВВП замедлился до 3,9%. После кризиса экономический рост в стране быстро восстановился и составил в среднем более 6,8% процентов в год. В большой степени восстановлению способствовало возобновление притоков денежных переводов, которые направлялись в основном на частное потребление.

В 2014-2016 гг. экономика Таджикистана еще раз испытала серьезные внешние шоки, которые привели к снижению доходов от экспорта, серьезному падению объемов денежных переводов трудовых мигрантов и девальвации курса национальной валюты. В результате шоков произошло сокращение импорта и потребления, а также ухудшилось финансовое состояние системных банков. Однако особенность последних двух лет развития состоит в том, что при продолжающемся сокращении притока денежных переводов мигрантов, и снижении экспорта и импорта, экономический рост в стране за прошедшие восемь месяцев составил 6,7%.

Такая ситуация требует тщательного анализа и пересмотра традиционного понимания воздействия внешних шоков на экономику страны.

Влияние внешних шоков на экономику Таджикистана не является прямолинейным и однозначным. Сохраняющиеся относительно высокие темпы экономического роста на фоне снижения притоков денежных переводов трудовых мигрантов, свидетельствует о снижении влияния денежных переводов на темпы экономического развития и кажущемся переходе на новые источники экономического роста. Однако приверженность национальной экономики влиянию внешних шоков связана с более глубокими причинами, к которым относятся не только недиверсифицированность национальной экономики, но и сложившаяся слабая гибкость национальной экономической системы. Именно последние стали причинами того, что в последние годы наметилась очередная тенденция замедления экономического роста и повышение уязвимости к внешним шокам. В этих условиях вопросы проведения экономической политики по превенции воздействия внешних шоков, сохранение макроэкономической стабильности, повышение эффективности управления в финансовом секторе, достижение устойчивого экономического роста и обеспечение продуктивной занятости в среднесрочной перспективе становятся наиболее важными для Таджикистана.

В целом, необходимо отметить, что в рамках стратегического видения будущего развития, именно экономический потенциал страны должен рассматриваться как материальная основа национальной и экономической безопасности в современных условиях.

В целом, исследования показывают, что рациональное использование человеческого и природного капитала, а также усиление институционального потенциала развития в направлении повышения эффективности, диверсификации и конкурентоспособности национальной экономики, будут

определять индустриальность будущего развития и позволят реализовать переход от аграрно-индустриальной к индустриально-аграрной экономике.

В долгосрочном периоде обеспечение устойчивого развития страны невозможно без использования нововведений во всех сферах социально-экономической жизни. Стратегические ориентиры такого развития должны учитывать рост инвестиционной и экономической активности в азиатском регионе, роли в нем стран Центральной Азии и Республики Таджикистан. Как известно, в ближайшее десятилетие наступает новый технологический, экономический и политический цикл мирового хозяйства, который замедлит темпы мирового экономического роста вплоть до середины XXI века. Мы должны быть готовы адекватно воспринимать этот процесс и обозначить направления будущей модели развития.

Главным фактором такой модели развития может быть только человеческий капитал и его главные системообразующие компоненты – образование и наука, как важнейшие условия повышения национальной безопасности и конкурентоспособности экономики.

Огромный гидроэнергетический потенциал Республики Таджикистан, чистая вода, благоприятные земля и климат, растительный мир, значительные трудовые ресурсы, богатейшие запасы минеральных ресурсов и горных недр страны, создают возможности для развития в рамках национальной экономики экспортоориентированных и импортозамещающих производств, создания современных секторов добывающей и обрабатывающей промышленности, цветной и черной металлургии, экологически чистого агропромышленного комплекса.

Богатое историко-культурное наследие Таджикистана, его уникальная природа с неповторимыми озерами, редкими животными и растениями, а также высокие горы являются важными условиями развития сферы туризма и увеличения вклада этой отрасли в ВВП страны. Дальнейшее развитие

гидроэнергетических мощностей и реализация региональных транспортно-коммуникационных проектов позволит Таджикистану в ближайшем будущем стать региональным лидером в производстве и транзите дешевой и экологически чистой энергии, расширить транзитные возможности страны.

В то же время, мы должны видеть социальные и институциональные проблемы, которые необходимо решать, если мы ставим во главу угла вопрос инновационности.

Стратегическое видение развития Таджикистана позволяет выделить три основных условных этапов развития в период до 2030 года.

Первый этап - переход к новому качеству модели роста (ПСР 2016-2020)

Анализ факторов экономического роста в соответствии с обзором исполнения НСР-2015 показал, что экономический рост в стране определялся следующими факторами: ростом государственных капитальных вложений и ростом денежных переводов со стороны. В обозримом будущем, на новом этапе развития влияние этих факторов на долгосрочный экономический рост будет ограничено. В этих условиях в стране необходимо осуществить переход к долгосрочным инвестициям в человеческое развитие и резкому увеличению доли частных инвестиций, как внутренних, так и внешних, в дальнейшее развитие. Новая модель роста обладает рядом преимуществ по сравнению с предыдущей. Стратегические ориентиры такой модели развития основаны на реализации программы усиления экспортной ориентации и программы селективного импортозамещения за счет освоения местных сырьевых ресурсов; формировании инвестиционного климата, ведущего к снижению административных транзакционных издержек, в особенности в отраслях, в которых определены точки роста; углубление аграрной реформы и институциональное развитие водного сектора страны.

Наряду с действующими предприятиями отрасли промышленности будут введены в действие новые предприятия добывающей и обрабатывающей промышленности (цветной и черной металлургии, промышленности строительных материалов, легкой и пищевой промышленности, химической промышленности и др. отраслей). Уже сегодня эти предприятия вводятся в строй – объем инвестиций 1,2 млрд. долл.

Второй этап - развитие, основанное на инвестициях (ПСР 2021-2025 гг.)

Второй этап охватывает период 2021-2025 гг. и основан на относительно ускоренном развитии на базе инвестиций в реальный сектор и инфраструктуру, так как на этом этапе должна быть достигнута максимальная реализация институционального потенциала новой модели роста.

Моделирование будущего развития показало, что рост инвестиций будет достигаться как путем привлечения прямых иностранных инвестиций, так и благодаря опережающему росту внутреннего накопления. Однако это станет возможным только за счет повышения конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности экономики, укрепления макроэкономической стабильности, а также благодаря росту эффективности и глубины финансового сектора. Важным приоритетом на этом этапе будет реализация стратегии энергетической независимости, целью которой должно быть повышение устойчивости работы и ускорение развития энергетического сектора в условиях растущего спроса со стороны населения и экономики.

Особенностью и главной задачей этого этапа развития, на наш взгляд, должна стать мобилизация финансовых ресурсов субъектов национальной экономики, международных банков и партнеров по развитию в целях структурной перестройки экономики.

Очень важно направить совершенствование экономической политики и институциональной системы на расширение поддержки производства продуктов со сравнительными преимуществами; переориентацию внутреннего спроса на продукцию отечественного производства; включение стратегии заимствования в секторальные инновационные программы; использование преимуществ интегрированной системы управления водными ресурсами; дальнейшее развитие финансового рынка и увеличение мобильности внутреннего капитала. Сектора, которые получат развитие, будут те же, что и на первом этапе. В то же время, необходимо будет определить смежные отрасли и продукты в целях их поддержки как логическое развитие расширения экспортных продуктов, имеющих потенциальные сравнительные преимущества.

Этот этап будет ключевым в полном завершении строительства Рогунской ГЭС и обеспечении энергетической независимости страны. Наблюдаемая ситуация говорит о том, что будет создан сбалансированный рынок энергоносителей в Центрально-Азиатском регионе и активизировано взаимовыгодное сотрудничество в этой области. Этот этап должен будет характеризоваться созданием агропромышленных кластеров и предприятий по полной переработке хлопка-волокна, кожсырья, коконов, винограда, фруктов и других видов продукции сельского хозяйства. Произойдет повышение индустриального уровня развития республики за счет развития традиционных для республики промышленных производств. Будет решаться триединая задача периода: политика импортозамещения в части товаров народного потребления, диверсификация экспорта и расширение инвестиционных возможностей национальной экономики.

Третий этап - завершение ускоренной индустриализации и создание потенциала для развития на основе знаний и инноваций (ПСР 2026-2030 гг.)

Третий этап будет охватывать период 2026-2030 гг. и должен быть основан на создании предпосылок для перехода от стратегии индустриального роста, основанного на инвестициях, к диверсифицированному развитию, на основе знаний и инноваций. В основу этого перехода, на наш взгляд, должна быть положена политика диверсификации экономического роста за счет интенсификации сельскохозяйственного производства, движения вверх по цепочкам добавленной стоимости в промышленности, модернизации социальной сферы, ускоренного развития финансового сектора, туризма и отраслей бизнес-услуг. Необходимо будет обеспечить опережающий рост государственных и частных расходов на профессиональное образование, НИОКР и внедрение инноваций.

Основной акцент необходимо будет сделать на серьезное повышение качества жизни, как в городах, так и в сельской местности, а структурные реформы должны быть направлены на повышение уровня инновационности отраслей, формирующих человеческий капитал.

В конечном итоге, экономический и природный потенциал страны составят основу национальной и экономической безопасности.

СОВОКУПНАЯ ФАКТОРНАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОСТИ ЭКОНОМИКИ ТАДЖИКИСТАНА

1.2 *Солехзода А.А. - член-корр. ИА РТ, Имомёрбеков Ф. - соискатель*

Аннотация. Расчеты по известной модели производства Кобба-Дугласа позволяет рассчитать вклад капитала и труда как количественных показателей, а также и качественного показателя - совокупной факторной производительности в приросте ВВП страны. В статье произведен такой расчет используя статистические данные Республики Таджикистан. На основе этого проведен прогноз по достижению устойчивого уровня капиталовооруженности труда и необходимый объем притока прямых иностранных инвестиций в экономику Таджикистана на 2016-2020 гг.

Выявлено, что вклад совокупной факторной производительности в экономическом росте Таджикистана составил всего 9,5%, в стране для достижения устойчивого уровня капиталовооруженности необходимо достичь уровня 70-100 тысяч сомони на одного работника, и за пять лет до 2020 года объем привлекаемых прямых иностранных инвестиций прогнозируется в размере 12778 миллиона сомони.

Ключевые слова: совокупная факторная производительность, открытая экономика, производственная функция Кобба-Дугласа, эффект масштаба, модель Солоу, прогноз инвестиций, капиталовооруженность труда.

Открытость экономики любой страны в современном мире измеряется не только изменениями макроиндикаторов, но она влияет на хозяйственную жизнь страны посредством изменения характеристик ее субъектов. Особенно заметно проявляется такая трансформация в сфере предпринимательства, и особенно производственного, где наряду с использованием физического и человеческого капитала, используются их производные, характеризующие качественные свойства и измеряемые их производительностью.

В условиях открытости экономики предпринимательство, в том числе и производственное, расширяет свои функциональные особенности, а также сталкивается с внешними факторами, которые воздействуют на него

неоднозначно. В связи с этим, необходимо иметь ввиду, что выгода субъектов производственного предпринимательства проявляется в повышении их конкурентоспособности, только тогда когда они всячески будут активизировать производственную деятельность, импортировать современное оборудование, привлечь иностранных партнеров к осуществлению совместной производственной деятельности, стремиться к производству конкурентоспособной продукции и расширению сферы деятельности, ориентируясь на экспорт производимых ими товаров и услуг.

Ссылаясь на вышесказанное можно отметить, что развитие способностей предпринимателей к конкурентоспособному производству и их всемерное стимулирование являются мерами, которые соотносятся с закономерностью развития мировой экономики. В научных исследованиях были предприняты попытки измерять количественно изменения свойств предпринимателей и их вклад в экономический рост посредством применения теоретических моделей и функций.

Более подходящей функцией отражающей зависимость роста производства от совокупности факторов производства, в том числе и предпринимательских способностей, на наш взгляд, является производственная функция Кобба-Дугласа $Q = A \times K^\alpha \times L^{1-\alpha}$, с постоянной отдачей от масштаба.

В этой функции значение A является зависящей от времени остатком, называемый совокупной факторной производительностью (Total Factor Productivity (TFP), Solow 1957), который отражает вклад в производство всех остальных факторов, не учитываемых непосредственно в качестве аргументов производственной функции. Современная модель Кобба-Дугласа разделяет A на две части: собственно A - как постоянный коэффициент и e^λ - множитель, учитывающий рост общей производительности капитала K и труда L [1,4,10,11].

С учетом этого вышеназванная функция может выглядеть следующим образом:

$$Y_t = Ae^{\lambda t} K_t^\alpha L_t^{(1-\alpha)} \quad (1)$$

где, Y_t – ВВП в году t ; α – эластичность ВВП по капиталу; $(1-\alpha)$ – эластичность ВВП по труду.

Коэффициент A вместе с множителем e^λ на практике вносит большой вклад (от 40 до 60%) в экономический рост, нежели чем такие факторы как капитал, труд, технологический прогресс и земля [11, стр.183]. По нашему мнению, он включается в такой фактор производства как предпринимательская способность и выступает в качестве драйвера экономического роста. Этот коэффициент имеет большее воздействие только при условии учета закономерностей развития мировой экономики и усиления открытости экономики и системы предпринимательства, в целом, которые соответствуют национальным интересам и личной выгоде отечественного субъекта хозяйствования.

В интересах производственного предпринимательства извлекать выгоду от открытости, интернационализации научно-технического прогресса, использования зарубежного опыта, а также при этом иметь постоянную отдачу от масштаба производства. Это является и условием изменения возможностей страны увеличить масштаб экономики, как и в микроэкономике воздействует эффект масштаба на возможности предприятия экономить. Это известно в экономической науке как альтернативное классической школе объяснение международной торговли со стороны П. Кругмана [12,13,14], известное как теория эффекта масштаба в рамках пространственной экономики.

В отличие от теории масштаба в микроэкономике, постоянная отдача от масштаба в пространственной теории проявляется не посредством увеличения территориального объема производства в рамках национального хозяйства, а эффективного их размещения как внутри, так и во внешних рынках (посредством эффекта торговли). Увеличения масштабов производства и активная внешняя торговля создадут такой эффект масштаба, который имеет не только количественное значение, но и достаточно информативное или «демонстрационное» значение для торговых, инвестиционных, финансовых и других зарубежных партнеров. Такой эффект будет способствовать формированию интегрированного регионального рынка, где производители могут конкурировать друг с другом, получать выгоду и развиваться.

На основе статистических данных Республики Таджикистан (таблица 1) нами произведена оценка воздействия каждого из факторов производства (K, L, TFP) на рост ВВП страны за период 1991-2015 гг. Необходимо отметить, что при расчете данных в нашем исследовании были выявлены определенные недостатки в статистических сборниках Республики Таджикистан. Часть данных имеют расхождение, а некоторые данные вовсе изменены в последующих выпусках статистических сборников страны по сравнению с предыдущими выпусками. Поэтому, при расчете некоторых данных, мы опирались на наши расчетные показатели, выявленные ранее, а также на результаты исследований отечественных ученых по каждому конкретному направлению [6,7,8].

Данные, полученные в результате нашего исследования указаны за соответствующие годы. Однако, при использовании данных, по ценам конкретного года мы бы смогли более точно оценить воздействие факторов на экономический рост, что является, на наш взгляд, трудоемким процессом.

Таким образом, наше уравнение регрессии, оцененное с помощью метода наименьших квадратов, имеет следующий вид

$$Y_t = 0,625e^{0,356} K_t^{0,576} L_t^{2,493} \quad (2)$$

$$R^2 = 0,9956; DW = 1,051,$$

где Y – ВВП Таджикистана, DW – коэффициент Дарбина-Уотсона.

Таблица 1. Показатели по затратам капитала и труда Таджикистана за 1991-2015 гг.

Годы	ВВП, млн. сомони	Основны е фонды, К, млн. сомони	Занятое населени е, L, млн. чел	Капитальны е вложения, I, млн. сомони	Капиталое мкость продукции, $v=I/Y$
1995	69,8	25,4	1,85	5,6	0,08
1996	308,5	369,1	1,73	26,6	0,09
1997	518,4	506,4	1,79	67,5	0,13
1998	1025,2	961,8	1,80	68,3	0,07
1999	1345,0	13694	1,74	122,5	0,09
2000	1786,8	1442,9	1,75	108,6	0,06
2001	2563,8	1596,8	1,83	194,8	0,08
2002	3375,3	2275,4	1,86	206,9	0,06
2003	4761,4	2998,7	1,88	318,4	0,07
2004	6167,2	3887,1	2,09	592	0,10
2005	7206,6	5197,5	2,11	682,5	0,09
2006	9335,2	9647,3	2,14	1214,4	0,13
2007	12804	14097	2,15	2828,6	0,22
2008	17707	18547	2,17	4341,4	0,25
2009	20629	22997	2,22	3899,3	0,19
2010	24707	27049	2,23	4669,4	0,19
2011	30071	32972	2,25	4988,3	0,17
2012	36163	36117	2,29	4540,2	0,13
2013	40526	39551	2,31	5796,8	0,14
2014	45607	44122	2,32	7492,7	0,16
2015	48402	51219	2,38	9749,9	0,20

Источник: Подсчитано по: [2,7,9].

На основе расчетных данных полученного уравнения (1.2) оценим вклад каждого фактора в росте ВВП. Логарифмируя темпы прироста ВВП, капитала и труда за рассматриваемый период, определим вклад капитала через $\alpha \bar{K}/\bar{Y}$, вклад труда – $(\alpha - 1)\bar{L}/\bar{Y}$, а вклад общей факторной производительности – γ/\bar{Y} .

Расчеты показывают, что с помощью уравнения (1.2) вклад капитала в приросте ВВП составляет 56,7%, вклад труда – 20,5%, а общей факторной производительности – 9,5%. Заметим, что не хватает 13,3% вклада какого-либо фактора, чтобы сумма была 100%.

Интерпретируя результаты нашего анализа можно отметить, следующее:

1. В нашей функции сумма эластичности ВВП по капиталу и эластичности ВВП по труду больше единицы, т.е. $\alpha + \beta = 0,576 + 2,493 = 3,069$. Теоретически если сумма показателей степени больше единицы, функция отражает возрастающую отдачу от масштаба. Так как в Таджикистане основные средства предприятий, т.е. капитал используется не потенциальном уровне, а также существует недостаточность собственного капитала, такое утверждение относительно возрастающей отдачи от масштаба является верным;

2. Значение постоянного коэффициента A меньше единицы, соответственно при увеличении объема капитала и труда этот коэффициент сокращает темпы прироста ВВП. Так как изначально этот коэффициент отражает технологический прогресс, в условиях Таджикистана заметим, что роль инноваций и использования современных технологий находится на первоначальном этапе и в производственных предприятиях расходы на НИОКР относительно мизерные;

3. Исходя из степенного значения капитала и труда в нашей функции можно сделать вывод, что физический объем труда в Таджикистане больше

чем капитала, однако, вклад капитала в приросте ВВП больше чем труда в более чем два раза. Это объясняет, что в условиях трудоизбыточности страны, капитал в стоимостном выражении более производительный чем труд и вливание больших инвестиций в производство даст больший эффект в экономическом развитии;

4. Относительно низкий вклад общей факторной производительности в приросте ВВП Таджикистана, который составляет 9,5% является характерным для развивающихся стран, особенно в тех где только формируется рынок. Это показывает, что потенциал предпринимательства в Таджикистане недоиспользуется. Исследования, проведенные для стран ОЭСР за 1960-1990 гг. показало, что ТФР имеет достаточно большой вклад в росте ВВП ряда стран. Например, для Франции – 41%, Германии – 49%, Италии – 48%, Великобритании - 52%, Японии – 28% и США – 13%. Причем в этих странах за эти годы доля капитала была так же высокой, а вот труда - незначительной и, даже в Германии и Великобритании отрицательной (-8% и -4%, соответственно) [11, стр.183];

5. На наш взгляд, при расчете показателей по данной модели нам необходимо использовать показатели результативности основного капитала и результативности труда, измеряемые как норму потребления капитала и производительности труда, соответственно. Так как имеются сложности в статистическом измерении этих показателей, мы рассмотрим модель в таком ракурсе в будущих исследованиях.

Здесь необходимо указать, что коэффициенты эластичности α и $1-\alpha$ не всегда точно отражают реальные результаты их доли в ВВП. Поэтому в расчетах по функции Кобба-Дугласа необходимо ориентироваться на относительные показатели, нежели чем абсолютные.

В условиях постоянной отдачи от масштаба мы использовали модель Солоу, в котором величины производства, объема капитала, инвестиций, а

также выбытия капитала соотносятся с количеством труда L для того, чтобы показать зависимость между производством на одного рабочего с капиталом на одного рабочего. В модели Солоу в целях максимизации производства существует выбор устойчивого уровня капиталовооруженности (объем капитала на одного рабочего). И такой уровень накопления определен западным ученым Е.Фелпсом и известен как Золотой уровень накопления капитала [15, стр.639].

Использование данных расчета по таблице 1 позволило нам анализировать состояние инвестиционного комплекса Таджикистана на основе модели роста Солоу.

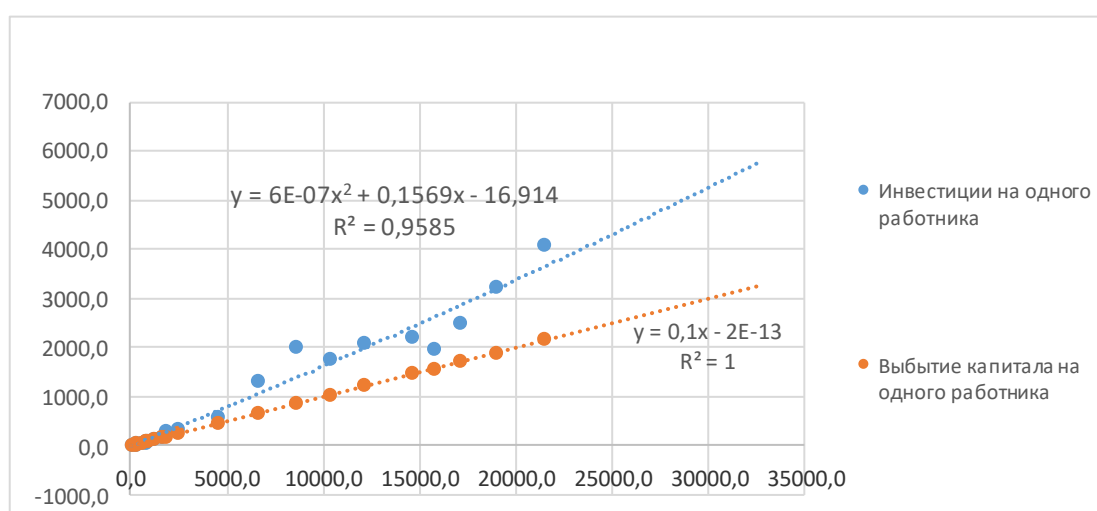


Рисунок 1. Инвестиции и выбытие капитала в Таджикистане по модели Солоу (1991-2015гг.)

Результаты анализа показаны на рисунке 1, где заметно, что в Таджикистане уровень капиталовооруженности труда в 2015 году составил 21,5 тыс. сомони на одного работника и для достижения устойчивого его уровня необходимы огромные инвестиции.

Линия тренда на рисунке 1 при логарифмировании примерно может показать точку их пересечения. Такая точка по предварительным нашим

расчетам, находится примерно на уровне 70-100 тысяч сомони на одного работника. Это показывает, что необходимо 5-6 раз повысить уровень капиталовооруженности труда в стране, чтобы добиться устойчивого его уровня по модели Солоу.

Заметим, что для достижения этого уровня нам необходимо привлечь огромные внутренние и иностранные частные инвестиции. С целью выявления необходимого объема привлекаемых прямых иностранных инвестиций нами проведен прогноз с использованием для развивающихся стран известной модели как модель П. Роузенстейн-Родана, которая рассматривает необходимый приток иностранных инвестиций в страну за пятилетний период.

Экономико-математическая модель П. Роузенстейн-Родана выглядит следующим образом: [3, стр. 14]

$$F = Y_0(kr - b) + 5Y_0(b - S_0) \quad (1.3)$$

где, F – приток иностранных инвестиций, требуемых в течение 5 лет;

Y_0 - национальный доход (или ВВП);

k – капитальный коэффициент;

r – заданный темп роста;

S_0 – средняя склонность к сбережениям в начальный год;

b – необходимая предельная норма сбережений.

Основным фактором, ограничивающим инвестиции в развивающейся стране, является низкая норма сбережений. На основе данных таблицы 1 и статистических данных Республики Таджикистан мы подсчитали примерный показатель нормы сбережений для страны. Нами был проведен ранее три прогноза по этой модели для Таджикистана, результаты которого показаны в

таблице 2. Необходимо иметь ввиду что, хотя по подсчетам норма сбережений относительно высокая, реально сберегается только малая часть оставляемого дохода после потребления, что намного снижает реальную норму сбережений.

Таблица 2. Прогнозные и реальные расчеты необходимого притока прямых иностранных инвестиций в экономику Таджикистана

Годы	2002-2006	2007-2011	2012-2016
Прогнозный показатель, млн. сомони	1769,0	3378,5	6356,7
Прогнозный показатель, млн. долларов США*	641,0	1023,8	1338,2
Реальный приток прямых иностранных инвестиций, млн. долларов США	529,8	1295,7	1580,8**

* по среднему курсу за период до прогнозного периода;

** за 2012-2015 гг.

На основе предыдущего опыта анализа по модели П. Роузенштейн-Родана [8] нами проведен прогноз привлечения необходимого объема прямых иностранных инвестиций в экономику Таджикистана за 2016-2020 гг. Применяя данные объема ВВП, значений капитального коэффициента (0,2) и нормы сбережений (0,15) за 2015 год, подсчитав средний темп прироста ВВП за 2011-2015 гг. – 7,0% и предельную норму сбережений – 0,25, [6, стр.55] и затем подставляя в модель получим, что за 2016-2020 гг. нам нужно привлечь 12778 миллион сомони или же по курсу (7,8 сомони к 1 доллару США) 1638 миллион долларов США прямых иностранных инвестиций в экономику страны. Ежегодный необходимый объем привлекаемых прямых иностранных инвестиций в экономику Таджикистана по нашему прогнозу составляет не меньше 5,2% к ВВП страны. С учетом того, что в Национальной стратегии развития Республики Таджикистан на период до 2030 года предусмотрено

увеличение доли частных инвестиций в ВВП от 5% 2015 года до 10% в 2020 году [5, стр.81], по нашему прогнозу, больше половины этой доли приходится на прямые иностранные инвестиции.

Однако, возникает вопрос относительно отраслей вложения инвестиций, с тем чтобы достичь устойчивого уровня капиталовооруженности труда с одновременным увеличением вклада ТФР в приросте ВВП. Здесь нужен особый подход определения преимущественных отраслей экономики с учетом открытости экономики и международной конкуренции.

В условиях сложившейся современной структуры мирохозяйственных связей Республика Таджикистан за первый десяток лет независимости не смогла получить высокие абсолютные, а тем более, сравнительные преимущества при либерализации внешнеэкономических связей. Это означает, что в нынешнем этапе, когда соответствующая производственная инфраструктура в стране формируется, в среднесрочной перспективе предприятия и отрасли республики которые представлены сырьевыми экспортными ресурсами не смогут играть роль так называемых «локальных точек экономического роста», где бы возможно было аккумулировать иностранные инвестиции. Эту функцию на себя может взять только та отрасль, которая в условиях открытого хозяйства может иметь сравнительные преимущества.

Таким образом, теоретическое рассмотрение особенностей производственного предпринимательства в условиях открытой экономики позволяет сделать выводы не только теоретического, но и практического характера. Прежде чем реализовывать политику по повышению конкурентоспособности продукции, производства и страны, в целом, необходимо повышать качественные характеристики производственного предпринимателя и создавать трансмиссионные механизмы извлечения с их стороны выгод от условий открытой экономики. Государственная поддержка

и регулирование производственного предпринимательства должна исходить из учета закономерностей развития мировой экономики и иметь направленность на формирование современной открытой социально-экономической системы, ориентированной на саморазвитие, устойчивость и соответствующая интересам общества.

Список литературы

1. Воскобойников И.Б. Оценка совокупной факторной производительности российской экономики в период 1961-2001 гг. с учетом корректировки динамики основных фондов: Препринт WP2/2003/03 - М.: ГУ ВШЭ, 2003. - 40 с.
2. Ежегодник Республики Таджикистан. Статистический сборник. Душанбе, 2002. – С.164-165.
3. Звонова Е.А. Международные внешнее финансирование в современной экономике. - М., 2000. - С.14.
4. Калюжный В.В. Теория и методы факторного анализа экономического роста// Экономическая кибернетика. Междунар. научн. журнал. Донецк. – 2003. – №3-4 (21-22). – С.26-35.
5. Национальная стратегия развития Республики Таджикистан на период до 2030 года. – Душанбе, 2016. – 86с.
6. Рахимов Р. Теоретические вопросы стратегии развития экономики Республики Таджикистан в переходный период//Экономика Таджикистана: стратегия и развития. – 2001. - №2. - С.55.
7. Саидмуродов Л., Солиев А. Открытая экономика Республики Таджикистан: макроэкономическое равновесие в условиях внешнего инвестирования. – Душанбе: Ирфон, 2004. – С.67-68.
8. Солиев А.А. Теоретические и практические проблемы привлечения иностранных инвестиций в развитие малой открытой экономики (на примере Республики Таджикистан), Автореф. дисс... канд экон. наук. 08.00.01. Душанбе, 2004. -24с.
9. Таджикистан: 25 лет государственной независимости. Статистический сборник. Душанбе, 2016. – 520с.
10. Факторы экономического роста российской экономики. Авторский коллектив. Под руководством Энтова Р. – М.: ИЭПП, 2003.- 389 с.
11. Easterly W., Levine R. It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models// The World Bank Economic Review, vol. 15, no. 2. – P.183.

12. Krugman P. Increasing Returns, Monopolistic Competition and International Trade // Journal of International Economics. 1979. Vol. 9, No 4. P. 469 – 479.

13. Krugman P. Scale Economies, Product Differentiation, and the Pattern of Trade // American Economic Review. 1980. Vol. 70, No 5. P. 950 -959

14. Lancaster K. Intra-industry Trade under Perfect Monopolistic Competition // Journal of International Economics. 1980. Vol. 10, No 2. P. 151-175.

15. Phelps E. The Golden Rule of Accumulation: A Fable for Growth// American Economic review, 1961, vol.51, Sept., pp.638-643.

НЕКОТОРЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ УСТОЙЧИВОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ПРИОРИТЕТНЫХ СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ ТАДЖИКИСТАНА

1.3 Л. Саидмурадов - чл.-корр. АН РТ, чл.-корр. ИА РТ и МИА, Р. Латипов - член-корр. ИА РТ

Ключевые слова: продовольственная безопасность, энергетическая независимость, стратегия национального развития, устойчивое развитие, экономика, зелёная экономика, ресурсоэффективная экономика, экологический след, окружающая среда, сельское хозяйство, политика, экологическая политика, экосистемные услуги, доход, производительность.

Обеспечение продовольственной безопасности и достижение энергетической независимости страны в Стратегии национального развития РТ на период до 2030 определены в числе приоритетов по достижению устойчивого развития Таджикистана [1]. В этом контексте аграрный и энергетический секторы национальной экономики страны занимают особое место.

Чтобы успешно достичь цели устойчивого развития, необходимо, прежде всего, фундаментальный сдвиг в знаниях, науке и технике, и связанных с этими целями секторами экономики. Такой подход подчеркивает важность многофункциональности сельского хозяйства и энергетической отрасли, с учётом их сложности в рамках различных социальных и экологических систем и, что немаловажно, признания дехканских (фермерских) хозяйств, а также субъектов производства и распределения энергии, в качестве основных элементов, управляющих экосистемами.

1. Постановка вопроса. Как показывают недавние исследования, проведенные в рамках ЮНЕП при участии мировых экспертов, органов управления и научных структур, как развитых, так и развивающихся стран, инвестирование в течение 2012 - 2050 гг. всего 2% мирового ВВП в десять

ключевых секторов, таких как сельское хозяйство, жилищно-коммунальное хозяйство, энергетика, рыболовство, лесное хозяйство, промышленность, туризм, транспорт, утилизация и переработка отходов и управление водными ресурсами, может инициировать переход к низкоуглеродной и ресурсоэффективной экономике [2]. И, самое главное, эти исследования показали, что экономический рост и экологическая устойчивость - понятия вовсе не взаимоисключающие, а наоборот взаимозависящие и дополняющие друг друга.

Сегодня уже общепризнано, что с позиции экологического развития такой традиционный макроэкономический показатель как Валовой внутренний продукт (ВВП), не может дать полной картины устойчивого развития, так как не учитывает качества природной среды. Так, например, Статистическим отделом Секретариата ООН уже много лет используется система эколого-экономического учета (СЭЭУ) (a System for Integrated Environmental and Economic Accounting- 1993), которая описывает взаимосвязь между состоянием природной окружающей среды и экономикой страны через показатель скорректированного экологически чистого или «зеленого» ВВП (Environmentally adjusted net domestic product, EDP) [3], что позволяет получить более достоверную информацию о состоянии и устойчивости природной и ресурсной базы, как источника экономического роста, и представить последствия взаимодействия хозяйствования и природы в цифровом измерении на протяжении определенного периода времени. Подсчеты показывают, что в среднем величина скорректированного экологически чистого или «зеленого» ВВП составляет около 60-70% от традиционного ВВП. И хотя в научной литературе до настоящего времени еще не выработался общепризнанный метод расчета экологически чистого ВВП, в тоже время, существование интегрального эколого-экономического показателя является важным для лиц, принимающих решения, как с точки

зрения учета экологического фактора в развитии страны, так и оценки экологичности траектории развития.

С позиции устойчивого развития, экологически скорректированный показатель важен тем, что он показывает необходимость компенсации истощения природного капитала за счет роста инвестиций в человеческий и физический капиталы.

В свою очередь, само истощение природного капитала оценивается сегодня показателем «экологического следа» (ЭС), т.е. показателя давления на природу, который измеряет потребление населением продовольствия и материалов в эквивалентах площади биологически продуктивной земли и площади моря, которые необходимы для производства этих ресурсов и поглощения образующихся отходов, а потребление энергии - в эквивалентах площади, необходимой для абсорбции соответствующих выбросов CO_2 . Так, например, только за период 1970 - 1997 гг. показатель мирового «экологического следа» возрос на 50%. Для Республики Таджикистан в 2010 году этот показатель составлял 1,0 (гектар на человека), а в 2012 году он составил 0,9 [4].

Для лиц, принимающих решения важным показателем является также Индекс экологических достижений, включающий 25 индикаторов достижений в 10 категориях политики, которые имеют отношение к устойчивости экосистемы. Так, например, для Республики Таджикистан этот показатель сегодня оценивается на уровне 38,78 (значения от 0 до 100), а в 2010 году он составлял 51,3, что показывает снижение показателя экологических достижений в цифровом измерении [5].

В целом, основной вопрос заключается в том, что устойчивость экологического развития должна быть поддержана реформированием национальной и международной экологической политики, что будет создавать рабочие места и стимулировать экономический прогресс и

одновременно снижать такие существенные риски, как последствия изменения климата, рост дефицита водных ресурсов и утрата эко системных услуг.

Такой подход наиболее рельефно был озвучен на конференции РИО- 20 и в контексте устойчивого развития получил название «зеленая экономика». На конференции было признано, что ‘такая экономика должна способствовать достижению основных целей устойчивого развития, а именно, обеспечению продовольственной безопасности, рационального использования водных ресурсов, обеспечения доступа к современным энергетическим услугам и готовности к стихийным бедствиям. Важно понимать, что принципы формирования «зеленой экономики» направлены на защиту, укрепление и эффективное использование базы природных ресурсов, обеспечения устойчивого потребления и производства и движения к низко углеродному развитию.

На конференции РИО 20 было также отмечено, что переход к «зеленой экономике» не предполагает никаких угроз, и в этой связи международные усилия стран в создании «зеленой экономики» в контексте устойчивого развития не должны создавать торговые барьеры (принцип ВТО) и усугублять технологическую зависимость.

2. Устойчивость аграрного сектора в контексте «зеленой экономики».

Устойчивое развитие аграрного сектора предполагает, в первую очередь, охрану и рациональное использование земельных и водных ресурсов, а также надлежащее управление ими с целью недопущения экологической деградации села. В свою очередь, такой критериальный признак управления должен отвечать техническим нормам, обеспечивать рентабельность и быть социально приемлемым.

В этой связи, разработка и применение такой системы управления производством, которая должна быть ориентирована на ресурсосбережение, ограничение и предотвращение истощения земельных, водных и биологических ресурсов, в СНР-2030[6] и Среднесрочной программе развития Республик и Таджикистан на на 2016-2020гг [7]. рассматриваются как приоритетное направление.

Эти документы предполагают интегрирование современных технологий в процесс устойчивого развития аграрного производства и принятия мер по организации органического земледелия, мелиоративного улучшения состояние земель, биологических меры борьбы с вредителями, нулевой обработки почвы, агролесоводства и др.

Многогранность задач по устойчивому развитию аграрного сектора страны требует широкого и одновременно комплексного подхода к вопросам развития отрасли. Однако важно понимать, что такой комплексный подход охватывает не только вопрос об устойчивом экономическом развитии в целом, но и об устойчивом управлении национальными природными ресурсами, которое зависит главным образом от применения экологичных методов производства, эффективного использования финансовых и человеческих ресурсов, финансовой устойчивости дехканских (фермерских) хозяйств, а также участия всех заинтересованных сторон в процессе такого управления.

В целом, вопросы охраны окружающей среды всегда предполагают выработку приоритетных направлений в разрабатываемых стратегиях устойчивого развития аграрного сектора, где обязательным элементом является сочетание экономических и экологических интересов. В этом случае, особое внимание должно придаваться созданию благоприятных экономических условий для развития дехканских (фермерских) хозяйств, как основных элементов, управляющих экосистемой, на основе применения и

внедрения эффективных природосберегающих технологий и способов земледелия [8].

Сложность вопросов взаимодействия и сочетания экономических и экологических интересов проявляется, прежде всего, в подходах к аграрному сектору, с одной стороны, как источнику занятости и повышения доходов домохозяйств, а также воплощения традиционного образа жизни и, с другой стороны, как возможность его функционирования с позиции устойчивого и рационального использования природных ресурсов на благо общества.

Эта сложнейшая дилемма требует еще много интеллектуальных усилий и капитальных вложений, необходимых для проведения научных экспертиз и исследований, применения новых технологий и реализации мер, направленных на социально-экологически ориентированную экономику и улучшения взаимодействия партнеров по развитию - государства и общества.

В современных условиях сельское хозяйство является основным сектором, обеспечивающим занятость во многих развивающихся странах, а также важным источником дохода для бедных. Так, например, по данным Всемирного Банка (2010г.) добавленная стоимость сельского хозяйства в процентах от ВВП составляет 3% для мира в целом, а для стран с низким доходом 25% [9]. Сегодня в мире около 2,5 млрд. человек в своих средствах к существованию зависят от систем сельскохозяйственного производства - сельского хозяйства, скотоводства, лесоводства или рыболовства. [10] Однако производительность аграрного работника на единицу площади земли в разных странах значительно отличается. Так, например, производительность сельскохозяйственного рабочего в странах с высокими доходами в 2003-2005 гг. была в 95 раз выше по сравнению с странами с низкими доходами, в то время как в 1990-1992 гг. эта разница составляла 72 раза [11].

В одном из последних исследований Программы ООН по окружающей среде отмечено, что бедность может привести к экономическим последствиям, связанным с окружающей средой, если результаты аграрного производства будут постоянно основаны на неустойчивом землепользовании, что, в свою очередь, будет приводить к истощению питательных веществ почвы и культивированию неподходящих, неплодородных земель, что, в свою очередь, может привести к эрозии почвы, деградации экосистем и сокращению среды обитания для биоразнообразия.

В данном случае, важным теоретическим выводом является то, что применение принципов «зелёной экономики» к методам организации аграрного производства может одновременно решать, как проблемы экологической деградации, так и бедности. Увеличение урожаев на дехканских (фермерских) хозяйствах и повышение отдачи от труда наряду с улучшением экосистемных услуг могут стать ключевыми для достижения устойчивого развития. Так, например, согласно исследованиям Программы ООН по окружающей среде, при каждом 10% увеличении урожая на фермах, отмечалось 7% сокращение бедности в Африке, и более чем 5% сокращение в Азии. Исследования также показывали, что применение «зелёных» методов организации аграрного производства способствует повышению урожаев, особенно на небольших фермах, от 54% до 179%.⁶

3. Вопросы экологической устойчивости и энергетический сектор.

Энергетика, основу которой в Таджикистане составляет гидроэнергетика, рассматривается, как главный и основополагающий фактор развития аграрного сектора и в целом достижения эколого-экономического роста страны.

В этой связи важно отметить, что выход государств Центральной Азии из единой энергетической системы и вследствие этого возникший дефицит электроэнергии в некоторых из них, принёс значительные трудности в

энергообеспечении населения и экономики, в частности Таджикистана, особенно в зимнее время.

Современные реалии таковы, что дефицит электроэнергии не только ограничивает возможности страны в экономическом росте и усилий по снижению бедности, но и является главной причиной деградации окружающей среды.

В качестве примера можно привести интенсивное сокращение площади лесов, вырубаемых населением для обогрева домов и приготовления пищи. Так, например, до начала переходного периода в Республике Таджикистан 85% домашних хозяйств имели газовые или электрические плитки для приготовления пищи, 92,5% - в городах и 81,5% - в сельской местности. Однако в 2002 году только 35,2% домашних хозяйств имели газовые или электрические плитки. Как показали исследования, в 2002 году для 47,9% семей основным топливом для приготовления пищи в сельской местности является древесина [12]. С этих позиций, развитие гидроэнергетики должно рассматриваться не только как основа достижения энергетической независимости, но и обеспечения экологической устойчивости.

Строительство крупных, средних и малых ГЭС в Таджикистане приобретает первостепенное значение также, как и инструмент поддержки Киотского протокола для сокращения выбросов парниковых газов. В этом направлении страна имеет огромный потенциал. Технически возможные и экономически целесообразные к освоению гидроэнергоресурсы Таджикистана составляют 317 млрд. кВт.час в год, из которых пока освоены около 5%.

Важно отметить, что развитие гидроэнергетики Таджикистана и экспорт электроэнергии в страны Южной Азии, в первую очередь Афганистан, рассматривается как серьёзный фактор для стабилизации обстановки не только в этой стране, но и во всём Центрально-Азиатском регионе. В

условиях нарастания таких глобальных угроз, как международный терроризм, экстремизм и незаконный оборот наркотиков, данный фактор приобретает немаловажное значение для обеспечения безопасности не только стран Центральной Азии, но и всего пространства таких признанных мировым сообществом организаций, как ЭКО, СНГ. В первую очередь это важно для Таджикистана, который имеет протяженностью более чем в 1000 км границу с Афганистаном [13].

Поэтому развитие гидроэнергетики Таджикистана нужно рассматривать не только как инструмент, имеющий ключевое значение для масштабного развития «зеленой экономики», но и как фактор, от которого во многом зависит безопасность и стабильность в регионе.

Список литературы

1. Послание Президента Республики Таджикистан, Лидера нации Эмомали Рахмона Маджлиси Оли Республики Таджикистан Душанбе. Изд. «Шарки Озод». 2016г.
2. Навстречу «Зелёной» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности. Обобщающий доклад для представителей властных структур. Программа ООН по окружающей среде, 2011 г.
3. И. М. Афанасьева, А. В. Иванов, Е. Н. Петрова, Устойчивое развитие человечества. Часть 2. Нижний Новгород, ННГАСУ 2013
4. Таджикистан: доступ к ресурсам для человеческого развития. Национальный доклад о человеческом развитии 2014, Душанбе, 2015
5. Национальный обзор: На пути к «зелёной» экономике в Таджикистане, Душанбе, 2012
6. Стратегия Национального развития Республики Таджикистан на период до 2030 г. Душанбе, 2017г.
7. Среднесрочная программа развития Республики Таджикистан на 2016-2020 гг
8. Каракулов А.Б., Латипов Р.Б. Политическая независимость и продовольственная безопасность. Душанбе, 2009.
9. Искоренить крайнюю нищету, содействовать всеобщему процветанию. Всемирный Банк. Годовой отчет. 2013
10. Сельское хозяйство несет тяжелое бремя последствий стихийных бедствий. ФАО. 2015г.

11. Доклад о развитии человека 2015. ПРООН, Изд. «Весь мир», 2005.
12. Future prospect of hydropower engineering in Tajikistan. Ministry of energy Republic of Tajikistan. 2010.
13. Речь Президента Республики Таджикистан Эмомали Рахмона на очередном заседании Регионального политического диалога между Тройкой ЕС и Центральной Азией. Душанбе, 2009г.

ИНВЕСТИЦИОННО-ИННОВАЦИОННЫЙ ИНСТРУМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ СТРУКТУРНЫХ СДВИГОВ В ЭКОНОМИКЕ

1.4 *Авезов А.Х. - чл.-корр. ИА РТ и МИА, Расулова Х.А. - аспирант*

Аннотация. В статье описан инвестиционно-инновационный инструмент реализации структурных сдвигов в региональной экономике. Обосновано его использование на уровне экономики регионов. Произведен корреляционно-регрессионный анализ связей между инвестициями и произведенным ВРП на уровне экономики регионов Таджикистана, описана теснота связи случайных величин с заданными массивами по шкале Чеддока.

Ключевые слова: структурные сдвиги, инновации, инвестиции, инструмент, реализация структурных сдвигов, корреляционно-регрессионный анализ, ВРП.

Реализация структурных сдвигов, как условие устойчивого развития региональной экономики, требует осуществления научно-обоснованной региональной политики со стороны государства. При этом государственное управление процесса реализации структурных сдвигов должно быть объективным, гибким и опираться на оценку потенциала, возможностей и приоритетных потребностей частного сектора и потенциальных инвесторов. Существует ряд инструментов реализации структурных сдвигов и преобразований в региональной экономике со стороны государства, одним из которых являются инвестиционно-инновационные инструменты, направленные на создание благоприятного инвестиционного климата в различных отраслях экономики региона.

Инвестиционно-инновационный инструмент, наряду с другими инструментами (финансово-кредитный инструмент и целевые программы), вносит важный вклад в реализацию приоритетных структурных сдвигов ориентированных на внедрение элементов нового технологического уклада в региональную экономическую систему.

Для понимания роли инвестиционно-инновационного инструмента в осуществлении структурных сдвигов рассмотрим его значение в ракурсе обеспечения устойчивости развития региона.

Любая экономическая система в процессе своей эволюции подвергается структурным кризисам. При этом, как правило, структурные кризисы связаны с неравномерностью инвестиционной активности и циклическим характером научно-технического прогресса. Задачей эффективной региональной политики является реализация структурных сдвигов, приводящих к формированию обновленной экономической структуры, соответствующей потребностям государства, предприятий и индивидуумов. Управляемые структурные сдвиги требуют финансирования, и инвестиции могут выступать одним из инструментов их осуществления. При этом инвестиции ориентированы на наличие инноваций в инвестируемом объекте.

Ниже, в таблице 1, приведены значения инвестиций в экономику регионов Таджикистана с 2005 по 2015 годы в тыс. сомони.

Таблица 1. Инвестиции в экономику регионов с 2005 по 2015 годы¹
(в тыс. сомони)

Годы	РТ	Душанбе	РПП	Согд	Хатлон	ГБАО
2005	682542	127501	126211	120129	220147	88555
2006	12145999	285087	203292	178262	520938	26920
2007	2828663	545854	282064	407219	1469991	123535
2008	4341444	836919	833375	796828	1815224	59098
2009	3899376	747911	1193940	849019	1020988	87518
2010	4669365	933321	996794	610622	1884876	243752
2011	4988319	1420887	1557906	902738	984904	121884
2012	4540213	1070972	1298213	1047624	1021234	102170
2013	5796846	2005221	1155884	1230006	1242395	163341
2014	10418007	3745482	2598932	1380912	2385141	307540
2015	18098328	6895991	4536582	1568224	4554582	542949
За 11 лет	61477604	18615146	14783193	9091583	17120420	1867262

¹ Таблица составлена автором на основе данных статистического сборника Регионы РТ 2012,2013,2015.

В таблице 2, приведены те же значения в %. Проанализируем динамику изменений доли инвестиций по регионам и его взаимосвязь с производством валового регионального продукта - ВРП с 2005 по 2015 годы, т.е. за 11 лет, на примере регионов Таджикистана.

Таблица 2. Инвестиции в экономику регионов с 2005 по 2015 годы (в %)

Годы	РТ	Душанбе	РРП	Согд	Хатлон	ГБАО
2005	100	19	18	18	32	13
2006	100	23	17	15	43	2
2007	100	19	10	14	52	4
2008	100	19	19	18	42	1
2009	100	19	31	22	26	2
2010	100	20	21	13	40	5
2011	100	28	31	18	20	2
2012	100	24	29	23	22	2
2013	100	35	20	21	21	3
2014	100	36	25	13	23	3
2015	100	38	25	9	25	3
За 11 лет	100	30	24	15	28	3

Как видно из таблицы 2, наибольший объем инвестиций в разрезе регионов в течении 11 лет, наблюдается в городе Душанбе (30%), далее по величине в Хатлонской области (28%), в РРП (24%) и в Согде (15%), в ГБАО (3%).

Расчет коэффициента корреляции между инвестициями и произведенным ВРП в регионе, показал определенную взаимосвязь, которая варьируется на промежутке (-0,66 до +0,81), таблица 3.

Для оценки рассчитанного коэффициента корреляции r была применена шкала Чеддока и определена теснота связи случайных величин, заданных массивами. Согласно шкале Чеддока, взаимосвязь инвестиций с производством ВРП в г. Душанбе (0,81) – «Высокая», в ГБАО – «Слабая» а в РРП (-0,66), Согде (-0,47) и Хатлоне (-0,18) – «Обратная заметная».

Таблица 3. Расчет коэффициента корреляции между долями инвестиций и производства ВРП по регионам РТ с 2005 по 2015г

Регионы	Душанбе		РРП		Согд		Хатлон		ГБАО	
Коэффициент корреляции между инвестициями и производством ВРП										
r^2	0,81		-0,66		-0,47		-0,18		0,16	
Годы	Доля инв (%)	Доля ВРП в ВВП (%)	Доля инв (%)	Доля ВРП в ВВП (%)	Доля инв (%)	Доля ВРП в ВВП (%)	Доля инв (%)	Доля ВРП в ВВП (%)	Доля инв (%)	Доля ВРП в ВВП (%)
2005	19	21	18	23	18	24	32	25	13	2
2006	23	19	17	24	15	25	43	26	2	2
2007	19	19	10	24	14	22	52	26	4	2
2008	19	19	19	19	18	23	42	28	1	2
2009	19	17	31	20	22	24	26	25	2	2
2010	20	21	21	18	13	23	40	26	5	2
2011	28	21	31	16	18	23	20	27	2	1
2012	24	20	29	16	23	24	22	27	2	2
2013	35	21	20	15	21	25	21	25	3	2
2014	36	25	25%	16	13	28	23	29	3	2
2015	38	25%	25	16	9	29	25	29	3	2

Показатель обратной связи выявлен в основном ввиду долгосрочности окупаемости осуществленных инвестиций (строительство Рогунского гидроузла, промышленных предприятий и т.д.). Кроме того, в Согдийской области и РРП данная тенденция связана также с частыми стихийными бедствиями в регионе. Проведенный корреляционный анализ показывает

² Коэффициент корреляции рассчитан авторами, при помощи создания поле массива в MS Excel.

прямую связь размера инвестиций с производством ВРП. По городу Душанбе наибольший объем инвестиций в течении 11 лет, который уже показал свое воздействие на рост ВРП данного региона. Вопрос качества отдачи инвестиций требует более глубокого анализа целевого использования и срока окупаемости инвестиций.

Вышеприведенное доказывает важность и актуальность инновационных инвестиций – как движущей силы, для осуществления эффективных структурных сдвигов, повышающих устойчивость развития региональной экономики. Инновации, в свою очередь, зависят от уровня научно-технического прогресса, квалификации и уровня развития кадрового потенциала. Конечно, в период глобализации проблему идей и кадров можно решить с помощью применения передовых идей и привлечения специалистов из других стран. Но каждая инновация не может легко быть внедрена и адаптирована к социально-экономическим условиям любой страны.

Некоторые нововведения применимы только в местах их происхождения. На уровне государства внедрение инноваций требует тщательного изучения степени адаптивности и оценки последующего воздействия на все сектора экономики. Перспективным решением может стать усиление собственного научно-технического потенциала и инфраструктуры, что исключит неэффективность внедряемых инноваций. Но создание и налаживание функционирования данного сектора требует больших инвестиций и времени. В связи с этим, эффективнее создавать пилотные и демонстрационные мини-проекты направленные на оценку степени внедряемости и должной отдачи инноваций из передовых стран.

Таким образом, обеспечение благоприятного инновационно - инвестиционного климата сопряжено со многими факторами. К ним можно отнести наличие и функционирование инвестиционно - ориентированного законодательства и правовых норм, финансово-кредитной сферы

соответствующей международным стандартам, наличия должной квалификации трудовых ресурсов, уровня научно-технического прогресса, наличия инфраструктуры, отсутствие коррупции и обеспечение безопасности вложенных инвестиций.

Список использованной литературы

1. Прибыльский В.В. Инновационная причинность структурных сдвигов в мезо экономике // Вестник ВолГУ. Серия 10: Инновационные технологии. 2007. №2. - С. 1.
2. Демченко С.К, Юдина. М.А. Структурные сдвиги и проблемы экономического роста национальной экономики / Проблемы современной экономики (Электронный ресурс) // № 2 (50) / 2014.
3. Авезов А.Х. Экономическая устойчивость развития региона: сущность и основные понятия // Вестник ТГУПБП, 2013г. №3
4. Авезов А.Х. Методологические аспекты устойчивости региональной экономики. – Вестник Волгоградского института бизнеса. - Волгоград, 2014 г. № 3(28).
5. Сухарев О. К разработке комплексной методики анализа структурных сдвигов//Ст. Журнала «Инвестиции в России» №12 Москва 2012. С 36-37
6. Банковские Статистические Бюллетени №12/221 2013, №9/242-2015, №07/252-2016
7. Статистический сборник Регионы РТ 2012,2013,2015.

1.5 КАЧЕСТВО ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ВУЗЕ: ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПОВ ПРОЦЕССНОГО ПОДХОДА

Набиев Д.Б. – докторант PhD, Аvezов А.Х. чл.-корр. ИА РТ и МИА

Аннотация. Рассмотрены вопросы изменения системы управления качеством подготовки специалистов в вузе, как одного из основных направлений повышения качества выпускников. Методом сопоставительного анализа обосновывается переход от функционального подхода управления качеством подготовки специалистов в вузах к процессному подходу. Предложена методика формирования системы процессного управления качеством подготовки специалистов в вузе.

Ключевые слова. специалист, система управления качеством, функциональный подход, процессный подход, управление качеством подготовки, методика формирования модели.

Управление качеством подготовки специалистов (КПС) в вузе является важнейшей составной частью управления образовательным процессом. Исследования, выполненные в последнее время, приводят к неутешительному выводу о том, что качество выпускников в вузах не отвечает быстро изменяющимся потребностям общества. Проблема усугубляется тем, что неудовлетворенность клиентов качеством подготовки негативно отражается и на перспективах развития самого вуза. При низком уровне качества вуз не может привлекать заинтересованных в знаниях абитуриентов, которые в перспективе повышают репутацию вуза. С другой стороны, повышение планки качества требует значительных затрат и повышает плату за обучение. Это отсекает значительную долю «платежеспособного спроса» и вуз лишается финансовых возможностей для повышения качества специалистов.

Одним из перспективных направлений решения этой проблемы является переход от повсеместно используемого в вузах функционального подхода к управлению качеством к процессному. Методические основы процессного принципа к управлению, широко исследованные и хорошо

зарекомендовавшие себя в производственных структурах, применительно к вузам до сих пор изучены недостаточно в силу специфических особенностей их функционирования. Очень мало исследований, в которых выполнен анализ структур управления КПС вуза, основанный на процессном принципе и предложены методические и практические меры по их реализации [7]. Целью данной статьи является развитие методических положений по применению процессного принципа к управлению качеством подготовки специалистов в вузе.

Экономические основы проблемы управления КПС отражены в трудах основоположников и последователей теории человеческого капитала, в том числе Г. Беккера, М. Блауга, У. Боуэна, Д. Минцера, А. Аганбегяна, Т. Шульца и других. Вопросы управления КПС в вузе рассмотрены в работах В. Репина, Й. Беккера, С. Бедриной и др. [1; 2; 3]. Проблемы формирования систем управления КПС отражены в исследованиях Г. Тищенко, А. Осипова, И. Романовой, А. Сооляттэ, В. Олешко [4; 5; 6; 7] и др. В этих работах вопросы управления КПС были исследованы с позиций всеобщей теории управления качеством. В качестве заказчиков продуктов образовательного процесса рассматривались не только сами обучаемые, но и предприятия-работодатели, а также государство, которое будет использовать потенциал обучаемых [11, с.1]. Качество образования определялось как соответствие комплекса результатов образовательного процесса, установленным потребностям и стандартам, определяемые гражданами, организациями и государством [2; 11]. Под КПС в вузе понималась способность образовательной системы отвечать требованиям рынка труда в соответствующих специалистах.

Было отмечено, что важной составляющей организации управления КПС в вузе является разработка и внедрение группы внутренних стандартов качества. Поэтому в каждом вузе структура управления КПС должна быть

своя, стандарт регламентирует только общие принципы [7; 11, с.3; 5; 8]. Выполнен анализ организационных структур управления кафедр и других подразделений вуза [7, с.66-68]. Установлено, что управление качеством — это деятельность по управлению организацией, т.е. она направлена на достижение соответствия услуг заданным требованиям.

Рассмотрим основные различия функционального и процессного принципов, рассмотренных многими авторами и выделим, при этом, преимущества последнего.

Функциональный подход к управлению КПС. В вузах структура управления КПС построена как составная часть системы управления и, в подавляющем большинстве, построена на принципах функционального подхода. В системах управления, построенных на функциональном принципе, каждое структурное подразделение, равно как и работник, имеют закрепленные функции, с описанием объема ответственности и показателей успешной работы. Обычно горизонтальные связи между подразделениями слабы, а вертикальные связи по линии «руководитель-работник» — сильны. Работник несет ответственность только за свои функции и, иногда, за результаты деятельности подразделения в целом. Функции и результаты работы соседних структур для него безразличны.

Процессный подход к управлению КПС. При процессном принципе управления КПС образовательный цикл разбивается на отдельные процессы. Например, прием абитуриентов, формирование групп, составление расписаний, организация учебного процесса, прохождение производственной практики, подготовка и защита выпускной квалификационной работы, содействие в трудоустройстве. Каждый процесс имеет «вход», сам бизнес процесс и «выход». Они выстраиваются в цепочку внутренних «поставщиков — клиентов» [7, с.68]. Например, кафедры математики и английского языка, как подразделения, осуществляют подготовку и являются «поставщиком»

знаний для изучения учебных дисциплин кафедры общей экономики. Последняя, в свою очередь, является «поставщиком» выпускающей кафедры, берущей на себя ответственность за качество подготовки специалиста.

Сущность методологии управления процессами заключается в том, что ответственность за реализацию и достижение результатов лежит на определенном подразделении, а внутри нее - на менеджере команды процесса или ограниченной группе лиц. В этом случае между подразделениями складываются гораздо сильные горизонтальные связи, по сравнению с функциональным принципом. Поэтому связи между подразделениями и вертикали «руководитель - работник» слабее.

Таким образом, процессный принцип позволяет быстро воздействовать на качество деятельности. Более того, повышается эффективность управленческих решений в улучшении КПС. При процессном принципе, управление КПС производится через регулирование самого процесса каждого подразделения. В результате процессного управления КПС происходит переход от управления результатами к управлению процессами. Поэтому нужный результат достигается быстрее и эффективнее.

Организация управления КПС на основе процессного подхода. Управление КПС в вузе обычно формируется в виде сложного горизонтального стандартизированного процесса, а процессы обеспечения и управления в виде вертикальных [9, с. 172]. Имеющиеся в литературе методики описания бизнес процессов для образовательных учреждений предполагают трехэтапный процесс. На первом этапе производится описание процесса как он существует. На втором этапе проектируется новая система. И на третьем этапе производится реализация новой системы.

Анализ успешных практик внедрения процессного принципа к управлению предоставлению услуг [12] позволяет предложить

альтернативный подход к разработке процессов в образовательном учреждении, который заключается в следующем.

На рисунке 1 представлена модель SIRPORC управления качеством подготовки специалистов применительно к образовательному процессу на выпускающей кафедре. SIRPORC, как акроним от английского, означает: supplier (S), input (I), requirements (R), process (P), output (O), requirements (R), клиент (C). В переводе на русский они означают: поставщик, вход (сырье), требования, процесс, выход (продукт), требования, клиент.

Как видно из рисунка 1, в центре расположен «образовательный процесс», за который отвечает (или является владельцем процесса) выпускающая кафедра.

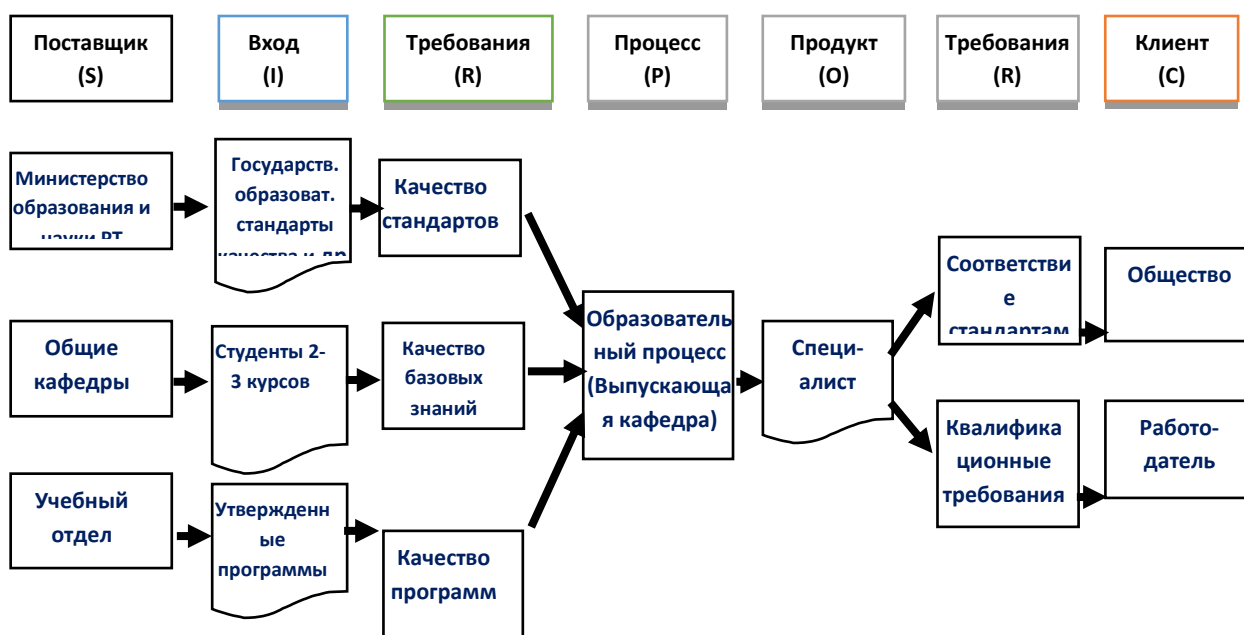


Рис. 1. Модель SIRPORC управления качеством подготовки специалистов применительно к образовательному процессу на выпускающей кафедре

Входами для образовательного процесса, или сырьем (I), являются студенты 2-3 курсов, прошедшие общую подготовку, которых поставляют выпускающей кафедре общеобразовательные кафедры, поставщики (S). Кроме того, поставщиками (S) для выпускающей кафедры являются

Министерство образования и науки, поставляющие государственные образовательные стандарты и требования к качеству подготовки, а также учебный отдел вуза, поставляющий утвержденные и скоординированные учебные программы. Качество поставляемого сырья всех поставщиков должно соответствовать определенным, заранее согласованным, требованиям (R).

Выпуском образовательного процесса, или продуктом, является специалист (O), который поставляется клиентам (C). На рисунке 1 в лице последних выступают работодатель и общество. Работодатель и общество, как клиенты, заказчики или потребители, процесса, предъявляют определенные требования (R) к качеству поставляемого им продукта.

Наиболее оптимален следующий порядок формирования модели SIRPORC:

1. Формировать модель рекомендуется с раздела «Процесс». Для этого раздела следует описать процесс, ответственного за процесс.

2. Определяются входы процесса в виде документов. Полнота и точность описания входов предупреждает возникновение в будущем разногласий между поставщиком и потребителем.

3. Для входов четко прописываются требования (сроки поставки, показатели качества, форма представления и др.), которые предъявляет процесс.

4. Конкретно указываются поставщики всех входов. Поставщиками могут выступать как внутренние структурные единицы вуза, так и внешние организации.

5. Для процесса указывается основной выход или продукт процесса. Выходом могут быть специалисты, информация в виде отчетов, документы и т.д.

6. Указываются клиенты выхода или продукта. Ими являются как

структурные единицы вуза, так и внешние организации.

7. Для выхода четко прописываются требования, предъявляемые клиентом, потребителем к продукту.

Таковы вкратце сущность механизма функционирования и методика формирования модели процессного принципа управления качеством подготовки специалистов вузе.

В заключении следует подчеркнуть, что процессный подход является действенным инструментом управления качеством подготовки специалистов в вузе. Предложенная методика формирования процессов управления качеством подготовки специалистов позволяет обеспечить видение всех операций процесса, дает возможность выявлять «узкие места» на всех этапах образовательного процесса, позволяет вузу создать более гибкую структуру управления качеством подготовки, объединять разрозненные действия функциональных отделов и направлять их усилия на обеспечение единого результата. В итоге это позволяет повысить эффективность процесса управления качеством подготовки специалистов.

Список литературы

1. Репин В.В. Два понимания процессного подхода к управлению предприятием [Электронный ресурс] / Quality. eur.ru: ресурс о менеджменте качества. 2010. - Режим доступа: <http://quality.eur.ru/DOCUM5/dpprup.htm>.
2. Менеджмент процессов / под ред. Й. Беккера, Л. Вилкова [и др.]. -М.: Эксмо, 2007. - 360 с.
3. Опыт выделения бизнес-процессов в вузе / С.Л. Бедрина [и др.] // Современные тенденции в экономике и управлении; новый взгляд: сб. материалов I Междунар. научно-практ. конф: в 2 ч. Часть 1/под общ. ред. С.С. Чернова. - Новосибирск: СИБПРИНТ, 2010. - С. 142-152.
4. Тищенко Г. Моделирование бизнес-процессов предприятия [Электронный ресурс]/Портал корпоративного управления. 2011. -Режим доступа: http://www.iteam.ru/publications/it/section_51/article_1335/
5. Осипов А.М, Иванов С.В. Университет как региональная корпорация//Социологические исследования. -2004. -№ 11. -С. 68-75.
6. Белый Е.М., Романова И.Б. Организационно-экономический

механизм управления вузом предпринимательского типа//Инновации. -2003. - № 1 (58). -С. 46-54.

7. Гридина Л. В. Элементы управления качеством образовательных услуг вуза и процессный подход. Управление качеством в вузе. 2011. С. 64-70

8. Олешко В.В. Инструменты описания бизнес-процессов в проектах 6 сигма [Электронный ресурс]/SixSigmaOnline.ru: ресурс об инструментах бережливого производства. 2010. – Режим доступа <http://sixsigmaonline.ru/load/22>

9. Сухорукова О.Б. Особенности управления образовательными процессами в ВУЗе. Ползуновский альманах №1, 2009. С. 171 - 180

10. Дерендяева Т.М., Даньшина А.А. Проблемы управления качеством профессиональной подготовки в экономических вузах / Теория и практика современной науки №1(7), 2016.

11. Бакланов С.Б., Морозов С.Ю. О внутривузовских системах управления качеством подготовки специалистов и системах контроля качества образования в вузах: опыт функционирования, принципы подхода, проблемы / Материалы IV областной конференции "Повышение качества высшего и дополнительного профессионального образования Ульяновской области". УлГТУ, 2007. 6 с.

12. Рыбаков М.Ю. Бизнес-Процессы. Как их описать, отладить и внедрить. –Москва, 2016. – 392 с.

1.6 ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ TARENA ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ НА УРОВНЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРЕБОВАНИЙ

Садыков Х. Р. - академик ИА РТ и МИА

Современная тенденция развития государственных отношений остро ставит вопрос о необходимости совершенствования высшего образования и повышение эффективности научной деятельности на уровне международных требований. Подтверждение этому, может служить действующий проект программы ЕК TEMPUS QUEESA «Качество инженерного образования в ЦА», которая базируется на Стандартах и Руководствах по обеспечению внутреннего качества инженерного образования в Европейских странах. В последнее время с подобной инициативой выступают страны Азиатского континента, о чем свидетельствует недавняя встреча представителей Пакистана с работниками АН и высшего образования. Кроме этого, следует отметить, что высшее образование (ВО) и наука являются ключевыми ресурсами для социально-экономического развития любого государства и поэтому вопросы дальнейшего развития системы ВО и повышение эффективности научной деятельности являются весьма актуальными проблемами, практическая реализация которых должна быть повседневной заботой государства и общества.

Современные компьютерные технологии позволяют использовать новые подходы в планировании, управлении и улучшении качественных показателей подготовки специалистов, а также в достижении качественных результатов, проводимых научных исследований. Стратегической целью действующей корпоративной Национальной научно - образовательной сети (NREN) TARENA является создание высоко - скоростной современной NREN, которая будет использоваться образовательной и научной общественностью для внедрения перспективных, инновационных интернет

технологий в образовательной и научной деятельности с учётом мировых достижений. TARENA является партнёром от РТ в выполнении проекта ЕК CAREN «Центральноазиатская исследовательская и образовательная сеть». Компьютерная сеть TARENA является частью сети CAREN, которая оптоволоконной линией соединена с Европейской научно-образовательной сетью GEANT и NREN стран Тихоокеанского побережья TEIN. Это позволяет научно-образовательной общественности республики, которые являются пользователями сети TARENA, поддерживать непрерывную творческую связь с коллегами стран ЦА, Европы и Тихоокеанского побережья в решении вопросов дальнейшего развития высшего образования и науки на уровне современных международных требований. В настоящее время действует третья фаза проекта CAREN3, которая обеспечивает скорость интернет связи 1гб/сек, что значительно расширило возможности для решения проблем высшего образования и науки на уровне региона. В частности, в качестве региональных направлений для высшего образования определены дистанционное обучение, система управления качеством образования, создание Центральноазиатской электронной библиотеки и электронных образовательных ресурсов. Для научных исследований определены направления сейсмология, снижение риска стихийных бедствий, энергосбережение, возобновляемые источники энергии, водные ресурсы, телемедицина и др. Отрадно отметить, что мы постепенно набираем опыта целевого использования Национальной научно-исследовательской сети TARENA. В качестве примера может служить защита диссертаций в on-line режиме в межгосударственном диссертационном совете при Институте водных проблем и гидроэнергетики НАН РК с участием ученых Института водных проблем, гидроэнергетики и экологии АН РТ. Институт астрофизики АН РТ участвует в реализации Международной научно-исследовательской

программе по выявлению и мониторингу опасных астероидов на международной астрономической обсерватории «Sangloh».

Наряду с этим, по линии фонда Ханса Зейделя с центром в Бишкеке, проводятся видео семинары и лекций по программе подготовки магистрантов и повышения квалификации слушателей института Госслужащих РТ.

Инфраструктура сети TARENA позволяет на современном уровне использовать инновационные технологии по следующим основополагающим направлениям в образовательной и научной деятельности:

- совершенствование образовательного процесса (создание Электронных образовательных ресурсов (ЭОР), интерактивные методы обучения, самоподготовка и самоконтроль, дистанционное обучение и др.);

- разработка и реализация системы планирования, измерения и управления качеством подготовки специалистов;

- создание интегрированной автоматизированной информационной системы управления образованием (ИАИС);

- расширение глубины теоретических исследований с использованием GRID технологии;

- проведение видеоконференций, семинаров и наглядных теоретических и экспериментальных исследований;

- установление непрерывной творческой связи преподавателей со студентами, научных руководителей с аспирантами;

- проведение комплексных исследований вопросов, направленных на снижения риска стихийных бедствий;

- проведение региональных научных исследований по направлениям сейсмологии, водных проблем, телемедицины и возобновляемых источников энергии.

Актуальность вопросов планирования, измерения и управления качеством высшего образования в современных условиях определяется следующими реалиями:

- необходимостью формирования системного мышления у выпускников;
- востребованностью творческой самостоятельно и критически мыслящей личности на рынке труда;
- усилением ответственности обучаемого;
- конкуренцией образовательных структур;
- острой необходимостью исключения nepoтизма в образовательном процессе.



Рис.1. Технологическая схема контроля качества образования.

Концептуальной основой управления качеством подготовки специалистов является непрерывность процесса образования и возможность рассмотрения на каждом уровне его реализации своих «внешних и внутренних заказчиков и поставщиков» в лице преподавателей, кафедр, факультетов и других подразделений вуза.

Согласованная работа на индивидуальном уровне, уровне кафедры, лаборатории, факультета и университета, все являются ответственными за результат и участвуют в достижении качества.

Технологическая схема контроля качества образования на всех уровнях подготовки специалиста должно осуществляться непрерывно на всех этапах подготовки, как показано на рисунке 1. На каждом этапе, начиная с приема до выпуска специалиста, указаны заказчики и поставщики качественных показателей подготовки специалиста, которые определяются индикаторами, соответствующего уровня подготовки.

На завершающем этапе качество подготовки специалиста могут быть оценены показателями:

- уровнем системной компетентности;
- уровнем компетентности в распределении ресурсов;
- уровнем технологической компетентности;
- уровнем компетенции в работе с информацией;
- оценкой базовых навыков;
- оценкой мыслительных навыков.

Планирование качественных показателей специалиста должно осуществляться на основе государственных стандартов с учетом международных требований рынка труда, как основного заказчика, и возможностей организации проведения учебного процесса, с учетом методического, материально-технического, информационного и кадрового обеспечения, а также организации и эффективности проведения НИР. В

целях проведения мониторинга мнения студентов об учебном процессе и поднятие всесторонней их активности в освоение учебной программы необходимо, как предусмотрено в международных программах, создание службы поддержки студентов.

Научно-исследовательские институты АН РТ, используя NREN TARENA в структуре сети CAREN, постоянно проводят совместные научно-исследовательские работы с соответствующими институтами стран Центральной Азии и Европы. Прежде всего, необходимо отметить институты: геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии, химии, астрофизики, геофизическая служба, агентство по ядерной и радиационной безопасности и институт водных проблем, гидроэнергетики и экологии. Координирующую роль по проблеме сейсмологии отводится нашей республике. Регион ЦА подвержен частым стихийным бедствиям, среди которых чаще всего имеют место землетрясения, оползни, обвалы, лавины, сели, подвижки ледников и техногенные катастрофы.

Проблема снижение риска стихийных бедствий для ЦА является актуальной и её успешное решение возможно на основе сотрудничества. Применение современных ИКТ, позволяющих на новом качественном уровне производить измерение, хранение и систематическую передачу данных о природных и техногенных явлениях во многом будет способствовать принятию конкретных действий, направленных на снижение риска стихийных бедствий. Использование сетей операторов связи, в целях создания единой виртуальной сети для предупреждения и снижения риска стихийных бедствий является весьма актуальной задачей, рис.2.

Действующая компьютерная сеть CAREN, может служить хорошей основой для решения этой важной, жизнеобеспечивающей проблемы на уровне региона ЦА. Предлагается на базе региональной сети CAREN и созданного TARENA сайта www.cadrr.tarena.tj создать региональный web -

портал по мониторингу и оповещению стихийных бедствий, и снижению их риска, с привлечением заинтересованных организаций и лиц в странах ЦА региона. Создание такого web - портала, ориентированного преимущественно на научных работников, послужило бы хорошей основой для обмена данными и координации проектов и программ стран ЦА, что способствовало бы снижению риска стихийных бедствий.

Проблема энергосбережения является весьма важной проблемой для нашей республики, в условиях дефицита электроэнергии на уровне региона ЦА, а также в мировом масштабе. Практика показывает, что основными потребителями производимой электроэнергии являются электропривода различных производственных механизмов и жилищного комплекса. Переход к энергосберегающим электроприводам и энергоэффективной, автономной системе отопления с ведение автоматического регулирования энергопотребления, позволяют во многом обеспечивать экономию электроэнергии. Наряду с этим необходимо расширять возможности целесообразного использования возобновляемых источников энергии для жилищного комплекса, включая энергию солнца и энергию земли. CAREN3 предусматривает проведение на региональном уровне совместных работ, по использованию солнечной энергии, координатором этих работ является Туркмения. Специалистам республики надо активизировать работу по установлению творческих связей со специалистами региона.

Применение современных технологий на базе компьютерных сетей TARENA и CAREN во многом будут содействовать успешному решению проблемы энергосбережения с учётом мировых достижений.

Список литературы

1. Садыков Х.Р. Создание информационной инфраструктуры Таджикистана для развития высшего образования и науки. Издание

Университет Центральной Азии, проект Ага Хана «Человековидные», издательство ООО «Вектор Принт» Душанбе 2015г.

2. Садыков Х.Р. Управление качеством инженерного образования. Материалы международной научно-практической конференции. «Современные тенденции в архитектуре, строительстве и образовании в РТ» г. Душанбе - 2014

3. Садыков Х.Р. Инновационный Интернет для совершенствования качества высшего образования. Сборник докладов Республиканской научно-практической конференции «IT- технологии современное состояние и перспективы развития» Издание Душанбе, РТСУ, ноябрь 2014г.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИНСТРУМЕНТЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАЛОГО И СРЕДНЕГО БИЗНЕСА В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

1.7 Г.М. Махкамова – к.и.н.

Аннотация. В статье рассматриваются перспективные технологии и инструменты финансирования малого и среднего бизнеса, основанные на анализе опыта МДО «Имон Интернешнл» такие как, совершенствование параметров существующих кредитных продуктов, технология микро лизинга, альтернативные модели финансирования и модели партнёрства и венчурного капитала, инструменты торгового финансирования и страхования импортных и экспортных операций.

Ключевые слова: технологии и инструменты финансирования, предприятия малого бизнеса, кредитные продукты, микро лизинг, модели финансирования, страхование операций, венчурный капитал.

Несмотря на широкую представленность финансовых учреждений на всей территории Таджикистана, проблемы финансирования предприятий малого и среднего бизнеса остаются одним из основных факторов, препятствующих их развитию. По состоянию на 1-е полугодие 2017 года в стране осуществляют деятельность 96 кредитных организаций. В том числе, 16 банков и 34 микро кредитных депозитных организаций, 13 микро кредитных организаций и 33 микро кредитных фондов. Общие активы кредитных организаций составили 20 млрд. сомони, увеличившись по сравнению с аналогичной датой прошлого года на 1,3%. Общие обязательства кредитных организаций составили 14,5 млрд. сомони. Балансовый капитал увеличился в 2,0 раза, а капитал кредитных организаций достиг 5,3 млрд. сомони [1].

Ниже рассмотрены основные технологии и инструменты финансирования малых и средних предприятий (МСП), перспективные для применения в Таджикистане. В их числе: совершенствование параметров существующих кредитных продуктов, технология микро лизинга,

альтернативные модели финансирования, модели партнёрства, венчурного капитала и дистанционного банкинга, инструменты торгового финансирования и страхования импортных и экспортных операций.

1. Совершенствование технологии параметров существующих кредитных продуктов. Анализ многолетнего опыта МДО «Имон Интернешнл» показывает, что вследствие динамично меняющейся бизнес среды, не всегда параметры существующих кредитных продуктов устраивают МСП. Это свидетельствует о наличии значительного потенциала для расширения клиентской базы. Среди основных параметров, которые не устраивают клиентов, отмечена высокая процентная ставка, в национальной валюте. Расчеты показывают, что расходы по процентам МФО составляют от 5 до 20% в структуре себестоимости продукции и услуг МСП.

Совершенствование параметров существующих кредитных продуктов связывают со следующими изменениями: сокращение количества требуемых документов при кредитовании; обучение МСП по составлению бизнес планов; предоставление льготных кредитов; снижение залоговой базы при кредитовании МСП; увеличение размеров и сроков кредитования МСБ и др.

2. Технология микро лизинга. Лизинг является перспективным источником финансирования для условий Таджикистана. Микро лизинг - это финансовый инструмент, позволяющий приобрести оборудование, сельскохозяйственную технику и другие основные средства для МСП на условиях аренды [2; 3]. При этом, до полного выкупа, собственность на оборудование сохраняется за лизингодателем.

Несмотря на принятие Закона «О лизинге» в 2003 году, объем лизинговых операций остается несущественным. Однако лизинг имеет значительный потенциал в Таджикистане, поскольку позволяет предприятиям, не имеющим достаточной кредитной истории, финансировать оборудование на основе залога, в качестве которого выступает само

оборудование. В стране имеется большой спрос на лизинг оборудования для приобретения нового оборудования и замены устаревших производственных линий.

Многие МСП испытывают сложности с доступом к финансированию приобретения оборудования (сельскохозяйственное, торговое, производственное, для сферы услуг). Так, почти четверть функционирующих предприятий испытывают потребность в приобретении оборудования. Внедрение принципов микро лизинга способствовало бы приобрести предприятиям на приемлемых условиях основные средства. Например, клиент (МСП) выбирает необходимое оборудование стоимостью 20000 сомони.

Микро лизинговая компания (финансовое учреждение) вместе с клиентом разрабатывают заявку на лизинг, основываясь на сумме денежного оборота, которую он получит в результате использования оборудования (например, срок финансовой аренды – 3 года, график лизинговых платежей, ежемесячно аннуитетным методом, который состоит из оплаты лизинга, основной суммы, и лизинговой ставки (процентной ставки) -18% годовых. После одобрения заявки, микро лизинговая компания покупает оборудование, при этом клиент оплачивает не менее 20 % (4000 сомони) от стоимости необходимого оборудования и передает его МСП, которое ежемесячно в течение 3 лет платит по 724 сомони и постепенно выкупает и становится владельцем по окончании срока действия микро лизингового договора (после погашения последней суммы лизингового платежа). В итоге клиенту необходимое оборудование обходится на сумму 26019 сомони.

3. Альтернативная модель финансирования. Принятый 26 июля 2014 года закон Республики Таджикистан «Об исламской банковской деятельности» представляет большой потенциал для развития моделей финансирования. Это вполне закономерно, учитывая тысячелетнюю

культуру населения страны, основанную на исламских нормах. В то же время, модели исламского банкинга весьма гибки для удовлетворения потребностей в финансировании. Их учет мог бы расширить сферу применения финансирования МСП. Исламский банкинг - это различные кредитно-денежные операции, которые проводятся банками, регулирующими свою деятельность нормами ислама [3; 4; 5]. Одно из отличий исламского банкинга от традиционного в том, что исламские финансовые учреждения не используют вознаграждений в виде процента и имеют другую систему разделения рисков. В их числе финансирование торговых операций (*murabahah*), партнерство (*musharakah*), лизинг (*ijarah*), мудараба и др.

Например, мурабаха, сопровождается договором купли-продажи товаров между финансовым учреждением и МСП по согласованной цене. Финансовое учреждение покупает товар (сырьё, комплектующие детали и т.п.) от имени МСП, а затем перепродаёт ему товар, получая прибыль от реализации товара, а также наценку за оказанные услуги. После подписания контракта финансовое учреждение обязуется предоставить МСП товар, причем дата и место получения товара оговариваются заранее. До того, как товар получен клиентом (МСП), все риски, связанные с возможным браком или повреждениями, несет на себе финансовое учреждение.

В Таджикистане исламский банкинг пока не развит, однако начиная с 2010 года проведена значительная работа в этом направлении. В том числе, подготовлены проекты соответствующих нормативно-правовых документов, согласованные с НБ РТ, которые находятся на стадии утверждения в Маджлиси Оли.

4. Инструменты торгового финансирования и страхование импортных и экспортных операций. Для функционирующих МСП, которые занимаются экспортно-импортной деятельностью целесообразно применить инструменты торгового финансирования. Торговое

финансирование — это финансирование (кредитование) со стороны финансового учреждения (банка) экспортно-импортных операций МСП, с использованием документарных инструментов (аккредитив и гарантия). Торговое финансирование позволяет МСП, с одной стороны, вовлечь в оборот значительные денежные ресурсы, а с другой – минимизировать свои риски от экспортно-импортной деятельности. В рамках торгового финансирования финансовые учреждения обычно финансируют следующие экспортно-импортные операции: экспорт, импорт, аккредитив. Экспорт: финансирование производства экспортной продукции или закуп сырья, материалов, комплектующих для такого производства. Импорт: покупка готовой продукции, сырья, материалов, комплектующих, полуфабрикатов и пр. Аккредитив - безналичная форма оплаты и универсальное средство расчетов в международной торговле между покупателем (импортером) и продавцом (экспортером). Банк, выпускающий аккредитив, действует от имени своего клиента (импортера) обещая провести оплату бенефициару (экспортеру) после получения соответствующих необходимых документов [3]. Аккредитив является отдельным контрактом, т.е. банк имеет дело только с документами, а не с товарами. Банк берет на себя обязательство провести оплату при условии соблюдения экспортером условий аккредитива. Выгода аккредитива для клиента (импортера) и продавца (экспортера) - это безналичная форма оплаты, гарантия платежа, отсутствие неясностей.

5. Модели партнёрства, венчурный капитал и дистанционный банкинг. Существуют и другие модели финансирования, которые могут быть использованы для финансирования МСП. Это модели партнерства, венчурный капитал, дистанционный банкинг. Международные организации при финансировании МСП используют модели партнерства, одним из разновидностей которого является доленое партнерское участие в капитале бизнес проектов.

Венчурный капитал — это финансирование высоко рискованных инновационных идей (инвестирование в высокотехнологичные компании с высоким потенциалом роста) в обмен на доленое участие в капитале проекта (компании).

В последнее время, в финансовых учреждениях внедряются инструменты дистанционного банковского обслуживания. Они представляют собой комплекс банковских услуг, предоставляемых с использованием технологий удаленного обслуживания клиентов и использованием средств сетевых и телекоммуникационных технологий, что позволит облегчить обслуживание клиентов при финансировании.

Заключение. Таким образом, анализ свидетельствует о развитии финансирования МСП в Таджикистане в течение последних лет. Увеличилась диверсификация, расширилось финансирование ранее недостаточно обслуживаемых отраслей, например, сельскохозяйственного сектора, малых и средних предприятий, возросли объемы. Несмотря на это, проблемы финансирования МСП все еще остаются наиболее слабым звеном в его развитии. Приведенные модели направлены на решение проблем финансирования МСП, что приведет к увеличению числа налогоплательщиков, повышению устойчивости развития МСП, сокращению количества их банкротств, появлению на рынках страны разнообразных отечественных продуктов и услуг, к стабильному развитию экономики Таджикистана.

Список литературы

1. Официальный сайт НБ РТ. Макроэкономические показатели за 2017 год. [http:// www.nbt.tj/ru/about/](http://www.nbt.tj/ru/about/) . Дата последнего обращения 15.10.2017
2. Asian development outlook 2016. Asia's potential growth [Электронный ресурс] // Asian development bank. 2016. P. 102–105. URL: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/182221/ado2016.pdf> (дата обращения: 20.02.2017).

3. Стратегия перемен – ключ к развитию [Электронный ресурс]: годовой отчет Евразийского банка за 2015 г. URL: https://www.eubank.kz/userfiles/file/EB_rus_AR15.pdf (дата обращения: 18.02.2017).

4. Кондратов Д.И. Актуальные подходы к реформированию мировой валютной системы // Экономический журнал Высшей школы экономики. 2015. Т. 19, № 1. С. 128–157.

5. Годовой отчет Евразийского банка развития за 2015 г. [Электронный ресурс]. URL: http://www.eabr.org/general_upload/docs/investors/YR_2015_web.pdf (дата обращения: 18.02.2017)

1.8. МОНИТОРИНГ УСТОЙЧИВОСТИ СОЦИАЛЬНО – ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Авезов А.Х. чл.-корр. ИА РТ и МИА, Косимова М.А. - аспирант

Аннотация. Рассмотрены различные концепции мониторинга устойчивого развития как организации систематизированного наблюдения экономики региона. Раскрыты принципы и задачи мониторинга, а также предложена методика оценки устойчивого развития региона в пространстве на базе экономических, экологических и социальных показателей. Предлагается графический метод на основе комплексного числа. Метод позволяет провести оценку устойчивого развития, параметры которого определяют состояние экономических, экологических и социальных компонент развития региона.

Ключевые слова: концепции мониторинга, устойчивое развитие, комплексное число, мониторинг устойчивого развития, социально-эколого-экономическая эффективность, индекс человеческого развития, показатели экономики региона.

Мониторинг и оценка устойчивости развития региона являются важнейшей подсистемой системы управления региона. Она призвана точно отражать состояние региона способствовать разработке мероприятий по управлению его устойчивым развитием. В системе управления центральное место отведено мониторингу и оценке уровня устойчивого развития. Традиционно, устойчивое развитие оценивается по трем группам показателей: экономическим, экологическим и социальным.

Социальные показатели отражают качественные характеристики уровня жизни населения. Однако, возникают сложности при трансформации качественных показателей в количественные и попытки разработки учета социальной составляющей устойчивого развития представляют повышенный интерес. В данной статье предпринята попытка учета социальной составляющей устойчивого развития региона на основе визуальных методов.

Под экономической устойчивостью региона понимается ее способность выполнять свои функции и достигать целей при непредвиденных нарушениях параметров системы или внешней среды [1, с. 65]. Соответственно, система мониторинга должна быть направлена на изучение таких параметров системы, которые могут изменяться в результате воздействия внешних и внутренних факторов.

Выбор метода оценки базируется на принципах и особенностях мониторинга и оценки устойчивого развития региона. С принятием концепции устойчивого развития на международном уровне важной частью социально-экономической политики государства в регионах, становятся социальные и экологические аспекты развития, поскольку эти параметры, не в меньшей мере чем экономические, влияют на уровень жизни и благосостояние населения.

Происхождение термина «мониторинг» связывают с английским monitor- наблюдение, контроль, надзирать... Во многих источниках мониторинг определяется, как «специально-организованная система наблюдения за состоянием объектов мониторинга, с целью оценки, анализа и прогнозирования» [2, с.58].

Все существующие системы мониторинга в экономике регионов можно подразделить на 4 группы, таблица 1. В зависимости от целей мониторинга определяются его функции и формируется его концепция.

Таблица 1. Концепции мониторинга процессов в экономике региона

Концепция Мониторинга	Сущность и цели концепции	Основные функции
--------------------------	---------------------------	------------------

1. Экономика и управление в инженерной деятельности

Мониторинг как специфический вид управленческой деятельности в управлении	как вид в	Систематизация теоретических положений, определяющих его направленность. информационное обеспечение системы социально-экономического развития региона	Наблюдение, Диагностика, Учет, Анализ, Оценка, Прогноз, Контроль
Мониторинг как последовательность процедур управления развитием региона	как последовательность	Обеспечение непрерывной последовательности осуществления операций. Информационное обеспечение постоянно действующего сканирования всех процессов	Реализация операций по принятию управленческих решений
Мониторинг как система отслеживания количественных и качественных изменений развития региона	как система отслеживания количественных и качественных изменений развития региона	Выявление взаимосвязи различных подсистем. Информационное обеспечение развития подсистем	Формирование количественных и качественных показателей, диагностика их состояния
Мониторинг как непрерывное наблюдение за состоянием социально-экономического развития региона	как непрерывное наблюдение за состоянием социально-экономического развития региона	Формирование общих принципов наблюдения и отслеживания. Сбор и обработка данных для предупреждения нежелательных отклонений	Контроль процесса деятельности, выявление основных тенденций

Источник: составлено авторами

Используя мониторинг можно обнаружить зависимость различных сфер деятельности, а также заблаговременно определить возникающие проблемы в социально-экономических процессах для дальнейшего принятия решений. Этот процесс усложняется тем, что в большинстве регионов страны не налажен сбор информации, что и обуславливает необходимость формирования системы мониторинга. Систему мониторинга необходимо предусмотреть еще на стадии разработки стратегии устойчивого развития, это позволит отслеживать реализацию стратегии и своевременно реагировать на отклонения путем принятия управленческих решений [3, с. 35].

Центральная роль в проведении мониторинга устойчивого развития региона выделена индикаторам, выбор которых должен быть обоснованным. Индикативный подход был научно обоснован еще в 20-е годы, XX-го столетия Кондратьевым Н. [4]. Также потребность в разработке индикаторов подтверждает «Повестка дня на XXI век» (глава 40: «Информация для принятия решений» пункт 40.4) [5; 6].

В научной литературе существует несколько методик оценки устойчивого развития как страны, так и ее регионов, однако в связи со специфичностью характера развития и экономики в целом не представляется возможным применение единой методики для всех регионов.

Одним из методов определения состояния эколого-экономической сбалансированности развития региона является его графическое представление на основе комплексного числа. Предлагается оценка сбалансированности развития региона на основе ВРП на душу населения, как основного показателя уровня экономического роста с одной стороны и показателя эколого-экономической эффективности, с другой стороны. Графически по оси y откладывается значение ВВП на душу населения, а по оси x значение индекса эколого-экономической эффективности. Эколого-экономическая эффективность представляет собой соотношение ВРП с издержками хозяйственной деятельности, что характеризует качественный аспект развития региона. При равном темпе роста этих двух показателей экономика развивается сбалансированно, а угол наклона вектора равен 45° . Предлагается аналогичным методом оценивать социально-экономическую сбалансированность развития региона, где вместо индекса эколого-экономической эффективности откладывается реальные среднедушевые доходы [7, стр.102-109].

Одним из показателей рассчитываемый на международном уровне является индекс человеческого развития (ИЧР) — интегральный показатель, уровня жизни, грамотности, образованности и долголетия как основных характеристик человеческого потенциала исследуемой территории [9], который может быть принят в качестве показателя социального блока индикаторов устойчивого развития. Однако ИЧР не отражает все показатели социальной группы из перечня показателей устойчивого развития. Если уровень жизни населения можно принять в качестве показателя уровня бедности, уровень грамотности и образования в качестве уровня образования, долголетие как показатель здоровья, показатель ИЧР не отражает демографическое положение и показатели содействия устойчивому развитию. Индекс человеческого развития определяется, как среднеарифметическое значение суммы индекса ожидаемой продолжительности жизни, индекса образования и индекса дохода.

Для более полной характеристики социального уровня к составляющим ИЧР добавим: в качестве демографического показателя - индекс миграции и индекс прироста населения, в качестве показателей содействия устойчивому развитию - индекс доли городского населения и индекс прироста городских поселений. Это позволит получить показатель социального развития региона.

В результате формула индекса социального состояния будет выглядеть следующим образом:

$$\text{ИСС} = (\text{ИОПЖ} + \text{ИО} + \text{ИД} + \text{ИМ} + \text{ИПН} + \text{ИГН} + \text{ИПГП}) \quad (7),$$

где: ИОПЖ - индекс ожидаемой продолжительности жизни населения;

ИО - индекс образования;

ИД - индекс доходности;

ИМ - индекс миграции;

ИПН - индекс прироста населения;

ИГР- индекс доли городского населения;

ИППП- индекс прироста городского поселения.

При построении графика оценки эколого-экономической сбалансированности развития региона откладывается показатель эколого-экономической эффективности региональной экономики и реальных среднелюшевых доходов с одной стороны и валового регионального продукта на душу населения, с другой стороны. Результат позволит визуальнo отобразить траекторию эколого-экономической сбалансированности развития региона. Развитие региона считается сбалансированным, если угол наклона траектории сбалансированности развития равен 45° .

Если к графической модели эколого-экономической сбалансированности региона добавить показатель социального развития, то получим возможность оценки устойчивого развития региона, поскольку целью устойчивого развития является сбалансированное экономическое, экологическое и социальное развитие, тем самым получим трехмерный график. Показатель социального развития откладывается по оси z , а экономический и экологический по осям x и y , соответственно модели.

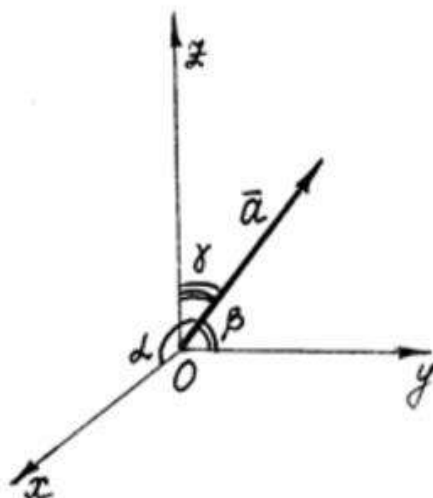


Рисунок 2. Графическое изображение устойчивого развития

Однако при построении траектории устойчивого развития в пространстве возникает вопрос оценки уровня устойчивости.

В трехмерном случае - если известны направляющие косинусы вектора $\bar{a} = (a_x; a_y; a_z)$, то его координаты могут быть найдены по формулам:

$$a_x = |\bar{a}| \cos \alpha, a_y = |\bar{a}| \cos \beta, a_z = |\bar{a}| \cos \gamma$$

Длину вектора и углы наклона можно определить с помощью теории направляющих косинусов углов сумма косинусов углов равна 1 [10]:

$$\cos^2 \alpha + \cos^2 \beta + \cos^2 \gamma = 1$$

Отсюда можно определить градус угла, если известны градусы двух остальных углов. Состояние устойчивости наступает, если углы наклона вектора равны 60°.

Таким образом, предложенный метод визуализированной оценки состояния устойчивости развития в пространстве, позволяет провести всестороннюю оценку устойчивого развития, параметры которого наряду с экономическим и экологическим, определяют состояние социальных компонент развития региона. В управлении устойчивым развитием региона важное значение отводится мониторингу и оценке социальной компоненты, целью которого является своевременное выявление отклонений от траектории устойчивого развития.

Список использованной литературы

1. Авезов А.Х., Экономическая устойчивость развития региона: сущность и основные понятия // Вестник таджикского государственного университета права, бизнеса и политики. Серия гуманитарных наук, Худжанд 2013.
2. Контроллинг в бизнесе: методологические и практические основы построения контроллинга в организациях / Карминский А.М., Оленев Н.И., Примак А.Г., Фалько С.Г. – М. : Финансы и статистика, 2002.

3. Бордюшев Е.С. Формирование системы мониторинга устойчивого экономического развития регионального хозяйства, диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук, Владимир 2008.

4. Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды Н.Д Кондратьев; Международный фонд Н.Д. Кондратьева и др.; Ред. колл.: Абалкин Л.И. и др.; сост. Яковец Ю.В. — М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2002. – 767

5. Повестка на 21 век. Конференция ООН по охране окружающей среды и развитию, Рио-де-Жанейро, июнь 1992 г. – М.: Центр координации и информации Социально-экологического союза, 1997. – 31 с

6. Сироткина Н.В. Индикативное управление промышленными предприятиями в инновационной среде: теория, методология, практика / Н.В. Сироткина. – Воронеж: Научная книга, 2008. – С. 69

7. Барабаш Д.А., Совершенствование инструментария оценки сбалансированности регионального развития, диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук, Москва 2014.

8. <http://www.cawater-info.net> Тарасова Н. П., член-корр. РАН, проф., Кручина Е. Б., к.э.н., Индексы и индикаторы устойчивого развития, (дата обращения: 27.05.2017)

9. <https://ru.wikipedia.org/wiki> / Индекс_человеческого_развития (дата обращения: 25.05.2017)

10. <http://www.pm298.ru/reshenie/vektor7.php> (дата обращения: 30.05.2017)

Секция 2

**ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ И
ИНЖЕНЕРНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

ИНЖЕНЕРНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СОГДИЙСКОЙ ОБЛАСТИ РТ

2.1. Абдурахмон Кодури – академик ИА РТ

Инженерная инфраструктура Согдийской области Республики Таджикистан, как система ирригационных, транспортных, коммуникационных, энергетических и социальных услуг для населения является одним из важнейших условий устойчивого развития страны. За годы независимости Согдийская область достигла значительных успехов в развитии инженерной инфраструктуры. Регион обладает всеми видами современной инженерной инфраструктуры: системой энергоснабжения, развитой ирригационной сетью, транспортными магистралями республиканского и местного значения, телекоммуникационными сетями и другими социальными объектами.

Инженерно-технический персонал и специалисты различных отраслей Согдийской области, воодушевленные принятием со стороны Генеральной Ассамблеи ООН резолюции от 21 декабря 2016 года Международное Десятилетие действий «Вода для устойчивого развития, 2018-2028 годы», предложенной Лидером нации, основателем мира и согласия, Президентом Республики Таджикистан уважаемым Эмомали Рахмоном, особое внимание придают улучшению мелиоративного состояния земель, освоению новых орошаемых земель, строительству гидротехнических сооружений, внедрению водосберегающих технологий, обеспечению населения чистой питьевой водой.

Инженерная инфраструктура не только формирует производственно-экономический потенциал региона и повышает его инвестиционную привлекательность, но и во многом определяет условия жизнедеятельности населения. Исследование закономерностей формирования и развития

системы инженерной инфраструктуры как никогда актуально в современных условиях глобализации и экономического кризиса.

В Согдийской области разведаны, освоены и подготовлены к освоению 214 месторождений полезных ископаемых. В северной части территории области присутствуют крупные месторождения серебра (Большой Конимансур), свинца, висмута, железа, бурого угля, нефти и газа. В южной части – месторождения золота, серебра, олова, сурьмы, ртути, коксующего угля и облицовочного камня.

В 12 км от Худжанда функционирует международный аэропорт «Худжанд», второй по объемам перевозок пассажиров в стране, который обслуживает более 600 тыс. пассажиров в год. Железнодорожная инфраструктура области соединяет ее с южной частью Таджикистана и другими регионами стран ближнего и дальнего зарубежья. Через область проходит автомобильная дорога Душанбе – Чанак протяженностью 354 км, которая соединяет северную и южную части страны. Завершена реконструкция автодороги Айни – Пенджикент, протяженностью 114 км, которая имеет стратегическое значение для выхода в г. Самарканд (Узбекистан). Идет реконструкция автодороги Худжанд – Канибадам – Исфара, которая соединит центр Согдийской области с Ошской областью Республики Кыргызстан.

Как правило, в составе инженерной инфраструктуры выделяют производственную, социальную, экологическую и институциональную составляющие. Инженерная инфраструктура является неразрывной составляющей производственной инфраструктуры. При этом она обеспечивает оптимальную жизнедеятельность всех элементов экономической системы общества, так как является составной частью объектов и сооружений ее материальной базы.

Значимость инженерной инфраструктуры региона обусловлена ее способностью генерировать и расширять возможности развития производственного и трудового потенциала. Развитие инженерной инфраструктуры воздействует на человеческий капитал региона, обеспечивает воспроизводство трудового потенциала, служит средством повышения жизненного уровня населения.

В научной литературе вопросы, касающиеся развития инфраструктуры на региональном уровне, начали рассматриваться еще в первой половине XX века. Так, американский экономист П. Розенштейн-Родан одним из первых определил инфраструктуру как совокупность условий, способствующих социально-экономическому развитию общества. В дальнейшем содержание понятия «инженерная инфраструктура», анализ особенностей ее функционирования были представлены в трудах ученых ближнего и дальнего зарубежья. В их числе Р. Нурксе, А. Хиршман, А. Янгсон, а также российские ученые И.Г. Александров, Г.М. Кржижановский, В.В. Куйбышев, А.Е. Пробст, С.Г. Струмилин, С.А. Хейнман.

Их исследованиями было установлено, что инженерная инфраструктура региона является одним из главных условий повышения производительности труда, обеспечения экономического роста и научно-технического развития в сельском хозяйстве, промышленности, в социальной сфере и других секторах народного хозяйства. В современной экономической литературе уже общепризнаны методические подходы к измерению уровня развития инженерной инфраструктуры региона, на основе: 1) сравнения с эталоном, позволяющий оценить, насколько данный регион в относительном выражении отличается от идеального (эталонного) состояния; 2) построения интегрированных индикаторов на основе рейтинговых, балльных оценок или нормированных показателей; 3) построения сводных индексов на основе

2. Проблемы развития гидроэнергетики и инженерной инфраструктуры

показателей, характеризующих определенные аспекты социально-экономического развития.

В рамках развития инфраструктуры региона в настоящее время в Согдийской области реализуется 19 инвестиционных проектов. Были привлечены прямые иностранные инвестиции в такие предприятия как, «Алфапэт» (650 тыс. долл.), «Нукрафом» (140 тыс. долл.), «Хуаксин Гаюр (Сугд) семент» (25,7 млн. долл.), «Бонки Эсхата» (21,9 млн. долл.), «Имон Интернешнл» (5,7 млн. долл.), «Сугд Пак» (1,9 млн. долл.), «Петролеум Сугд» (1,5 млн. долл.) и «Таджикско-китайский горнометаллургический комбинат» (80,4 млн. долл.). Кроме того, посредством Центра реабилитации дорог были привлечены прямые инвестиции в объеме 2,2 млн. долл. И для строительства автомобильной дороги Худжанд – Исфара более 4,7 млн. долл.

Несмотря на негативное влияние внешних факторов, в 2016 году общий объем промышленного производства составил 6868,5 млн. сомони. В этом же году в рамках региона Согдийской области были созданы 98 новых промышленных и строительных предприятий и обеспечены работой в них 2520 человек.

Электроснабжение Согдийской области производится за счет единой энергосистемы страны, в которую входит также Кайраккумской (126 МВт), в области имеются около 60 малых ГЭС. Внутренние источники области обеспечивают около 13,2 % потребности региона в электроэнергии. Годовая потребность области в электроэнергии составляет 5,0 млрд кВт.ч. Основные проблемы электроэнергетической инфраструктуры области — это недостаток ЛЭП, удаленность от потребителей существующих источников электроэнергии, необходимость модернизации и обновления изношенных элементов энергосистемы. В качестве основных задач на предстоящий период являются разработка проектных документов для ГЭС Айни (150 МВт), «Дупули» (90 МВт), «Фандарьё» (300 МВт) и др.

2. Проблемы развития гидроэнергетики и инженерной инфраструктуры

Продолжаются работы по освоению и орошению новых земель Сомгаро – Мирзоработского и Кизилинского массивов Согдийской области. До 1 октября 2017 года было освоено 4000 га земель Сомгарского массива и 500 га Мирзоработского массива Б. Гафуровского района. Продолжается закладка новых абрикосовых садов в Сомгарском массиве путем внедрения передовой технологии капельного орошения. Начата работа по строительству оросительных каналов в массиве Кизили Деваштичского района Согдийской области.

Обеспечение населения питьевой водой считается одним из основных приоритетов Согдийской области. Общая протяженность водопроводных труб составляет 1019,5 км. Поскольку большинство из них были построены в 1960-1980 годах, они нуждаются в реконструкции. С целью улучшения доступа к питьевой воде на территории области реализуются ряд инвестиционных проектов Европейским банком. В активную фазу вступила реализация областной программы «2017 год – год доступа населения к чистой питьевой воде» общий объем финансирования которого за счет всех источников составляет около 37 млн. сомони, из которых уже освоена большая часть.

Предусматривается завершение проектирования и начало строительства (за счет финансирования Азиатским банком развития) новой ветки железной дороги Спитамен - Бустон (Матчинский район) с перегонами: ст. Спитамен – ст. Сугд; ст. Сугд – ст. Истиклол, протяженность эксплуатационной длины которой 65 км, стоимость проекта 12 млн долларов США.

Протяженность автомобильных дорог области составляет 8130,5 км. В прошлом году, посредством транспортной системы региона было перевезено более 26,0 млн. тонн грузов 156,5 млн. пассажиров. На 6 октября 2017 года на ремонт автомобильных дорог области было потрачено 34,952 млн. сомони, за

2. Проблемы развития гидроэнергетики и инженерной инфраструктуры

счет них были отремонтированы 2233 км дорог, в том числе 109,6 км были подвержены основному ремонту, 1076,4 км текущему ремонту и 1042,3 км дорог были покрыты гравием.

В настоящее время в регионе региона действуют 9 операторов мобильной связи. После реализации Национальной программы повысилась стабильность работы и качество каналов национальных радио- и телепрограмм.

В научных учреждениях и высших учебных заведениях Согдийской области трудятся около 2000 ученых, в том числе 86 докторов и 651 кандидатов наук.

Важное значение для области имеет и социальная инфраструктура. Только в первую половину 2017 г. введены в действие жилые дома общей площадью 167721 кв. м, что, к соответствующему периоду прошлого года, составляет 120,0%. Строительство жилых домов в области в основном осуществляется субъектами негосударственного сектора, что составляет 88% от общего объёма введённых в действие жилых домов. В первой половине 2017 года введены в действие общеобразовательные школы на 2014 ученических мест, в том числе за счёт средств иностранных инвестиций.

Несомненно, в устойчивое развитие социально-экономического развития области весомый вклад вносят и ученые Инженерной академии Республики Таджикистан (ИА РТ), которые живут и работают в Согдийской области. Следует отметить, что ученые ИА РТ занимаются не только фундаментальной наукой, но и проводят исследования в сфере развития региональной экономики и промышленности, горно - металлургической отрасли, в отраслях транспорта, развития сельскохозяйственной инфраструктуры, включая освоения новых земель и внедрение водосберегающих технологий.

Таким образом, можно констатировать что инженерная инфраструктура региона является одним из главных условий повышения производительности труда, обеспечения экономического роста и научно-технического развития в сельском хозяйстве, промышленности, в социальной сфере и других секторах народного хозяйства. Она является важным фактором инвестиционной привлекательности региона, условием устойчивого социального экономического развития страны. За годы независимости Таджикистана, Согдийская область не только сохранила существующий потенциал, но и добилась значительных успехов в развитии. В регионе созданы новые ирригационные сети, современная система телекоммуникации, развитая сеть водоснабжения, система электроснабжения, многие другие социальные объекты. Для дальнейшего устойчивого социально-экономического развития области необходимо не только сохранить и модернизировать, но и приумножить существующую систему социальной инженерные инфраструктуры. Это является одной из приоритетных задач перспективного социально-экономического развития Согдийской области РТ.

Список литературы

1. Послание Президента Республики Таджикистан, Лидера нации Эмомали Рахмона Маджлиси Оли Республики Таджикистан. 22.12.2016, г. Душанбе
2. Национальная стратегия развития Республики Таджикистан на период до 2030 года. г. Душанбе, 2016.
3. Программа среднесрочного развития Республики Таджикистан на 2016-2020 годы. г. Душанбе, 2016 г.
4. Кельбах С.В. Развитие региональной институциональной инфраструктуры // Проблемы современной экономики. 2011. №4. С. 252–255.

АЗХУДКУНИИ ЗАМИНҲОИ НАВ - КАФОЛАТИ АМНИЯТИ ҒИЗОИИ КИШВАР

2.2 Абдусаматов М. - академик ИА РТ и МИА, Акрамов А. - чл.-корр. ИА РТ,
Ҳасанзода Ҳ.У. - чл.-корр. ИА РТ

Барои ноил шудан ба амнияти ғизоии кишвар азхудкунии заминҳои нав дар радифи рушди саноати коркард, назорати сифат, дастгирии молиявӣ, хизматрасонӣ ва дигар соҳаҳо нақши муҳимро мебозанд. Дар ин чода, барои ба мақсад расидан истифодаи оқилонаи захираҳои обӣ ва заминҳои обёришаванда нақши асосиро мебозад. Боиси қайд аст, ки зиёда аз 85 % -и маҳсулоти ғизоӣ маҳз дар заминҳои обӣ рӯёнида мешавад.

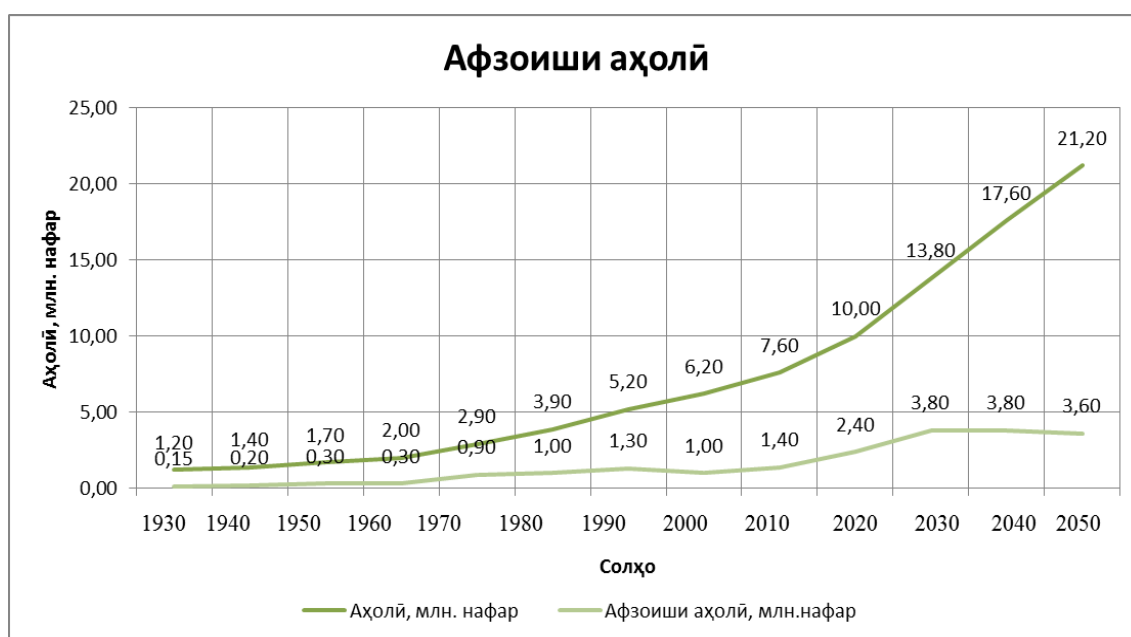
Чуноне, ки дар Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон, ташаббускори қабул гардидани қатъномаи чорӯми Маҷмаи Умумии СММ Даҳсолаи байналмиллалӣ амал «Об барои рушди устувор, солҳои 2018-2028» ба Маҷлиси Олии ҚТ омадааст: «Дар соли 2016 кишоварзон истеҳсоли ғалладонагӣҳоро ба 1млн. 400 ҳазор тонна, картошка 890 ҳазор тонна, ва сабзавотро ба 1 млн. 670 ҳазор тонна расониданд, ки ба таъминоти мардум бо маводи ғизоӣ таъсири мусбат расонид» [1]. Албатта ин нишондиҳандаҳои хуби кишоварзонӣ ҷумҳурӣ дар солҳои охир мебошад. Ҳамзамон, аз ин Паёми Президенти кишвар бармеояд, ки бо назардошти захираву иқтидорҳои кишвар барои афзоиши истеҳсоли маҳсулоти соҳаи кишоварзӣ ҳанӯз имкониятҳои зиёд мавҷуданд.

Масоҳати заминҳои обёришавандаи Тоҷикистон то имрӯз аз рӯи маълумоти Агентии беҳдошти замин ва обёрии (АБЗО) назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон 754 ҳазор гектарро ташкил медиҳад, ки он асосан аз шабакаҳои калони таърихӣ иборатанд ва солҳои гуногун ба истифода дода шудаанд: шабакаи обёрии Вахш (соли 1933); шабакаи канали калони Ҳисор (соли 1942); пойгоҳи насосии Мирзочўл-1 (соли 1962); нақби обёрии Ёвон бо

шабакааш (соли 1968); НБО Норак бо сарбанд ва обанбораш (соли 1972); пойгоҳи насосии Ашт бо шабакааш (соли 1979); нақби обёрии Данғара бо шабакааш (соли 1986) ва ғайра.

Дар «Концепсияи истифодаи самаранок ва ҳифзи захираҳои оби Ҷумҳурии Тоҷикистон» дурнамои масоҳати умумии заминҳои обёришавандаи ҷумҳурӣ 1,6 (1,57) млн.га нишон дода шудааст [2]. Аз ин рӯ, Тоҷикистон имконияти боз азхуд кардани 816 ҳазор га замини нави обёриро дорад. Ин рақам дар сатҳи минтақаҳои ҷумҳурӣ чунин аст: дар ВМКБ – 11,93 ҳазор га; вилояти Хатлон – 372 ҳазор га; вилояти Суғд – 312,45 ҳазор га ва дар шаҳру ноҳияҳои тобеъи ҷумҳурӣ 119,84 ҳазор га.

Барои таъмини беҳатарии ғизоии мамлакат вобаста ба афзоиши аҳолии он ва зиёд гаштани талаботи рӯзафзуни бозори дохилии давлат ва таъмин кардани нақшаи содиротии маҳсулоти кишоварзӣ бояд бо тартиби муайян заминҳои бекорхобида азхуд карда ва ҳолати мелиоративии заминҳои дар гардиши кишоварзӣ буда ва аз гардиши кишоваршӣ бозмонда беҳтар карда шаванд. Айни замон, аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон 8,7 млн. нафарро ташкил додааст. Мувофиқи ҳисоби демографии баъзе аз сарчашмаҳо теъдоди аҳолии Тоҷикистон дар соли 2050 ба 14,2 млн. нафар мерасад. Тибқи маълумоти Созмони милали мутаҳид ин рақам ба 10 млн. нафар бояд баробар шавад. Дар расми 1 графикаи афзоиши аҳолии Тоҷикистон дар давраи 1930 то ҳол ва дурнамои он то соли 2050 дар асоси маълумоти омории кишвар нишон дода шудааст.



Расми 1. Графики афзоиши аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар давраи солҳои 1930 то ҳол ва дурнамои он то соли 2050.

Аз нишондодҳои графики мазкур бармеояд, ки агар афзоиши аҳоли аз соли 1930 то 1970 ба андозаи 0,15 – 0,90 млн. нафар зиёд шудааст, пас ин адад вобаста ба беҳтаршавии некуаҳволии зиндагии аҳоли дар солҳои 2010 то 2020 аз 1,40 – 2,4 млн. нафар ва эҳтимол то соли 2030 ба 3,8 млн. нафар расад. Дар солҳои минбаъда бо назардоши болоравии талаботи мардум ба арзишҳои маънави ва фарҳангӣ зиёдшавии нишондоди афзоиши аҳоли бояд коҳиш ёбад. Агар суръати афзоиши аҳолии кишвар чунин тартиб дошта бошад, пас теъдоди аҳолии мамлакат дар соли 2030 ба 13,8, соли 2040 ба 17,6 ва дар соли 2050 ба 21,2 млн. нафар мерасад.

Дар ин маврид аз соли 2018 то соли 2050 (давоми 32 сол) заминҳои нави обёришавандаи Ҷумҳурии Тоҷикистон то кадом андоза бояд зиёд карда шавад? Барои таҳқиқи ин ва тартиб додани Барномаи дарозмуддати (махсуси) давлатии азхудкунии заминҳои нави обёришаванда лозим меояд. Айни замон, «Барномаи давлатии азхудкунии заминҳои нави обёришаванда

2. Проблемы развития гидроэнергетики и инженерной инфраструктуры

ва барқарорсозии заминҳои аз гардиши кишоварзӣ берунмонда дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2012 - 2020» [3] амал мекунад, ки он миёнамӯҳлат буда, ба дурнамои дарозмудати комплекси азхудкунии заминҳои нави обёрӣ дар бар намегирад.

Ҳамзамон, АБЗО, ки сохтори давлатӣ оид ба обёрии заминҳо дар ҷумҳурӣ мебошад, дар қатори азхуд намудани заминҳои нисбатан хурди обёрӣ дар тамоми минтақаҳои кишвар, пешниҳоди мушаххас оид ба азхудкунии мавзёҳои калони обёриро дорад (Ҷадвали 1).

Ҷадвали 1. Мавзёҳои калони обёришавандаи Тоҷикистон*

Ноҳия	Масоҳат, ҳазор Га	Манбаи обгирӣ	Ноҳия	Масоҳати заминҳои обёришаванда, ҳазор га	Манбаи обгирӣ
Ашт	67	Сирдарё, обанбори «Пунуксой», чоҳҳои амудӣ	Данғара	36	д.Вахш, нақби Данғара
Деваштич, мавзёи Қизилӣ	43	Хати обпартои «Даҳкатсой» - «Даҳа-насой», аз Сирдарё бо п/о, чоҳҳои амудӣ	Шаҳритуз	48	Обанбори поёноби д.Кофарниҳон, 620 млн.м ³
Б.Ғафуров, Мирзора бот-Сомғар	74	Аз Сирдарё бо п/о, обанбори «Уткансой», 10млн.м ³	Ҳисор	37	д.Кофарниҳон, обанбори «Хонақо», 36 млн.м ³
Панҷакент	23	д. Зарафшон бо пойгоҳи обкашӣ	Водии Рашт	15	д.Сурхоб, д.Хинғоб, Муқеу
Ҷ.Балхӣ	18	д.Вахш, аз нақби Данғара бо ВД-1	Мурғоб	5,9	д.Мурғоб, Аличур
Ҳамагӣ:				366,9	

* Манбаи маълумот: Агенсии беҳдошти замин ва обёрии назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон.

2. Проблемы развития гидроэнергетики и инженерной инфраструктуры

Бо назардошти азхудкунии мавзеъҳои калони обёрӣ дар кишвар бояд Корхонаи воҳиди давлатии институти лоиҳакашии “Тоҷикгипроводхоз”-ро аз ҳар ҷиҳат пурқувват гардонидан зарур аст. Барои ин сафи кормандони он камаш ду-се маротиба зиёд кардашуда, бояд мутахассисони соҳибтаҷриба ба кор даъват карда шаванд. АБЗО-ро лозим аст, ки барои баланд бардоштани маоши кормандони институти лоиҳакашии чораҳо андешад. Ҳамзамон, Пажуҳишгоҳи илмӣ тадқиқотии гидротехника ва мелиоратсия (ТоҷикНИИГиМ), ки зертобеи Вазорати энергетика ва захираҳои об мебошад, барои пешбурди корҳои илмӣ назаррас онҳоро зарур аст ҳамкориро бо олимони факултети гидромелиоративии Донишгоҳи аграрии Тоҷикистон ба номи Ш.Шоҳтемур ва Институти масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи илмҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон таваққият диҳад. Ин ҳамкориҳои марказҳои илмӣ номбурда мувофиқи мақсад аст.

Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон таби 10-20 соли охир ба ҳисоби миёна соли аз 0,8 то 1,0 ҳазор га заминҳои нав азхуд карда шудааст. Агар ин ҳолат давом ёбад, дар давоми 32 соли оянда, яъне то соли 2050 ҳамагӣ 25,6-32 ҳазор га заминҳои нави обӣ азхуд карда мешавад, ки ин таъмини амнияти ғизоӣ кишварро таҳти хатар мегузорад. Барои нигоҳдории ҳолати имрӯзаи таъминоти ғизоӣ мамлакат бо назардошти пешрафти технологияҳои парвариши зироатҳои кишоварзӣ бояд миқдори заминҳои обӣ ба сари як нафар дар ҳудуди 0,10 га нигоҳ дошта шаванд. Бо назардошти ин омил дар ҷадвали 2 нақшаи азхудкунии заминҳои обёрӣ дар давраи 5 солаҳо то соли 2050 пешниҳод шудааст.

Аз нишондодҳои ҷадвали 2 бармеояд, ки барои нигоҳ доштани миқдори заминҳои обёрӣ дар ҳудуди 0,10 га ба як нафар аҳолии ҷумҳурӣ дар давраи солҳои 2018 то 2040 ҳар сол аз 38 то 21,6 ҳазор га заминҳои навро бояд обёрӣ намуд. Дар ин ҳолат соли 2040 заминҳои азхудшаванда, ки масоҳаташон 816 ҳазорро ташкил медиҳад, пурра обёрӣ карда мешаванд. Дар оянда таъминоти

беҳатарии ғизоии мамлакат бо роҳи беҳтар кардани истифодаи захираҳои обу замин ва баланд бардоштани ҳосилнокии зироатҳои кишоварзӣ, чори намудани технологияҳои муосири парвариши зироатҳои кишоварзӣ, васеъ кардани кармхонаҳо, ки маҳсулнокии баланди меҳнاتро таъмин менамояд, ба роҳ монда мешавад.

Ҷадвали 2. Дурнамои азхудкунии заминҳои обёрӣ дар давраи солаҳои 2018-2050.

Давраҳои азхудкунии заминҳои обёрӣ	Ғеъодии аҳоли, млн. нафар дар			Масоҳати заминҳои обёрии (ҳаз.га)		
	оғози давра	охири давра	афзоиши дар давраи ҳисобӣ	азхудша ванда	солонии заминҳои обёрии азхудша ванда	азхудша ванда бо афзоиш
2018-2025	9,52	11,9	2,38	238	34	238
2026-2030	11,9	13,8	1,9	190	38	428
2031-2035	13,8	15,7	1,9	190	38	618
2036-2040	15,7	17,6	1,9	108	21,6	816
2041-2045	17,6	19,4	1,8	0	0	0
2046-2050	19,4	21,2	1,8	0	0	0

Яке аз роҳҳои ҳалли ин масъала азхудкунии мавзёҳои калони обӣ (ба монанди шабакаҳои Ёвону Ашт) мебошад. Дар ин ҳолат, баъд аз 5 – 7 (10) сол мавзёи калонро бо масоҳати 20 ё 30 ҳазор га ба истифода додан мумкин аст, ки ин роҳи дурусти азхудкунии давлатии заминҳои обёрӣ дар кишвар мебошад.

Мушкилоти асосӣ дар ин самт дарёфти манбаъҳои маблағгузорӣ мебошад. Масалан, барои обёрӣ намудани 1 га замин дар мавзёҳои:

- худчорӣ – 6 ҳазор долл. ИМА;
- тавассути пойгоҳҳои насосӣ - 12 ҳазор долл. ИМА;
- дар ВМКБ ва ноҳияҳои баландкӯҳ аз 12 то 18 ҳазор долл. ИМА маблағ зарур аст.

Дигар паҳлӯи мушкилот ин ҷорӣ намудани технологияи обёрии муосир вобаста ба мавзё, интихоби намуди зироатҳо ва ғайра мебошад.

Маҳдудияти масоҳати заминҳои кишоварзӣ дар ҷумҳурӣ ба мураккаб будани шароити релефу маҳали ҷойгиршавии онҳо тафсир карда мешавад. Заминҳои табиноти кишоварзӣ 32,1%-и масоҳати кишварро ташкил медиҳанд. Боқимонда заминҳои мебошанд, ки барои истифода дар соҳаи кишоварзӣ ва маҳалҳои аҳолинишин мутобиқ нестанд [4].

Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки азхудкунии мавзёҳои калони дар ҷадвали 1 овардашуда танҳо тавассути гузаронидани корҳои зерин имконият дорад: таъмини барқ барои пойгоҳҳои насосӣ; сохтмони обанборҳои хурду миёна ва кандани нақбҳои ирригатсионӣ.

Тарафи дигари масъала ин мавҷудияти кофии захираҳои об барои азхудкунии заминҳои нав мебошад. Ҷумҳурии Тоҷикистон, ки дар Осиёи Марказӣ аз ҷиҳати захираҳои обӣ ҷойи аввалро ишғол менамояд ва тибқи меъёри (лимити) қабулгардидаи тақсими об аз ҷониби Комиссияи байнидавлатии ҳамоҳангсозии хоҷагии оби дар Осиёи Марказӣ (МКВК ЦА) ҳамасола истифодаи то 14,5 млрд.м³ захираҳои обиро дорост. Айни замон, ҳар сол Ҷумҳурии Тоҷикистон то 4-5 млрд.м³ обро аз меъёри ҷудошуда истифода намебарад ва он аз тарафи давлатҳои поёноб роҳандозӣ мешаванд.

Ноил шудан ба амнияти ғизоӣ ва ҳадафҳои рушди ҳазорсола, бештар кардани сатҳи некуаҳволӣ, таъмини шуғли аҳоли бештар ба азхудкунии заминҳои нави обёрӣ вобаста аст. Бояд тазакур дод, ки амнияти ғизоӣ на танҳо аз масоҳати умумии обёрӣ, балки аз маҳсулнокии он ва дигар омилҳо низ, вобаста мебошад. Ҳамзамон, бо назардошти афзоиши аҳолии кишвар нигоҳ доштани масоҳати заминҳои обёрӣ ба ҳар сари аҳоли 0,10 га ва таъмини пешрафти тадбиқи технологияҳои парвариши зироатҳои кишоварзии маҳсулнокиашон баръало баланд имконият пайдо мешавад, ки дар давлат амнияти ғизоии дар ҳолати хуб нигоҳ дошта қобилияти содиротии маҳсулоти

кишоварзӣ беҳтар карда шавад. Дар ҳолати пурра азхуд кардани заминҳои обёришаванда масоҳати заминҳои обёрии ҷумҳурӣ ба 1570 ҳазор га мерасад. Ҳарчанде, ки аз нуқтаи назари иқтисодӣ ва имкониятҳои техникии ҳозира, ҳалли масъалаи мазкур мушкил бошад [4] ҳам, вале бо пайдо шудани иқтидорҳо ва технологияҳои нави обсарфақунанда ва ҷори намудани агротехнологияҳои муҳосири парвариш ва нигоҳдории маҳсулоти кишоварзӣ, гирифтани ду-се ҳосил аз як майдон ва инчунин зиёд намудани масоҳати гармхонаҳо барои парвариши зироатҳои кишоварзӣ дар ҳама фаслҳои сол ба ҳадафи беҳтар кардани амнияти ғизоии кишвар ноил гаштан имконпазир мешавад.

Аз ин рӯ, Ҷумҳурии Тоҷикистон имконияти азхудкунӣ ва бо оби полезӣ таъмин намудани заминҳои нави обёриро дорад ва кафолати амнияти ғизоии халқи шарафманди худро дода метавонад.

ХУЛОСА

1. Азхудкунии мавзёҳои калони обёрӣ тавассути сохтмонҳои пойгоҳҳои насосӣ, кандани нақбҳо ва обанборҳои хурду миёна ба афзоиши истеҳсоли маҳсулоти кишоварӣ ва амнияти ғизоии мамлакат замина мегузорад.

2. Тоҷикистон дар доираи меъёрҳои захираҳои оби байни давлатҳои Осиёи Марказӣ ҷудошуда имконияти пурра азхуд кардани заминҳои нави обёриро дорад ва кафолати амнияти ғизоии халқи шарафманди худро дода метавонад.

Адабиёти истифодашуда

1. Паёми Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон ба Маҷлиси Олии Ҷумҳурии Тоҷикистон. Душанбе, 2016, саҳ. 15.

2. Концепсияи истифодаи самаранок ва хифзи захираҳои об дар Ҷумҳурии Тоҷикистон. Душанбе, 2012. саҳ.12.

3. Барномаи давлатии азхудкунии заминҳои нави обёришаванда ва барқарорсозии заминҳои аз гардиши кишоварзӣ берунмонда дар Ҷумҳурии

Тоҷикистон барои солҳои 2012-2020. Душанбе. Қарори Ҳукумати ҚТ аз 31 августи соли 2012, № 450.

4. Нуралиев К., Абдусаматов М., Латипов Р.Б. Захираҳои оби Тоҷикистон: ташаббусҳо, вазъият ва дурнамо. Душанбе, 2011. 91 саҳ.

**СИНЕРГИЗМ ВОДЫ, ЭНЕРГИИ, ПРОДОВОЛЬСТВИЯ, ЭКОЛОГИИ И
КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В БАССЕЙНАХ РЕК
АРАЛЬСКОГО МОРЯ (на примере рек Вахша и Зерафшана)**

2.3 *Кобулиев З.В., член-корр. АН РТ, д.т.н (Таджикистан), Маматканов Д.М., академик НАНК, д.т.н. (Кыргызстан), Шинибаев А.Д., д.т.н. (Казахстан)*

Вода является одним из ключевых факторов устойчивого развития, и она используется практически во всех отраслях экономики и сферах общественной жизни, для различных целей и разными пользователями.

В настоящее время из-за бессистемного, нескоординированного и не интегрированного подхода к планированию и управлению водными ресурсами прослеживаются межотраслевые трения и конфликты. Это между ирригацией и гидроэнергетикой, экологией и экономикой, управлением и руководством, низовьем и верховьем, обществом и природой, спросом и предложением и т.д.

Учитывая социальные, экономические и экологические, а также стратегические значения управления, использования и охраны водных ресурсов возникла необходимость проведения оценки взаимосвязи между водой, продовольствием, энергией и экосистемой в реках бассейна Аральского моря, особенно в бассейнах рек Вахш и Зерафшан. «Взаимосвязь» в контексте воды, продовольствия (сельского хозяйства) и энергии подразумевает, что данные секторы неразрывно связаны между собой таким образом, что действия в одной области обычно влияют на другие, а также оказывают воздействие на экосистемы, которые также предоставляют услуги данным секторам.

Интегрированные подходы к управлению были разработаны в целях изучения плана и разработки политики для управления ресурсами. Тем не менее, применение этих подходов оказалось недостаточным в случаях, когда

ресурсы плотно переплетены. Каждый подход рассматривает будущие сценарии развития одного сектора. К настоящему моменту последовательные и параллельные сценарии развития других секторов, как правило, не принимаются в расчет. Кроме того, такие интегрированные подходы, как правило, предполагают, что связанные сектора являются статичными, или что их развитие принципиально не изменяется в результате тех же движущих сил сценариев. Это может привести к игнорированию или непринятию в расчет важных обратных связей. Например, изменение климата может изменить межотраслевые отношения и уровень использования некоторых ресурсов.

Процессы интегрированного управления делают связи между секторами явными. Деятельность, не связанная с водой, в одном секторе или стране, повлияет на водопользование в другой. Обычно такие эффекты не заметны при применении принципов интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР). В контексте Межгосударственных (трансграничных) бассейнов вода представляет собой основную отправную точку для проведения анализа взаимосвязи. Физическая связь, которую вода создает между странами и отраслями, требует Межгосударственный, межотраслевой и отраслевой координации. Таким образом, подход взаимосвязи можно рассматривать как последующий (или даже параллельный) шаг по отношению к ИУВР. Он направлен на укрепление трансграничного и национального сотрудничества за счет активного вовлечения всех секторов.

Недостаток межсекторального взаимодействия является одной из основных проблем, как на национальном, так и на Межгосударственном (трансграничном) уровне.

Посредством научно-обоснованных подходов, углубления знаний, совершенствования инструментария, наращивания потенциала и установления трансграничного и национального диалога между секторами,

данный подход взаимосвязи призван помочь продемонстрировать необходимость в скоординированном планировании, диалоге и управлении, а также определить те области, где возможны новые эффективные пути для обеспечения устойчивого развития. Следовательно, вода, энергия и продовольствие как ресурсы не могут рассматриваться по отдельности друг от друга.

Научные исследования по оценке взаимосвязи в национальных и Межгосударственных (трансграничных) речных бассейнах нацелены на:

- разработку национальных планов по внедрению основных принципов Интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) на уровне бассейнов рек в условиях климатических изменений;

- поддержку Межгосударственного (трансграничного) сотрудничества путем выявления межотраслевых взаимодействий в различных бассейнах, и определение стратегических мер и действий, которые могут облегчить негативные последствия конфликтующих интересов стран или секторов взаимосвязи и помочь оптимизировать использование имеющихся ресурсов;

- разработку инновационных технологий и методов водо- и ресурсосбережения в условиях климатических изменений;

- содействие в повышении эффективности использования ресурсов, усиление согласованности стратегий и совместного высокоэффективного их использования, управления и охраны;

- укрепление потенциала в оценке и решении отраслевых и межотраслевых водных проблем.

В связи с вышеизложенным требуется разработка научно-обоснованных механизмов взаимосвязи воды, энергии, продовольствия и экологии в условиях климатических изменений бассейнов рек Вахш и Зерафшан.

При этом следует воспользоваться методологией ЕЭК ООН по оценке взаимосвязи воды, энергии, продовольствия и экологии, которые

способствуют созданию оптимизационных моделей управления и использования водных ресурсов на национальном и региональном уровнях.

Формулирование проблемы.

С начала 21 века в мире повысилось внимание к рациональному использованию и охране водных ресурсов. Однако, «вода, энергия, продовольствие и экология» как ресурсы не могут рассматриваться по отдельности друг от друга. В трансграничном контексте межсекторальные отношения достигают другого уровня сложности, поскольку компромиссные решения и внешние факторы могут привести к трениям между прибрежными странами и различными интересами и возможно, конфликтам. За счет комплексного проведения оценки ситуации в трансграничных и национальных бассейнах, а также путем улучшения базы знаний могут быть достигнуты синергетические действия между секторами и могут быть найдены потенциальные решения проблем.

Интегрированные подходы к управлению были разработаны в целях изучения плана и разработки политики для управления ресурсами. Тем не менее, применение этих подходов оказалось недостаточным в случаях, когда ресурсы плотно переплетены. Каждый подход рассматривает будущие сценарии развития одного сектора; к настоящему моменту последовательные и параллельные сценарии развития других секторов, как правило, не принимаются в расчет. Процессы интегрированного управления делают связи между секторами явными.

Результаты исследований должны быть направлены для оценки состояния, где комплексное управление может предложить извлечение дополнительных выгод, а также заложить основу для будущих совместных действий.

Поскольку управление считается одним из важнейших аспектов в улучшении согласованности политики, координации и трансграничного

сотрудничества, компонент по оценке управления или институциональному анализу следует разработать отдельно.

Исследования по оценке взаимосвязи, и данная методология в частности, предоставляет инструменты, необходимые для реализации «подхода взаимосвязи» путем выявления связей, выгод и компромиссных решений между секторами на национальном и трансграничном уровнях, их количественной оценки и анализа тенденций при различных сценариях развития в качестве средств для достижения оптимального использования природных ресурсов в целях устойчивого роста. Результаты оценки помогут в координации политики и действий между секторами, учреждениями и странами. Данные, полученные по результатам исследований будут использованы также и при разработке планов совместного управления, использования и охраны водных ресурсов.

Такие решения направлены на достижение Целей Развития Тысячелетия (ЦРТ) и играют большую роль в решении водной, продовольственной, энергетической безопасности и экологической устойчивости на национальном и региональном уровнях.

Полученные данные по методологии оценки взаимосвязи (NEXUS), помогут специалистам по управлению водными ресурсами определить экономически выгодные сценарии развития устойчивого развития служить платформой для принятия правильных решений сегодня и завтра.

Определение цели.

Основной целью предлагаемого подхода является разработка научно-прикладных механизмов взаимосвязи воды, энергии, продовольствия и экологии в условиях климатических изменений бассейнов рек Вахш и Зерафшан.

Для достижения цели будут применяться как теоретические, так и практические аспекты существующих приоритетных и новых методов

оценки взаимосвязи воды, энергии, продовольствия и экологии в условиях климатических изменений.

Задачи исследования:

Для достижения поставленной цели предвидится решение нижеследующих задач исследования:

1. Разработка единой терминологии, методологии оценки, организационной структуры, показателей и предварительное определение областей исследования на национальном и региональном уровнях.

2. Создание общей базы данных по гидрологии, энергетике, сельскому хозяйству и климатологии для бассейнов рек Вахш и Зерафшан. Установление набора показателей оценки взаимосвязи в бассейнах рек по компонентам: вода, энергия, землепользование и экосистемы.

3. Анализ и оценка существующей ситуации управления, использования и охраны водных ресурсов бассейнов рек Вахш и Зерафшан. Сбор информации, выявление проблем и возможных решений, а также заинтересованных сторон из разных секторов и стран.

4. Анализ правовых, институциональных, экономических и экологических основ управления водными ресурсами на национальном и региональном уровнях иерархии. Выявление основных и косвенных секторов экономики, и связанных с ними организаций, участвующих в управлении природными ресурсами для проведения институционального анализа и оценки.

5. Проведение натурных исследований по составлению водного баланса поверхностных вод в разрезе бассейнов рек Вахш и Зерафшан.

6. Создание карт и схем с характеристиками бассейнов рек Вахш и Зерафшан.

7. Моделирование взаимосвязи «вода-энергия-продовольствие-экология» в различных сценариях климатических изменений.

8. Обозначение ключевых данных, показателей, процессов и аспектов управления и координации, установление значимости комплексного межсекторального подхода в управлении ресурсами для улучшения ситуации по водной, продовольственной, энергетической и экологической безопасности, а также для реализации дополнительных выгод посредством национального и трансграничного сотрудничества.

9. Анализ и оценка секторов: определение цели в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе в условиях климатических изменений.

10. Межсекторальное картирование: обобщение основных характеристик секторов (вода, энергетика, сельское хозяйство, окружающая среда, населённые пункты и экономика) и перспективы развития. Разработка сценария текущего и будущего развития отрасли. Определение межсекториального эффекта.

11. Разработка интегрированной схемы, связи и взаимосвязи секторов, а также межотраслевых отношений по бассейнам рек.

12. Разработка и создание базы данных и информационной системы для каждого бассейна. Создания Информационного блока взаимосвязи (NEXUS).

13. Анализ сравнительной оценки индикаторов Интегрированного управления водными ресурсами (ИУВР) и Оценки (межсекторальной) взаимосвязи (NEXUS).

14. Разработка модуля обучения по результатам оценки взаимосвязи (NEXUS), переходу принципам ИУВР, национальной и региональной межсекторальной политики, климатическим изменениям и перспективным социально-экономическим сценариям.

15. Разработка приемлемого межсекторального варианта выявленных в бассейне условий взаимосвязи и наиболее важных связей, воздействий и

компромиссов, а также наиболее подходящих ключевых показателей.

Вместе с тем, несмотря на большой объем теоретических и практических исследований, проблемы рационального высокоэффективного водопользования в контексте взаимосвязи (NEXUS) ресурсов и отраслей по бассейнам рек, водонормирования, повышения эффективности используемых ресурсов в условиях климатических изменений, обеспечения водной, продовольственной, энергетической безопасности и экологической устойчивости страны путем новых методов оценки, управления, планирования, технических и технологических подходов и решений остаются до конца нерешёнными.

Ожидаемые результаты.

По итогам проводимых исследований ожидается получить следующие результаты:

- Разработка единой терминологии, совершенствована методология оценки взаимосвязей (NEXUS), проанализирована организационная структура управления на национальном и региональном уровнях;
- Создание общей базы данных по гидрологии, энергетике, сельскому хозяйству и климатологии для бассейнов рек Вахш и Зерафшан. Установление набора показателей оценки взаимосвязи в бассейнах рек по компонентам: вода, энергия, землепользование и экосистемы.
- Оценка правовых, институциональных, экономических и экологических основ управления водными ресурсами на национальном и региональном уровнях иерархии, выявление основных и косвенных секторов экономики, и связанные с ними организации, участвующие в управлении природными ресурсами, а также ситуация по использованию и охране водных ресурсов бассейнов рек Вахш и Зерафшан;

2. Проблемы развития гидроэнергетики и инженерной инфраструктуры

- Проведение натуральных исследований по составлению водного баланса поверхностных вод в разрезе бассейнов рек Вахш и Зерафшан, что позволяет разработать перспективный план, национальной и региональной стратегии развития водного сектора;
- Разработка карты-схемы с характеристиками бассейнов рек Вахш и Зерафшан;
- Разработка моделей взаимосвязи «вода-энергия-продовольствия-экология» в различных сценариях климатических изменений;
- Выявление дополнительных выгод от совместных или скоординированных действий, а также выявление потребности населения (потребность в воде, продовольствии, энергии, экологической безопасности), проживающего на территории бассейна;
- Определение целей в краткосрочной, среднесрочной и долгосрочной перспективе в условиях климатических изменений, которые способствуют проведению межсекторальное картирование с определением межсекториального эффекта;
- Разработка интегрированных схем, связи и взаимосвязи секторов, а также межотраслевых отношений по бассейнам рек;
- Разработка и создание информационных систем и базы данных на основе гидрографического подхода, которые составляют основой информационного блока взаимосвязи (NEXUS);
- Обоснование различия принципов ИУВР оценки (межсекторальной) взаимосвязи (NEXUS);
- Разработка программ и модули обучения по результатам оценки взаимосвязи (NEXUS), перехода к принципам ИУВР, национальной и региональной межсекторальной политики, климатическим изменениям и перспективным социально-экономическим сценариям;

- Разработка специальных рекомендаций производству по результатам оценки взаимосвязи и рациональному водопользованию.

Критерии оценки данного подхода основываются на мониторинге по качественным и количественным показателям водной, продовольственной, энергетической безопасности и экологической стабильности. Результаты можно применить в процессе принятия решений, при разработке отраслевых и межотраслевых программ, стратегий и концепций, а также межгосударственных соглашений по рациональному и высокоэффективному использованию водных ресурсов. В условиях дефицита поливной воды и платного водопользования существует реальный спрос на результаты исследований, которые направлены на водо-ресурсосбережение, улучшение экологической обстановки, получение дополнительного экономического эффекта, решение межотраслевых разногласий и трений, а также укрепление межгосударственного трансграничного сотрудничества.

Список литературы

1. Фазылов А.Р., Кобулиев З.В. Совершенствование управления технологических процессов и технических средств водных объектов в горно-предгорной зоне Таджикистана //Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. –Бишкек: КРСУ, 2014. -Том 14. -№7. –С.119-123.
2. Маматканов Д., Кобулиев З.В., Тузова Т.В., Шатравин В.И., Уралбеков Б.М. Опыт международного сотрудничества по уточнению водных ресурсов и радиологического состояния трансграничных речных бассейнов в условиях изменяющегося климата с помощью изотопных методов //Наука, новые технологии и инновации. -Бишкек, 2015. -№4. –С.4-8.
3. Кобулиев З.В., Маматканов Д., Тузова Т.В. Перспективы использования изотопного состава урана в природных водах как естественного индикатора при решении задач гидрологии и гидрогеологии //Материалы Международной научно-практической конференции «Рациональное использование водных ресурсов» (г.Душанбе, Таджикский технологический университет, 12-13 июня 2015 г.). –Душанбе: ТУТ, 2015. – С.4-8.
4. Абдушукуров Д.А., Кобулиев З.В., Пассел Х., Салибаева З.Н.

2. Проблемы развития гидроэнергетики и инженерной инфраструктуры

Гидрохимия основных рек Таджикистана //Известия вузов Кыргызстана. - Бишкек, 2015. -№4. –С.87-93.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И ТИПЫ СЕЛЕВЫХ ПОТОКОВ САЯ ТЕБОЛАЙ (Таджикистан)

2.4 Саидов М.С. - чл.-корр. ИА РТ, Саидов С. М. - к.г.-м.н.

По условиям формирования и динамики селевого процесса селевой участок Теболай является типичным, по крайней мере, для бассейна реки Кызылсу-Яхсу. Селепроявления отмечаются практически во всех саях, оврагах и крупных промоинах. Они формируются в результате затяжных ливневых дождей и интенсивного таяния снежного покрова.

В зависимости от генетических и парагенетических типов четвертичных отложений и процессов, вызывающих их накопление и разгрузку в селевые русла, все селеформирующие очаги разделены на 4 типа:

Эрозионные очаги твердого стока включают лессово-почвенные комплексы склонов и высоких террас, склоновые делювиальные, оползневые накопления, выхода коренных пород (N_{1td} , N_{1hn}) в средних - нижних частях склоновых долин, подверженных склоновой эрозии и овражному размыву.

Эрозионно-гравитационные очаги твердого стока объединяют процессы размыва и осыпания коренных пород, размыва и оползания лессовых пород в уступах бортов террас и на склонах долин 2-го порядка; размыв языковых частей древних массивов. Сели сосредоточены в нижних и средних течениях селевых саёв, в полосе распространения средне-верхнеплейстоценовых лессово-почвенных комплексов.

Гравитационные очаги твердого стока включают голоценовые оползневые массивы и осыпные конуса и связаны с процессами современного гравитационного смещения материала к руслам саев.

К аккумулятивным очагам твердого питания отнесены голоценовые и верхнеплейстоцен-голоценовые пролювиальные и аллювиально-пролювиальные отложения временных и постоянных водотоков, затронутые

данной эрозией и размывом. Аккумулятивные очаги распределены одинаково по всем зонам селевых бассейнов.

По степени участия рыхлого материала и формирования селевых потоков, все выделенные типы селеформирующих очагов разделены на две группы:

- активные очаги твердого питания – это материал русловой и пойменной частей селевых саев, а также самый рыхлый мелкоземсто-обломочный материал склонов, частично сместившийся в русла и поймы долин, большая часть развивающихся голоценовых оползней, движущиеся осыпи и т.д. Объем рыхлообломочного материала в активных очагах твердого стока селей составляет от 0.1 до 2.56 млн. м³, в потенциальных очагах от 0.9 до 15.2 млн.м³. Эти величины удваиваются в случае сейсмического воздействия на склонах и образования сейсмогравитационных накоплений [1].

- потенциальные очаги твердого состава - рыхлый материал склонов и водораздельных пространств, а также придонных частей долины селевых саев, из попадающих в сферу влияния селевого потока и русловой эрозии.

Большой интерес для определения условий формирования селей представляет характеристика селевых бассейнов и распределение очагов твердого стока по отдельным высотным зонам:

Зона основного формирования селевых потоков занимает водосборные воронки селевых саёв, свыше абсолютных высотных отметок 2100-2200 метров, характеризуется значительными уклонами русла (0.2-0.7) [2], разветвленностью русловой сети и почти повсеместной обнаженностью сильно выветрелых верхнемиоценовых песчано-конгломератовых толщ. Водосборные воронки селевых бассейнов отличаются не только морфологическими и морфометрическими особенностями, но и условиями и

механизмом селеобразования. По этим и другим признакам все водосборные воронки разделены на две неравноценные группы:

1. Крупные водосборные воронки, площадью от 2 до 10 км², отличаются циркулярным строением, относительно пологими уклонами русла (0,21-0,32) [2], длинными и хорошо задернованными склонами. Коренные отложения обнажают фрагментарно по бортам и днищам глубоких эрозионных врезов. Очаги твердого питания селевых потоков в этих водосборных воронках сосредоточены в пределах площадей распространения верхнемиоценовых песчано-конгломератовых отложениях.

Механизм селеобразования носит сложный характер. Вначале коренные породы интенсивного выветривания, разрыхляются до суглинисто-галечниково-щебнистых аллювиальных накоплений (мощность 10-15 см), а потом происходит площадной смыв этого материала и его вынос в селевые русла, причем стадии смыва и выноса рыхлообломочного материала в селевые русла, предшествуют его предварительное замачивание снежными осадками. Такая картина способствует пульсационному поступлению рыхлообломочного материала в селевые русла с различных геоморфологических уровней. По мере движения к границам зоны транзита уклоны селевых русел выполаживаются, происходит торможение и частичная аккумуляция селевых отложений;

2. Малые водосборные воронки площадью от 0,5 до 2 км² отличаются узкими вытянутыми формами водосборных воронок, глубоковрезанными V-образными долинами, с крутыми непроходимыми бортами и значительными уклонами (0,25-0,7) русла. Тальвеги селевых русел приобретают прямолинейный характер, извилистость в их продольном профиле не отмечается.

Механизм селеформирования в этих водосборных воронках следующий: на крутых, отчасти отвесных склонах селебросов отмечаются только

осыпание продуктов выветривания песчаниково-конгломератовых толщ, причем осыпавшийся обломок или глыба непосредственно поступает в селевые русла. Плоскостной смыв, развитый в водосборных воронках первой группы, здесь замещается глубинной эрозией отложений, на что указывают многочисленные промоины в коренных породах. Эрозия и осыпание коренных отложений парагенетически взаимосвязаны и носят непрерывный характер, что способствует формированию самостоятельного эрозионно-гравитационного типа селеформирующего очага.

Зона транзита и дополнительного питания селевых потоков занимает среднее течение селевых саёв, в пределах абсолютных высотных отметок от 1500-1600 до 2100-2200 метров. Основные селевые русла с многочисленными боковыми составляющими сформированы в плейстоцен-голоценовых галечниково-суглинистых отложениях, характеризуются извилистостью в продольном профиле, множеством суженных и расширенных участков, на которых происходит временная аккумуляция селевых отложений. Уклоны русел достигают величины 0,10-0,19 [2].

Особенность зоны транзита и дополнительного питания заключается в преобладающем развитии очагов гравитационного, эрозионного и аккумулятивного генезиса, реже встречаются смешанные типы очагов (эрозионно-гравитационные).

Поступление рыхлообломочного материала в селевые русла происходит тремя способами:

1. Путем мгновенной разгрузки рыхлообломочного материала в селевые русла и его прямой трансформации в грязевые селевые потоки. Оползневые очаги потокового облика носят катастрофический характер проявления. Нередки случаи, когда часть материала оползней-потоков трансформируется в грязевые селевые потоки, а часть временно подпруживает селевые русла с последующим прорывом временных запруд;

2. Путем мгновенной трансформации оползней скольжения и частично оползней-потоков в селевые русла с формированием небольших плотин и озер с последующим их прорывом;

3. Путем медленного течения и размыва оползневых отложений и поступления отдельными порциями в селевые русла. Рыхлообломочный материал очагов перенасыщен подземными водами, что облегчает его быстрый размыв и вынос, селевые русла. Объем очагов меняется от 100 тыс. до 7,0 и более миллионов м³ [1]. К эрозионным очагам твердого питания селей в зоне транзита отнесены отложения ранне-верхнеплейстоценовой террасы, подверженные активной овражной эрозии, подмыву и обрушению.

Аккумулятивные очаги твердого питания селей объединяют рыхлообломочный материал поймы и русла сав. В зоне транзита эти очаги характеризуются значительными объемами (более 1 млн. м³) и высокой степенью участия селеобразований.

Зона аккумуляции селевых потоков занимает западную предгорную часть сая Теболай, характеризуется разделением селевых русел на ряд расходящихся рукавов, с уменьшением их продольных уклонов (0,05-0,12).

Селевые потоки на участке Теболай наносят значительный ущерб в паводковые годы населенным пунктам: Куляб, Балхоби, Момирак, Бободархон, Тудакауш, посевным площадям, садам, огородам, подъездным путям и др., различным коммуникациям. Угроза со стороны этих неблагоприятных природных явлений увеличивается в связи с хозяйственным освоением территории.

В зоне основного формирования производство противоселевых мероприятий из-за сложности горнотехнических и горно-геологических условий представляются малоэффективным.

В зоне транзита и дополнительного питания противоселевые мероприятия здесь сводятся:

- к укреплению отдельных оползней массивов путем строительства подпорных противооползневых стенок в их фронтальных частях;

- к понижению уровня подземных вод и к осушению сильно перенасыщенных подземными водами оползневых тел;

- к насаждению лесных полос по бровкам активно растущих оврагов;

- к общей регулировке поверхностного стока в районах развития эрозионных и гравитационных очагов твердого питания селей.

Целевым назначением производства противоселевых мероприятий в зоне транзита и дополнительного питания селевых потоков является уменьшение объема поступающего в русла рыхлообломочного материала.

Список литературы

1. Винниченко С.М. Серия специализированных инженерно-геологических карт как основа для организации материала ЭГП. // Матер. совещания. – [Текст]/ С.М. Винниченко Ташкент. 1986. – С.89-94.

2. Тахиров И.Г. Водные ресурсы Республики Таджикистан [Текст] / И.Г. Тахиров, Г.Д. Купайи. Часть 1 / НПИ Центр - Душанбе, 1994. - 182с.

РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ И ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В БАССЕЙНАХ ТРАНСГРАНИЧНЫХ РЕК ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

1.5 Кобулиев З.В. - чл.-корр. АН РТ, Абдусаматов М. - академик ИА РТ

В ближайшем будущем дефицит воды в отдельных частях мира станет одной из важнейших проблем, требующее незамедлительных действий, если не будут найдены адекватные методы водосбережения и рационального водопользования. Сегодня активно формируется движение в поддержку такого подхода к управлению водными ресурсами и их развитию, который в большей степени ориентирован на потребности человека и носит комплексный характер.

Цель данной работы заключается в том, чтобы инициировать обсуждения, определения и составления перечня тех многих проблем, которые связаны с вопросами рационального использования и обеспечения продовольственной безопасности в бассейнах трансграничных рек.

Центральная Азия богата водными ресурсами, однако неравномерность распределения водных ресурсов, быстрорастущий темп населения в регионе, а также интенсивный объем водопользования являются факторами, которые способствуют дефициту воды во многих частях региона. Проблема приобрела более напряженный характер в бассейнах трансграничных рек Центральной Азии, где существует противоречие между странами верхнего и нижнего течения. Конфликт в основном существует в вопросах использования воды для нужд ирригации и гидроэнергетики. Несовпадение периодов использования воды являются источниками противоречий.

В статье предложена концептуальная схема, которая включает **пять основных блоков** по анализу проблем рационального водопользования и

связанные с ней вопросы обеспечения продовольственной безопасности в бассейнах трансграничных рек Центральной Азии.

В первом блоке концептуальной схеме анализируются экономические, социальные, экологические и другие существующие противоречия между государствами в бассейне трансграничных рек Центральной Азии, обсуждение которых способствуют поиску компромиссных решений по вопросам рационального водопользования и обеспечения продовольственной безопасности.

Исходя из этого, следующие вопросы являются базовыми аспектами рассматриваемой проблемы, и их научный анализ служат основой для разработки научно-обоснованного механизма регулирования водных ресурсов в бассейнах трансграничных рек и поиска компромиссных решений:

- вопрос строительство гидротехнических сооружений на трансграничных реках;
- о правах стран, прилегающих к бассейну трансграничной реки по использованию воды;
- участие третьих стран в разрешении конфликта по дележу воды;
- существующие международные нормы в вопросах водопользования;
- выработка научно-обоснованных механизмов дележа воды.

Решение каждой из перечисленных вопросов должны быть проанализированы во взаимосвязи с другими вопросами. Например, вопрос о строительстве гидротехнических сооружений, не может быть решена без рассмотрения и анализа таких вопросов, как: о правах стран к использованию воды; существующие международные нормы водопользования; возможности участие третьих стран в разрешении конфликта; и, наконец, разработка механизма по регулирования воды.

Водные ресурсы и продовольственную безопасность связывают, прежде всего, с ирригацией. Между тем, продовольственную безопасность можно обеспечить развитием и повышением национальных экономик стран Центральной Азии. В этой связи, **во втором блоке** анализируются аргументация стран бассейна трансграничных рек Центральной Азии, которые направлены на получение экономического эффекта от различных форм использования воды.

Страны верхнего течения, расположившись в зоне формирования стока, стремятся к максимальному использованию водных ресурсов для выработки гидроэлектроэнергии, покрывая тем самым имеющийся дефицит энергии в зимний период. Страны нижнего течения, территориально прилегающих в зоне потребления стока, стремятся к максимальному использованию воды для нужд орошаемого земледельца, требования которых в основном приходится в вегетационный период. Несоответствие периодов использования воды является одним из факторов дележа воды между ними.

Ситуация сложная и требует научно-обоснованного подхода. Для решения данной проблемы, прежде всего, следует внимательно анализировать причины и основные факторы, способствующие к конфликту во взаимоотношениях между государствами региона.

Важнейшей задачей для экономики региона в целом является обеспечение интегрированного или комплексного подхода к использованию имеющегося водно-энергетического потенциала. Оптимальное его освоение с учетом интересов каждой страны региона может и должно быть достигнуто на основе межгосударственного сотрудничества, которая является залогом повышения продовольственной безопасности, энергетической самодостаточности, расширения экспортного потенциала, экономии инвестиционных ресурсов.

Эффективные методы рационального использования воды играют определяющую роль при обеспечении продовольственной безопасности каждого из государств региона. Исходя из этого, в **третьем блоке** концептуальной схеме, анализируются два направления:

- повышение эффективности и продуктивности использования воды в сельском хозяйстве, как фактор обеспечения продовольственной безопасности стран, прилегающих к бассейну трансграничной реки;
- роль водных ресурсов для производства всех видов энергии и необходимость в удовлетворение энергетических потребностей государств на устойчивой основе.

Одной из первоочередных задач стран Центральной Азии является достижения продовольственной безопасности, причем развитие сельского хозяйства должна обеспечивать продовольствием не, только растущее потребности населения, но и также экономить водные ресурсы для других видов использования.

Исходя из этого, разработка и внедрение водосберегающей технологий и методы управления является одним из механизмов экономия воды в орошаемом земледелье. Это сложная задача, однако, ее реализация вполне возможна при условии ведения соответствующей политики и программы на всех уровнях местном, национальном и международном.

Реализация такой программы на международном уровне возможно на базе выработки правовых механизмов регулирования водных ресурсов трансграничных рек, которая анализируются в **четвертом блоке** концептуальной схеме.

В рамках данного блока предлагается разработать ключевые стратегические принципы целостного и комплексного экологически безвредного управления водными ресурсами трансграничных рек на базе международных прав.

Правовые аспекты использования водных ресурсов трансграничных рек регулируются, международными соглашениями и договорами. Основными документами являются две международные конвенции (*Международное право..., 1982*):

- Конвенция по оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте;

- Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер.

Международно-политическое значение этих документов трудно переоценить, однако они носят достаточно общий (рекомендательный) характер, затрагивая преимущественно экологические проблемы трансграничных водных ресурсов. В меньшей степени они касаются самих проблем управления водными ресурсами рек. В них практически отсутствует механизм разрешения международных споров, довольно слабо проработана законодательная и нормативная база.

Вопросы разработки межгосударственных проектов по совместному использованию водных ресурсов трансграничных рек с целью обеспечения продовольственной безопасности государств Центральной Азии на базе развитых теории математического моделирования обсуждаются **в пятом блоке** концептуальной схемы рационального водопользования в бассейне трансграничных рек.

В бассейне трансграничных рек необходимо сотрудничество стран по реализации межгосударственных проектов с целью получения максимальной коалиционной выгоды от использования водных ресурсов трансграничной реки: договоренность о продаже излишек сельхозпродукции, электроэнергии во внешнем рынке и тем самым получения выгоды, а также выработка механизма дележа общей выгоды между государствами. Если есть доход, то всегда можно найти способы его дележа между участниками. При этом

должна выполняться принцип “рациональной справедливости”, т.е. если самостоятельный доход участника (государства) не превосходить той доли, который он может получить, участвуя в коалиции с другими участниками (Ерешко Ф.И., Горелов М.А., Наврузов С.Т., 2008).

Как известно, на нашей планете имеется множество рек и других водоемов, которые являются объектом совместного использования со стороны двух и более стран. К примеру, Дунай и Рейн – в Европе, Нил – в Африке, Колумбия – в Северной Америке, Инд – на полуострове Индостан и, конечно же, Амударья, Сырдарья и Зарафшан – в Центральной Азии.

Несмотря на то, в мире накоплен определенный опыт согласованного решения межгосударственных проблем, регулирующий порядок водораспределения, тем не менее, до сих пор не разработана единая теория управления водными ресурсами трансграничных рек на основе международного права. Однако эти соглашения характеризуются специфическими особенностями своих бассейнов и потому при попытке их универсализации возникают серьезные трудности.

Между тем потребность в разработке общих подходов к распределению водных ресурсов трансграничных рек непрерывно возрастает. Причина, помимо всего прочего, состоит в том, что в современном мире продолжается процесс образования новых суверенных государств, которые уже не могут довольствоваться прежним порядком водораспределения, принятом в условиях существования единого государства, и вынуждены регулировать свои водные отношения с учетом новых реалий. Действительно, по состоянию на 1978 г. на земном шаре насчитывалось 214 речных бассейнов, которые пересекали границы двух или более стран. В настоящее время их стало уже 261, они охватывают 45,3% поверхности Земли, включают в себе 80% мирового речного стока и в них проживает около 40 % населения мира (Wolf, Aaron T., 1997).

Использование вод трансграничных рек Сырдарьи и Амударьи является ныне источником напряженности во взаимоотношениях государств Центральной Азии. Их руководители, отстаивая интересы собственных стран, опираются на мнения специалистов, которые, несмотря на богатый производственный опыт, разрабатывают свои предложения на основе субъективных и даже интуитивных представлений о динамике водных ресурсов речных бассейнов, что и приводит к конфликту интересов и не способствует сближению позиций сторон, участвующих в переговорных процессах.

Проблема обеспечения населения продуктами питания становится все более острой, и решать ее придется за счет продуктивности имеющихся и освоения новых орошаемых земель. Основным вопросом в сфере водопользования Центральной Азии является решение экологических проблем и справедливое вододеление. Другая проблема — это решение энергетической независимости страны, которая требует строительства ряд волохранилищ с электростанциями (Абдусаматов М., Латипов Р.Б., Муродов М.и др., 2003).

Современная наука подсказывает выход из такого положения на пути математического описания, а затем и разработки межгосударственных проектов, которые основываются на использование комплекса компьютерных программ учета и распределения водных ресурсов. При условии, что к решению этой проблемы будут привлечены авторитетные водники, математики и программисты от всех заинтересованных сторон, возникнут объективные предпосылки для утверждения Главами центральноазиатских государств результатов их работы в качестве межгосударственного стандарта математического и программного инструментариев по учету и распределению водных ресурсов трансграничных рек.

Наличие такого стандарта позволит лицам, принимающим государственные решения, исходя, из однотипных входных данных о состоянии водных ресурсов трансграничных рек и планируемых вариантов водораспределения предвидеть их объективные последствия и выработать взаимоприемлемые согласованные решения.

Предложенная концептуальная схема рационального водопользования и связанные с ней вопросы обеспечения продовольственной безопасности в бассейнах трансграничных рек Центральной Азии, способствует поиску компромиссных решения, прежде всего по вопросам водораспределения в бассейнах рек Сырдарья и Амударья, а в последующем консолидации государств бассейна в получения максимальной выгоды от использования водных ресурсов рек региона.

Список литературы

1. Международное право в документах. Сборник. – М.: Юридич. лит. 1982
2. Ерешко Ф.И., Горелов М.А., Наврузов С.Т. Математическое обоснование кооперации при использовании водных ресурсов бассейнов трансграничных рек // Доклады АН Республики Таджикистан, т. 51, №6, 2008 – С. 412-420.
3. Wolf, Aaron T. "Water Wars and Water Reality: Conflict and Cooperation Along International Waterways, "Millennium Group, High Level Group on International Water Management in the 21st Century, 18-20, December 1997, Valencia, Spain.
4. Абдусаматов М., Латипов Р.Б., Муродов М., и др. Рекомендации по предупреждению и разрешению конфликтных ситуаций при распределении и использовании водных ресурсов. Душанбе, 2003. 71 стр.
5. Нуралиев К., Абдусаматов М., Латипов Р.Б. Водные ресурсы Таджикистана: Инициативы, состояние и перспективы. Душанбе, 2011, С. 144-154.

КАСКАДНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ СТОКА РЕКИ СЫРДАРЬЯ И ЕГО ПОСЛЕДСТВИЯ

2.6 Муртазаев У.И., чл.-корр. ИА РТ, Ниязов Н.С. чл.-корр. ИА РТ

Режим реки Сырдарья в естественном ее состоянии отражает интегральные природные условия различных, очень разнообразных частей ее водосборной площади. Это замечание относится к водности реки, внутригодовому изменению расходов и уровней воды, а значит, и формированию русла, к химическому составу вод, твердому и биогенному стоку, в значительной мере к видовому составу водных организмов и общим экологическим условиям. местное влияние окружающей природной среды, конечно, также имело место, но оно занимало подчиненную роль и касалось лишь элементов режима, например температуры воды, сильно различавшейся по всей длине реки (включая и ее таджикскую часть – 185 км) ввиду преимущественно широтного направления ее течения.

Взаимодействие двух звеньев цепи – преобразованной р. Сырдарья в верхнем течении и окружающей (и внутриводоемной) природной среды может быть различным. Водоохранилища Сырдарьи, вплоть до Шардарьинского в Казахстане, размещенные в зоне дефицита увлажнения, вносят изменения в местный климат, и все компоненты ландшафта в том же направлении, что и действие природных факторов, складываясь с ними, дополнительно уменьшают степень континентальности окружающей территории. Площадь ареала постоянного (систематического) воздействия в условиях северного Таджикистана близка (как будет показано ниже) к 9% площади водного зеркала. Эпизодическое воздействие проявляется в следующем. Территории выше плотин гидроузлов начинают подтапливаться, плодородные земли уходят под воду, изменяется качественное состояние

зарегулированных вод, а также микроклимат побережий и температуры вод в ВБ и НБ и т.п. [1]. Рассмотрим некоторые из них:

Подтопляющая роль водохранилищ и иных ГТС. Опыт мелиоративных и ирригационных работ показывает, что через 25-40 лет после их начала появляются проблемы регулирования уровня подземных вод, которые неизбежно возникают из-за отклонений в режиме подачи вод на орошение или утечек из коммуникаций [2, 3, 4]. За многие годы эксплуатации ил из русел рек наполняет водохранилища и приводит к дальнейшему подъему грунтовых вод, к затоплению еще большей площади [5, 6, 7, 8].

Почти на всей полосе порядка шириной 10 км и протяженностью почти 70 км от Канибадама до Кайраккума по южному и по северному побережью Кайраккумского водохранилища в Ферганской долине и в восточной, северной и центральной частях Исфара-Лакканской долины УГВ повысился. Произошло это из-за использования вод на ирригацию и орошение полей Ферганской и Исфара-Лаккансайской долин из Кайраккумского водохранилища с 1957 г. на территории Таджикистана и Торткульского с 1966 г. на территории Кыргызстана.

В южной, приподнятой части зоны, граничащей с Исфаринским районом, подземные воды расположены на глубинах 30-100 м. В средней части Канибадамского района УГВ спадает до 3 м, а вблизи Кайраккумского водохранилища составляет 0,0-1,0 м, соответствуя условиям подтопления. Подъему грунтовых вод способствуют также воды р. Исфара, которые используются в Канибадамском районе на орошение сельскохозяйственных земель и затем инфильтруются в почву. Часть воды поступает также из Большого Ферганского Канала, который проходит через весь Канибадамский район и г. Канибадам.

Переход плодородных земель в состав подводных ландшафтов. При строительстве Кайраккумского водохранилища было затоплено 54 тыс. га плодородных земель с наиболее экономичным самотечным орошением. Взамен их пришлось осваивать земли худшего, в основном каменистого механического состава, при помощи дорогостоящего насосного водоподъема. Кроме этого, в прилегающих к водохранилищу Бободжон гафуровском и Канибадамском районах согдийской области оказались подтопленными и заболоченными 9 547 га высокопродуктивных орошаемых земель с населенными пунктами, из-за чего уменьшилась урожайность сельскохозяйственных культур и обострилась санитарно-эпидемиологическая ситуация.

Эколого-экономический ущерб, наносимый прилегающей к Кайраккумскому водохранилищу территории, оценен нами в 10,8 млн.долл. США. Складывается он из недополученной с почти 64 тыс. га продукции сельского хозяйства – 5,2 млн.долл.; затрат по выносу из зоны затопления различных объектов – 2,6 млн.долл.; затрат на содержание 9 мелиоративных НС для поддержания приемлемого мелиоративного режима в этой зоне – 1,7 млн.долл.; затрат по долевному содержанию и эксплуатации гидроузла, не покрываемых партнерами (Узбекистан и Казахстан) – 1,3 млн.долл.

Качественное состояние зарегулированных вод. В Кайраккумском водохранилище минерализация в весенне-летний паводок в верхней части на 10-25% меньше, чем в нижней приплотинной [9]. По классификации А. Н. Браславского [10] и В. А. Николаенко [9] ирригационный коэффициент (К) вод Кайраккумского водохранилища обладает переменным качеством: лучшее качество отмечается с июня по сентябрь и в декабре ($K = 19 - 443$), а в остальные месяцы года – оно удовлетворительное ($K = 6 - 8$) [9]. Опираясь на широко известную методику О. А. Алекина [11], воды

Кайраккумского водохранилища мы отнесли к сульфатному классу кальциево-магниевно-натриевой группы II типа. За последние 10-15 лет в равнинном Кайраккумском водохранилище отмечается сильное увеличение минерализации воды из-за роста антропогенной нагрузки с 0,8 до 1,4 г/л. При этом среднемноголетняя величина минерализации (1970-2013 гг.) варьирует в пределах от 0,7 до 1,1 г/л. Качество воды р. Сырдарья на входе в Кайраккумское водохранилище (пост Акджар) хуже удовлетворительного (только по минерализации превышение ПДК составляет 35-38%, поскольку по посту Акджар этот показатель равен 1,38 г/л). На выходе (пост Кызылкишлак) минерализация составляет 0,8-1,0 г/л. содержание карбонатов и хлоридов на этом посту близко к ПДК. Иначе говоря, водохранилище действует как отстойник, очищая воду, и Узбекистан с Казахстаном получают ее уже чистой.

Внутригодовая динамика минерализации воды водохранилища зависит от расходов воды в р. Сырдарья. Обычно в весенне-летнее половодье, когда увеличивается расход воды в реке и водоем интенсивно наполняется, минерализация и концентрация главных ионов уменьшаются. Осенью и зимой наблюдается обратная картина.

При этом внутригодовой диапазон минерализации воды в Кайраккумском водохранилище в пределах 790-1200 мг/л. Отметим, что показатели минерализации речных и зарегулированных вод отличаются друг от друга. Нами установлено, что в вегетационный период 2013 г. из р. Сырдарья ниже Кайраккумского водохранилища вода на орошение подается с сухим остатком выше обычного на 17-43%.

Внутригодовое распределение растворенного кислорода в водохранилище имеет обратную зависимость от температуры воды и характеризуется минимальным содержанием в летний период.

Влияние на прилегающие территории. Инструментально установлено [1], что на крупном Кайракумском водохранилище уменьшение среднемесячной температуры воздуха (или охлаждающий эффект) отмечается на расстоянии до 40-50 км от берега и в максимуме (0,1-1,4°C) проявляется с мая по сентябрь. Отопляющий эффект незначителен (0,1-0,3°C) и отмечен в начале ноября — конце марта.

В береговой зоне этого водохранилища на 1-7 дней увеличивается продолжительность безморозного периода на поверхности почвы. среднемесячная температура поверхности почвы в мае-сентябре выше на берегу, чем за пределами зоны влияния водоема, в среднем на 1°C. К концу сентября сумма положительных температур меньше на берегу, чем в 50 км от него, на 90°C.

Скорость ветра над Кайракумским водохранилищем возросла в 1,28 раза по сравнению с той, что наблюдалась над р. Сырдарья. Изменения зафиксированы на расстоянии до 2 км от уреза воды при НПУ.

Разница температуры воды в естественном и зарегулированном состоянии зафиксирована на расстоянии 209 км, после чего она исчезает. При ширине р. Сырдарьи ниже плотины в 150 м, площадь территории, затронутой этим гидрологическим явлением, составит 31,35 км², что равно 9% площади Кайракумского водохранилища при НПУ.

Хозяйственная деятельность. северные районы Таджикистана занимают часть бассейна р. Сырдарья в среднем ее течении – это 13,4 тыс. км². Здесь интенсивно развиваются промышленность и сельскохозяйственное производство, что приводит к перемещениям, изъятием и сбросам больших объемов воды (четверть республиканского); в 2014 г. суммарный забор воды составил 2329,1 млн. м³, суммарный объем воды, сбрасываемой в речную сеть – 566,81 млн. м³ (Материалы управления эксплуатации ОС МЭиВР РТ, 2014 г.).

2. Проблемы развития гидроэнергетики и инженерной инфраструктуры

В бассейне расположено 14 административных районов, которые входят в зону обслуживания согдийского областного мелиоративно-производственного управления МЭиВР РТ. Это управление разрабатывает и осуществляет мероприятия по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель, эксплуатации оросительной и коллекторно-дренажной сети, обеспечивает своевременную подачу воды на орошение, а также осуществляет контроль за использованием хозяйствами оросительной воды.

Источниками орошения являются р. Сырдарья и ее притоки – Аксу, Ходжабакирган, Исфана, Исфара. Используются водные ресурсы горных саев и родников (Каттасай, Даганасай), а также коллекторно-дренажные и подземные воды.

Из имеющегося на Сырдарье каскада водохранилищ с ГЭС, 2 находятся на территории Таджикистана – Кайраккумское и Фархадское.

В вегетационный период регулирование бытовых расходов осуществляется по ирригационному графику. Излишки паводочного стока аккумулируются в водохранилищах для получения электроэнергии на приплотинной Кайраккумской ГЭС мощностью 126 мВт, выработкой электроэнергии – 454 млн. кВт·час, и на нижерасположенной Фархадской ГЭС с мощностью 130 тыс.кВт и выработкой электроэнергии на порядок меньше.

Кайраккумское водохранилище было введено в эксплуатацию в 1959 г., его длина составила 70 км, средняя ширина – 8,5 км, полезный объем – 2,6 км³, площадь зеркала – 510 км². Предназначено для сезонного регулирования стока р. Сырдарья, главным образом для ирригации и частично в энергетических целях.

В настоящее время оно в значительной степени утратило свою регулируемую способность ввиду интенсивного заиления и используется как ВБ головного сооружения Фархадской ГЭС, который обеспечивает

2. Проблемы развития гидроэнергетики и инженерной инфраструктуры

распределение и пропуск транзитных расходов, в том числе подачу воды на крупнейшую в средней Азии Сырдарьинскую ГРЭС, а также забор воды из Сырдарьи и подачу самотеком ее на земли Голодной и Дальверзинской степей.

В водном хозяйстве Согдийской области имеется ряд проблем, в частности это слабая организация внутрихозяйственного водопользования, низкое качество проведения поливов, неполное использование оросительной воды.

Только в Зафарабадской, Матчинской и Аштской ОС имеются каналы в бетонной облицовке с необходимыми ГТС. В Ходжабакирганской, Исфаринской ОС ирригационная сеть зачастую не имеет противофильтрационной защиты, устроена в земляном русле. В Каттасайской и Аштской ОС только крупные магистральные каналы оснащены водозаборными сооружениями, внутрихозяйственная сеть устроена в земляном русле и практически не оборудована ГТС. Как видим, в техническом отношении сеть характеризуется наличием как современных, так и старых систем каналов.

Реконструкция ОС, мелиорация земель, капитальная планировка староорошаемых угодий, противоселевые и другие мероприятия будут способствовать сокращению фильтрационных и других непроизводительных потерь воды, предотвращению эрозии почвы, что в свою очередь обусловит сокращение вредного воздействия орошения на качество речных и грунтовых вод.

Площадь орошаемых земель на 01.01.2014 г. составила здесь около 200 тыс.га, площадь обводняемых земель – 124,6 тыс.га (Материалы Управления эксплуатации ОС МЭиВР РТ, 2014 г.). Воды реки используются рыбным хозяйством (улов рыбы составляет 429 т в год) и в рекреационных целях.

Общим для крупных таджикских водохранилищ (Нурекского и Кайраккумского) следует считать то, что они оказывают существенные и в большинстве случаев необратимые воздействия на природные условия прилегающей суши (в первую очередь внутриводоемные процессы: заиление, зарастание, испарение). Здесь наиболее полно проявляются все последствия вмешательства человека в естественные процессы развития природной среды.

Список литературы

1. Муртазаев, У.И. Водоохранилища Таджикистана и их влияние на прилегающие ландшафты [Текст] / У.И. Муртазаев. – Душанбе: Ирфон, 2005. – 304 с.

2. Абрамов, С. К. Влияние водохранилищ на гидрогеологические условия прилегающих территорий [Текст] / С.К. Абрамов. – М., 1960. – 118 с.

3. Уральский, Р.Б. Некоторые результаты натурных русловых исследований р. Сырдарьи в зоне подпора Кайраккумского водохранилища [Текст] / Р.Б. Уральский // Тр. САРНИГМИ. – М., 1978. – Вып. 59 (140). – с. 80-84.

4. Цыценко, К.В. Влияние орошения на характер взаимосвязи поверхностных и подземных вод и формирование речного и солевого стока в среднем течении Сырдарьи [Текст] / К.В. Цыценко, Н.Н. Шуранова, И.А. Кони // Тр. Государственного гидрологического института. – 1987. – №316. – с. 48-71.

5. Бобиев, Д.Ф. Экология и горные водохранилища (методологические аспекты изучения) [Текст] / Д. Ф. Бобиев, У.И. Муртазаев // Кишоварз (Земледелец) – Душанбе, 2014. – №3 (63). – с. 80-81.

6. Гармонов, И.В. Влияние водохранилищ на режим и ресурсы подземных вод [Текст] / И.В. Гармонов, И.Н. Гришина // Влияние водохранилищ на поверхностный и подземный сток: материалы 4 сессии международного гидрологического десятилетия. – М., 1972. – с. 48-57.

7. Ищук, Н.Р. Проблемы изучения изменений геологической среды в связи с созданием крупных водохранилищ в Таджикистане [Текст] / Н.Р. Ищук // Изв. АН ТаджССР. Отд-ние физ.-мат., хим. и геол. наук. – 1982. – № 4 (86). – с. 69-72.

8. Каримов, Ф.Х. Водные техногенные факторы приращений сейсмичности на территории Таджикистана [Текст] / Ф.Х. Каримов, А.Х.

Каландаров, Р.М. Саидов // Сб. тез. междунар. конфер. по сокращению стихийных бедствий, связанных с водой. – Душанбе, 2008. – с. 60-62.

9. Николаенко, В.А. Классификация вод водохранилищ средней Азии по химическому составу и их оценка для ирригации [Текст] / В.А. Николаенко // Водные ресурсы. – 1988. – № 2. – с. 115-121.

10. Браславский, А.Н. Расчет минерализации воды в водохранилищах [Текст] / А. Н. Браславский. – М.: Наука, 1978. – 120 с.

11. Алекин, О.А. Химический анализ вод суши [Текст] / О.А. Алекин. – Л.: Гидрометеиздат, 1954. – 199 с.

ЭНЕРГЕТИКА РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН И ЕЁ ПЕРСПЕКТИВЫ

2.7 Сирожев Б.С. - академик ИА РТ, Ниезов Н.С. - чл.-корр. ИА РТ

Сегодняшняя энергетика Таджикистана представлена довольно широким спектром энергетических мощностей по видам использования энергетических ресурсов. В Республике частично используется энергия солнца, ветра и твердого топлива. Наиболее широкое распространение нашло использование водных ресурсов. Республика располагает самими богатыми гидроэнергетическими ресурсами в Центральной Азии. Примечательно, то, что экологически чистая электроэнергия вырабатываемая гидроэлектростанциями является приоритетным направлением энергетической отрасли. Освоению гидроэнергетического потенциала рек республики нет альтернативы, как с точки зрения экологии, так и с точки зрения регулирования стока рек, для целей орошения многотысячных земель нуждающихся во влаге. Не вдаваясь в подробности значению водохранилищ Нурекской и строящейся Рогунской гидроэлектростанций для орошения подкомандных земель, как в Таджикистане, так и в бассейне реки Аму - Дарьи, следует отметить, то обстоятельство, что эти факторы служат, в первую очередь к сближению народов проживающих на этой огромной селитебной территории.

Как известно, первая очередь Рогунской ГЭС в составе двух агрегатов с временными рабочими колесами (по примеру Нурекской ГЭС), будут введены во временную эксплуатацию в декабре 2018 года и, в апреле 2019 года. Таким образом, откроется огромная возможность, к дальнейшему вводу в эксплуатацию оставшихся четырех агрегатов. С вводом в работу всех шести агрегатов Рогунская ГЭС будет вырабатывать в год 14,4 млрд. кВт – часов электроэнергии. Это огромное количество электричества, наряду с

действующими электростанциями позволяет республике Таджикистан выступить в качестве крупного экспортера электроэнергии в Центразиатском регионе. Как известно, кроме Туркменистана все страны ЦА испытывают дефицит в электроэнергии. В этом вопросе особое место отводится Казахстану, Афганистану и Пакистану. Если соседний Афганистан, в наши дни потребляет порядка 1,3 млрд. кВт – часов в год, то в перспективе эта цифра может расти в разы. Что касается Пакистана, линия электропередачи CASA -1000, завершение строительства которой намечено в 2020 году, может пропустить до 11 млрд. кВт – часов электроэнергии в год. Величина передаваемой электроэнергии будет зависеть от договоренности сторон.

Огромные гидроэнергетические ресурсы Таджикистана востребованы не только в Центрально азиатском регионе, в них также, в виде электроэнергии нуждается западный Китай. Еще одна примечательная особенность крупных гидроэлектростанций, каковыми являются Нурекская, а в будущем Рогунская ГЭС. Эти гидроэлектростанции могут служить частоторегулирующими станциями для параллельно работающих энергосистем. Что это значит. Огромная масса населения после рабочего дня, приходя домой, включают электробытовые приборы, аппараты. Энергосистема должна мгновенно реагировать на подъём электрической нагрузки. Это явление специалисты называют вечерним максимумом электрической нагрузки. Подобное происходит также и утром, но в меньшей степени. Для того чтобы избежать нежелательных ситуаций энергосистемы с преимуществом электростанций сжигающих минеральное топливо (газ, мазут, уголь) должны постоянно держать в горячем резерве дополнительные агрегаты, с тем чтобы не нарушать график подачи электроэнергии потребителям. Что такое горячий резерв – это генератор, имея нормальную частоту вращения, не вкачен в сеть, пока не будет в этом необходимость. А это значит, что, чтобы генератор мог

в любой момент взять на себе электрическую нагрузку. А всё это требует сжигание немалого количества топлива.

Преимущество ГЭС заключается в том, что они могут в автоматическом режиме подхватить рост электрической нагрузки и вырабатывать нужное количество электроэнергии на покрытие растущей электрической нагрузки или реагировать соответственно на ее уменьшение, причем этот процесс потребитель абсолютно не чувствует. Процесс должен происходить таким образом, что при подъеме электрической нагрузки у параллельно работающих энергосистем наша энергосистема выдаёт, а при спаде электропотребления у получающей стороны обратно получает то же количество электроэнергии, что выдало. По итогам суток сальдо – переток должно равняться нулю. Вот здесь работает экономический механизм – держат в горячем резерве свои теплоэлектростанции, сжигая минеральное топливо, или обмениваться с параллельно работающими энергосистемами с преимущественно генерирующими гидроагрегатами. При подсчете считается передаваемая регулирующая мощность, а по ней и, считаются деньги. Нами в начале 90 – х годов прошлого века была разработана эта методика и названа Методика регулирования частоты электрического тока параллельно работающих энергосистем. Эту методику можно назвать и методикой регулирования качества электроэнергии, так как частота электрического тока определяет качество электроэнергии. Использование Нурекской ГЭС в качестве частоторегулирующей станции по энергосистемам Средней Азии и юга Казахстана в девяностые годы значительно помогла выживанию энергосистемы Таджикистана в тяжелые годы. Используя эту методику, энергосистема республики зарабатывала до 50 млн. долларов за один год. В счет этих средств импортировалась электроэнергия и энергетические материальные ресурсы, необходимые для ремонта и поддержания энергосистемы Таджикистана. Расчеты показывают, что с вводом Рогуна

целесообразно поддержания уровня водохранилища Нурекской ГЭС близко к максимальной, а регулирование возложить на Рогунскую ГЭС. При этом мы будем иметь двойную выгоду, во-первых – регулирующая способность Рогунской ГЭС намного выше Нурекской, во-вторых – поддержание уровня водохранилища Нурека на высоких отметках позволяет увеличить выработку электроэнергии на Нурекской ГЭС в осенне-зимний период примерно на 20 %.

Наряду с этим необходимо отметить, что когда мы говорим о способности Энергосистемы на экспорт электроэнергии в больших масштабах, должны всесторонне рассмотреть наши водные ресурсы. Насколько они стабильны. Так данные более чем за 80 лет поступающей объёма воды зафиксированный в населенном пункте Комсомолабад, в среднем за эти годы составляет 20,2 куб. км в год. В то же время, эта средняя величина приточности изменяется довольно в больших пределах. Были годы когда, при многоводии величина приточности составляла более 27 куб. км, а в катастрофически маловодный год -13, 6 куб. км в год. При таких изменениях приточности воды в водохранилищах сложно гарантировать величину передаваемой электроэнергии на экспорт на долговременной основе. Остается единственно – на случаи маловодья иметь в резерве энергетические мощности, работающие независимо от природных явлений. Таковыми могут быть для нашей республики только Теплоэлектростанции (ТЭС), работающие на угле. Строить эти станции необходимо на место добычи месторождения угля, не прибегая к транспортировке на большие расстояния. На ближайшую перспективу достаточно иметь ТЭС на 1200 МВт, состоящей из двух очередей 2 x 600 МВт.

Литература

1. Петров Г.Н., Ахмедов Х.М. Комплексное использование водно-энергетических ресурсов трансграничных рек Центральной Азии. Современное состояние, проблемы и пути решения. Душанбе -2011г.. 233 стр.
2. Нуралиев К., Абдусаматов М., Латипов Р.Б. Водные ресурсы Таджикистана: инициативы, состояние и перспективы. Душанбе-2011, 220стр.

ГИДРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МАЛЫХ РЕК ТАДЖИКИСТАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

2.8 *Авезов А. Х. чл.-корр. ИА РТ и МИА*

Непрерывный рост стоимости традиционных энергоресурсов обуславливает во всем мире интерес к освоению возобновляемых энергетических ресурсов. Одним из наиболее перспективных видов таких источников энергии является освоение гидроэнергетического потенциала малых рек, на основе строительства малых гидроэлектростанций (МГЭС), чему способствуют развитие инноваций, повысивших конкурентоспособность малого гидроэнергостроительства. Вместе с тем, для освоения этих энергетических ресурсов необходимо разрешение ряда научных и практических проблем.

Освоение гидроэнергетического потенциала малых рек является весьма актуальным для Таджикистан, несмотря на то, что страна является одной из самых оснащенных энергетическими ресурсами в мире. По показателю гидроэнергетического потенциала в расчёте на 1 км² (3.682,7 тыс. кВт.ч/год на 1 км²) Таджикистан находится на первом месте в мире, далеко опережая другие страны. Потенциал страны в области выработки превышает 527 млрд. кВт.ч электроэнергии в год. В настоящее время Таджикистан использует менее 4% своего технического и экономического гидроэнергетического потенциала.

Согласно проведенным оценкам [3; 6], валовый энергетический потенциал малых рек в Центрально-азиатском регионе, исключая Казахстан, составляет 27,2 млрд. кВт.ч; в том числе в Таджикистане - 14 млрд. кВт.ч. Хотя следует заметить, что в определении гидроэнергетического потенциала малых рек в мире, до настоящего времени, нет единого подхода. Так, при оценке гидроэнергетических ресурсов бывшего СССР [3] к малым были

отнесены реки, валовой потенциал которых не превышал 1,7-2 мВт. Институт "Сельэнергопроект", разрабатывая схемы малых водотоков, относил к малым рекам водотоки со среднегодовым расходом от 5 до 50 куб.м/с и длиной от 10 до 100 км [2; 3; 6]. По различным оценкам, потенциал Таджикистана в области малой гидроэнергетики может обеспечить выработку свыше 18 млрд. кВт.ч электроэнергии в год.

Наиболее актуально освоение гидроэнергетического потенциала малых рек для удаленных не электрифицированных районов, расположенных в горных долинах [2, с.78-84; 3]. В настоящее время, в таких районах Таджикистана проживает около 10% населения страны. Среднее электропотребление в этих районах составляет всего 70-80 кВт.час на человека в год, что в 10-12 раз ниже среднего электропотребления сельского жителя Таджикистана, а значительное число населенных пунктов и сельскохозяйственных объектов вообще не электрифицированы. Электрификация таких районов отсутствует или осуществлена преимущественно на базе дизельных установок (ДЭУ). При высокой стоимости дизельного топлива и трудностях его доставки это является тормозом ускоренного социального и экономического развития таких районов.

В Таджикистане освоение гидроэнергетических ресурсов малых рек таких районов обусловлено целым рядом факторов: ограниченные возможности подключения таких районов к централизованной энергосистеме, связанные с большими потерями в ЛЭП, малой надежностью и высокими затратами; значительный энергетический потенциал малых рек с условиями, благоприятными для сооружения малых ГЭС; возрастающие проблемы обеспечения топливом для отопления, приготовления пищи и других коммунально-бытовых процессов; трудности доставки жидких

нефтепродуктов, как наиболее распространенного топлива для таких районов [4].

Сооружение малых ГЭС в таких районах позволит не только создать рабочие места и развить производительные силы, но и решить острые социальные проблемы, повысить жизненный уровень местного населения. В долгосрочной перспективе при подключении таких потребителей к централизованной энергосистеме, малые ГЭС позволят обеспечить двухстороннее питание потребителей, снизят потери в линиях электропередачи (ЛЭП) за счет компенсации реактивной мощности; улучшат регулирование напряжения; повысят надежность и качество энергоснабжения.

Наиболее привлекательными, с точки зрения освоения, являются малые реки в горных районах, которые характеризуются большим уклоном, т.е. перепадом высоты на единицу длины водотока и, следовательно, большей мощностью на единицу длины по сравнению с равнинными реками. Если уклон малых рек в равнинных районах равен примерно 0,001-0,003, то в горных районах эта величина составляет от 0,01 до 0,3 [1, с. 82-86].

Вместе с тем, малые реки горных районов характеризуются целым рядом негативных особенностей для их энергетического освоения. Прежде всего, к ним относятся: резкий и кратковременный паводок, особенно для рек питающихся от сезонных снегов и ледников; частое образование селевых потоков, способных разрушить гидротехнические сооружения; большое количество донных и взвешенных наносов, что практически препятствует сооружению водохранилищ со сколь либо существенным регулированием, ввиду быстрой потери ими регулирующей емкости и определяет особые требования к выбору головных водозаборных сооружений с учетом гидроморфологических и гидрологических особенностей таких рек, а также приводит к более быстрому износу турбин. В свете этих особенностей

2. Проблемы развития гидроэнергетики и инженерной инфраструктуры

благоприятными для энергетического освоения оказываются около 20% потенциала, т.е. реки со смешанным типом питания за счет высокогорных ледников и сезонных снегов, характеризующихся продолжительным паводковым периодом [3, с.7].

В отличие от большой гидроэнергетики к малым гидроэлектростанциям предъявляются ряд специфических требований. К их числу, прежде всего, следует отнести: ориентацию на дешевые решения по достаточно простым схемам; наличие высокой степени заводской готовности поставляемого оборудования; как правило, отсутствие регулируемости выработки электроэнергии; возможность простоты автоматизации работы. Отмеченные особенности малых ГЭС снижают их стоимость, сокращают сроки их сооружения, позволяют широко использовать местные материалы и трудовые ресурсы при строительстве электростанций, обеспечивает возможности автоматизации управления в период эксплуатации.

С другой стороны, при сооружении малых ГЭС в районах с большими колебаниями речного стока ее экономическая эффективность сильно зависит от параметров системы энергоснабжения. Поэтому, параметры малой ГЭС должны оптимизироваться с учетом характера графика электрической нагрузки, стоимости гидротехнических сооружений и оборудования гидроэлектростанции и т.д.

К основным направлениям снижения затрат на сооружение малых ГЭС относят: стандартизацию оборудования и использование типовых проектов; строительство водоводов с использованием армированного пластика, полихлорвинила, полиэтилена и железобетона взамен металла; широкое применение синтетических пленочных покрытий для водонапорных сооружений и др., что позволит сократить сроки строительства до 1-1,5 лет и существенно снизить стоимость малых ГЭС.

Результаты расчетов на модели [4; 5, с. 227-236] показали, что стоимость

выработки 1 кВт.ч электроэнергии на малой ГЭС более чем на 90% определяется затратами в следующие элементы: гидротехнические сооружения (водозаборные сооружения, деривационный трубопровод); оборудование (турбины, генераторы, трансформаторные подстанции, линии электропередачи); здание МГЭС (включая турбинные водоводы).

Результаты исследования позволяют сделать следующие выводы. Совершенно очевидно, что сегодня малые ГЭС не могут конкурировать по стоимости электроэнергии с крупными электростанциями, поэтому их возможное распространение будет ограничено районами, удаленными от централизованных электросетей с малой плотностью нагрузки и благоприятными условиями для сооружения МГЭС. Характерные величины нагрузок мелких децентрализованных потребителей в таких районах Таджикистана составляют: 50-100 кВт; 250-500 кВт; 0,8-1,2 МВт. Для электрификации этих потребителей наиболее эффективным вариантом электроснабжения, альтернативным присоединению к централизованной системе энергоснабжения, является строительство малых ГЭС в комбинации с ДЭУ, где доля ДЭУ по мощности составляет 20-40 % от мощности системы электроснабжения.

Для указанного диапазона нагрузок наиболее приемлемо сооружение МГЭС деривационного типа с напорами от 10 до 50 м, экономической скоростью воды в трубопроводе 4-6 м/с, с расчетной обеспеченностью МГЭС 60-70 % [4; 5]. При сравнительно низких среднегодовых расходах реки и высокой мощности сосредоточенных нагрузок необходимо переходить к сооружению каскада МГЭС. Удельные капиталовложения таких МГЭС составляют 900-1800 долларов США на кВт, число часов использования мощности МГЭС – 1200-1800 час, а затраты на производство электроэнергии оцениваются величиной 5 - 14 центов за 1 кВт.ч.

Список литературы

1. Дородных А.А. Перспективы строительства малых ГЭС как экологичного и энергоэффективного возобновляемого источника энергии. Промышленное и гражданское строительство, № 4, 2017
2. Фельдман Б. Н. Малая гидроэнергетика и перспективы ее развития. - Сб. научных трудов Гидропроекта. - М., Гидропроект, 1982, вып. 81. с. 78-84
3. Энергоресурсы СССР и изменение структуры их потребления. М.: ГКНТ ВНИЦентр, 1983. - 154 с
4. Авезов А. Х. Эффективность формирования и развития национальной энергетической системы Таджикистана. Институт мировой экономики и международных отношений Академии Наук республики Таджикистан. Душанбе.- 1998. 328 с.
5. Авезов А. Х. Проблемы развития нетрадиционных источников энергии в Таджикистане. - Худжандский научный центр Академии Наук Республики Таджикистан. – Худжанд, 1998. -160с.
6. Стратегия развития малой гидроэнергетики Республики Таджикистан. Министерство Энергетики и промышленности РТ. Офис ПРООН в РТ. Душанбе. 2007. -117 с.

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ АССОЦИАЦИЙ ВОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

2.9 Латифзода Р.Б. – член-корр. ИАРТ, Ахмедов М. – к.э.н.

Экономические преобразования в сельском хозяйстве Таджикистана проводимые в последние годы наряду с положительными моментами в становления рыночного механизма хозяйствования, привели к возникновению ряда проблем, которые негативно влияют на развития отрасли. Такое положение, возникла в результате применения не обоснованной программы реформирования отрасли.

Трансформация хозяйственных отношений в конечном итоге не привела к ожидаемому главному результату - улучшение использование имеющегося экономического потенциала отрасли. Кроме того, произошло изменение в перераспределение экономических ресурсов между сельскохозяйственными отраслями, в частности и водных ресурсов.

В 2006 году был принят Закона Республики Таджикистан «Об ассоциации водопользователей». После принятия закона в республике была внедрена система ассоциации водопользователей (АВП), что в целом способствовало решению проблемы управление доставкой воды до дехканских (фермерских) хозяйств.

Несмотря на достигнутые результаты в последние годы с увеличением количество водопользователей открытым остается вопрос повышение эффективности работы АВП в организации эффективного оросительного и мелиоративного обслуживания водопользователей. Опросы, проведенные среды водопользователей Республики Таджикистан показали, что в целом почти 60% из них удовлетворены услугами АВП, так как их деятельность способствует решению следующих задач:

2. Проблемы развития гидроэнергетики и инженерной инфраструктуры

- в связи с передачей внутрихозяйственной сети в баланс АВП сократилось количество конфликтных ситуаций связанные с использованием способа справедливого распределение воды;

- повышение роли руководителей АВП в защите интересов водопользователей на основе создание системы органов управления;

- улучшение процесса сбора средств за услуги по подаче воды.

Опыт работы АВП показывает, что для достижения устойчивого уровня развития сельского хозяйства требуется наличия целостной и сложной системы, включающей множество функциональных и организационных подсистем. При этом функционирования этой системы в целом зависит от эффективной взаимосвязи всех подсистем и в частности создание стабильности в водообеспечении всех водопользователей. На необходимость создание системы рационального водопользования указывает их глобальные проблемы, связанные с изменением климата.

Эксперты указывают, что негативные последствия изменения климата, последствия которого окажется более серьезным и угрожающим для экономики страны. Со второй половины прошлого столетия ледники Таджикистана, которые составляют 60% от всего объема ледников Центральной Азии и являются основными источниками питания рек бассейна Аральского моря, потеряли 30% своего объема. В результате изменения климата в Таджикистане увеличился риск образования ледниковых озер, участились наводнения и сели с катастрофическими последствиями, приводящие к человеческим жертвам и причиняющие сотни миллионов долларов ущерба экономике страны. Учащение жарких периодов года, усиление процессов деградации почв, рост потребностей в воде, ухудшение состояния пастбищ, лесов и др. станут серьезной угрозой для обеспечения продовольственной безопасности, составляющей основу национальной безопасности.

Успешное функционирование системы стабильной водообеспечения во многом определяется развитием ее институциональной среды, так как институты определяют поведение экономических субъектов в водных отношениях и результативность их хозяйственной деятельности. Использование влияния институциональных факторов на формирование и развитие механизма рационального водопользования позволяет, установит содержания и целей сельскохозяйственной деятельности в отрасли.

В институциональной теории и практики «институт» определяется как набор правил и алгоритм их исполнение, которые позволяют установить предсказуемость экономики, т.е. эти правила и поведения указывают на то, что система (сообщество - субъект рыночной экономики) начинает работать. При этом формальные институты устанавливают узаконенный набор правил (механизм) их исполнения, а неформальные институты норму поведения, соблюдения которых является обязательным для всех участников. Формальные и неформальные виды институтов и набор правил позволяют установить и причины происходящих в них изменений.

Согласно институциональной теории возникновения изменений объясняется наличием внешних и внутренних факторов. Исходя из этого, разработка основных положений относительно формирование институциональной среды в практике водопользования является достаточно актуальным, так как именно формальные и неформальные институты будут способствовать усилению взаимосвязи между водопользователями.

Для развития институциональной среды в водном хозяйстве важным является формирование политических институтов. В Таджикистане в целом создана правовая базы использования вод. Однако, наличие правового нигилизма среди многочисленных водопользователей становится одной из преград их стимулирования в рациональные водопользования.

2. Проблемы развития гидроэнергетики и инженерной инфраструктуры

Анализ работы АВП республики показывает, что пока в полном объеме неопределены правовые механизмы решения многих задач стоящих перед ними нижеследующих задач:

- поддержание и эксплуатации внутривладельческой гидромелиоративной системы;
- улучшение мелиоративного состояния орошаемых земель;
- предотвращение загрязнения и истощения водных ресурсов;
- решение финансово – технических проблем и др.

Важно отметить, что успешное функционирование АВП многом зависит от решения финансово – технических проблем. Недостаток финансовых средств в многих случаях не позволяют им приобретать собственную технику для проведения технического обслуживания и ремонта ирригационной сети. Дефицит денежных средств возникает при формировании бюджета АВП. Многие АВП хотя планируют затраты для проведения технического обслуживания и ремонт, однако фактические затраты осуществляется ниже установленных нормативов.

Отсюда следует, что наличие гибких экономических институтов является основой для формирования необходимых условий для развития АВП, которые в совокупности выражают проявления технических, технологических, организационных, правовых, экологических факторов их развития. Регулирование цены на воду можно осуществить путем их дифференциации в зависимости от затрат на их поставку и получаемой дехканскими (фермерскими) хозяйствами выгоды использования воды, то есть обеспечения ценового равновесия. Поддержания государством соответствующего уровня платы за услуги по доставке воды можно реализовать на основе установления верхних и нижних пределов их колебания. Для определения уровня платы за услуги по доставке воды, важно

чтобы при их расчете учитывались необходимость покрытия расходов, связанных с проведения технического обслуживания и ремонт.

Важную роль в развитие АВП может сыграть решение вопроса установление оптимальных размеров дехканских (фермерских). Анализ показывает, что создание в республике в основном мелких дехканских(фермерских) хозяйств с размером до 1 га или 1-2 гектара не обеспечивает эффективное использование водных и земельных ресурсов. На наш взгляд, размеры дехканских (фермерских) хозяйств важно установить с учетом применение интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственной продукции, которые обеспечивают их конкурентоспособность на внутренних и внешних рынках.

Анализ состояния развития водного хозяйства в республике показывает, что в отрасли в связи с переходом к новым рыночным отношениям, внедрения инновационных проектов отодвинуты на второй план. Сложившийся ситуация в отрасли показывает, что пока мало уделяется внимания разработке инновационных моделей её развития. Сдерживающими причинами являются: Во-первых, технический и технологический потенциал водного хозяйства республики в полном объеме не способствует к переходу к инновационным моделям развития. Низкий уровень государственной поддержки отрасли и финансовые возможности отрасли не позволяют широко использовать результаты инновационной деятельности научных учреждений республики и опыт нововведений других стран. Во-вторых, растущие цены на энергоносители и неблагоприятная инвестиционная ситуация отрицательно влияют на повышения доходности отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей. В последние годы стали внедрять водоизмерительные устройства, что позволяет равномерному распределению воды между водопользователями.

Однако, до сих пор открытым остается решения вопроса создания Инновационного совета по водному хозяйству. Инновационные проекты, определяющий целесообразность их освоения не носят комплексный характер и выполняются отдельными организациями, преследующие свои интересы для их внедрения. Необходимость решения проблем отрасли требует усиление роли инновационных процессов в её развития. В улучшения ситуации большое значение может сыграть создание благоприятных внешних экономических предпосылок для эффективной производственной деятельности АВП. На наш взгляд, возникла необходимость в разработке механизма инновационного развития отрасли. Механизм инновационного развития отрасли должен основываться на комплексности решения сложившихся проблем отрасли, интенсивного обновления ее технической базы и охватывать финансово- инвестиционные, материально-технические, организационно-управленческие и социальные меры.

Инновационная стратегия развития должно быть направлено на формирования благоприятных условий для устойчивого развития отрасли. Практика экономически развитых стран показывает, что инвестиционные ресурсы в первую очередь направляется на базисную инновацию и прежде всего на освоения новых технологий. Внедрения новых технологии в этих странах сопровождается укреплением материально-технической базы отрасли.

Создания реальной базы для инновационного развития водного хозяйства должна основываться на учете следующих направлений: - создания эффективного механизма финансирования научно- исследовательских работ; - разработка и внедрения механизма правовой защиты научно-исследовательских работ; - применение гибкой методики оценки научных разработок и научно- исследовательской деятельности в отрасли; -

повышение уровня стимулирования участников научно-исследовательской деятельности; - формирование системы информационного обеспечения отрасли для регулирования и управления инновационной деятельности в отрасли.

Эффективность инновационной деятельности в водном хозяйстве во многом определяется рациональным использованием факторов, которых многие исследователи включают в четыре группы; - экономические и технологические; - политические и правовые; - организационно-управленческие; - социально-психологические и культурные.

Таким образом, нынешнее состояние развития водных отношений и интересы в повышении эффективности сельскохозяйственного производства требуют формирования институциональной среды в водной отрасли. Она должно основываться на становлении формальных и неформальных правил, которые в совокупности и будут способствовать рациональному функционированию АВП или соответствующей организации по законам рыночной экономики.

Список литературы

1. Введение в институциональную экономику: учеб. пособие. /под ред. Д.С. Львова. - М: Экономика. 2005.
2. Концепция аграрной политики Республики Таджикистан. Душанбе. Глобус. 2010.

Секция 3

МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

ЗАВИСИМОСТЬ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ ОТ УПРУГОЙ ДЕФОРМАЦИИ ОПОР ПОДШИПНИКОВ

3.1 *Холов Д. Т. чл.-корр. ИА РТ*

Долговечность машины зависит от ресурса ее составных элементов. Среди последних важное место занимают подшипниковые узлы и зубчатые передачи, являющиеся самыми многочисленными элементами конструкций автомобилей и тракторов. Подшипники качения относятся к категории многочисленных элементов конструкций машин. Годовая потребность в подшипниках качения при ремонте автотракторной и сельскохозяйственной техники в Республике Таджикистан составляет около 1 млн. шт. С учетом того, что большая часть подшипников импортируется, расходы представляют значительную сумму. Затраты на замену подшипников качения в течение всего срока службы автомобиля и трактора могут достигать 30% его стоимости. Отказы подшипниковых узлов ведут к простоям техники и увеличению себестоимости продукции. Поэтому повышение долговечности подшипниковых узлов, зубчатых передач, снижение себестоимости ремонта, путем восстановления их посадочных мест подшипников, является важной актуальной народнохозяйственной задачей, решение которой позволит повысить надежность автотракторной и сельскохозяйственной техники, значительно снизить расходы, связанные с ее техническим обслуживанием и ремонтом.

Долговечность зубчатых передач определяется наработкой или сроком службы до предельного состояния, при наступлении которого происходит отказ передачи. Многочисленными исследованиями долговечности деталей коробок передач автомобилей установлено, что в основном отказы зубчатых колес происходят в результате поломки зубьев, образования трещин и отслаивания частиц металла, износа зубьев, пластического течения металла,

заедания зубьев и усталостного выкашивания рабочих поверхностей зубьев. Одной из распространенных причин отказа зубчатых передач является усталостное выкрашивание рабочих поверхностей зубьев, которое происходит в результате высокой концентрации давлений. Величина давления зависит от распределения нагрузки по длине контактных линий зубьев. Зубчатые же передачи, как правило, работают при неравномерном распределении нагрузки по длине контактных линий зубьев /10/. Зубчатые колеса относятся к деталям, которые выбраковываются при небольшом относительном износе по толщине зуба (1...3% от исходной величины). Усталостного выкашивания или питтинг наблюдается у всех нагруженных передач, работающих со смазкой. Например, при ремонте коробок передач автомобилей ГАЗ – 53А в результате усталостного выкрашивания выбраковывают до 35..40% зубчатых колес.

Ресурс подшипников качения во многом зависит от посадок колец в корпусных деталях и на валах. При увеличении зазора посадки наружное кольцо подшипника деформируется и принимает форму эллипса с большой осью, перпендикулярной направлению приложенной нагрузки. Такая форма наружного кольца не позволяет боковым телам качения воспринимать большую нагрузку, основная нагрузка передается на центральное тело качения, что приводит к снижению долговечности подшипника качения. Кроме того, увеличение зазора между кольцами и посадочными местами является результатом изнашивания последних.

Износ посадочных отверстий подшипников зубчатых колес является распространенным дефектом металлоемких и дорогостоящих корпусных деталей. Замеры посадочных отверстий корпусов коробок передач автомобиля ЗИЛ- 130, поступающих в капитальный ремонт, показывают, что

износ отверстий составляет 0,08...0,18мм. При капитальном ремонте автомобилей 90% этих деталей необходимо восстанавливать.

В результате изнашивания нарушается макрогеометрия посадочных отверстий, появляется овальность и конусность.

Отклонение межцентровых расстояний в процессе эксплуатации автомобилей достигает до 0,042...0,045мм из-за износа отверстий и коробления корпусов коробок передач.

В настоящее время в машиностроении повышение долговечности и нагрузочной способности опор подшипников и зубчатых колес и зубчатых передач в основном осуществляют следующими способами: - восстановление посадок подшипников, применение упругих - податливых опор, продольным корригированием зубьев, приданием зубу переменной жесткости по длине контактных линии, селективной сборкой зубчатых передач, приданием зубу бочкообразной формы, установкой между венцом и ступицей упругих элементов и др.

Износ посадочных мест подшипников является одной из главных причин нарушения работоспособности опор подшипников и зубчатых передач, и их восстановление в процессе ремонта является обязательным условием.

Посадочные места подшипников восстанавливают установкой свертных втулок, наплавкой, приваркой стальной лентой, газотермическим напылением, электролитическим нанесением покрытий.

Одним из простых и экономически целесообразных способов восстановления износа посадочных отверстий подшипников коробок передач автомобилей является применение полимерных материалов. Полимерные покрытия полностью исключают фреттинг – коррозию, являющуюся основной причиной износа неподвижных соединений. При восстановлении

посадочных отверстий коробок передач полимерными материалами образуются упругие опоры подшипников зубчатых передач. Упругие деформации опор подшипников создает благоприятное условие для распределения нагрузки между телами качения подшипников и контактными линиями зубьев зубчатых колес передачи.

Исследованием подтверждено, что при оптимальной толщине полимерного слоя нанесенного на поверхность подшипникового узла создавая местной подвижности для самоустановки зубьев зубчатых колес под передаваемой нагрузки, выравнивает распределение нагрузки по длине контактных линии зубьев повышает 1, 3.1,6 раза долговечность зубчатых передач автомобилей. Сама технология восстановления посадки подшипников зубчатых передач с нанесением полимерных материалов отличается простотой, низкой трудоемкостью и себестоимостью. Себестоимость восстановления 1дм² площади восстанавливаемой поверхности (в 16 раза ниже по сравнению с железнением и наплавкой) не требует сложного технологического оборудования.

Список литературы

1. Айрапетов Э.Л. и др. Расчет контактных напряжений в передачах зацеплением с локализованным контактом зубьев. – Вестник машиностроения, 1985.
2. Берестнев О.В. Самоустанавливающиеся зубчатые колеса. –Мн. Наука и техника, 2012. 312с.
3. Заблонский К.И., Мак С.Л. Пути уменьшения неравномерности давлений по контактирующим поверхностям. –М.: Машиностроение. Известия вузов, 1963.

ТЕХНОЛОГИЯ ГЕННОГО МОДИФИЦИРОВАНИЯ И ЛЕГИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СПЛАВОВ

3.2 Джураев Т.Д. - академик ИА РТ и МИА, Газизова Э.Р. - к.х.н, доцент,
Хакдодов М.М. - член-корреспондент АН РТ, д.т.н.

Аннотация. На основании кристаллохимической теории наследственности в неорганической природе раскрыт механизм генного модифицирования алюминиевых сплавов. Приведено обоснование модифицирующего эффекта, оказываемого на структуру алюминиевых сплавов тугоплавкими химическими соединениями алюминидов, боридов и карбидов переходных металлов.

Ключевые слова: генное модифицирование сплавов – элементы структуры расплава – химические соединения – алюминиевые сплавы – тугоплавкие частицы.

Многообразие методик измельчения структуры сплавов чёрных и цветных металлов сподвигнуло нас к попытке решения вопроса по применению основных требований модификаторов, лигатур и раскислителей для выявления механизма их влияния на кристаллизирующийся жидкий расплав.

Как известно, с точки зрения воздействия на структуру модификаторы подразделяют на два рода [1]. К первому роду относятся модификаторы, действие которых направлено на увеличение числа зародышей за счёт замедления их роста и образование адсорбционной плёнки на кристаллизующейся фазе. Такие добавки характеризуются растворимостью в металлической основе жидкого сплава. Увеличение числа зародышей, схожих в определённой мере со структурой кристаллизующейся фазы, для измельчения структуры расплава достигается с помощью модификаторов второго рода, которые в нём нерастворимы и представляются в качестве тугоплавких твёрдых частиц.

Одними из популярных и применяемых в практике добавок к металлам и сплавам являются тугоплавкие химические соединения алюминидов, боридов, карбидов, оксидов и фосфидов с участием переходных элементов, примыкающие к модификаторам второго рода. Успехи в этом направлении можно отметить в работах Бондарева Б.И. [1], Мальцева М.В. [2], Никитина В.И. [3], Самсонова Г.В. [4] и др., посвящённых модифицированию алюминиевых сплавов титаном, бором, цирконием, ниобием и т.п.

В результате вышеперечисленных исследований установились следующие требования, которым должны отвечать добавки [1]:

- 1) достаточная устойчивость в расплаве при высоких температурах без изменения химического состава;
- 2) температура плавления добавки выше точки плавления металла-основы;
- 3) структурное и размерное соответствие решёток добавки и самого металла;
- 4) образование достаточно сильных адсорбционных связей с атомами модифицируемого сплава.

Пока ещё не внесена ясность в существование определённой связи между химическими, кристаллографическими и геометрическими показателями инородных твёрдых частиц и растворимых поверхностно-активных примесей – модификаторов, которая важна для получения наибольшего эффекта измельчения структуры.

На современном этапе развития литейно-металлургической науки создано новое направление, связанное с явлением структурной наследственности и получением качественных мелкодисперсных структур сплавов – генное модифицирование, механизм которого, согласно работам Никитина В.И. [3], заключается в учёте элементов структуры расплава, как

частиц, способных стать зародышами (затравками, подложками) будущего кристалла отливки.

Исходя из модели Г.В. Самсонова, механизм модифицирования сводится к образованию групп атомов модифицируемого объекта, обладающих наибольшим статистическим весом и наибольшей энергетической устойчивостью стабильных конфигураций локализованной части валентных электронов [1].

Развивая представления Г.В. Самсонова и ряда других авторов [3, 5, 6], мы можем утверждать, что образовавшаяся группа атомов, представляющая ближний порядок в кристаллах и элементы структуры в расплавах, а также характеризующая микронеоднородность в них [7], представляет собой химико-структурированные единицы наследственности (ХСЕН) – гены [8] с устойчивой тетраэдрической (ТЭ) или октаэдрической (ОЭ) электронной конфигурацией и координациями с четырьмя sp^3 -, sd^3 -, sp^2d - и шестью s^2p^4 , s^2d^4 , spd^4 , sp^3d^2 - эквивалентными связями и углами между ними в 109.5° и 90° , соответственно. Обоснованием такого утверждения могут стать приведённые в результате анализа обобщённые литературные данные [1, 4, 9] по характеристикам геометрических форм кристаллов соединений алюминидов, боридов и карбидов (см. табл. 1-3).

Таблица 1. Характеристики геометрических форм кристаллов алюминидов – носителей структурной информации (генов)

Природа Соединение	Алюминид					
	титана	циркония	ванадия	тантала	ниобия	хрома
Химическая формула	TiAl ₃	ZrAl ₃	VAI ₃	TaAl ₃	NbAl ₃	CrAl ₃
Структурный тип (дальний порядок)	ГЦК	ГЦК	ГЦК	ГЦК	ГЦК	ГЦК
Конфигурация генетического кода	ТЭ	ТЭ	ТЭ	ТЭ	ТЭ	ТЭ

3.Материаловедение и машиностроение

(ближний порядок)						
Координационное число	4	4	4	4	4	4
Тетраэдрический угол	109.5°	109.5°	109.5°	109.5°	109.5°	109.5°
Теплота образования из элементов, ΔH_{298} в Кдж/моль	146.3	–	108.68	109.51	118.71	50.16
Температура плавления, $T_{пл.}$ в К	1628	1853	1633	1900	2023	1213

Алюминиды, дибориды и карбиды образуются при добавке в алюминий и его сплавы тугоплавких переходных металлов, бора и их карбидов. Алюминиды относятся к структурному типу $TiAl_3$, имеющему плотную гранецентрированную кубическую решетку (ГЦК). Она образуется путем упорядоченного замещения атомами переходных металлов атомов в структуре алюминия. Особенность электронной конфигурации атома алюминия и его способность к $s \rightarrow p$ -переходу, а также стремление переходных металлов к передаче валентных электронов возбужденным атомам алюминия способствует образованию в их подрешетке высокого статистического веса d^0 -состояний, а в подрешетке алюминия – sp^3 -состояний. При образовании кристаллов соединений возникают гены с устойчивой доминантной тетраэдрической sp^3 -конфигурацией и ковалентными связями (см. табл. 4). Подтверждением чего могут служить их полупроводниковые свойства [9, 10-11].

Таблица 2. Характеристики геометрических форм кристаллов боридов – носителей структурной информации (генов)

Природа Соединение	Борид						
	Al	Ti	Zr	Nb	Ta	V	Cr
Химическая формула	AlB ₂	TiB ₂	ZrB ₂	NbB ₂	TaB ₂	VB ₂	CrB ₂
Структурный тип (дальний порядок)	ПУГ	ПУГ	ПУГ	ПУГ	ПУГ	ПУГ	ПУГ
Конфигурация генетического кода (ближний порядок)	ОЭ	ОЭ	ОЭ	ОЭ	ОЭ	ОЭ	ОЭ
Координационное число	6	6	6	6	6	6	6
Октаэдрический угол	90.0°	90.0°	90.0°	90.0°	90.0°	90.0°	90.0°
Теплота образования из элементов, ΔH_{298} в Кдж/моль	–	292.6	320.6	246.62	192.28	259.16	125.4
Температура плавления, $T_{пл.}$ в К	2973	3253	3473	3273	3310	2673	2473
Микротвёрдость, ГПа	–	30.0	28.0	19.0	20.0	23.0	19.0

Бор в соединениях с переходными металлами проявляет акцепторные свойства. Атом бора имеет неустойчивую электронную конфигурацию $2s^2 2p^1$, которая стремится преобразоваться в энергетически более устойчивую конфигурацию $2s 2p^2$ за счет одноэлектронного $s \rightarrow p$ -перехода. Последняя склонна к достройке до наиболее возможной для бора устойчивой гибридной тетраэдрической конфигурации $2s 2p^3$. Для переходных металлов возможны различные валентные состояния, связанные с перекрытием d-, f-, p- и s-орбиталей. Поэтому, при образовании боридов переходных металлов происходит перераспределение внешних электронов. Орбитали атома бора и переходного металла при этом находятся в состоянии $sp^3 d^2$ -гибридизации. В кристаллах диборидов атомы переходного металла образуют плотноупакованную гексагональную решетку (ПУГ). Для них характерна структура типа диборида алюминия AlB₂ (см. табл.2).

Таблица 3. Характеристики геометрических форм кристаллов карбидов – носителей структурной информации (генов)

Природа Соединение	Карбид								
	Sc	Ti	V	Zr	Nb	Mo	Hf	Ta	W
Химическая формула	ScC	TiC	VC	ZrC	NbC	MoC	HfC	TaC	WC
Структурный тип (дальний порядок)	ГЦК	ГЦК	ГЦК	ГЦК	ГЦК	ПУГ	ГЦК*	ГЦК	ПУГ
Конфигурация генетического кода (ближний порядок)	ОЭ	ОЭ	ОЭ	ОЭ	ОЭ	ОЭ	ОЭ	ОЭ	ОЭ
Координационное число	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Октаэдрический угол	90.0°	90.0°	90.0°	90.0°	90.0°	90.0°	90.0°	90.0°	90.0°
Теплота образова- ния из элементов, ΔH_{298} в Кдж/моль	–	187.3	101.0	184.7	129.9	- 40.6	–	140.9	35.2
Температура плавления, $T_{пл}$ в К	2073	3413	3433	3448	3873	3113	4163	4073	2873
Микротвёрдость, ГПа	27.2	31.5	28.5	35.8	35.0	15.0	23.0	16.0	17.8

Примечание: * – прогнозируемый структурный тип.

Эта структура построена из трёхгранных призм, в вершинах которых находятся атомы металла, а в центрах призм – атомы бора, образующие графитовые сетки. Слои атомов бора окружены 6 атомами металла, а каждый атом металла имеет 6 равноудаленных соседей. Таким образом, при образовании кристаллов соединений диборидов в расплаве возникают гены с доминантно-устойчивой октаэдрической sp^3d^2 -конфигурацией. В них образуется шесть эквивалентных ковалентных прочных связей, которые определяют высокие свойства твердости и тугоплавкости [7].

В кристаллах карбидов атомы переходного металла образуют плотноупакованную гранцентрированную кубическую решётку (ГЦК) со структурой типа NaCl. Атомы углерода занимают все октаэдрические пустоты (ближний порядок) этой упаковки. В результате координационное

число каждого из атомов в кристалле, как металла, так и углерода, равно шести. Благодаря образованию шести прочных эквивалентных ковалентных σ -связей между атомами металла и углерода формируется доминантный ген с октаэдрической конфигурацией и гибридизацией sp^3d^2 молекулярных орбиталей (см. табл.4). Кристаллы карбидов эквиатомного состава имеют весьма высокую твёрдость и тугоплавкость [1].

Можно видеть, что все соединения, приведённые в таблицах 1-3, отвечают условиям, предъявляемые к модификаторам. Устойчивость этих соединений является основным критерием переносимости структурной информации от шихтовых металлов к расплаву, а затем к отливке. Кроме того, данный критерий разграничивает сами эти соединения, в связи с некоторыми удачами и неудачами при экспериментировании [1].

В свою очередь, на устойчивость фаз указывают их величины энтальпий образования и температуры плавления. К примеру, среди карбидов наиболее эффективными модификаторами могут быть карбиды ниобия, гафния и тантала, имеющие сравнительно высокие показатели данных величин (см. табл. 3). К сказанному следует добавить, что нами выявлена зависимость этих свойств и микротвёрдости от концентрации или доли химико-структурированных единиц наследственности в элементарной ячейке кристалла. Например, в элементарной ячейке кристаллической решетки монокарбидов заполнены все октаэдрические пустоты, а в других карбидах с отличительным стехиометрическим составом – наполовину или на $\frac{1}{3}$. В связи с чем, последние не входят в ряд хороших модификаторов алюминиевых расплавов.

На основании применения теории валентных связей, молекулярных орбиталей и направленности химических связей, определяющих стереохимию неорганических соединений, мы попытались дать сведения о

ХСЕН, которые могут проявлять упомянутые элементы в соединениях. Эти данные приведены в работах [10, 11].

Подводя итоги вышеизложенного, следует отметить, что существующие теории модифицирования и легирования металлов и сплавов не дают уточнённого объяснения эффектам, происходящим в жидких и кристаллизующихся расплавах. Кристаллохимическая трактовка наследственности в неорганической природе даёт возможность найти наиболее прямой путь к решению ряда проблем, связанных с металлургическими и литейными технологиями [12]. Так, например, гены в металлах и сплавах, представляющие собой источник информации в системе «шихта-расплав-отливок», являются проявлением механизма генного модифицирования. Эти гены представляют собой дискретные материальные единицы наследственности кристалла, характеризующие устойчивость образующихся фаз в модифицируемом или легируемом расплаве.

Список литературы

1. Бондарев, Б.И. Модифицирование алюминиевых деформируемых сплавов / Б.И. Бондарев, В.И. Напалков, В.И. Тарарышкин. – М.: Металлургия, 1979. – 223 с.
2. Мальцев, М.В. Модифицирование структуры металлов и сплавов / М.В. Мальцев. – М.: Металлургия, 1964. – 213 с.
3. Никитин, В.И. Наследственность в литых сплавах / В.И. Никитин, К.В. Никитин. – М.: Машиностроение-1, 2005. – 476 с.
4. Самсонов, Г.В. Конфигурационная модель вещества / Г.В. Самсонов, И.Ф. Прядко, Л.Ф. Прядко. – К.: Наукова Думка, 1971. – 230 с.
5. Явление структурной наследственности с точки зрения коллоидной модели / [П.С. Попель, О.А. Чикова] // Цветные металлы, 1992. – № 9. - С. 53.
6. Гаврилин, И.В. Плавление и кристаллизация металлов и сплавов / И.В. Гаврилин. – Владимир: Владимирский гос. ун-т, 2000. – 260 с.
7. О химико-структурированных единицах, выполняющих роль элементов структуры расплава / [Т.Д. Джураев, Э.Р. Газизова, М.Т. Тошев] //

Металлургия машиностроения. – М.: Литейное производство, 2012. – № 5. – С. 24.

8. Кристаллизация и структурообразование как особые случаи формирования наследственных признаков веществ / [Т.Д. Джураев, Э.Р. Газизова, М.М. Хакдодов] // Труды VII международной научно-технической симпозиум «Наследственность в литейных процессах» – Самара: СамГТУ, 2008. – С. 299.

9. Синельникова, В.С. Алюминиды / В.С. Синельникова, В.А. Подёргин, В.Н. Речкин. – К.: Наукова Думка. – 1965. – 243 с.

10. Механизм образования химико-структурированных единиц наследственности кристалла с позиции теории плотнейших шаровых упаковок / [Э.Р. Газизова, Т.Д. Джураев, М.Т. Тошев и др.] // Вестник Таджикского национального университета. – Душанбе: Сино, 2016. – № ¼ (216). – С. 52-55.

11. Механизм образования химико-структурированных единиц наследственности кристалла с позиции, основанной на квантовой химии / [Э.Р. Газизова, Т.Д. Джураев, М.Т. Тошев и др.] // Вестник Таджикского национального университета. – Душанбе: Сино, 2016. – № ¼ (216). – С. 201-206.

12. Джураев, Т.Д. Устройство для многоструйной заливки расплава алюминия и легированного алюминия / Т.Д. Джураев, Э.Р. Газизова, Ф.К. Рахимов, М.М. Хакдодов // Малый патент № ТЈ 75. Приоритет от 07.03.2007г

ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ И ПЛОТНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ ДИБУТИЛФТАЛАТА

3.3 Маджидов Х. - академик ИА РТ, чл.-корр. МИА, Шукрихудоев Х., Мирзомамадов А. Г.

Аннотация. Приводятся результаты экспериментального исследования теплопроводности и плотности пищевых масел (хлопкового, подсолнечного, льняного и облепихового). Эксперименты проводились в интервале температур 298-423К, в зависимости от массовой концентрации дибутилфталата. Предложено обобщенное уравнения для расчета теплопроводности растительных масел в зависимости от температуры и массовой концентрации дибутилфталата.

Теплопроводность растительных масел исследовалась методом монотонного режима прибором ИТ-λ-400 [1]. Общая относительная погрешность измерения теплопроводность составляет 4-5 %. Плотность исследуемых объектов измерялась пикнометрическим методом. Общая относительная погрешность измерения плотности составляет 1 %.

Таблица 1. Теплопроводность ($\lambda, \frac{Вт}{м \cdot К}$) пищевых масел в зависимости от температуры

Т, К	Подсол.масло	Льняное масло	Облепихов. масло	Хлопковое масло
298	0,4700	0,706	0,781	0,971
323	0,462	0,698	0,760	0,929
348	0,450	0,681	0,745	0,900
373	0,443	0,676	0,734	0,881
398	0,384	0,670	0,712	0,884
423	0,377	0,665	0,684	0,812

В таблице 1 и 2 приводятся экспериментальные данные по теплопроводности и плотности растительных масел.

Таблица 2. Плотность пищевых масел в зависимости от концентрации дибутилфталата при 293К

n, %	$\rho, \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$			
	льняная	Подсолнечная	хлопковая	Облепиховая
0	930	924	917	916
20	954	9492	944	942,8
40	980	9744	971	969,6
60	1002	999	997	996,4
80	1025	1024	1023,4	1023
100	1050	1050	1050	1050

В опытах концентрации дибутилфталата изменялась от 20 до 100%.

Согласно табл. 1 теплопроводность пищевых масел с ростом температуры уменьшается, а с ростом концентрации дибутилфталата растет нелинейно.

Самую большую теплопроводность имеет хлопковое масло, а самую низкую - подсолнечное масло.

Согласно табл.2 с ростом концентрации дибутилфталата плотность растительных масел увеличивается по линейному закону. Самую большую плотность имеют хлопковое и облепиховое масел, а самую меньшую- льняное и подсолнечное масло.

При обобщение экспериментальных данных по теплопроводности пищевых масел получили уравнение в виде:

для льняного масла:

$$\lambda = (-5 \cdot 10^{-5} n^2 + 0,0035 n + 0,3854) \left[-0,436 \left(\frac{T}{T_1} \right) + 1,433 \right], \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}; \quad (1)$$

для хлопкового масла:

$$\lambda = (-0,0001n^2 + 0,0085n + 0,7458) \left[-0,436 \left(\frac{T}{T_1} \right) + 1,433 \right], \frac{Вт}{м \cdot К}; \quad (2)$$

для подсолнечного масла

$$\lambda = (-0,0001n^2 + 0,0071n + 0,6102) \left[-0,436 \left(\frac{T}{T_1} \right) + 1,433 \right], \frac{Вт}{м \cdot К}; \quad (3)$$

для облепихового масла:

$$\lambda = (-0,0001n^2 + 0,0062n + 0,6549) \left[-0,436 \left(\frac{T}{T_1} \right) + 1,433 \right], \frac{Вт}{м \cdot К} \quad (4)$$

где $T_1 = 373К$

Уравнение (1) - (4) с погрешностью 4-5% описывают теплопроводность пищевых масел в зависимости от температуры T и концентрации дибутилфталата n .

С помощью уравнения (1) - (4) можно вычислить теплопроводности пищевых масел (хлопковых, льняных, подсолнечных и облепиховых) при различных значениях массовой концентрации дибутилфталата в зависимости от температуры для инженерных расчётов.

Для установления взаимосвязь теплопроводности и плотности пищевых масел в зависимости от концентрации дибутилфталата нами использована закон соответственного состояния в следующем функциональной зависимости:

$$\frac{\lambda}{\lambda_1} = f\left(\frac{\rho}{\rho_1}\right), \quad \frac{\lambda}{\lambda_1^{20}} = f\left(\frac{\rho}{\rho_1^{20}}\right), \quad (5)$$

где, λ_1 и $\rho_1 \rho_1^{20}$ - теплопроводность и плотность пищевых масел при 20% концентрации дибутилфталата.

При обработке зависимости (5) получили следующие уравнение:

$$\lambda = \left(2,165 - 1,172 \frac{\rho}{\rho_1} \right) \cdot \lambda_1 \quad (6)$$

Для исследуемых объектов λ_1 является функции их плотность ρ_1 :

$$\lambda_1 = 33,18\rho_1 - 30,72 \quad (7)$$

Из уравнении (6) и (7) для расчёта теплопроводности пищевых масел получим:

$$\lambda = \left(2,165 - 1,172 \frac{\rho}{\rho_1} \right) \cdot (33,18\rho_1 - 30,72), \quad \frac{Вт}{м \cdot К} \quad (8)$$

Уравнение (8) устанавливает взаимосвязь теплопроводности растворов растительных масел от их плотности.

Зная плотности растворов растительных масел, по уравнение (8) можно вычислить их теплопроводности.

Литература

1. Платунов Е.С. Теплофизические измерения в монотонном режиме -М. Энергия, 1973, 142с.

УДЕЛЬНАЯ ТЕПЛОЕМКОСТЬ СИСТЕМЫ «ПОДСОЛНЕЧНОЕ МАСЛО + Н–ГЕКСАН» В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДАВЛЕНИЯ И ТЕМПЕРАТУРЫ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЯХ

3.4 Маджидов Х.- академик ИА РТ чл.-корр. МИА, Сияхаков С. М.

Одной из важных теплофизических свойств жидкостей и газов является удельная теплоёмкость, которая необходима для калорического расчета процессов и аппаратов, входит в критериальные уравнения теплообмена и отражает особенности термодинамической поверхности.

Удельная теплоёмкость растворов системы подсолнечного масла + Н-гексана, исследованная в широком интервале давлений ((0,101 – 49,01) МПа) и температур ((293 – 333) К), при различных концентрациях Н–гексана, изменяется в пределе от 10 до 90 % [1]. Исследование показало, что удельная теплоёмкость исследуемых растворов зависит от давления, температуры и концентрации Н–гексана. Для измерения удельной теплоёмкости растворов подсолнечное масло + Н–гексан при высоких давлениях и температурах применяли кспериментальную установку, по методу монотонного разогрева которая приведены в работе [2].

В таблицах 1 – 5 приводятся получение экспериментальные данные по удельной теплоёмкости растворов системы «подсолнечное масло + Н–гексан» при различных температурах, давлениях и концентрации Н–гексана [1, 3].

Таблица 1. Экспериментальные значение удельная теплоемкость (c_p , Дж/(кг · К)) подсолнечного масла (ПС), Н–гексан и их растворов при атмосферном давлении

Т, К	c_p , Дж/(кг · К)				
	ПС	Н – гексан	75 % ПС+25 % Н – гексан	50 % ПС+50 % Н – гексан	25% ПС + 75% Н – гексан

3. Материаловедение и машиностроение

Т, К	$c_p, \text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$				
	ПС	Н – гексан	75 % ПС+25 % Н – гексан	50 % ПС+50 % Н – гексан	25% ПС + 75% Н – гексан
313	1862	2333	1979	2098	2216
333	1946	2425	2066	2186	2305
353	2030	1950	2010	1990	1985
380	2143	2065	2123	2105	2084
400	2227	2141	2203	2185	2162

Таблица 2. Экспериментальные значения удельной теплоемкости ($c_p, \text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$) подсолнечного масла (ПС) в зависимости от давления и температуры

Т, К	Р, МПа					
	0,101	9,81	19,61	29,43	39,24	49,01
293	1789	1780	1770	1763	1750	1733
313	1865	1855	1838	1831	1812	1800
333	1942	1930	1916	1900	1883	1867
353	1232	2000	1987	1972	1960	1930
383	2137	2110	2087	2067	2048	2025
403	2210	2188	2168	2147	2120	2096
423	–	2262	2237	2212	2186	2160
443	–	2337	2312	2280	2250	2225

Таблица 3. Экспериментальные данные удельной теплоемкости ($c_p, \text{Дж}/(\text{кг} \cdot \text{К})$) Н–гексан в зависимости от давления и температуры

Т, К	Р, МПа					
	0,101	9,81	19,61	29,43	39,24	49,01
293	2250	2235	2225	2212	2200	2187
313	2333	2319	2295	2275	2258	2243
333	2425	2381	2350	2313	2281	2256
353	1950	1937	1925	1912	1900	1890
383	2062	2050	2025	2010	1987	1975
403	2131	2125	2106	2075	2056	2038
423	–	2195	2175	2150	2031	2112
443	–	2270	2244	2225	2193	2175

Таблица 4. Экспериментальные значения удельная теплоемкость (c_p , Дж/(кг·К)) раствора (25 % подсолнечного масла (ПС) +75 % Н–гексан) в зависимости от давления и температуры

Т, К	Р, МПа					
	0,101	9,81	19,61	29,43	39,24	49,01
293	2139	2127	2115	2100	2088	2076
313	2215	2197	2178	2160	2140	2120
333	2305	2270	2237	2204	2170	2135
353	1985	1975	1960	1950	1943	1934
383	2085	2070	1057	1042	1025	2010
403	2160	2144	2120	2105	2076	2060
423	–	2190	2170	2150	2135	2110
443	–	2340	2310	2283	2260	2250

Таблица 5. Экспериментальные значения удельная теплоемкость (c_p , Дж/(кг·К)) раствора (75 % подсолнечного масла (ПС) +25 % Н–гексан) в зависимости от давления и температуры

Т, К	Р, МПа					
	0,101	9,81	19,61	29,43	39,24	49,01
293	1918	1907	1997	1887	1877	1865
313	1980	1969	1955	1940	1928	1910
333	2065	2050	2025	2010	1188	1165
353	2010	2000	1987	1975	1958	1944
383	2125	2090	2060	2030	2010	1988
403	2205	2190	2170	2150	2120	2095
423	–	2240	2225	2210	2195	2170
443	–	2295	2282	2273	2250	2235

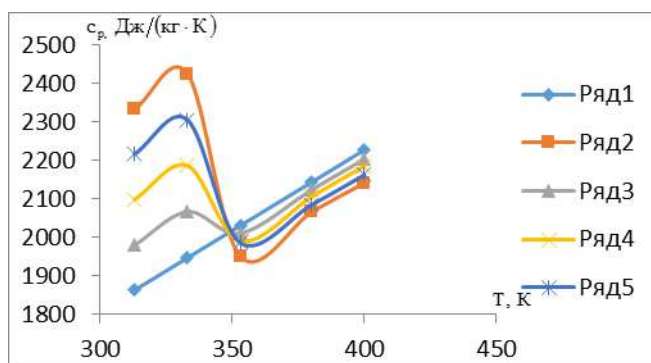


Рисунок 1. Зависимости удельная теплоемкость (c_p , Дж/(кг·К)) подсолнечного масла +Н–гексан и их растворов от температура при атмосферные давления; 1–подсолнечного масло; 2–Н-гексан (ПС); 3–0,75ПС +0,25Н-гексан; 4–0,5ПС+0,5 Н–гексан; 0,25ПС+0,75 Н–гексан

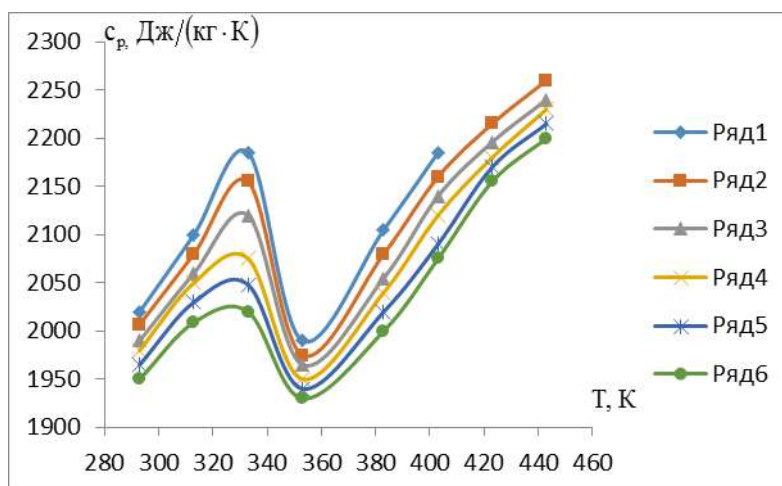


Рисунок 2. Зависимости удельная теплоемкость (c_p , Дж/(кг·К)) растворов (50 % подсолнечного масла + 50 % Н–гексан) от температура при различных давлениях (P, МПа): 1–0,101; 2–9,89; 3–19,61; 4–29,43; 5–39,24; 6–49,01

На рисунках 1-2 показана характер изменения удельная теплоемкость системы подсолнечного масла + Н-гексан в зависимости от температуры при различных давлениях.

Как видно из таблиц 1-5 при увеличении температура удельная теплоёмкость подсолнечного масла увеличивается. Из таблица чистого Н-гексана, видно, что при увеличении температур до 333 К удельная теплоёмкость Н-гексан растет, а при температуре 353 К наблюдается резкое падения удельная теплоёмкость Н-гексан. Концентрация Н-гексан влияет на изменение удельная теплоёмкость подсолнечного масла. Надо отметить, что такая изменения удельная теплоёмкость подсолнечного масла + Н-гексан наблюдается при температуре 353 К.

Список литературы

1. Сафаров М.М., Сияхаков С.М. Зависимость изобарной теплоемкости подсолнечного масла от концентрации растворителя, температуры и давления. Научно-практическая конференция. Тезисы докладов ДГПУ им К. Джураева. –28–30 октября 1993. –Душанбе. – С.51.
2. Сафаров М.М., Богданов А.И., Маджидов Х., Сияхаков С.М., Зарипова М.А. Экспериментальная установка для измерения теплоемкости жидкостей при высоких параметрах состояния. Научно-практическая конференция. Тезисы докладов ДГПУ им К. Джураева, Душанбе. – 1993. – С.45.
3. Сафаров М.М., Маджидов Х., Сияхаков С.М. Расчет термодинамических свойств подсолнечного масла от концентрации Н-гексан. Научно–практическая конференция. Тезисы докладов ДГПУ им К. Джураева. –Душанбе. – 1993. –С.67.
4. Маджидов Х., Сияхаков С.М. Исследование теплоемкости подсолнечного масла в зависимости от температуры и давления. Тезисы докладов Республиканской научно–методической конференции «Современные проблемы физики», Душанбе– 2007. – С.89.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ХЛОПКОВЫХ ВОЛОКОН В КАЧЕСТВЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО МАТЕРИАЛА

3.5 Шерматов М. - академик ИА РТ

Аннотация. В статье рассматриваются результаты исследования электропроводности хлопковых волокон (ХВ), выращенных в различных природных и искусственно измененных условиях, и перспективы их применения в качестве электрических и полупроводниковых материалов. Показано, что ХВ обладает температурной зависимостью электропроводности, фотопроводностью, а при введении в них примеси, в виде молекул йода электропроводность увеличивается на несколько порядков. Если вырастить ХВ в коробочке хлопчатника при действии постоянного магнитного или электрического полей, электропроводность ХВ изменяется. На основе перечисленных эффектов сделано более 20-и изобретений. По результатам электропроводности ХВ, шелковых волокон, и шерсти, сделан вывод о широком применении ХВ в электротехнической электронной промышленности путем нанотехнологических переработок.

Ключевые слова: Хлопковое волокно, электропроводность, переработка, фотопроводимость, температурная зависимость, гамма излучения, ультрафиолетовые лучи, энергия активации, примесь, магнитное поле, образец, солнечная батарея, применение, перспектива, насыщение результаты, электрическая схема.

Хлопковое волокно (ХВ) в прошлом явилось одним из ценнейших материалов текстильной, даже электротехнической промышленности. Если в текстильной промышленности ХВ использовалось в качестве прядильного материала, в электрической промышленности его использовали (применяли) в качестве диэлектрика, в виде электрического изолятора [1,2,3,25,35].

Подробное исследование физических и технологических свойств ХВ начались с 30-х годов 20-го столетия [2,3,4,5], где формирование ХВ и их физико-химические свойства было изучено, а также введены нормы стандартизации и т.п.

Однако, вся стандартизация физических свойств ХВ были определены в основном по цвету, механических свойств влажности и т.п. [2,3].

Об электрических свойствах ХВ были введены общие понятия, о том что они являются хорошими диэлектриками, поэтому в ХВ могут быть определенное количество дипольных структур и т.п. [6,7,4,37].

Несмотря на не очень глубокое определение физических свойств ХВ, со временем исследователи физики хлопка и ХВ попытались предугадать и даже предсказать некоторые свойства ХВ, связанных с электричеством, в частности была изучена электропроводность ХВ находящиеся во влажном воздухе и было предположено, что электропроводность ХВ является поверхностным явлением и зависит от воды, которая адсорбирована по поверхности ХВ [2,3,5,6,7,37].

Кроме того, при изучении электрических свойств ХВ применялась методика, где в качестве образца выбирались определенное количество хаотически расположенных ХВ. Такая методика определения электрических свойств ХВ могла вызывать достаточное количество неточностей [6,7,22,37].

Следующим шагом в исследовании электрических свойств началось с изменения методики изготовления образцов из ХВ, где для измерения электропроводности волокон из хлопка, укладывались параллельно друг к другу, концы которых прикреплялись тонкой металлической пластинкой или же приклеивались к концам проволоки с помощью электропроводящим клеем [8,9,10,11,13,16,36].

Для исследования электропроводящих свойств ХВ образцы изготавливались в виде параллельно уложенных друг к другу волокон весом 20 миллиграмм, концы которых приклеивались с проводником и через наноамперметр соединены к источнику постоянного тока, напряжением 300 Вольт. При этом образец из ХВ находился в камере для обогрева, в котором влага воздуха уделялась при помощи влагопоглощающих веществ.

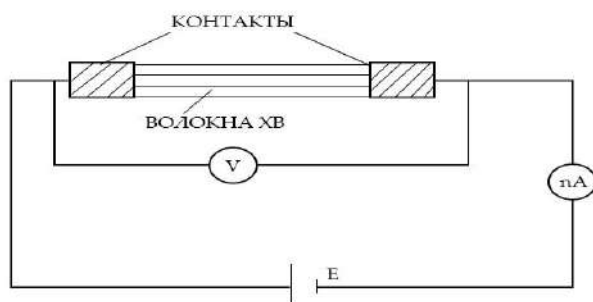


Рисунок 1. Схема измерения электропроводности ХВ.

При повышении температуры ХВ в начале не проводит электрический ток, однако, при доведении температуры до 120-200⁰С наблюдается медленный рост электропроводности ХВ, затем резкое увеличение силы тока, причем для разновидности хлопчатника, для хлопкового волокна 108Ф в зависимости от степени созревания зависимость $J(T)$ выглядит по разному.

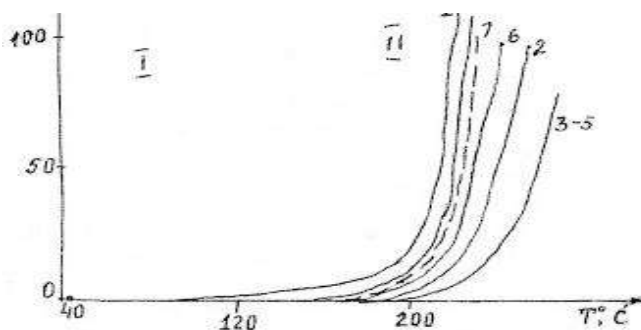


Рисунок 2. Температурная зависимость силы тока для хлопковых волокон различной степени зрелости 1- $T=10$; 2-20; 3-30; 4-40; 5-50; 6-60; 7-70; 8-80; дней от начала цветения.

Подобная зависимость $J(T)$ от степени созреваемости обнаружена во всех разновидностях хлопчатника и их волокон, видно, что ХВ с 10-и дневной созреваемостью владеет электропроводностью с волокнами степени созревания которых равны 80 дням, что говорит о том, что при раскрытии коробочек хлопчатника в объем ХВ проникали какие-то примеси.

Из рисунка 2 видно, что зависимость силы тока J от температуры имеет экспоненциальный характер, подчиняющийся уравнениям типа Аррениуса:

$$J = J_0 e^{-\frac{\Delta E}{kT}}; \dots \quad (1)$$

где J_0 – постоянная, J – величина тока при абсолютной температуре T ,
 ΔE – энергия активации переноса носителей, или же энергия запрещенной зоны в полупроводниках [15,16,18,19].

Если построить зависимость $J(T)$ в полулогарифмической координате $\lg J = f(1/T)$, тогда получим серию прямолинейных участков (I и II) с разными угловыми коэффициентами:

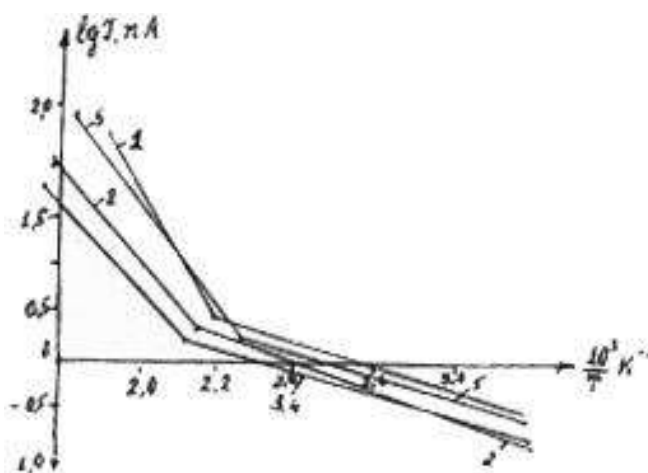


Рисунок 3. Температурная зависимость силы тока для хлопковых волокон различной степени зрелости в полулогарифмических координатах.

(рис 3), из которых по следующей формуле можно вычислить энергию активации переноса носителей тока ΔE [13].

$$\Delta E = 0,2 \frac{\Delta \lg J}{\Delta \left(\frac{10^3}{T}\right)} \text{ эВ}; \dots \quad (2)$$

В таблице 1 приведены числовые значения ΔE_1 и ΔE_2 вычисленные по формуле (2), где видно, что в зависимости от степени созревания ХВ и температурный переход между I-II участков, не трудно заметить, что по мере созревания ХВ температурный переход между двух участков зависимости $\lg J = f\left(\frac{10^3}{T}\right)$ растет, соответственно

ΔE_1 и ΔE_2 увеличивается, что связано со степенью созревания ХВ [13,20,21,22,23,24,28].

Таблица 1. Изменение величины T_p и ΔE при биосинтезе

T , дни	10	20	30	40	50	60	70	80
ΔE_1 , эВ	0,24	0,26	0,32	0,28	0,32	0,26	0,26	0,26
ΔE_2 , эВ	1,28	1,30	1,38	1,40	1,42	1,45	1,40	1,40
T_m , °C	180	190	210	220	220	200	200	200

Из таблицы 1 нетрудно видеть, что по мере созревания ХВ T энергия активации ХВ ΔE_2 собственной проводимости вначале растет, затем остается постоянной, энергия активации примесной проводимости ΔE_1 так же по мере увеличения степени созревания T увеличивается, затем остается неизменной.

Таким образом ХВ при любой степени созревания T имеет собственной и примесной проводимостью, это свидетельствует о схожести электропроводности классических полупроводников и ХВ.

Возникает другой вопрос – как влияют примеси на электропроводность ХВ? Для выяснения подобного вопроса нетрудно было находить изменение структуры ХВ при влиянии молекул йода [14], где указано, что ХВ состоит

из фибриллярных образований, в котором кристаллические участки чередуются с аморфными прослойками. При диффузии молекул йода изменяется соотношение плотностей кристаллических и аморфных областей. Механизм проникновения молекулы йода в ХВ был исследован в работах [16,17], было показано, что молекулы в результате диффузии проникают в межкристаллитные аморфные прослойки фибриллы ХВ [13,14].

Была исследована кинетика (рис 4) проникновения молекулы йода в ХВ [16,17] и показана, что она имеет вид с насыщением, т.е. ХВ умеет поглощать определенное количество молекул йода.

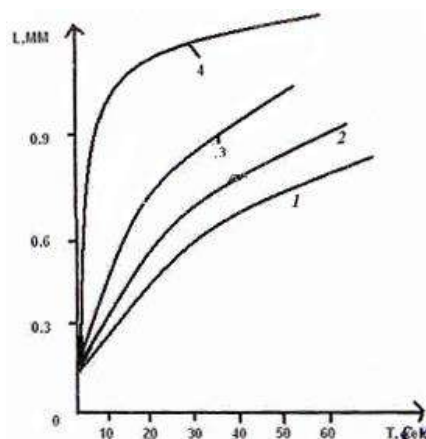


Рисунок 4. Кинетика диффузии йода в хлопковом волокне 175Ф в различных температурах 1-290К, 2-300К, 3-310К, 4-315К

Для проведения подобного исследования образцы из ХВ сорта 175Ф погружались в спиртный раствор йода в течении 15 минут, после этого высушивались на воздухе, при комнатной температуре в течении часа, затем подвергались исследованию на электропроводность. Измерения показали, что электропроводность образцов ХВ, легированных йодом увеличивались на два порядка.

Таким образом, ХВ при легировании молекул йода увеличивает свою электропроводность, это свидетельство того, что ХВ способно проявлять полупроводниковые свойства [17,21,26,33,34,36].

Было установлено, что при изменении относительной влажности окружающего ХВ воздуха его электропроводность активизируется, повышение температуры окружающего влажного воздуха вызывает быстрый рост электропроводности ХВ. При этом, самая большая относительная влажность самого волокна хлопка может достигать до 10-15%, такая влажность ХВ способна увеличивать электропроводность на несколько порядков [36]. Видно, что не только йод в качестве примеси способствует росту электропроводности ХВ, но и пары воды в качестве влаги тоже может ускорить электропроводность ХВ.

Из вышеизложенных научных данных можно прийти к следующим выводам о том, что сфера применения ХВ в качестве полупроводникового материала достаточно может стать широкой, в частности ХВ как полупроводник можно использовать в виде датчиков температуры, влаги и света, они могут быть использованы как источники постоянного тока, в виде материала в детекторах гамма излучений, различные влагомеры из ХВ могут работать без перебоя, причем вес таких регистраторов различных физических параметров окружающей нас среды могут быть от 3-х до 20 миллиграммов.

Исследования 90-х годов 20-го столетия по ХВ показали другое, более важное свойство этих волокон. Было исследовано фотоэлектрические свойства ХВ, где показано, что при воздействии видимого света, ультрафиолетовых лучей и гамма излучений они проявляют фотопроводимость, которая зависит от освещённости света и дозы Уф гамма лучей.

Кинетика фототока в ХВ также зависит от температуры образца и дозы действующих излучений.

При этом важным фактором, повышающим фотопроводимость ХВ явилась примесь в виде молекул йода, которые способствовали увеличению фототока ХВ в сотни раз. По результатам фотопроводимости и собственной проводимости ХВ сделано большое количество изобретений [27,28,29,32,33,34].

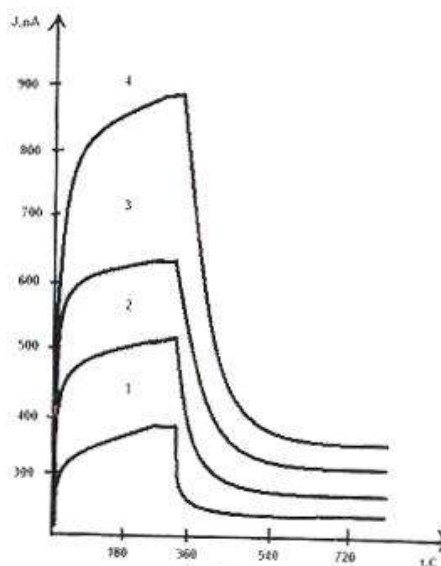


Рисунок 5. Кинетика фотопроводимости хлопковых волокон 175Ф при различных температурах. 1-295К; 2-310 3-320 4-330К. E=4600лк

Необходимо отметить и то, что в основе любой солнечной батареи лежит фотоэлектрические явления происходящих в классических полупроводниках, на подобии германия, селена, кремния и т.п., подготовка и переработка которых требует большое количество труда, энергии и затрат. Для получения полупроводникового материала из ХВ, которые могут способствовать созданию солнечных элементов, не требует большого труда,

затрат и энергии, их можно переработать при обычных комнатных температурах и давлений [10,12,21,36].

Фотоэлектрические явления, обнаруженные в ХВ может способствовать созданию различных фотодатчиков для обнаружения инфракрасных лучей, видимого света и гамма излучений.

Следует отметить, что аналогичные результаты по электропроводности ХВ были получены при воздействии ультрафиолетовых лучей и гамма излучения [13,36], для шелковых волокон и шерсти.

Кроме того, была исследована электропроводность ХВ, выращенных при воздействии постоянных магнитных и электрических полей в процессе их роста и развития в кустах хлопчатника [31,32,33,36].

Таким образом, из вышеизложенных результатов исследования можно прийти к следующим выводам:

- любая разновидность ХВ проявляет полупроводниковые свойства;
- для использования ХВ в качестве полупроводникового материала могут быть использованы любые волокна хлопка, независимо от их степени созревания;
- в перспективе могут быть созданы электрические и электронные схемы, где в качестве полупроводника возможны ХВ различного сорта и разновидности;
- путем воздействия на ХВ внешними полями в перспективе можно будет создание серию полупроводниковых приборов на основе ХВ;
- в будущем необходимо исследовать действие различных примесей на электропроводность ХВ для расширения круга явлений в них;
- исследование электропроводности моноволокон хлопка в перспективе может стать основой для составления новых нанотехнологических электрических схем.

Список литературы

1. Зайцев Г.С. Хлопчатник, – Л. 1929, 237с.
2. Маркович М.М. Хлопок, его стандартизация и рационализация заготовок – М –Л., Стандартиздат, 1935, 470с.
3. Федоров В.С. Технология первичной обработки хлопка – М – Л., Гизлегпром, 1937, 344с.
4. Никитин В.Н. Исследование целлюлозы и её производных с помощью ИК-спектров поглощения. Физ-химия полимеров, том 28, вып. 7, 1949, стр. 775-785.
5. Усманов Х.У. О причинах различия физико-химических свойств хлопковых волокон. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора химических наук, М., 1954, 20с.
6. Умаров С.У. Избранные труды. Ташкент, Изд-во «Фан», стр. 214-226.
7. Гурвих Л.Г. Умаров С.У. К теории электропроводности волокна хлопка. ДАН Уз ССР, №10, 1951, стр. 10-14.
8. Шерматов М., Туйчиев Ш. Электропроводность хлопковых волокон. ВМС, серия Б, том 36, №6, 1994, стр. 1014-1016.
9. Шерматов М., Мамадалимов А.Т., Усманов Т.А., Шерматов Ш.М. Терморезистор, патент республики Узбекистан №2441 от 27.06.1994г.
10. Шерматов Ш.М. Влияние структуры и внешних воздействий на электропроводность хлопковых волокон. Диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук – Душанбе 1997, 154с.
11. Шерматов М., Мамадалимов А.Т. Способ получения ряда терморезисторов. Патент РУз, №1445 от 25.03.1996г.
12. Дадобоев З.А., Мамадалимов А.Т., Махмудов К., Туйчиев Ш., Шерматов М. Фотопроводимость хлопковых волокон. ДАН РУз, №5-6, 1995, стр. 22-24.
13. Мамадалимов А.Т., Хабибуллоев Т.К., Шерматов М. Некоторые проблемы модификации физических свойств хлопковых волокон. Узбекский физический журнал (УФЖ), т. 1, №6, 1999, стр. 465-479.
14. Туйчиев Ш. Кузнецова А.М., Лаврентьев В.В., Гинзбург Б.М. Исследование структуры хлопковой целлюлозы в процессе естественного биосинтеза. ВМС, 1989, сер. Б 31, №11, стр. 827-829.
15. Сажен Б.И. Электропроводность полимеров М-Л, «Химия», 1985, 165с.
16. Shermatov M., Dadoboev Z., Ashirboev T., Tuichiev Sh. Study of Jodine diffusion in Cotton Fibers, j Polimer Science, Ser. B, vol, 40, Nam 9, London, 1998, pp. 297-298.
17. Аширбоев Т.М., Дадобоев З.А., Мамадалимов А.Т., Шерматов М., Шерматов Ш.М. Исследование диффузии йода в ХВ. ДАН РУз, №10, 1997, стр. 16-17.

18. Фистуль В.И. Введение в физику полупроводников. М., «Высшая школа», 1984, 351с.
19. Киреев П.С. Физика полупроводников. М., «Высшая школа», 1975, 583с.
20. Шерматов М., Мамадалимов А.Т., Усманов Т.А., Шерматов Ш.М. Исследование электропроводности хлопковых волокон различной степени зрелости. УФЖ (Узбекский физический журнал), №6, Ташкент, 1995, стр. 66-70.
21. Шерматов М., Дадобоев З.А., Мамадалимов А.Т., Махмудов К., Туйчиев Ш. Фотопроводимость хлопковых волокон. ДАН РУз, №5-6, Ташкент, 1995, стр. 22-24.
22. Шерматов М., Мамадалимов А.Т., Туйчиев Ш., Шерматов Ш.М. Влияние технологической предыстории хлопковых волокон на их электропроводность. Узбекский физический журнал, №2, Ташкент, 1996, стр. 65-66.
23. Шерматов М., Туйчиев Ш. Электропроводность хлопковых волокон. ВМС, серия Б, том 36, №6, Москва, 1996, стр. 1014-1015.
24. Shermatov M., Tuichiev Sh., Shermatov Sh., Raupov Z. Electric conductivity of the Natural Fibers. Int. Conf. Mater. for Adv. Technol. Singapore, July 1-7, 2001 (ICMAT-2001), pp. 55-61.
25. Шерматов М., Каримов С.Н. Экономическое значение применения природных полимеров в народном хозяйстве Таджикистана. Экономика Таджикистана (стратегическая экономика), №4, Душанбе, 2002, стр. 96-100.
26. Шерматов М., Раупов З.А., Умаров Н., Туйчиев Ш. Фоточувствительный материал, патент №20000630 от 19.11.2001. Москва (Евразия) №ТJ 415.
27. Шерматов М., Раупов З.А., Умаров Н., Туйчиев Ш. Терморезистор, патент №20000629 от 20.11.2001. Москва (Евразия) №ТJ 414.
28. Шерматов М., Мамадалимов А.Т., Усманов Т.М., Шерматов Ш.М. Терморезистор, дастлабчи патент РУз №2441 от 27.06.1994г.
29. Шерматов М., Мамадалимов А.Т. Влагомер, дастлабчи патент РУз №1612 от 23.05.2005г.
30. Шерматов М., Исмонкулов К., Мамадалимов А.Т., Шерматова М.А. Влияние постоянного магнитного поля на развитие и физико-математических свойств хлопковых волокон. ДАН РУз №10, 1991, стр. 22-25.
31. Шерматов М., Шерматов Ш.М., Мамадалимов А.Т., Туйчиев Ш., Джанобилов К., Каримов С.Н. Исследование электропроводности хлопковых волокон, выращенных при кратковременном воздействии магнитных полей. ДАН Тадж., 1998, Т. XL1, №3-4, стр. 70-74.
32. Шерматов М., Мамадалимов А.Т. Способ обработки растений, патент РУз №4053 от 15.02.1996г.

33. Шерматов М., Мамадалимов А.Т., Шерматов Ш.М. Способ получения ряда терморезисторов, патент РУз, №4946 от 25.03.1996г.

34. Шерматов М., Мамадалимов А.Т., Усманов Т.А., Аширбоев Т.М., Дадобоев З.А., Махмудов К. Фоточувствительный материал, патент РУз №4948 от 16.02.1996г.

35. Алиев М., Бекмухамедов А. Хлопок и его продукция, Ташкент, «Укитувчи», 1991, 323с.

36. Шерматов М., Шерматов Ш.М. Электрофизика хлопковых волокон. Худжанд, 2008, 155с.

37. Каримов С.Н., Конкин И.И., Курбоналиев М.К., Мирзоев А.А. Физика полимеров, электрические свойства, Душанбе, 1989, 119с.

3.6 МОДЕЛИ ДЛЯ ОПИСАНИЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ НАНОЖИДКОСТЕЙ

*Сафаров М. М. – академик ИА РТ и МИА, Зарипова М. А. - чл.-корр. ИА РТ,
Собиров Д.Ф. – к.ф-м.н.*

Аннотация. В работе приводятся модели для расчёта эффективной теплопроводности нано-жидкостей при различных температурах, давлениях и концентрациях наночастиц. Показан механизм изменения теплопроводности наножидкостей и влияние температуры, давления и концентрации металлических и неметаллических нанонаполнителей. Обобщены существующие модели Максвелла, Гамильтона, Кроссера и Бругг-мена.

Ключевые слова: модель, наножидкость, металлические и неметаллические наночастицы, температура, давление, концентрация, простые эфиры.

В последнее время теплопроводность наножидкостей при высоких параметрах состояния изучена учениками профессора Сафарова М.М. [1-8]. Надо отметить, что механизм переноса тепла в исследуемых наножидкостях объяснен недостаточно. Автором было дано недостаточно полное объяснение механизму изменения теплофизических свойств, исследуемых наножидкостей. После появления на свет монографии [9], написанной автором Дмитриевым А.С. (доктор технических наук, профессор, зав.кафедрой низких температур МЭИ), некоторые предположения об изменении теплопроводности наножидкостей, предлагаемые авторами [1-8], подтвердились. Несмотря на то, что был частично выявлен механизм изменения теплопроводности наножидкостей в зависимости от температуры, давления, концентрации, вида и размеров наночастиц, мы хотели подробно представить модели, объясняющие механизм передачи тепла в наножидкостях.

Наиболее удобно описывать теплопроводность наножидкостей в приближении эффективной среды, так как это было объяснено в отношении нанокомпозитов в работе [10]. Однако, до сегодняшнего дня нет физически приемлемого и удовлетворяющего экспериментальным данным соотношения для расчета эффективной теплопроводности наножидкостей (несмотря на защищенные учениками профессора Сафарова М.М работы [1-8]). Вместе с тем, как показано в разделе 8.1. [9], имеет место полуэмпирическое выражение для двухкомпонентных смесей, позволяющее определить в приемлемом виде эффективную теплопроводность наножидкостей:

$$\lambda_{eff} = \frac{\lambda_p \varphi_p (dT/dx)_p + \lambda_m \varphi_m (dT/dx)_m}{\varphi_p (dT/dx)_p + \varphi_m (dT/dx)_m}, \quad (1)$$

где, λ_p , λ_m – теплопроводность нанофазы и базовой жидкости соответственно;

φ_p , φ_m – их объемные доли наножидкости;

$(dT/dx)_i$ – одномерные градиенты температуры в каждой из фракций.

Было показано, что для системы твердые матрицы – микро – макрочастицы хорошее приближение даёт соотношение Максвелла:

$$\frac{\lambda_{eff}(T_2 - T_1)}{L} = \frac{\lambda_m(T_2 - T_1)}{L} + (\lambda_p - \lambda_m) \langle dT/dZ \rangle_p \varphi_p + \lambda_m \varphi_p j_z^\Gamma, \quad (2)$$

в котором вместо твердой матрицы индексом m обозначается базовая жидкость. Надо отметить, что соотношение (2) пригодно для сферических частиц макро – или микроразмеров и эффективная теплопроводность зависит от объемной доли частиц.

Позднее Бруггеман [10] записал соотношение для эффективной теплопроводности со случайными связями между частицами в приближении квазигомогенной смеси со сферическими включениями (φ – объемная доля нановключений):

$$\varphi \left(\frac{\lambda_p - \lambda_{eff}}{\lambda_p + 2\lambda_{eff}} \right) + (1 - \varphi) \left(\frac{\lambda_m - \lambda_{eff}}{\lambda_m + 2\lambda_{eff}} \right) = 0, \quad (3)$$

Модель Бруггемана применима для сферических частиц без ограничения на величину их концентрации. Для низкой концентрации включений эта модель дает такие же результаты, как и модель Максвелла. При высокой концентрации включений модель Максвелла не работает, а результаты применения модели Бруггемана хорошо совпадают с опытными данными (при большом размере частиц).

В дальнейшем Гамильтон и Кроссер [11] развили модель смеси для несферических включений. Они ввели фактор n , который характеризует форму частиц, что позволило записать для случая существенного превышения теплопроводности частиц над теплопроводностью жидкости ($\lambda_p/\lambda_m > 100$) следующее выражение:

$$\lambda_{eff} = \frac{\lambda_p + (n-1)\lambda_m - (n-1)\varphi(\lambda_m - \lambda_p)}{\lambda_p + (n-1)\lambda_m - \varphi(\lambda_m - \lambda_p)} \cdot \lambda_p, \quad (4)$$

где, n – формфактор (меняется от значения $n-3/\psi=3$ для сферы до значения $n-3/\psi=6$ для цилиндрической наночастицы, например нанотрубки);

ψ – фактор сферичности, который определяется как отношение площади поверхности сферы к ее объему, поделенное на отношение объема

включения к площади поверхности включения $\psi = (S_{сф}/V_{сф}) / (V_p/S_p)$; для самой сферы $\psi = 1$.

Для сферических частиц модели Гамильтона – Кроссера и Максвелла совпадают. Отметим, что данные модели получены из континуального приближения и учитывают только объемную долю твердой фазы и форму частиц. Более того, они определены в предположении диффузионного переноса тепла в жидкости и твердой фазе (приближение Фурье). Естественно ожидать, что теплоперенос в наножидкостях, в частности его сильный рост, не могут быть описаны в рамках рассмотренных моделей, поскольку они игнорируют ряд важных особенностей переноса тепла в наножидкостях.

В работах Кабелински и других авторов [12-15] были рассмотрены следующие факторы, которые могут влиять на теплоперенос: размеры нанофазы, возможная агрегация и кластеризация наночастиц, возникновение тонкого твердого нанослоя вблизи наночастиц на границе с базовой жидкостью.

В настоящее время для объяснения экспериментальных данных по теплопереносу наножидкостей, в том числе по аномально высокой теплопроводности, разработано множество различных моделей [9,16-20], учитывающих броуновское движение нано-частиц в наножидкости [16], образование упорядоченного слоя молекул на границе между матричной жидкостью и наночастицами [17], баллистический перенос энергии носителей между наночастицами [18], теплоперенос между наночастицами, находящимися в контакте [19], возникновение «сетевой» структуры наночастиц внутри наножидкости [20] и т.д. Долгое время различные модели

обсуждались, проводилось их сравнение с имеющимися экспериментальными данными [9,13,21-23].

Для металлических наночастиц в работе [16] было установлено, что даже при экспериментально низких концентрациях частиц ($\sim 0,00026\%$) эффективная теплопроводность наножидкости возрастает примерно на 9%. Приведенные ранее соотношения никак не могут объяснить столь странного поведения теплопроводности. В связи с этим возникла гипотеза о роли броуновского движения наночастиц на молекулярном и наноуровнях, которое могло бы стать ключевым механизмом аномального теплопереноса в наножидкостях. Это подтверждается также сильной зависимостью теплопроводности наножидкостей от температуры и давления.

В работе [2] установлено, что при повышении температуры от 298 до 396К коэффициент теплопроводности образца (чистого несимметричного диметилгидразина) при атмосферном давлении уменьшается на 40,9%, а для образца (несимметричный диметилгидразин +2,5%(CdSb+NiSb₂)) уменьшается на 30,5%.

Данная закономерность наблюдается при давлении $P=19,62$ МПа для первого образца 26,3%, а для второго образца на 24,7%.

В работе [1,5], авторы установили, что при температуре 293К и давлении $P=19,62$ МПа добавка углеродных нанотрубок от 0,1 до 0,5% теплопроводность относительно чистого диэтилового эфира увеличивается на 18,3%, а при температуре $T=467$ К и давлении $P=49,01$ МПа, теплопроводность диэтилового эфира увеличивает на 26,4%. Можно заключить, что чем больше температура и давление, тем больше влияние углеродных нанотрубок на теплопроводность диэтилового эфира.

В работе [1] приведены результаты экспериментальных исследований теплофизических свойств наночастиц переходных и непереходных металлов

(Au, Ag, Ru, Cu, Co, Ni, Fe; $d_{cp}=40\text{nm}$), где показано, что с ростом температуры от 293 до 673К их теплопроводность в среднем увеличилась на 20,3%, теплоемкость увеличивается на 15,5%, температуропроводность растет на 6,9%, а плотность уменьшается на 3,5%. По мере увеличения концентрации наночастиц от 0,1 до 0,5% (при $T=383\text{K}$, $P=29,43\text{MPa}$) теплопроводность системы в среднем увеличивается до 16,2%, теплоемкость уменьшается до 2,3%, температуропроводность растет на 1,25%. Добавление 0,1% наночастиц переходных и непереходных металлов (Au, Ag, Ru, Cu, Co, Ni, Fe; $d_{cp}=40\text{nm}$) в кислородосодержащие жидкости при $T=574\text{K}$ и $P=49,01\text{MPa}$ в среднем увеличивает их теплопроводность до 1,03%. По мере увеличения концентрации наночастиц от 0,1 до 0,5% теплопроводность исследуемых систем в среднем возрастает до 4%.

В работе [24] рассматривалось случайное движение наночастиц в жидкости (броуновские движение), которое было включено в соотношение Максвелла в форме:

$$\lambda_{eff} = \frac{\lambda_p + 2\lambda_m - 2(\lambda_m - \lambda_p)\varphi}{\lambda_p + 2\lambda_m + (\lambda_m - \lambda_p)\varphi} \cdot \lambda_m + (\rho_p \varphi C_p / 2) \sqrt{K_B T / (3\pi r_c \eta)}, \quad (5)$$

где, K_B - постоянная Больцмана;

ρ_p – плотность материала наночастиц;

C_p – их теплоемкость;

r_c – эффективный размер кластера наночастиц, который зависит от его фрактальной структуры; η - вязкость.

Несмотря на то, что модель учитывает влияние температуры, зависимость эта очень слабая: $\sim T^{1/2}$, и согласуется с температурными зависимостями теплопереноса в наножидкостях [25].

Особую роль сыграло обсуждение роли броуновского движения наночастиц, которое в общем случае приводит к двум различным механизмам влияния на теплоперенос. Во-первых, за счет непосредственного случайного движения наночастиц и его вклада в тепловой поток, во-вторых благодаря вкладку в микроконвекцию жидкости, окружающей отдельные наночастицы. Однако, как показано в ряде работ, непосредственный вклад броуновского движения наночастиц сравнительно мал (примерно на два порядка меньше, чем тепловая диффузия-теплопроводность базовой жидкости). В частности, для наножидкости H_2O+CuO наблюдается слабая зависимость теплопроводности от температуры, и это означает, что броуновское движение не является доминирующим механизмом.

Помимо этого, исследования базовых жидкостей с различной вязкостью также показывают слабую зависимость увеличения теплопроводности от температуры, что опять же означает незначительную роль броуновского движения.

Аналогично микроконвекция дает небольшой вклад в теплоперенос. Более важна роль агломерации, или агрегации, наночастиц в базовой жидкости, которая будет обсуждаться в следующих сообщениях.

Список литературы

1. Зарипова М.А. Влияние наночастиц на изменение теплофизических, термодинамических свойств некоторых кислородосодержащих, азотосодержащих органических жидкостей при различных температурах и давлениях // Мохира Абдусаломовна Зарипова /Дисс...д-ра т.н., Душанбе, 2016, 513с.

2. Едалиева З.Н. Теплофизические и термодинамические характеристики полупроводниковых систем $CdSb-NiSb_2$, влияние их на изменение свойств диметилгидразина в зависимости от температуры и давления // Зулфия Нуралиевна Едалиева /Дисс...к.т.н., Казань, 2016, 148с.

3. Тиллоева Т.Р. Теплофизические и термодинамические свойства коллоидного водного раствора наносеребра//Тахмина Рустамовна Тиллоева/Дисс...к.т.н., Душанбе-Казань, 2016, 164с.

4. Зоиров Х.А. Влияние нанотрунтурных оксидов металлов на изменение теплофизических, термодинамических и диффузионных свойств гидразингидрата//Хикматулло Абдухоли-кович Зоиров/Дисс...к.т.н., Душанбе, 2014, 180с.

5. Гуломов М.М. Влияние углеродных нанотрубок на изменение тепло-, температуро-проводности и плотности жидкого эфира//Масрур Мирзохонович Гуломов/Дис...к.т.н., Казань, 2017, 132с.

6. Аминов Ш.А. Теплофизические, электрофизические и термодинамические свойства системы «вода+герметик (пентэласта-116)» в зависимости от температуры и давления /Шамсулло Асоевич Аминов/ Дис...к.т.н., Душанбе, 2014, 173с.

7. Анакулов М.М. Влияние нанотрубок на изменение теплофизических и электрофизических свойств водного раствора этиленгликоля 65 (антифриз) и воды//Музаффар Мама-далиевич Анакулов/Дис...к.т.н., душанбе, 2014, 169с.

8. Зарипов Дж.А. Физико-химические и термодинамические свойства смеси водных растворов H_2O_2 или этиленгликоля с магнитным наполнителем в зависимости от температуры, давления, внешнего магнитного поля и кинетика их разложения//Джамшед Абдусаломович Зарипов/Дисс...к.т.н., Душанбе-Барнаул, 2015, 184с.

9. Дмитриев А.С. Введение в нанотеплофизику /А.С.Дмитриев. -М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. -790с.

10. Bruggemen D.A.G. Berechning verscheidener physikalischer konstanten von heterogenen substanzen, I-Diekektrizitatskonstanten und leifahigkeiten der mischkorper aus isotropen substanzen//Annalen der Physik, Leipzig. 24.1935. pp.636-679.

11. Hamilton R., Crosser O. Thermal conductivity of heterogeneous two-component systems //I and EC Fundamentals.1.1962.pp.187-191.

12. Keblinski P., Phillipot S., Choi S. et.al. Mechanisms of heat flow in suspensions of nanosized particles (nanofluids)//International Journal of Heat and Mass Transfer. 45.2005. pp.855-863.

13. Keblinski P., Eastman J., Chill D. Nanofluids for thermal transport//Materials Today. June Issue.2002.pp.36-44.

14. Keblinski P., Cahill D. Comment on Model for Heat Conduction in Nanofluids//Physical Review Letters 95.209401.2005.

15. Keblinski P. Nanofluids for enhanced t thermal transport: understaning and controversy. Symposium II Nanoscale Heat Transport – From Fundamentals to Devices//Materials Research Society Spring Symposium, 10-13 April 2007, San Francisco, USA, 2007.

16. Patel H., Das S., Sundararagan T., et.al. Thermal conductivities of naked and monolayer protected metal nanoparticle based nanofluids: Manifestation of anomalous enhancement and chemical effects.// Applied Physics Letters.83, 2003.pp.2931-2933.
17. Xuan Y., Li Q., Hu W. Aggregation structure and thermal conductivity of nanofluids// AIChE Journal/ 49(4), 2003.pp.1038-1043.
18. Fan J., Wang L. Effective thermal conductivity of nanofluids the effects of microstructure //Journal Physics.D: Applied Physics.43.165501.2010.10p.
19. Yu W., France M., Ronbort J. et.al. Review and Comparison of Nanofluid Thermal Conductivity and Heat Transfer Enhancements//Heat Transfer Engineering, 29(5): 432-460. 2008.
20. Xu J., Yu B., Zou M. et.al. A new model for heat conduction of nanofluids based on fractal distributions of nanoparticles//Journal Physics': Applied Physics.39.4486-90.2006.
21. Das S., Choi S., Yu W. et.al. Nano fluids science and Technology. John Wiley and sons. Hoboken, NJ.USA.2008.
22. Das S., Choi S., Patel H. Heat Transfer Mechanisms and clustering in Nanofluids Review Article//Advances in Mechanical Engineering. ID 795 478.2010.pp.1-9.
23. Schoch R., Han j., Renaul P. Transport phenomena in nanofluidies //Review Modern Physics V.80.July-September.2008.pp.839-883.
24. Xuan Y., Li Q., Hu W. Aggregation structure and thermal conductivity of nanofluids//AIChE Journal.49 (4).2003.pp.1038-1043.
25. Das S., Putta N., Nhisen P. et.al. Temperature dependence of thermal conductivity enhancement for nanofluids.//ASME Transactions Journal of Heat Transfer.125.2003.pp.567-574.
26. Сафаров М.М., Назаров Х.Х., Давлатов Н.Б. и др. Теплофизические свойства некоторых углеродных материалов. //Вестник Таджикского национального университета (научный журнал), серия естественных наук, Душанбе, Сино, 2016, ¼(216). С.40-45.

Секция 4.
МЕЛИОРАЦИИ И ЭКОЛОГИЯ В ТАДЖИКИСТАНЕ

КИНЕТИКА ИЗМЕНЕНИЯ СВОЙСТВ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НА ОСНОВЕ ГУАРОВОЙ КАМЕДИ

4.1 *Копытков В.В. - к.т.н., доцент, Абдусаматов М. - академик ИА РТ, Салохиддинзода К.С. член-корр. ИА РТ*

Аннотация. В данной статье Исследовано влияние хлорида калия, карбамида и глицерина на кинетику изменения вязкости и рН водного раствора гуаровой камеди, а также кинетику изменения влагоудерживаемой способности покрытий, получаемых методом налива на инертные подложки.

Ключевые слова: вертикальная поверхность, вязкость, влагоудерживающая способность, гуаровая камедь, целевая добавка.

Введение. В результате пожара существует большая вероятность перекидывания пламени на близстоящие сооружения [1]. Поэтому, возникает необходимость защиты близстоящих сооружений. Самым распространенным огнетушащим веществом является вода. Но у воды есть существенный недостаток, она плохо задерживается на вертикальных охлаждаемых поверхностях и под действием гравитационных сил стекает на землю. В результате этого увеличивается расход воды. При отсутствии близлежащих источников воды, возникает необходимость расходование воды из цистерн пожарных автомобилей по лимитирующим фактором.

Для улучшения смачивания с вертикальными поверхностями, целесообразно в воду добавлять целевые добавки – загустители, поверхностно-активные вещества. В таком случае воздействие добавок на воду может включать в себя следующие составляющие: у воды появляется вязкость, увеличивается охлаждающая способность, увеличивается адгезия к вертикальным поверхностям, за счет увеличения вязкости и адгезии увеличивается время удерживания воды на вертикальной поверхности, понижается процесс парообразования, угнетается рост микроорганизмов [1].

Поэтому для улучшения смачивания поверхностей, удержания влаги на вертикальной поверхности при одновременном отсутствии вредного экологического воздействия на окружающую среду начинают активно применяться гелеобразные составы [1]. Между ностью возникает адгезия, за счет физического и химического взаимодействия макромолекулами водорастворимого полимера и защищаемой вертикальной поверхности действия макромолекул полимера и поверхности.

В связи с тем, что при получении вызова о пожаре или в момент его ликвидации у личного состава дежурного караула не будет времени готовить раствор, то целью работы является изучить динамику изменения вязкости полимерных растворов на основе гуаровой камеди с течением времени его хранения.

Известно [2], что гуаровая камедь, как высокомолекулярное соединение весьма гидрофильна, и благодаря наличию реакционно-активных гидроксильных групп легко вступает в различные химические реакции, позволяющие целенаправленно изменять физико-химические и медико-биологические свойства растворов на их основе. В настоящее время является основным пленкообразующим компонентом для получения экологически безопасных съедобных упаковок [3].

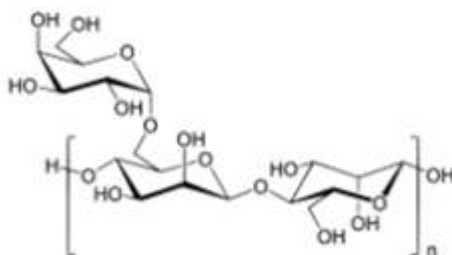
В процессе гелеобразования в растворе гуаровой камеди происходит образование пространственных структур и переход системы из свобододисперсного состояния в связнодисперсное, при этом сильно увеличивается вязкость, что обусловлено, в первую очередь, образованием водородных связей между гидроксильными и карбоксильными группами.

Для увеличения вязкости гелеобразных растворов вводили целевые добавки различной природы, которые способны к взаимодействию с молекулами воды и водорастворимых полимеров.

Методика исследования: Объектами исследования были водные растворы гуаровой камеди с целевыми добавками различной природы, а также покрытия, получаемые методом налива из приготовленных водных растворов на инертную подложку.

В качестве целевых добавок использовали – хлорид калия, карбамид и глицерин.

Гуаровая камедь является природным полимером, который представляет собой, привитой сополимер, в котором галактозные остатки привиты к основной маннозной цепи через (1-6) - гликозидные связи. Галактозные остатки случайным образом замещают маннозные в соотношении 1.8-1.0. Причем галактопиранозные структурные единицы распределены вдоль полимерной цепи маннана не равномерно, а блочно. Таким образом, полимерная цепь гуаровой камеди имеет нерегулярную структуру с чередующимися линейными и разветвленными зонами [4].



Технология получения гуаровой камеди основана на водной экстракции полисахаридов из измельченного растительного сырья с последующим выделением и очисткой экстракта, обработкой его спиртом для выделения целевого продукта, который затем отфильтровывают, высушивают и измельчают [5]. Это нейтральный на вкус и запах серовато-белый порошок. Применение гуаровой камеди во многих отраслях промышленности основано на его способности образовывать гели.

Глицерин $C_3H_5(OH)_3$ (ГОСТ 6259-75) – бесцветная, вязкая, очень гигроскопичная жидкость, смешивается с водой в любых пропорциях. Глицерин относится к группе стабилизаторов, обладающих свойствами сохранять и увеличивать степень вязкости.

Составы для исследования готовили следующим образом: при постоянном перемешивании в дистиллированной воде растворяли необходимое количество целевых добавок до полного их растворения, а затем в раствор вводили гуаровую камедь. Концентрация целевых добавок составляла – 0.05 масс. %, гуаровой камеди -0,5 масс. %.

Определение условной вязкости проводили на вискозиметре типа ВЗ-246 согласно ГОСТ 8420-74.

Определение влагоудерживающей способности проводили весовым методом на аналитических весах ВЛР-200 2 класса точности.

Определение рН определяли потенциометрическим методом.

Допускаемые отклонения отдельных определений времени истечения от среднеарифметического значения при проведении испытания не превышали 3%. Суммарная погрешность прямых и косвенных измерений составляет не более 4,5%.

Все доверительные интервалы были рассчитаны при коэффициенте Стьюдента $P = 0,95$ по методике, описанной в работе [6].

Результаты и их обсуждение. В первые часы после приготовления вязкость всех растворов увеличивается, что связано с образованием водородных связей «полимер-вода» (рисунок 1). Введение в водные растворы гуаровой камеди целевых добавок приводит к увеличению вязкости растворов до $3,45 \cdot 10^6$ м²/с, что почти в 1,2 раза больше вязкости раствора гуаровой камеди. Это связано с тем, что выбранные нами целевые добавки в

водной среде способны оказывать воздействие на конформационные превращения макромолекул.

Так, хлорид калия в водной среде диссоциирует на ионы – калий и хлор – и оказывает экранирующее действие на ионизированные группы, что как следствие, приводит к изменению между ними взаимодействия [6]. Молекулы мочевины и глицерина способны взаимодействовать одновременно с несколькими активными центрами макромолекулы гуаровой камеди, образуя сложные структуры за счет водородных сил.

Из рисунка 1 видно, что наибольшей вязкостью при хранении обладает водный раствор на основе гуаровой камеди и глицерина. На наш взгляд это связано с тем, что глицерин может также выступать акцептором ОН радикала, который предотвращает деструкцию гуаровой камеди. Стоит отметить, что вязкость всех растворов с течением времени уменьшается. При этом кривые падения «вязкость-время» растворов с целевыми добавками более крутые, чем без них. На наш взгляд, это связано с большей деструкцией макромолекул под воздействием целевых добавок и, как следствие, уменьшением количества взаимодействующих активных центров гуаровой камеди - целевая добавка.

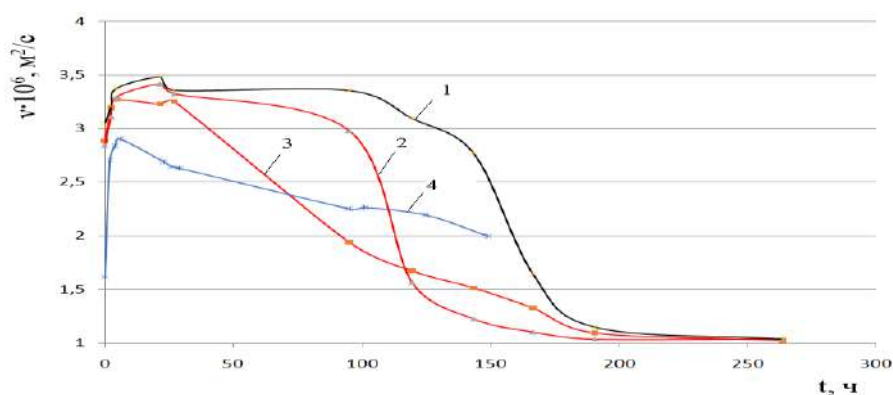


Рисунок 1 – Кинетика изменения вязкости во времени.

Добавки: 1- глицерин, 2 – карбамид, 3 – хлорид калия, 4 – без добавок

Стабилизация вязкости водного раствора на основе гуаровой камеди плавно снижается спустя 100 часов с момента проведения эксперимента. В растворах гуаровой камеди и целевых добавок падение вязкости наблюдается до значений соответствующим вязкости воды.

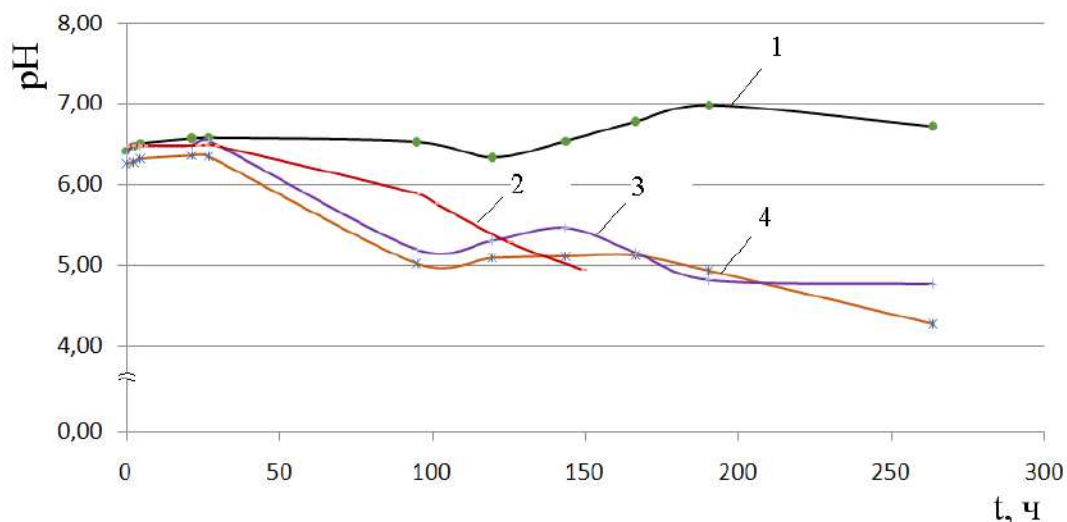


Рисунок 2 – Кинетика изменения кислотности во времени.

Добавки: 1-карбамид, 2 – без добавок, 3 – глицерин, 4 – хлорид калия.

Введение в растворы гуаровой камеди целевых добавок не приводит к изменению pH среды (рисунок 2), но с течением времени значение pH среды снижается на 1,5-2,0 единицы (кривые 2-4) либо увеличивается (кривая 1). Такие изменения связаны с накоплением ионов H^+ (кривые 2-4) и ионов OH^- (кривая 1), что также свидетельствует о деструкции макромолекул гуаровой камеди.

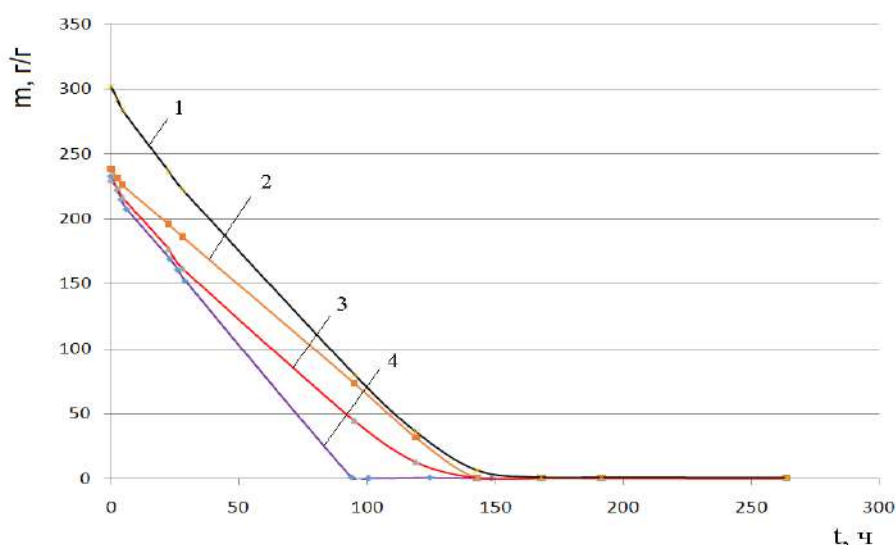


Рисунок 3 – Кинетика изменения влагоудерживающей способности во времени. Добавки: 1- глицерин, 2 – хлорид калия, 3 – карбамид, 4 – без добавок

Анализ рисунка 3 подтверждает, что добавление целевых добавок в растворы гуаровой камеди приводит к образованию сложных структур. Так, влагоудерживающая способность «мокрых» покрытий, полученных методом налива из образовавшегося геля на основе гуаровой камеди и целевых добавок (кривые 1-3 рисунок 3) увеличивается до 25%. Наибольшей влагоудерживающей способностью обладают растворы на основе гуаровой камеди и глицерина. На наш взгляд, это связано с тем, что в таком растворе не только образуются сложные системы, но и сам глицерин активно способствует связыванию и удержанию влаги.

Спустя 100 часов с начала проведения эксперимента в покрытии, полученном из раствора гуаровой камеди осталась только связанная вода, которая в последующем не испарилась после часа сушки при температуре 70°C. В тоже время влагоудерживающая способность покрытий, образованных из составов с целевыми добавками составляла 45-80 грамм воды /грамм полимера.

Анализ влагоудерживающей способности покрытий, свидетельствует, что природа выбранных целевых добавок не оказывает существенного влияния на кинетику изменения массы покрытий.

Данные исследования были проведены в лабораториях Научно-исследовательского отдела Главного управления государственной противопожарной службы МВД Республики Таджикистан и в Институте радиологии Национальной академии наук Беларуси.

Вывод. На основе полученных экспериментальных данных установлено, что при добавлении в водный раствор гуаровой камеди целевых добавок, хлорид калия, карбамид и глицерин, наблюдается повышение вязкости растворов и увеличения влагоудерживающей способности покрытий, получаемых из исследуемых растворов без изменения кинетики изменения контролируемых свойств с течением времени.

Таким образом, для улучшения смачивания и удержания на вертикальных поверхностях воды целесообразно использовать водные растворы на основе гуаровой камеди с целевыми добавками концентрацией 0,05 масс. %.

Список литературы

1. Хотимченко Ю.С. Углеводные биополимеры для адресной доставки белковых препаратов, нуклеиновых кислот и полисахаридов / Ю.С. Хотимченко // Тихоокеанский медицинский журнал, 2014. - № 2. – С. 9-12.
2. Donhowe, G. Edible films and coatings: characteristics, formation, definitions, and testing methods / G. Donhowe, O. Fennema // Edible Coatings and Films to Improve Food Quality. Ed. By Krochta J., Baldwin E., Nisperos-Carriedo M. CRC Press: Boca-Raton, 1994, – P. 1–23.
3. Hydrocolloids in Food Processing / Ed. Laaman T. – Oxford, UK: Wiley-Blackwell, 2010. – 360 p.
4. Экологические основы инновационного совершенствования пищевых продуктов: монография / Т.И. Бокова; Новосиб. гос. аграр. ун-т, СибНИИ переработки с.-х. продукции. – Новосибирск: Изд-во НГАУ 2011. – 284 с.

4. Мелиорации и экология в Таджикистане

5. Талгатов Э.Т. Синтез, характеристика, каталитические и детоксикационные свойства полисахарид-неорганических композитов /Диссертация на соискание ученой степени доктора философии по специальности 6D072000 – Химическая технология неорганических веществ, Республика Казахстан Алматы, 2016 – 181 с.

6. Tait, C. W. Physical characterization of cellulose xanthate in solution / C. W. Tait [et al.] // J. Polymer Sci. – 1951. – Vol. 7. – P. 261–276.

ВОПРОСЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ОПАСНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ В СНИЖЕНИИ РИСКА СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

4.2 Каримов Ф.Х. - академик ИА РТ и МИА

Опыт противодействия стихийным бедствиям на территории Республики Таджикистан (РТ) убедительно показывает, что прогнозирование опасных природных явлений занимает одно из главных мест в мероприятиях по подготовке и реагированию на возможные чрезвычайные ситуации (ЧС). Защита населения, материального фонда, инфраструктуры и территорий РТ от стихийных бедствий предусмотрена в соответствующих Законах республики (см. [1-4]). Вопросам обеспечения ранней готовности к возможным опасным природным явлениям уделяется особое внимание в деятельности государственных организаций, прежде всего Комитета по ЧС и ГО Республики Таджикистан (РТ), общественных, а также международных организаций, аккредитованных в РТ [5]. В последние годы во главу угла ставится решение не только задач по реагированию на последствия стихийных бедствий, но и на предупреждение этих последствий и снижение риска от них, что гораздо эффективнее для защиты населения и выгоднее экономически. Для этого необходим надёжный прогноз опасных природных явлений. Прогнозирование заключается в заблаговременном указании главных характеристик наступающего опасного процесса или явления: интенсивности, географического положения места его проявления, момента времени наступления и длительности его проявления, а также, в долгосрочном плане, повторяемости во времени. От того, насколько точны, полны и надёжны эти прогнозы, зависят действенность и эффективность планирования мероприятий по предотвращению опасных последствий, готовности к реагированию на опасные явления. Причём необходимо различать прогнозирование опасных природных явлений от

прогнозирования последствий опасных природных явлений. Оба эти вида прогнозов необходимы для проведения мероприятий по снижению риска стихийных бедствий.

Также как различные виды стихийных бедствий имеют свои специфические особенности, так и их прогнозирование различно по содержанию и степени надёжности. Например, в прогнозировании селей, наводнений, оползней, засухи, града, пыльных бурь и ряда других природных явлений, которое производится рядом республиканских организаций и учреждений, существует годовая сезонность их проявления и она существенно упрощает стоящие задачи. Тем не менее, здесь требуется ещё совершенствование, главным образом в достижении более высокой точности прогнозирования. В прогнозировании ряда других опасных природных явлений, например, землетрясений, пока существуют принципиальные сложности, связанные с недостаточностью сведений о характерных признаках их подготовки.

В решении задач прогнозирования опасных природных явлений большим подспорьем служат карты районирования опасности определённого вида. Например, в республике разработаны подробные метеорологические карты, карты оползневой, селевой опасностей, мест возможных наводнений, карты сейсмического районирования различного масштаба. На них указаны, какой интенсивности и где, на какой территории, могут произойти опасные природные явления, а также их повторяемости во времени. Такие карты дают возможность запланировать необходимые материальные, финансовые ресурсы, провести заблаговременные мероприятия по инженерной защите территорий, по подготовке населения, а также персонала, для действий по реагированию в случаях стихийных бедствий. Это не прогнозные карты, поскольку не относятся к конкретному стихийному бедствию, стихийные

бедствия характеризуются в них в усреднённом виде по интенсивности, площади, территории и частотности повторения. Однако такие карты опасности – первичная основа для составления долгосрочных, среднесрочных и краткосрочных прогнозов, основанных на регулярных наблюдениях за признаками подготовки того или иного стихийного бедствия с помощью научных методов и соответствующих приборов, и оборудования. Виды прогнозов различаются по масштабам площадей развития вероятного опасного природного явления и интервалу времени до его наступления. Долгосрочный прогноз составляется для территорий с линейными размерами порядка сотен км и года по времени, среднесрочный – с размерами порядка десяти км и до нескольких месяцев и недель, краткосрочный – около 1-10 км и до нескольких дней, часов. Такая градация прогнозов не произвольна, она отражает стадии развития опасных природных явлений и особенности процессов подготовки опасных природных явлений. Долгосрочный прогноз даёт основания для перехода к среднесрочным наблюдениям, на более ограниченной территории, и для проведения мероприятий подготовки к стихийному бедствию в долговременном плане. Среднесрочный прогноз – основание для более детальных, краткосрочных наблюдений на ещё более ограниченной территории. Последний вид прогноза – наиболее важный и ответственный для защиты населения, именно он включает оповещение о приближающемся опасном природном событии.

О времени конкретного, возможного опасного или неблагоприятного явления по определённой территории, например, для атмосферных осадков и их последствий, сообщается в специальных средствах информации. В случаях же землетрясений такое указание пока невозможно, поскольку проблема полного прогноза землетрясений не решена. Территория РТ относится к одним из самых сейсмически активных территорий мира. Здесь

происходят до десятков слабых землетрясений в день, которые не ощущаются людьми, но регистрируются с помощью сейсмографов. Это землетрясения силой в 1 балл по 12-тибалльной шкале МСК. Слабые, но ощутимые лишь в отдельных районах республики землетрясения силой 3-4 балла, происходят в среднем 1-2 раза в месяц. В среднем 3-6 землетрясений в год – ощутимые для всего населения республики. В среднем 1-2 землетрясения в год приводят к разрушениям зданий разной степени, они называются разрушительными в 6-8 баллов, 1 раз в десятилетие случаются сильные землетрясения в 7-8 баллов, 1 раз в течение нескольких десятилетий, в столетия происходят катастрофические землетрясения в 9-10 баллов. В течение XX в. на территории Таджикистана произошли три катастрофических землетрясения с магнитудой 7,4: Каратагское 1907 г. (9 баллов), Сарезское 1911 г. (9 баллов) и Хаитское 1949 г. (9-10 баллов). В результате этих землетрясений потеряно не менее тридцати тысяч человек.

Систематические сейсмологические наблюдения, в том числе прогнозные, на территории Таджикистана ведутся с середины XX в. и накоплен большой практический опыт. Выделены крупные тектонические разломные зоны, в которых, как правило, создаются очаги землетрясений, установлено 8 кластерных зон группирования очагов, определён их сейсмический потенциал, установлены закономерности пространственного расположения очагов землетрясений по глубинам, определены зоны сейсмической добротности, определены повторяемости землетрясений для любой точки территории и построены карты сейсмической опасности. Установлены многие особенности и признаки подготовки тектонических землетрясений: сейсмическая активизация и затишья перед крупными тектоническими землетрясениями, вариации механизмов очагов землетрясений, пространственная миграция очагов землетрясений, аномалии

в различных геофизических полях. Выявлены пределы вариаций геофизических величин, которые могут сопровождать процесс подготовки какого-либо тектонического землетрясения и предшествовать ему: наклонов земной коры порядка 1" и относительных деформаций земной коры – 10^{-6} , механических напряжений земной коры – $10^3 - 10^4$ кГ/см², локального геомагнитного поля – первые единицы наноТесла, локального электротеллурического потенциала – первые единицы-десятки мВ, рН подземных вод – десятые доли единиц, концентрации газа радона в подпочвенной атмосфере до нескольких эман, и в подземных термальных водах – до 10 эман, концентрации ионов гелия – порядка 10^{-5} - 10^{-2} мл/л, в скоростях прохождения сейсмических волн через зоны подготовки землетрясений – до нескольких %, кажущегося удельного электросопротивления горных пород – порядка 10 Ом·м (10%), количества импульсов электромагнитного излучения – до нескольких десятков. Исследованы аномалии поведения некоторых видов живых организмов перед землетрясениями. Статистический анализ проявления аномалий в вариациях различных геофизических полей дал возможность составить эмпирические связи размеров зон подготовки землетрясений и времени их подготовки для ближних, средних и дальних эпицентральных зон готовящегося землетрясения в виде логлинейных зависимостей от его магнитуды.

Полученные сведения об аномалиях в вариациях геофизических параметров подразделяются на три группы:

- достоверно известны места возникновения гипоцентров по сейсмическим зонам, максимальный сейсмический потенциал каждой сейсмогенной зоны, сейсмическая добротность геосреды;

- среднестатистические вероятностные положения зон сейсмической интенсивности, сейсмическая сотрясаемость территории, повторяемости

землетрясений в каждой сейсмогенной зоне, зоны проявления аномалий в вариациях геофизических параметров различного типа;

– в стадии поиска – время возникновения землетрясения с указанием его магнитуды и места будущего эпицентра. Именно третья группа представляет собой предмет заключительной стадии в методологии прогнозирования, и она в настоящее время представляет собой наиболее трудный и важнейший этап в решении проблемы прогнозирования землетрясений.

Что представляется важным для решения проблемы прогноза землетрясений на современном этапе сейсмологических исследований? Обобщение огромного объема полученного материала в области поиска предвестников землетрясений, комплексирование различных видов геофизических наблюдений, включая данные по GPS, получаемые по различным регионам, данные сейсмической томографии. Работы по прогнозу землетрясений – весьма трудоёмкие и материально затратные, поэтому было бы целесообразно проведение таких работ на международных научных геофизических полигонах. Например, это мог бы быть Гармский геодинамический полигон в Таджикистане, где в период 1950-1992 гг. был накоплен большой опыт международного научного сотрудничества по сейсмологическим исследованиям. Опыт прогностических сейсмологических исследований, выполненных как на территории Таджикистана, так и в других сейсмически активных районах мира убедительно показывает, что именно при таком комплексном подходе можно наиболее полно и всесторонне проследить процессы подготовки тектонических землетрясений и тем самым создать основы для надёжного их прогнозирования [6].

Однако современная ситуация с составлением прогнозов опасных природных явлений не представляет собой непреодолимого барьера в

решении главных задач и достижении цели: обеспечения экологической безопасности населения и территории. Действительно, прогнозирование многих природных явлений – пока невозможно в достаточной мере и с достаточной определённой. Кроме того, пока невозможно предотвратить многие из них из-за большой энергии опасных явлений. Поэтому, даже заранее зная о надвигающемся опасном природном явлении, далеко не всегда можно среагировать и принять превентивные защитные меры, например, из-за слишком большого времени, требующегося на переселение людей. Такие явления, как землетрясения, пока невозможно предотвратить, можно лишь уменьшить их последствия для населения и территории, обеспечив сейсмостойкость зданий и сооружений, приняв меры для уменьшения или исключения структурного риска, а также обучив жителей правилам поведения на стадиях до землетрясения, во время его основной фазы и после него. Определённый опыт оценки уязвимости зданий и сооружений социального назначения к землетрясениям накоплен в Институте геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии АН РТ. Оценки риска, включающие в себя прогноз *самого* опасного явления и прогноз *последствий* возможного действия землетрясений на население, материальный фонд и территорию, стандартным образом определяется как величина, пропорциональная степени сейсмической опасности данной территории, фактору уязвимости объектов, и обратно пропорциональная потенциальным возможностям по преодолению последствий. Прогноз конкретного землетрясения можно включить в последний фактор.

Следует отметить, что в общественном сознании пока нет достаточно полного представления о реальных природных опасностях на территории нашей республики, о возможностях их прогнозирования, о возможностях прогнозирования последствий опасных природных явлений. Например, в

радиопередаче от 19 апреля 2014 г., посвящённой трагическим последствиям селя и оползней в Хатлонской области и оказанию помощи пострадавшим, ведущий программы сказал: «Пешгӯии офатҳои табиӣ ғайриимкон аст...» – «Прогноз природных стихийных бедствий невозможен...». В области изучения и прогнозирования опасных природных явлений сделано очень много, в том числе у нас в республике. Поэтому слова ведущего радиопрограммы не имеют достаточных оснований. Например, в последние годы гидрометцентры с хорошей точностью представляет прогнозы погоды на ближайшие три часа, дни, неделю, месяц. Эти данные публикуются в сети интернет. Прогноз неблагоприятных последствий обильных осадков был заранее дан для большой территории, в которую входил и пострадавший от селей район Хатлонской области. Однако, к сожалению, пока нет такой детальности прогноза по указанию территории, чтобы можно было бы адекватно среагировать на такие оползневые и селевые явления, какие произошли в Хатлонской области 14-18 апреля 2014 г. Здесь также есть некоторое непонимание и упрощённый взгляд на концепцию Программы раннего оповещения в средствах массовой информации. Например, в газете «Азия-плюс» от 17 апреля 2014 г., стр. В/3, говорится, что, несмотря на действующую программу по раннему оповещению, жителей пострадавших селений никто заранее не оповестил о надвигающейся оползневой и селевой опасности. Но Программа раннего оповещения не предназначена для оповещения об опасных природных явлениях населения на конкретных участках – для этого у неё нет штата оповещателей. Штат таких оповещателей составил бы, по крайней мере, не одну сотню человек. В данном конкретном случае на этот период был дан прогноз значительных осадков в виде дождя и, как следствие, последующих оползневых и селевых явлений в ряде районов республики [7, 8]. Однако указанные территории

были слишком велики, чтобы можно было бы более точно и заранее определить местоположение этих конкретных уязвимых участков.

Возникновение стихийных бедствий, связанных с водным потенциалом РТ, во многом зависит от режима динамики ледников. С точки зрения их статики и динамики можно выделить три группы [9, 10]. К первой относятся ледники, в которых за счёт прироста массы снега и льда или таяния происходит рост или, наоборот, сокращение массы ледника, ледник периодически меняет свою массу. Несмотря на действие гравитации, он покоится в целом на горном склоне. Обычно это относительно небольшие ледники, например, находящиеся в каровых углублениях. Ко второй группе относятся ледники, постоянно движущиеся под действием гравитации вниз по склону. В зоне питания снег и лёд накапливаются, а в зоне абляции тает и соблюдается примерный баланс массы ледника. В эту группу входят крупнейший в Центральной Азии – ледник Федченко на Памире. Третью группу образуют пульсирующие ледники, скорость их движения подчиняется колебательному режиму: стадии регулярного течения сменяются стадиями с резким увеличением скорости – на один, два порядка величины. На территории Таджикистана примерно 20 таких крупных ледников: Медвежий (Хирс), Гармо, Дидал, Кашолаях и др. На основании моделирования покоя и динамики ледников в работе [11] дана количественная интерпретация характеристик для этих трёх групп и на этом основании разработана методика прогнозирования динамики ледников.

Для некоторых потенциально опасных мест, например, для района Сарезского озера и русла рек вниз по течению р. Бартанг, в частности крупнейшей р. Пяндж, составлены планы мероприятий по приведению этих местностей в безопасное состояние и по укрытию жителей района в безопасные места. Оборудованы специальные убежища на случай прорыва

плотины озера и последующих наводнений. В штаб КЧС и ГО, расположенный в административном центре ГБАО, г.Хороге, в оперативном, непрерывном, круглосуточном режиме поступает информация о состоянии уровня воды Сарезского озера от датчиков и станций, расположенных непосредственно у озера. Система оповещения оборудована спутниковыми каналами связи с автономным энергоснабжением на основе солнечных батарей и работает в автоматическом режиме. Из штаба КЧС и ГО Хорога информация о состоянии озера постоянно передаётся в центральный штаб КЧС и ГО РТ, и у Правительства РТ в распоряжении круглосуточный мониторинг состояния озера в режиме реального времени [12,13].

На территории республики насчитывается несколько сотен населённых мест, где могут проявляться такие опасные природные явления. В этих районах уделяется особое внимание «работе с населением». Под руководством КЧС и ГО организуются различные мероприятия, включающие беседы, учебные тренировки, тематические курсы, в ходе которых различные слои населения получают необходимые навыки реагирования на случаи различных стихийных бедствий. Успех этой работы зависит от слаженности действий госструктур, общественных организаций, всех слоёв населения. Важно, чтобы информация, относящаяся к стихийным бедствиям, была чёткой, ясной для всех, своевременной. Особенно важна роль СМИ, поскольку они сообщают эту информацию самым широким слоям населения. Тем не менее, в новостных передачах СМИ ещё бывают неточности, например, когда происходят крупные землетрясения. При этом не различаются способы оценки действия землетрясений по 12-ти балльной шкале МСК (Медведева, Шпонхойера, Карника) [14] и шкале Рихтера [15]. Например, говорится, что произошло землетрясение во столько баллов по шкале Рихтера, или 5,9 баллов по 12-тибалльной шкале. В шкале Рихтера нет

баллов, есть специальная единица – магнитуда. Эта шкала предназначена для оценки энергии землетрясения, которая не связана прямо с действием землетрясения на ощущения людей, на здания и сооружения, а также почву. Например, если один и тот же очаг землетрясения расположен неглубоко, например, 10 км, то могут быть крупные разрушения зданий и сооружений, а если очаг глубокий, например, на глубине 100 км, то землетрясение может быть едва заметным. Магнитуда 1 означает, что на определённом расстоянии от эпицентра землетрясения, принятое сейсмологами за 100 километров, специальный стандартный прибор, записывающий колебания, сейсмограф, зарегистрировал наибольшее смещение почвы, равное 1 микрону. Для оценки магнитуды землетрясения любого землетрясения сравнивают смещение почвы от него на расстоянии 100 км со смещениями почвы при землетрясении с магнитудой 1. Берут отношение амплитуды смещения почвы в микронах, записанной на пересчётном расстоянии 100 км от эпицентра, делят её на амплитуду для землетрясения с магнитудой 1 для этого же расстояния, и вычисляют магнитуду как десятичный логарифм этого отношения амплитуд колебаний. В 12-ти балльной же системе измеряют действие землетрясений на ощущения людей, состояние зданий и сооружений, а также почву. Для таких оценок разработана шкала показателей. В 12-ти балльной системе нет дробных единиц балльности, есть только целые баллы. Чем дальше место наблюдения от эпицентра, тем слабее действие землетрясений, поэтому каждое землетрясение может иметь несколько балльностей в зависимости от дальности расположения пункта определений от эпицентра. Магнитуда для данного землетрясения всегда одна. 12-ти балльная шкала, в отличие от шкалы Рихтера, показывает непосредственное действие землетрясений и поэтому более показательна для практических мероприятий по оценке и реагированию на ЧС.

Иногда неточности и неоднозначности в информационном поле, в т.ч. в СМИ, возникают из-за расхождений в определениях сейсмологических и геофизических терминов со стороны учёных и других специалистов, работающих в различных направлениях сейсмологии и сейсмостойкого строительства. Например, это относится к понятию «фоновая сейсмичность». Специалисты-сейсмологи, изучающие свойства сейсмических волн и сейсмический режим, под фоновой сейсмичностью понимают уровень сейсмического шума и микроземлетрясений. Это шумы сейсмических колебаний от очень далёких или очень слабых землетрясений в данном месте регистрации. К ним чувствительны лишь совершенные сейсмографы, увеличивающие амплитуды колебаний от сотен раз до десятков тысяч раз. Инженерные же сейсмологи под фоновой сейсмичностью понимают отсчётный уровень балльности для так называемых средних грунтовых условий. Относительно этого уровня вычисляются приращения балльности, которые происходят из-за влияния местных, локальных грунтовых условий на участке. Поэтому, если для инженерных сейсмологов отсчётный уровень 8 баллов может быть обычным, то для сейсмологов-волновиков фоновая сейсмичность 8 баллов не имеет смысла. Однако в общем, когда речь идёт о фоновой сейсмичности, для специалистов ясно, о какой фоновости идёт речь.

Прогнозирование опасных природных процессов – это одно из важнейших требований к проведению мероприятий по обеспечению экологической безопасности населения Республики Таджикистан и снижению риска стихийных бедствий. В прогнозировании многих из этих явлений за последние десятилетия достигнуты большие успехи, однако точность прогнозов и возможности адекватного реагирования на них требуют дальнейшего совершенствования. Для преодоления имеющихся трудностей по снижению риска стихийных бедствий необходимо дальнейшее

изучение опасных природных явлений, развитие новых методов прогнозирования, что требует совершенствование качества научных исследований, технологий, а также дополнительных материально-финансовых затрат. Несмотря на недостаточность достигнутого качества прогнозирования различных природных явлений, прогнозирование их последствий разработано намного более детально и это даёт возможность для достижения главной цели – обеспечение безопасности населения Республики Таджикистан при стихийных бедствиях.

Список литературы

1. Закон РТ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера», Душанбе, РТ, 2004 г.
2. Закон РТ «О гражданской обороне», Душанбе, РТ, 2004 г.
3. Закон РТ «Об аварийно-спасательных службах, аварийно-спасательных формированиях и статусе спасателей», Душанбе, РТ, 2005 г.
4. Закон РТ «О сейсмической безопасности», Душанбе, РТ, 2017 г.
5. Комитет по чрезвычайным ситуациям и гражданской обороне при Правительстве РТ. <https://khf.tj/>
6. Ежемесячные отчёты группы раннего оповещения. Душанбе: Министерство экономического развития и торговли Республики Таджикистан, 2011-2017 гг.
7. Электронные оповещения группы РЕАКТ (КЧС РТ, ПРООН, Гидрометцентра РТ), 2014-2017 гг.
8. Каримов Ф.Х., Саломов Н.Г., Старков В.И., Старкова Э.Я., Шозиёев Ш.П. Сейсмогеофизические исследования на территории Таджикистана и проблемы прогнозирования землетрясений. ГеоРиск, №1 (ISSN 1997-8669), 2017, с.20-28.
9. Долгушин Л.Д., Осипова Г.Б. Ледники (Природа мира). М.: «Мысль», 1989, с. 4-34.
10. Пильгуй Ю.Н., Саидов М.С., Хамидов А.Ш., Шакирджанова Г.Н. Ледники Таджикистана в условиях изменения климата. Душанбе: НИЦ Агентства по землеустройству, геодезии и картографии при Правительстве Республики. Таджикистан, 2008, 116 с.
11. Каримов Ф.Х. Моделирование медленно движущихся и пульсирующих ледников. Паёми Донишгоҳи миллии Тоҷикистон, Бахши

илмҳои табиӣ, Вестник Национального университета Таджикистана, Серия естественных наук, ¼(168), 2015, с.260-266.

12. Маскаев С. Система раннего оповещения «Усой». Отчёты Управления эксплуатации системы Усой и проблем Сарезского озера при КЧС и ГО РТ, 2014 -2017 гг.

13. Мирзоев С.К., Абдуллоев О.М., Каримов Ф.Х. Кули Сарез: сад соли таърих, 1911-2011, Сарезское озеро: сто лет истории, 1911-2011, Sarez Lake: hundred years of history, 1911-2011. Под общей редакцией Х.А.Латипова. Душанбе: КЧС и ГО РТ, 2011, 152 с.

14. Строительные нормы и правила. СНиП.П-7-81, М.: Госстрой СССР, 1982, 49 с.

15. Рихтер Ч. Элементарная сейсмология. М.: Изд. ИЛ, 1963, 670 с. /пер. с англ./

РОЛЬ ВОДЫ В ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ХУДЖАНДА В ДРЕВНОСТИ И СРЕДНЕВЕКОВЬЕ

4.3 Мукимов Р.С., академик ИА РТ доктор архитектуры, Мукимова С.,
доктор архитектуры

Как известно, вся жизнь человека от рождения и до его смерти связана с водой: он и потребитель, и пользователь воды. Человек использует воду для создания жизненной среды, отдыха и т.д. Словом, вода играет в жизни человека решающую роль. Эта жизнеутверждающая роль воды во много крат увеличивается в условиях жаркого сухого климата, чем отличаются города и селения Таджикистана, в том числе один из древних городских поселений на севере республики – Худжанд. Да и в выборе места для первого поселения на месте нынешней крепости Худжанда не последнюю роль сыграла наличие реки Такоб, в дельте которой в VI-V вв. до н.э. возник ядро будущего города [1]. Сама река Такоб, стекающая с северного склона Туркестанского хребта, проходя мимо валов первого поселения, впадала в Сырдарью. Уже в V-III вв. до н.э. в бассейне реки Такоб появились подземные каризы для городского водоснабжения Худжанда [2]. В средневековый период город уже снабжался с помощью более крупных оросительных каналов (подземных и наземных), длина которых в XIX в. составляла 234,5 км (рис. 1). На реке Такоб функционировали более 60 мельниц и 30 рисорешек (с конца XII в. река стала называться Ходжа Бакырган). Таким образом, река Такоб дала жизнь не только жителям Худжанда и его пригородным селениям, но и крупным сельским и городским поселениям Тагоб, Калаи Муг, Исписор, Катаган, Гулякандоз, Хитойреза и др.

Внутри города вода использовалась не только для питья и орошения кварталов. Жаркий климат региона способствовал созданию различных приспособлений и устройств для создания благоприятного микроклимата как

внутри дома, так и снаружи. Правда, такие приспособления не дошли до нашего времени, но о них можно узнать по письменным источникам средневековых авторов. Так, по сведениям археолога А.К.Мирбабаева, наследник газневидского двора Масъуд в период его пребывания на должности наместника Герата, построил у себя в замке, находившемся в парке Аднани, специальный дом для дневного отдыха. Дом был оборудован системой охлаждения жилых помещений. Вокруг здания по краю кровли были проложены керамические водопроводные трубы с мелкими отверстиями. На трубы развешивали полотнища, сплетенные из камыша. С помощью специального устройства, названного «талиσμα», вода из водоёма поднималась на крышу дома, затем плавно растекалась по керамическим кубурам-трубам, смачивая полотнища (рис. 2). Таким нехитрым способом здание предохранялось от сильного перегрева солнцем[3].

А как изготовить средневековый водоподъемный механизм просвещенные мастера Мавераннахра знали, благодаря доступности труда арабского изобретателя XIII века Ибн ар-Раззаза аль-Джазари “Трактат о механических устройствах”, где подробно описан ряд механических устройств, включая машины для поднятия воды[4]. Согласно сведениям средневековых авторов, подобные остроумные устройства применялись в Мавераннахре ещё в XI-XII вв. Описанный выше способ охлаждения воздуха, по словам швейцарского востоковеда Адама Меца, в Багдаде был известен ещё в IX веке[5].

Благоприятную среду создавали и сардобы, подземные водохранилища, которые имели довольно широкое использование в городах Мавераннахра (рис. 3). Так, например, во многих домах имелись подвальные помещения – сардобхона с вытяжными каминами. Также сообщается, что уйгуры летом жили в подземных квартирах[6]. Носири Хусрав, поэт, философ,

религиозный деятель XI в. из Кабадиана, по возвращению из паломничества в Мекку в городе Аргун (в области Басры) видел столько подземных помещений, сколько и на поверхности земли, и в них имелись сардоба с проточной водой и люди весь период летнего зноя проводили в них [7].

В городах Среднего Востока было распространено и использование льда, который использовался как для питья, так и охлаждения, и изготовления явств, например, мороженого «Рохати Джон». Так, в Худжанде летом, в базарные дни, мастер-леденщик (яхчи) выносил на больших блюдах-подносах глыбу льда, а затем с помощью специального зубчатого скребка собирал в чашку ледяную стружку, а поверх неё наливал несколько ложек виноградной патоки – шинни. Такой способ приготовления мороженого лакомства был известен во многих крупных городах – Самарканде, Бухаре, Коканде, Кашгаре и везде он назывался «Рохати Джон» [8].

Лед хранили в специальных яхдонах – холодильниках в виде погребов. Подобные погреба были и в Худжанде. Так, А.К.Мирбабаев описывает в своей книге 13 яхдонов-погребов, которые назывались по имени леденщика: «Яхдони Точиккалла», «Яхдони Эшони Яхчи», «Яхдони Миррахим Яхчи» и т.д. И таких погребов (частных и общественных) в городе было более 200.

Согласно сообщению географа, Ибн Хаукаля, в Самарканде насчитывалось более 2 тысячи сардоба со льдом, где угощали гостей и жителей многочисленного города [9]. О нишапурском погребе льда писал Макдиси. Географ ал-Якуби сообщает о сооружении в Нишапуре погреба льда под названием «Шадях» [10].

Для снабжения водой горожан в Худжанде имелось более 200 квартальных общественных водоёмов. Они были распределены между леденщиками города, которые зимой вырезали лед и свозили в свои погреба.

Лед также широко применялся в быту для хранения скоропортящихся продуктов, при транспортировке бахчевых на дальние расстояния. Например, чтобы дыни по дороге не пришли в негодность «...их клали в специальные коробки из олова, вокруг них укладывали лед и везли ко двору Багдадского халифа. По дороге на почтовых станциях и в рабатах, лед освежали, т.е. каждая станция располагала погребом и запасом льда[11].

Таким образом, как и во многих городах Среднего Востока, Худжанд был основан на водном источнике, и вода здесь имела огромное значение для жизнеобеспечения городского и пригородного населения. Как явствует из выше сказанного, вода имела и имеет до настоящего времени важное значение, как в бытовом, практическом плане, так и ритуальном. В частности, покровителем вод Худжанда являлся Хазрати Бобо и ему до недавнего прошлого приносили жертвоприношения и устраивали праздничные гуляния, например, «Сайри Хуча Бахоргон», на которых собирались до несколько тысяч населения (обычно гуляния устраивали за пределами города весной, как продолжение Навруза).

С каждым годом потребление воды увеличивается, что в Худжанде отражается на уровень воды Сырдарьи и оскудение воды на Ходжа Бакыргане. В целом, это признаки глобальной водной проблемы, которыми заняты многие научные дисциплины, в том числе инженерные.

Но не только инженерными проблемами ограничиваются восполнение запасов пресной воды, но также этическими. Есть необходимость пропаганды среди населения, особенно молодежи, бережного отношения к воде, ее чистоте, соблюдения правил водопользования. Не зря Таджикистан объявил 10-летие пресной воды. Республика имеет огромные запасы пресной воды и, тем не менее, именно Таджикистан поднимает проблемы водопользования, обращаясь к мировой общественности с предложениями о

4. Мелиорации и экология в Таджикистане

водосбережении, об усилении роли этических норм отношения населения к воде. В условиях нарастающего дефицита воды одним из главных приоритетов становится человеческий фактор, который все более и более приобретает решающее значение во всех сферах хозяйствования.



Рисунок 1. План города Ходжента с условным показом городских арыков (волнистые линия). XVIII-XIX вв. (по А.К.Мирбабаеву).

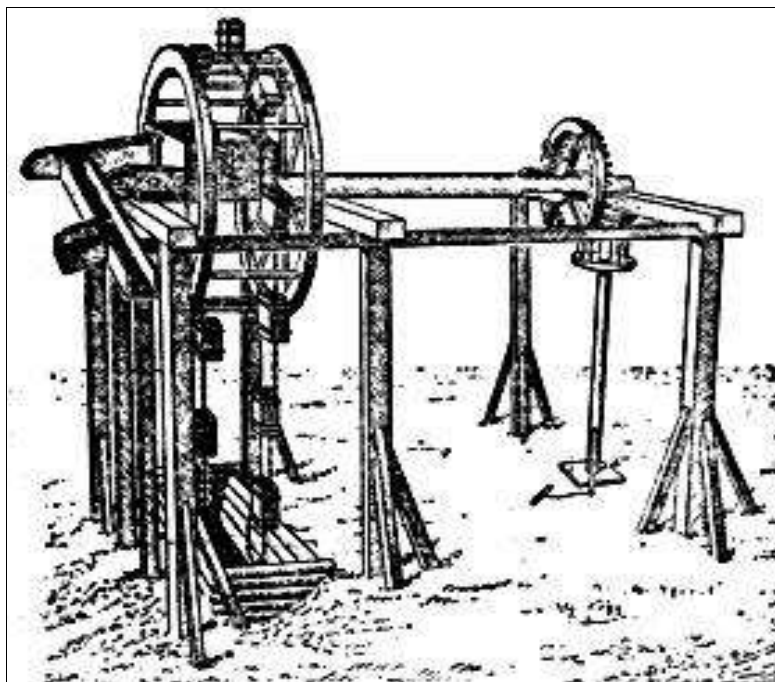


Рисунок 2. Одно из водоподъемных устройств средневековья.



Рисунок 3. Сардоба после реставрации в каравансарае Рабати Малик в Бухарском оазисе, Узбекистан (источник: сайт интернета).

Список литературы

1. Негматов Н.Н. Ходжент. Основные этапы истории // Исследования по истории и культуре Ленинабада. – Душанбе: Изд. «Дониш», 1986. – С.7.
2. Мирбабаев А.К. История водоснабжения Худжанда и его округи. – Худжанд: Изд. «Хуросон», 2005. – С. 8.
3. Мирбабаев А.К. Историческое наследие Худжанда. – Душанбе: Изд. «Ирфон», 1995. – С. 68.
4. Ибн ар-Раззаз, аль-Джазари. Трактат о механических устройствах // Курьер ЮНЕСКО, январь, 1978. Статья: Достижения арабской науки. – С.51-83, рис.
5. Мец, Адам. Мусульманский Ренессанс. – М.: Наука, 1973. - С. 306.
6. Мец, Адам. Мусульманский Ренессанс, с. 305.
7. Носири Хусрав. Сафарнома. – Душанбе: Изд. «Дониш», 1970. - С. 99.
8. Мирбабаев А.К. Историческое наследие Худжанда, с. 79.
9. Ибн Хаукаль. Сурат-ул-арз. – Тегеран, 1340, с. 190.
10. Мирбабаев А.К. Историческое наследие Худжанда, с. 73-74.
11. Абдуллаев И.О. О трудах современника Ибн Сины Ас-Саъолиби «Латоиф ал-маориф» // ОНН. – 1980. – № 8-9. – С. 90.

**МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ СЫРДАРЬЯ
(2013-2014 гг. по Республике Таджикистан)**

4.4 *Разыков З.А. - академик ИА РТ, член-кор. МИА, Ходжибаев Д.Д.- аспирант*

Ключевые слова: водная гармония, мониторинг, физико-химические параметры, загрязнение, рН, проводимость, растворенный кислород, ГИС, ИУВР

Изобилие воды на нашей планете обманчиво – менее 0,003% из них доступно для наших бытия, промышленных и прочих нужд [1]. Это ограниченное количество неравномерно и несправедливо распределено среди нынешнего населения, равного примерно 8 миллиардам людей. Кроме того, вода тратится впустую, загрязняется, используется нерационально и не ценится во многих частях мира. Таким образом, будет правильно сказать, что будущее человечества и всей планеты зависит от того, как мы сможем позаботиться об этом ценном и дефицитном ресурсе.

Необходимо отметить, что несмотря на то, что РТ является одним из самых богатых по обеспечению воды государств, Президент страны Эмомали Рахмон одним из первых в международной арене вышел с инициативой по рациональному использованию питьевой воды. Так, с трибуны Генеральной Ассамблеи ООН в 2003 году он выдвинул инициативу об объявлении «Международного года чистой воды». Это предложение было принято со стороны руководителей большинства государств. Жизнь показала правильность выбранной пути по этому вопросу, поэтому решением 55-го Генеральной Ассамблеи ООН 2005-2015 гг. был объявлен Международным десятилетием действия «Вода для жизни» и 21 декабря текущего года ГА ООН приняла резолюцию Международного десятилетия действий «Вода для

устойчивого развития на 2018-2028 годы», представленную Республикой Таджикистан.

В контексте этой программы ГМИТ совместно с несколькими техническими университетами Центральной Азии:

Кыргызский Национальный Университет им. Ж. Баласагына, Ташкентский химико-технологический Институт, Южно-Казахстанский Государственный Университет им М. Ауэзова с 2011 года принял участие в проекте «Оценка трансграничного загрязнения воды в Центральной Азии» на примере реки «Сыр-Дарья». Проект финансировался по программе «Наука ради Мира». Он призван стать отправной точкой общей системы мониторинга трансграничной системы реки Сырдарья, с будущей целью стать непрерывным и самодостаточным в активности мониторинга в государствах Центральной Азии. Поскольку существуют значительная горнодобывающая деятельность и многочисленные промышленные предприятия вдоль реки Сырдарья, было решено сконцентрировать первоначальные усилия в основном на токсичных тяжелых металлах: хрома, никеля, меди, цинка, мышьяка, молибдена, ртути и свинца. Для этой цели в каждый из университетов, при помощи гранта программы «Наука ради Мира» были получены необходимые оборудования для функционирования аналитической лаборатории, и было организовано соответствующее обучение молодых ученых из четырех университетов. До этого проекта участвующие группы и их университеты в целом, не обладали необходимыми приборами для исследования следовых элементов. В настоящее время научно-исследовательские группы проекта обладают потенциалом и знаниями для проведения исследований, связанных с низким уровнем следов металлов не только в воде, но и в других образцах окружающей среды. Это способствует общему улучшению научно-

4. Мелиорации и экология в Таджикистане

исследовательского потенциала университетов, а также может повысить их способность привлекать средства на исследовательские цели из национальных, а также международных источников.

Ниже отражены результаты мониторинга для первой и последней точек отбора проб на территории Согдийской области ТJK -1 (Узб. -Тадж. граница) и ТJK -8 (Тадж. –Узб. граница) из восьми, за период 2-х летнего мониторинга. Данные приведены соответственно на рисунках 1 и 2. Ежемесячно проводились отбор проб для определения присутствия ТМ и их концентрации в образцах [2].

Для сравнения методик анализа и сравнения их результатов, пробы были анализированы методом Масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой, на приборе Agilent 7700 (знач. мкг/л). Пределы обнаружения такого метода обычно в пределах 0,05-0,1 мкг/л.[3] Анализы выполнены в научно-исследовательской лаборатории Департамента «Науки об Окружающей среде» Института «Йозеф Штефан» Словении. Результаты показаны на рис.3.

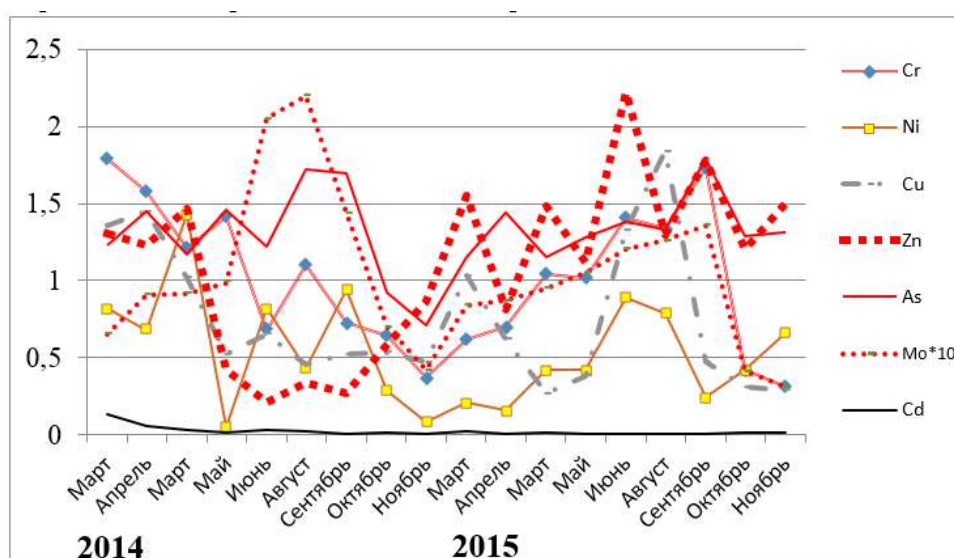


Рисунок 1. Результаты мониторинга для ТJK -1 (мкг/л).

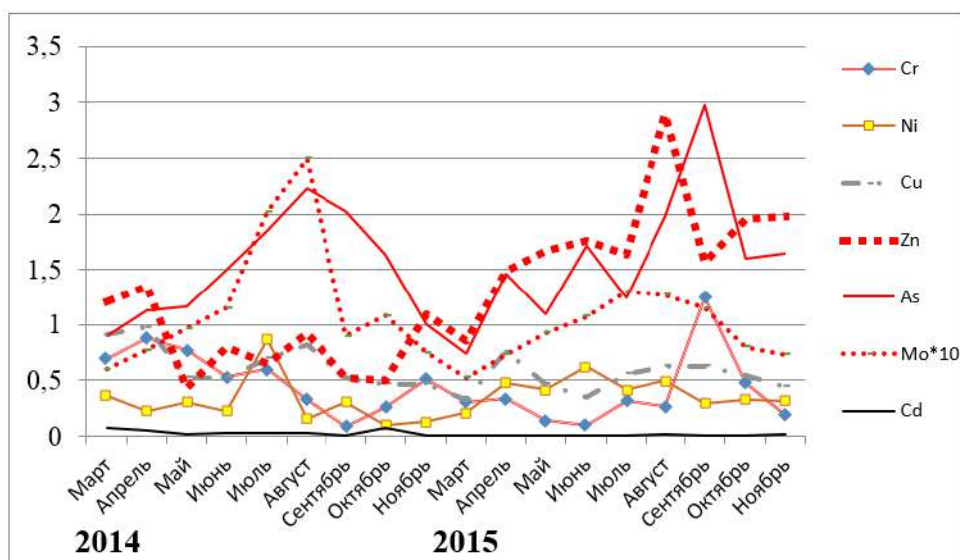


Рисунок 2. Результаты мониторинга для ТЖК -8 (мкг/л).

Эти данные отражают ранее полученные результаты, которые были анализированы с помощью метода атомно-абсорбционного анализа на приборе AAnalyst 800. Результаты исследований показывают, что в период проведения мониторинга в реке Сыр-Дарья, не наблюдалось повышение ПДК и резких отклонений концентрации ТМ. Концентрация ТМ соответствуют норме и удовлетворяют требования к техническим водам (мг/л): кадмий – 0,001; мышьяк – 0,05; никель – 0,1; свинец – 0,03; цинк – 1; медь – 1,0; молибден – 0,25; хром – 0,05. К средне- и высокотоксичным из этих перечисленных элементов относятся: кадмий, медь, мышьяк, никель, свинец, хром, цинк [4].

Также были изучены физико-химические параметры воды [5].

4. Мелиорации и экология в Таджикистане

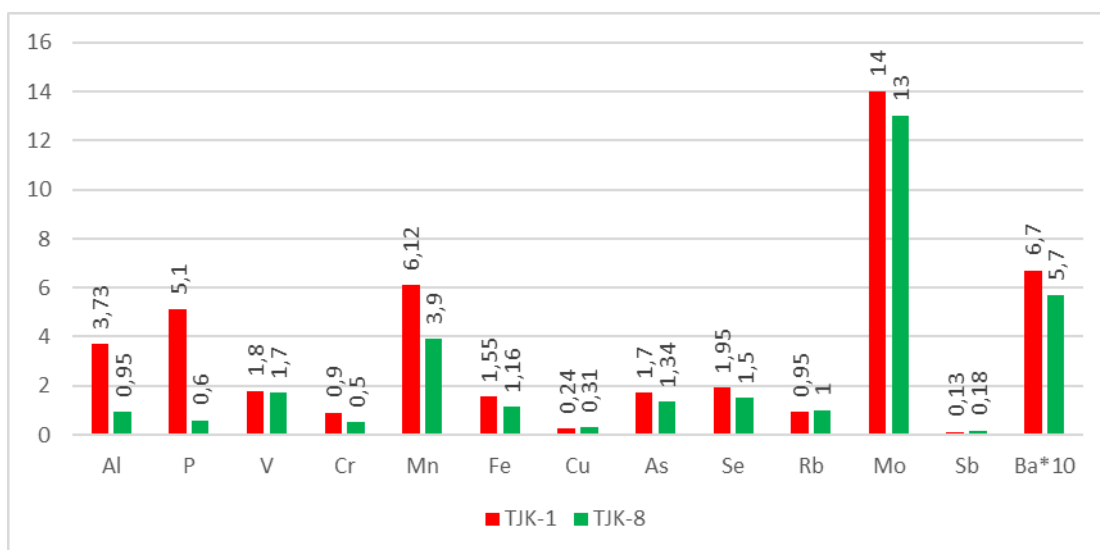


Рисунок 3. Результаты анализа воды на ICP-MS, р.Сырдарья, ТЖК-1 и ТЖК -8 по террит. РТ, значения в мкг/л

Результат проводимого мониторинга в течении трех лет по измерению физико-химических показателей воды реки Сырдарья (Рис.4) показывают, что уровень растворенного кислорода в зависимости от сезона не изменяется существенно. Уровень рН не выходит за пределы установленных норм для природных вод. Проводимость воды изменяется в зависимости от сезона, также есть небольшие отклонение от среднего значения по нескольким точкам отбора проб.

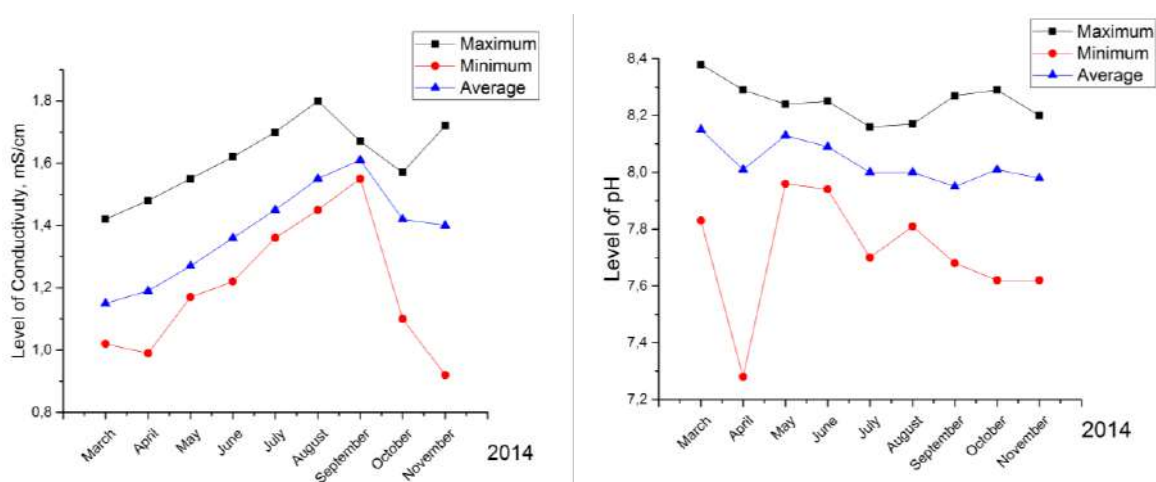


Рисунок. 4 Средние значения уровня рН и электропроводности воды реки по месяцам на 2014 г.

Другой международный проект, связанный с водными проблемами, где принимают участие ученые ГМИТа, это проект Водная Гармония, который финансируется правительством Норвегии. Цель проекта - создание научного и педагогического консорциума, включающего 8 университетов-партнеров из Украины, Белоруссии, Таджикистана, Казахстана и Норвегии для гармонизации высшего образования, связанного с водой, повысить его актуальность и качество.

В рамках Проекта, для повышения качества образования внедрены новые модули в учебные планы для специальностей «Инженерная защита окружающей среды», «Мониторинг состояния окружающей среды» в частности: Водоснабжение и водоотведение; Физико-химические основы методов обработки воды; Управление Водными Ресурсами; Очистка Сточных вод.

Подготовлен учебный материал [1], который охватывает темы, связанные с управлением водными ресурсами, а также физико-химические методы удаления загрязнителей при водоснабжении и в процессах очистки сточных вод. Учебник переведен на пяти языках, в том числе и на таджикский язык силами преподавателей нашего института. Ежегодно по 2 студента проходят свою летнюю практику в Норвегии на базе Норвежского института Естественных наук.

Кроме того, за счёт финансирования данного Проекта, институтом приобретены ряд лабораторных и офисных оборудований, которые используются при проведении лабораторных практикумов для студентов и в научно-исследовательских работах аспирантов.

В настоящее время институт продолжает свое участие во второй фазе этого проекта под названием Водная Гармония II (Water Harmony Eurasia) [6]. В течение будущих 3-х лет заложены планы по усовершенствовании

книги, обмен студентами с университетами партнерами, прохождении производственной практики студентов в Норвежском Университете Естественных Наук, приобретение лабораторных оборудований по измерению качества воды.

В прошлом году Горно-металлургический институт Таджикистана получил грант от Национальной Академии Наук США [7] (The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine) в программе «Сотрудничество с целью повышения деятельности в научных исследованиях». Направлением проекта является «Исследование трансграничных вод Центральной Азии» по Интегрированному Управлению Водными Ресурсами. Партнерами по проекту являются:

- Горно-металлургический институт Таджикистана;
- Американский Университет Центральной Азии (Кыргызстан);
- Государственный Университет Кабула (Афганистан);
- California State University Monterey Bay (США).

Целью проекта является обмен опытом по внедрению Интегрированного Управления Водными Ресурсами между участниками проекта. В исполнении данного проекта, вовлечена в основном Кафедра Экологии ГМИТ. При изучении состояния водных ресурсов будут применяться новейшие методы, технологии и Геоинформационные системы (ГИС).

Для проведения исследовательских работ приобретены геофизический прибор для изучения свойств почв, GPS навигатор, измеритель скорости потока воды, и мини метеостанция. Также приобретены программные обеспечения для интерпретации получаемых данных. Данный проект продолжится до 2019 года. Результатами научных исследований будут ГИС карты по растительности, почвенные карты, ирригационные и

метеорологические карты которые будут полезны для конечных пользователей.

Участие в этих проектах, кроме повышения знания студентов и улучшения материально-технической базы института, даёт возможность укрепить научные связи с другими университетами, расширить мировоззрение профессорско-преподавательского состава, обеспечить взаимодействия и обмена опытом с партнеров

Список литературы

1. Усулҳои физики-химиявӣ тозакунии об. Идоракунии захираҳои оби. / Зери таҳрири Астрелин И. М., Ратнавира Х. – Хучанд: Хуросон, 2015. – 648 с.
2. Разыков З. А., Юнусов М. М. Оценка уровня загрязнения воды реки Сырдарья тяжелыми металлами (на территории Республики Таджикистан) // XXI век. Техносферная безопасность. – 2016. – Т. 1, № 4. – С. 48-53.
3. Inductively coupled plasma-mass spectrometric method for the determination of dissolved trace elements in natural water / US Geological Survey; -, 1996. – 2331-1258.
4. Wood J. M. Biological cycles for toxic elements in the environment // Science. – 1974. – Т. 183.
5. Разыков З. А., Ходжибаев Д. Д. Мониторинг физико-химических показателей воды реки Сырдарья в 2013-2014 гг.(на территории Республики Таджикистан) // XXI век. Техносферная безопасность. – 2017. – Т. 1, № 5. – С. 38-43.
6. Water harmony Eurasia II. – 2017. – URL: <http://waterh.wpengine.com/ru/partner-universities-ru/mining-metallurgical-institute-of-tajikistan-ru-2/> (дата обращения: 31.07.2017).
7. Partnerships for enhanced engagement in research (peer). – 2017. – URL: http://sites.nationalacademies.org/pga/peer/PEERscience/PGA_174152 (дата обращения: 31.07.2017).

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МИГРАЦИИ ДОЛГОЖИВУЩИХ РАДИОНУКЛИДОВ И ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СИСТЕМЕ «ХВОСТОХРАНИЛИЩЕ-ПОЧВА-ВОДА» В СЕВЕРНОМ ТАДЖИКИСТАНЕ

4.5 Юнусов М. М. - академик ИА РТ, чл.-корр. МИА

Аннотация. Показано, что в районах хвостохранилищ радиационная обстановка определяется не только уровнем радиоактивного загрязнения, но также процессами, контролирующими миграцию радионуклидов таких как ^{238}U , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K . Основным фактором, определяющим техногенное загрязнение прилегающей к хвостохранилищу территории, является ветровой вынос радиоактивного материала с его поверхности, интенсивность которого в значительной мере определяется гранулометрическим составом радиоактивных отходов. Анализ результатов гидрогеохимического опробования сети контрольно-наблюдательных и ирригационных скважин, находящихся на обследуемой территории, позволил установить ореол техногенного сульфатного загрязнения, формирование которого происходит под воздействием двух источников – фильтрации жидкой фазы пульпы из хвостохранилища и поливного сельскохозяйственного производства

Ключевые слова: радиоактивность, радиоактивный материал, хвостохранилище, гранулометрический состав, тяжелые металлы, фильтрация

Изучение влияния физико-химических воздействий на окружающую среду отходов переработки урановых руд и продуктивных растворов подземного и кучного выщелачивания урана, концентрирующихся в хвостохранилищах горнодобывающих и перерабатывающих предприятий, а также проблем управления отходами и хвостохранилищами в настоящее время является актуальной задачей. Следует отметить, что основная масса радиоактивных отходов непосредственно поступает в окружающую среду и по величине активности в ней радионуклидов, их радиационное воздействие на население и экосистему может создавать ситуацию, требующую проведение мероприятий по локализации и снижению воздействия

отрицательных факторов. Поэтому на всех объектах, связанных с физико-химическими процессами, влияющими на радиационную обстановку, мониторинг радиоактивных загрязнений объектов природной среды приобретает все большую значимость. Налаженный физико-химический и радиационный контроль позволит своевременно выявить изменения в радиационной обстановке, разработать и реализовать мероприятия по снижению доз облучения населения, предотвращать или локализовать загрязнение территорий, атмосферы, гидросферы и биосферы. Особенно остро эта проблема стоит в Северном Таджикистане. За более чем шестидесятилетний период промышленного освоения атомной энергии здесь накоплено значительное количество радиоактивных отходов. На Дигмайской возвышенности располагается хвостохранилище радиоактивных отходов, до настоящего времени относящееся к категории «действующее» и представляющее реальную опасность, выражающуюся в загрязнении воздушного, водного бассейнов, почвенно-растительного покрова в районе его влияния. Следует отметить, что в Северном Таджикистане существуют 10 слабоактивных урановых отходов, общая масса которых составляет 54,8 миллионов тонн. Радиационная обстановка в районах хвостохранилищ определяется не только уровнем радиоактивного загрязнения, но также процессами, контролирующими миграцию радионуклидов таких как ^{238}U , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K . Здесь крайне необходим радиационный мониторинг загрязненных территорий, охватывающий все сферы природной среды и служащий основой дифференцированной радиоэкологической оценки и планирования реабилитационных мероприятий.

С целью выработки критериев для оценки воздействия уранового хвостохранилища на прилегающую территорию по поверхности Дигмайской возвышенности были выполнены фоновые маршруты, охватывающие все

виды горных пород, выходящих на поверхность в пределах возвышенности. Статистическая обработка результатов измерений была выполнена в соответствии с литературными данными[1]. При этом из расчетов были исключены участки маршрутов, где возможно техногенное загрязнение поверхности, т.е территории, непосредственно примыкающая к хвостохранилищу, свалки строительного, бытового, производственного отходов и т.п. В расчетах использовалась выборка, состоящая из 800 значений мощности экспозиционной дозы (МЭД). Расчеты показали, что распределение измеренных значений МЭД соответствует логнормальному закону. После определения закона распределения были вычислены фоновые значения МЭД и пределы колебания. Расчет проводился по формуле:

$$\lg a_{\min}^{\max} = \ln x \pm d S \lg$$

где, a_{\min} и a_{\max} - оценки границ колебания содержания логарифмов значения МЭД в выборке;

d- коэффициент, представляющий собой аргумент нормированной функции Лапласа.

Результаты выполненных вычислений, показали, что средние фоновые значения МЭД составляют 11,5 мкР/ч (0,11 мкЗв/час), а пределы фоновых колебаний с вероятностью 95% не превышают $\pm 2,4$ мкР/ч (0,024 мкЗв/час). Таким образом, максимальное фоновое значение МЭД для Дигмайской возвышенности составляет 14 мкР/ч (0,14 мкЗв/час). При оценке масштабов загрязнения земной поверхности в районе хвостохранилища применялись положения санитарных правил [2,3], которые ограничивают превышения средних значений МЭД для земель, используемых в сельскохозяйственном производстве, 20 мкР/ч (0,20 мкЗв/час) над естественным фоном территории.

4. Мелиорации и экология в Таджикистане

В этом случае для Дигмайской возвышенности предельное допустимое значение МЭД составит 34 мкР/ч (0,34 мкЗв/час).

Для определения границ территории, в пределах которой значения МЭД превышают 34 мкР/ч (0,34 мкЗв/час), в 1990г, в 1993г, 2008, 2014г. в пределах санитарно-защитной зоны выполнялись площадные гамма - съемки масштаба 1:2000. В результате были зафиксированы контуры ореолов радиоактивного загрязнения поверхности, образовавшиеся в результате пылевого выноса радиоактивного материала. Основным фактором, определяющим техногенное загрязнение прилегающей к хвостохранилищу территории, является ветровой вынос радиоактивного материала с его поверхности, интенсивность которого в значительной мере определяется гранулометрическим составом радиоактивных отходов. В таблице 1 приведены результаты ситового анализа материала хвостохранилища и радиометрическая характеристика выделенных фракций.

Расчеты показывают, что суммарная удельная эффективная радиоактивность отходов $A_{эфф}$ на 95-98% определяется активностью Ra-226. Отмечается сдвиг радиоактивного равновесия между радием и ураном в сторону радия.

Таблица 1. Результаты ситового анализа и радиометрическая характеристика хвостохранилища.

Фракция	Класс, мм	Гамма-активность, мкР/час	Суммарная активность, Бк/кг
Грубообломочная	> +30	150 - 400	1200 – 3000
Гравийная	+ 1,0 - 30	300 - 600	3000 – 6000
Песчаная	+ 0,025 - 1,0	450 - 2800	18000 – 30000
Песчанно-алевролитовая	+ 0,075 - 0,025		
Глинисто-иловая	< -0,075		

Это объясняется тем, что физико-химические процессы при гидрометаллургической переработке руд направлены на извлечение в раствор урана и практически не затрагивают содержащийся в них радий.

Результаты определения в отходах изотопов Th-230, Po-210 и Pb-210 показывают, что в отходах отмечается значительное накопление таких продуктов распада, как Po-210 и Pb-210, в меньшей степени Th-230. Это связано со сдвигом радиоактивного равновесия в сторону Ra-226, продуктами распада которого являются Pb-210 и Po-210. Следует отметить, что Торий-230 образуется при распаде U-238, недостаток которого отмечается в отходах.

Результаты выполненных исследований показывают, что ведущая роль в формировании радиоактивного загрязнения по гамма-излучению прилегающих к хвостохранилищу территории принадлежит Ra-226. Pb-210 и Po-210 которые являются бета- и альфа-излучателями. Их вклад в радиоактивное загрязнение территории не столь значителен. Однако, Po-210 с $T_{1/2} = 138,38$ суток является α -излучателем с энергетической линией 5,3 МэВ(100%) и γ -излучателем с энергетической линией 0,803 МэВ, Pb-210 с $T_{1/2} = 22$ год в основном является β -излучателем с энергетической линией 0,017 МэВ (85%) и 0,064 МэВ (15%), а также γ -излучателем с энергетической линией 0,047 МэВ (4%). Поэтому при превышении фоновых значений вклад этих радионуклидов следует учитывать при формировании кормовых и пищевых цепочек при внутреннем облучении.

При геохимических исследованиях в районе Дигмайского хвостохранилища наряду с отдельными химическими элементами изучалось распределение ассоциации химических элементов. При этом под ассоциацией принималась группа элементов, обнаруженная в изучаемом

4. Мелиорации и экология в Таджикистане

объекте в количестве, отличном от фоновых значений, а также представляющих опасность по санитарно-гигиеническим показателям.

Для определения максимальных и минимальных содержаний элементов рассчитаны коэффициенты концентраций, характеризующие отношение содержания химического элемента в оцениваемом объекте к его фоновому содержанию

По отношению к урану и санитарно-гигиеническим показателям элементы, обнаруженные в пробах, были разделены на следующие группы элементов-загрязнителей: (Таблица 2).

Таблица 2. Ассоциация элементов загрязнителей хвостохранилища.

Группа элементов					
1	2	3	4	5	6
Pb, Mo, Zn	Zr, Be	V, Se, Cd, Be, Mo, Hg, As, Sb	Co, Ni, Cr, Cu, Pb, Zn, Mn	U, Ra, Th	Al, Ag, Bi, Mn, Sn, Sr, Ba, F.

1- Сингенетичные; 2-Входящие в структуру кристаллической решетки; 3-Жестко нормируемые металлы и токсичные элементы; 4-Нормируемые металлы; 5-Радиоактивные; 6-Аномальные для вод региона.

Из элементов, приведенных в таблице 2, выделена ассоциация элементов, напрямую связанные с отходами хвостохранилища и оказывающих существенное влияние на окружающую среду. Эта ассоциация включает Mn, Ni, V, Cr, Mo, Pb, Zn, U. Количественной мерой ассоциации является суммарный показатель загрязнения, представляющий собой аддитивную сумму превышений коэффициентов концентрации Кс (рассеяния) над единичным (фоновым) уровнем. Рассчитанный по средневзвешенным значениям Кс для выделенной ассоциации суммарный показатель загрязнения равен 6. По ориентировочной шкале очагов

загрязнения это значение соответствует почвам со средним уровнем загрязнения.

Известно, что радионуклиды –загрязнители могут распространяться в атмосферу с пылящей поверхности хвостохранилища или миграцией пылевых частиц под действием временных водных потоков с повышенных в пониженные элементы рельефа дневной поверхности.

О том, что действительно загрязнение обусловлено выносом радиоактивного материала с поверхности хвостохранилища, показывает характер распределения значений МЭД и содержания радионуклидов в поверхностном слое земли. В двух точках, расположенных в контуре загрязнения (на поверхности дамбы), были пройдены шурфы глубиной до 1,0м с отбором проб через 0,1м. МЭД гамма-излучения измерялась на поверхности интервала отбора проб, а эффективная удельная активность естественных радионуклидов (ЕРН) рассчитывалась по формуле:

$$A_{\text{эфф}} = A_{\text{Ra}} + 1.3A_{\text{Th}} + 0.09A_{\text{K}},$$

где, A_{Ra} , A_{Th} , A_{K} - удельные активности ^{226}Ra , ^{232}Th находящихся в равновесии с остальными членами ториевого ряда, A_{K} - удельная активность ^{40}K , (Бк/кг)

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что основная масса радиоактивного материала находится в интервале от 0 до 0,1м, а на глубинах с 0,2-0,3м значения МЭД близки к фоновым. Следовательно, активность почво-грунтов в интервале 0-0,1м обусловлена осаждением пылевых частиц на земную поверхность, их разрушением в результате физико-химических процессов, возникающих в результате взаимодействия с атмосферными осадками и дальнейшей миграцией ЕРН в почвенном слое.

Загрязнения подземных вод в районе хвостохранилища связаны с фильтрацией жидкой фазы пульпы накапливаемых радиоактивных отходов, ее химический состав определяется составом перерабатываемых руд и растворов подземного выщелачивания, а также характером технологического процесса их переработки.

В процессе фильтрации жидкой фазы отходов из хвостохранилища отмечается зональность распределения ореолов загрязнения от дальних компонентов. В особенности это относится к тем, в которых концентрация в растворах контролируется величиной pH. Эта зональность основных макрокомпонентов имеет вид: $U \rightarrow Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+} \rightarrow Ca^{2+} \rightarrow Cl^- \rightarrow -NO_3^- \rightarrow SO_4^{2-}$. Остальные макро и микрокомпоненты, в том числе радионуклиды, распространены в пределах сульфатного ореола, по развитию которого можно судить об общем загрязнении водоносных комплексов.

При анализе загрязнения подземных вод необходимо учитывать, что миграция химических радиоактивных элементов происходит как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Содержание основных анионов и катионов в прудковых водах по результатам многолетних наблюдений показывает, что pH прудковых вод 2.5. Водородный показатель в близлежащих скважинах колеблется от 7,1-7,5. Это указывает на то, что при инфильтрации через водовмещающие породы идет интенсивная нейтрализация инфильтрата за счет химических реакций его с породами. В то же время в породе, в частности в цементе конгломератов, имеется большое количество легко растворимых солей.

Все реакции между SO_4^{2-} , NO_3^- , Cl^- с одной стороны и Mg^{2+} , Ca^{2+} , K^+ , Na^+ , Fe^{3+} , NH_4^+ с другой, являются ионными гомогенными. Образующиеся соединения достаточно хорошо растворимы и их миграционные свойства очень высоки. Основными солями в растворе являются сульфаты.

Количество сульфат - анионов с учетом их фоновых значений содержаний в водоносных комплексах составляющих 0,3г/л, хорошо совпадают с расчетными данными. Вторым источником обогащения подземных вод сульфат-анионом является сельскохозяйственное производство.

Таким образом, анализ результатов гидрогеохимического опробования сети контрольно-наблюдательных и ирригационных скважин, находящихся на обследуемой территории, позволил установить ореол техногенного сульфатного загрязнения, формирование которого происходит под воздействием двух источников – фильтрации жидкой фазы пульпы из хвостохранилища и поливного сельскохозяйственного производства.

Список литературы

- 1.Алексеев В.А. Геохимия ландшафта и окружающая среда. – М.: Недра, 1990. -142с.
- 2.Санитарные правила консервации ликвидации и перепрофилирование предприятий по добычи и переработки радиоактивных руд (СПЛКП-91) М.: 1991г. -23с.
- 3.Нормы радиационной безопасности (НРБ-06) СП 2.6.1.001-06. Душанбе: АЯРБ, 2006. -172с.

ОСНОВНЫЕ ИНДИКАТОРЫ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ ТАДЖИКИСТАНА В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

4.6 Каюмова Д.А., Каюмов А. К. - чл.-корр. ИА РТ, д.м.н.

Актуальность. Человеческое здоровье, особенно репродуктивное, следует рассматривать, как один из главных показателей преобразований, происходящих в современном мире [1-3,4,7].

При оценке влияния изменений климата на различные сектора экономики и экосистему, эксперты базируются на определенные индикаторы. Например, для оценки уровня здоровья населения в условиях климатических изменений смертность, заболеваемость инфекционно-паразитарными болезнями и состояние репродуктивного здоровья являются одним из ведущих индикаторов [1,3-5,8]. Недостаточная информация, отсутствие научных разработок на национальных и региональных уровнях, приводят к некорректному пониманию проблемы. В связи с этим, ВОЗ как орган, определяющий политику здравоохранения на международном уровне, заявила, что, учитывая климатические изменения необходимо развивать научно-исследовательский потенциал в этом аспекте (Бонн, 2008).

Целью настоящих исследований являлось выявление особенностей климатических изменений и их взаимосвязь с некоторыми показателями здоровья населения.

Материал и методы исследования. Для характеристики климатической системы были использованы данные Государственного учреждения по гидрометеорологии, для оценки состояния здоровья населения – данные Государственного центра статистики РТ и Центра медицинской информации МЗ РТ, а также был проведен ретроспективный анализ 6595 историй родов, происходившие в Городском родильном доме № 3 г. Душанбе.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты исследований показали, что температура приземного воздуха в большинстве районов и зон Таджикистана повышается, однако изменение атмосферных осадков имеет неравнозначный характер из-за большого географического и климатического разнообразия территории. Максимум температуры наблюдается в июле, минимум – в январе.

Анализ изменения экстремальных значений температуры приземного воздуха показал тенденцию повышения средних максимальных годовых и сезонных температур. Средняя годовая максимальная температура повысилась на $0,5-1^{\circ}\text{C}$. Минимальные температуры воздуха также повсеместно повысились, особенно в летне-осенний период, на $0,5-2,0^{\circ}\text{C}$. Почти повсеместно, темпы роста минимальных температур опережают темпы роста максимальных. Увеличение среднегодовой температуры воздуха на $0,7-1,2^{\circ}\text{C}$ отмечено в широких долинах Таджикистана, где проживает большая часть населения. В меньшей степени рост температуры наблюдался в горных и высокогорных районах на $0,1 - 0,7^{\circ}\text{C}$. В больших городах рост температуры особенно значителен и достигает $1,2-1,9^{\circ}\text{C}$. Резкое повышение температуры и на фоне этого суровая засуха была зафиксирована 2000-2001 гг.

С потеплением климата произошло увеличение продолжительности безморозного периода. Продолжительность безморозного периода увеличился на 5-10 дней в различных районах.

Самые современные оценки Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК, 2007) показали, что возрастающие глобальные выбросы парниковых газов способствуют росту температур на $2-6^{\circ}\text{C}$ в зависимости от интенсивности выбросов и географического положения регионов.

Температура воздуха является лимитирующим фактором распространения малярии и оптимальная температура для развития основных переносчиков (*An. superpictus*, *An. pulcherrimus*) является от +25°C до +30°C. Расчеты показали, что возможность распространения малярии при наличии источника «высокая», если число дней в году со средней суточной температурой выше 15°C составляет 120-150 дней, и «очень высокая» если более 150 дней. По прогнозам, увеличение средней годовой температуры на 2-3 °C приведет к увеличению числа дней, благоприятного для размножения малярийных комаров.

В 1956 году в Таджикистане малярия была приостановлена как массовое заболевание, а в 1960 г. практически ликвидирована. Однако, начиная с 1980-х годов, в связи с выраженным потеплением климата, началось увеличение заболеваемости малярией, которое достигло пика в 1990-2000-е годы. В 2000-2001 гг. когда была высокая температура, количество больных с тропической малярии выросла с 335 случаев в 1999 г. до 831 в 2000 г. и 826 случаев в 2001 г. В последующие годы со снижением температуры наблюдалось уменьшение количества больных с тропической малярией почти в 1,5-2 раза.

Воздействие так называемых волн тепла, в связи с потеплением климата, может влиять на смертность уязвимых групп населения (дети, беременные женщины и пожилые люди). Резкое повышение температуры в 2000-2001 гг. стали одним из ключевых факторов роста смертности среди населения. Данные наших исследований наряду с результатами работ международных экспертов (ВОЗ, 2005) свидетельствуют о том, что после прессинга тепловой волны «эффект воздействия» опаздывает. Например, воздействие повышение температуры в 2000-2001 гг. повлияло на смертность среди населения и достигло своего пика лишь в 2003 г (рис.1).

4. Мелиорации и экология в Таджикистане



Рис. 1. Динамика «дополнительной смертности» на фоне теплового прессинга

В ходе исследования выявлено, что «дополнительная смертность» с 2001 по 2003 гг. в среднем составляет 2500 человек с преобладанием неравнозначной тенденции в жарких и умеренных климатических зонах. Так, население, проживающее в Хатлонской области (жаркий засушливый климат), пострадало в большей степени – прирост смертности на 1100 человек, чем население, проживающее в Районах республиканского подчинения (умеренный климат), прирост в котором составил 700 человек.

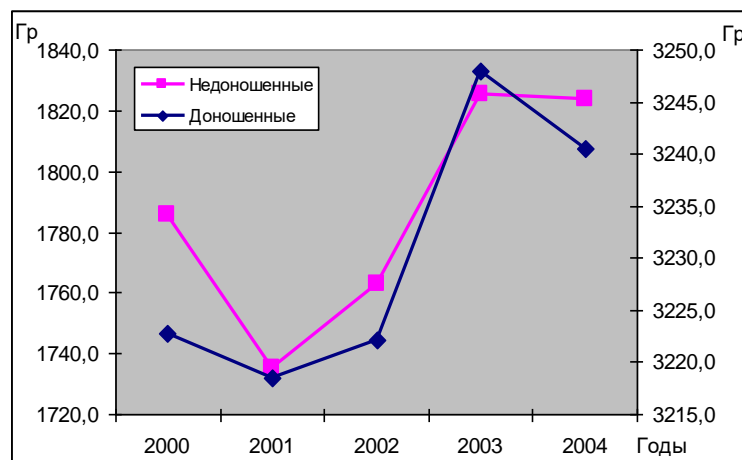


Рис. 2. Изменение массы тела доношенных и недоношенных детей в период воздействия «тепловой волны»

Репродуктивное здоровье женщин также связано с особенностями жаркого климата Таджикистана. Дети, родившиеся с малой массой тела, составляют высокую долю в структуре младенческой смертности, особенно в жаркий период года. Анализ динамики массы тела доношенных и недоношенных детей показал, что в периоды, когда среднегодовая температура высокая, то масса тела новорожденных снижается (рис. 2).

Масса тела недоношенных детей родившиеся в 2001 году ($1742 \pm 43,1$ г) статистически достоверно ($p < 0,05$) ниже, чем у детей, родившихся в 2003 году ($1843,5 \pm 38,5$ г). Длина тела у недоношенных детей, также в 2001 году ($42,7 \pm 0,6$ см) ниже, чем в 2003 году ($44,2 \pm 0,5$ см).

За анализируемый период (2000-2004 гг.) наблюдалась тенденция к увеличению родовых травм. Одним из тяжелых осложнений родов является разрыв матки. По данным литературы [6] разрывы матки составляют от 0,05% до 0,10% от общего числа родов. Показатели разрыва матки за 2000-2004 гг. в целом составляет 0,13%, в зимний период – 0,08%, а летом – в два раза выше – 0,19%.

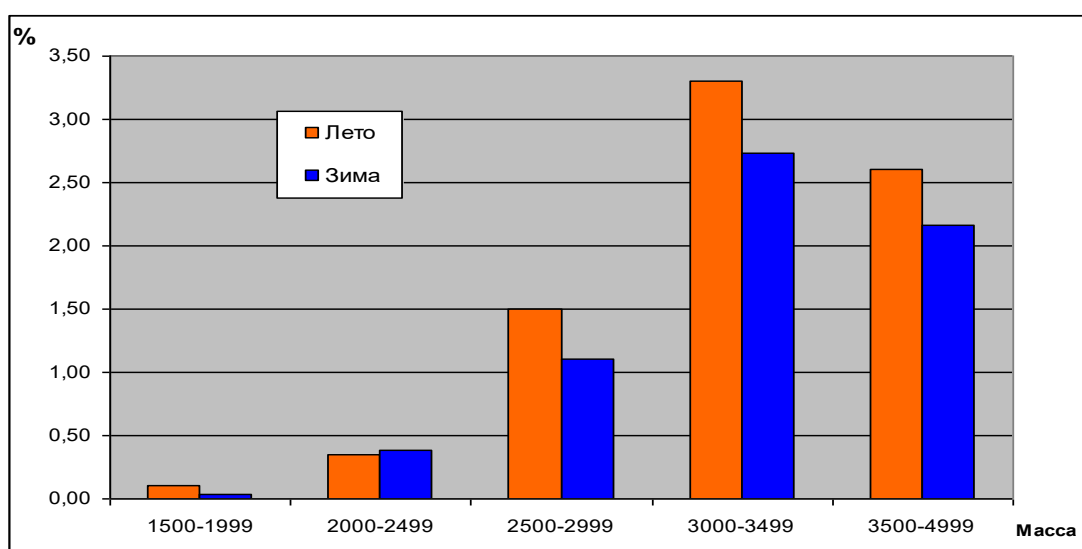


Рис. 3. Частота гестоза у беременных женщин летом и зимой в зависимости от массы плода за период 2000-2004 гг.

Масса плода является одним из травмирующих факторов родовых путей женщин во время родов. Проведенный корреляционный анализ между частотой травмы родовых путей и массой плода показал, что коэффициент корреляции описываемых показателей от массы и длины плода в целом зависит от сезона года. Корреляционная зависимость показателя разрыва матки от массы тела летом составляет $r=0,57$, а зимой $r=0,46$.

На рис. 3 приведена частота гестоза с учетом массы новорожденных, где видно, что в теплый период года была выше, чем в холодный период.

Таким образом за анализированный период наблюдается повышение среднегодовой температуры в Таджикистане, особенно в густонаселенных районах и крупных городах. Наиболее значимое повышение температуры отмечено в 2001 г. Отмечается увеличение уровня смертности и роста инфекционно-паразитарных заболеваний в условиях климатических изменений. Репродуктивное здоровье женщин в условиях климатических изменений становится наиболее уязвимым. В жаркие периоды года ухудшаются показатели течения беременности, родов и перинатальных исходов, а показатели материнской смертности – в холодные периоды. Следовательно, необходимо усовершенствовать существующие программы по улучшению репродуктивного здоровья и повысить осведомленность медицинских работников об особенностях течения беременности, родов и перинатальных исходов с учетом климатических изменений.

Список литературы

1. Третье Национальное сообщение Республики Таджикистан по изменению климата (под ред. А.К Каюмова, В.В Новикова). Душанбе. 2014.
2. Казначеев В.П. Экология человека: проблемы и перспективы. М. Наука. 1988.
3. Каюмов А.К., Махмадалиев Б.У. Изменение климата и его влияние на состояние здоровья человека. Душанбе. Авесто. 2002.

4. Мелиорации и экология в Таджикистане

4. Методы оценки чувствительности здоровья человека и адаптации общественного здравоохранения к изменению климата. ВОЗ. 2005.

5. Национальный план действий Республики Таджикистан по смягчению последствий изменения климата (под ред. Б.У Махмадалиева, В.В Новикова, А.К Каюмова, У.Х. Каримова, М. Пердемо). Душанбе. 2003.

6. Савельева Г.М. Акушерства и гинекология. – М.: ГЭОТАР Медицина, 1997.

7. Хомяков П.М. Кузнецов В.И. Алферов А.М. и др. Влияние глобальных изменений климата на функционирование основных отраслей экономики и здоровье населения России. М. 2001

8. Novikov V. Kayumov A. Abaikhanova Z. Berthiaume C. et all. Climate Change in Central Asia. Swiss: FOEN, 2009

ШАРОИТИ МУҲАНДИСИЮ ТАБИЙ

4.7 Саидов Раҳматулло - чл.-корр. ИА РТ

*«Хирад ҳар кучо нуқтаи хок хонд
Хати ҳайати вазъи афлок хонд».
Мирзо Абдулқодири Бедил*

1. Мавқеи ҷойгиршавӣ ва шароити геоморфологӣ. Шаҳри Хучанд дар қисми ғарбии водии Фарғона дар соҳилҳои чапу рости Сир-дарё ҷойгир мебошад ва мавқеи ҷуғрофии он барои инкишофи рушди он аз назари талаботи шаҳрсозӣ шароити мусоидро доро мебошад.

Релйефи атрофи шаҳр ҳамчун қисми водии Фарғона мувофиқи ноҳиябандии геоморфологии Ҷумҳурии Тоҷикистон сохти аккумулятивӣ дошта, пайдоиши аллювиалию-пролювиалӣ дорад. Сохти сатҳи замини шаҳр нисбатан ҳамвор буда, каме ба самти ғарб моил мебошад.

Шаҳр аз тарафи шимол ба доманаҳои кӯҳи Муғул ва аз ҷануб ва ҷанубу шарқ бо баландиҳои Дехмой ва Исфисор, ки ба доманакӯҳҳои шимолии қаторкӯҳи Туркистон вобастагӣ доранд, ихота шудааст ва аз ин нишебиҳо ҳангоми боришоти мавсимӣ селобаҳо фурумада таҳшинҳои маҳрутмонанд ба вучуд овардаанд, ки релйефи маҳалро нисбатан мураккаб сохтаанд. Микрорелйефи шаҳр ва атрофи он аз фӯолияти муҳандисии инсон (сохтмони роҳҳо, биноҳою иншоот, ҳамворсозӣ ва обёрии заминҳо) қисман тағйир ефтааст.



Расми 1. Намуди қисми марказии шаҳри Хучанд (акс аз ғарб ба шарқ)

2.Тектоника. Қишри замин, ки қабати сахту мазбути курраи Замин ба ҳисоб меравад ва ғафсии миёнаи он 30-70 км-ро ташкил медиҳад, аз шиканишҳову дарзҳои тектоникии зиёд ва гуногун осеб дидааст. Онҳо вобаста аз давомнокии фаъолияти жарфашон, аз шаклу ҷойгиршавиашон, аз самту тавоноии ҳаракаташон, аз хусусиятҳои равандҳои интрузивию эффузивӣ ва дигар нишондодҳо фарқ карда мешаванд. Дар табиат шиканишҳои ҷуфти тектоникӣ (наздиқ ба якдигар) хеле зиёд дучор мешаванд, ки дар байни онҳо баландиҳо (кӯҳҳо) ва пастхамиҳо (водиҳо) ҷойгир шудаанд.

Қисми зиёди олимони ин соҳа (Пейве А.В., Хайн В.Е., Суворов А.И.) дар ин ақида ҳастанд, ки шиканишҳои жарфашон зиёд, аксар шакли хати канданашударо надоранд ва онҳо дар шакли низоми (системаи) мураккаби дарзу қафидаҳои ба ҳамдигар вобаста мебошанд, ки дар байни онҳо одатан зонаҳои (мавзеҳои) фишуриш, шаклдигаркунии қабатҳо, пайдошавии баландиҳои дарозшакл ва дигар намудҳои тағйиребии сатҳи замин ба вуҷуд меоянд.

Ин шиканишҳо метавонанд садҳо километр дарозӣ ва жарфу барашон то даҳҳо километр бошанд ва ҳангоми ҳаракати тектоникӣ шиддату фишор дар

кабатҳо гуногун тақсим мешаванд ва барои ҷамъшавии шиддатҳои хатарнок шароити мусоид фароҳам меоранд, ки заминларзаҳо дар қисмҳои гуногуни дарзи сейсмогенӣ ба вуҷуд меоранд.

Мувофиқи харитаи неотектоникӣ (тектоникаи навтарин аз давраи неоген то давраи чорумин) ҳудуди шаҳри Хучанд ва атрофи он ба минтақаҳои аксар ҳамида ва қисман баландшавии баъдина тааллуқ дошта, аз ҷануб (дар масофаи 15-18км) бо шиканиши тектоникии Сарикамиш ва аз шимол (дар масофаи 10-12км) бо шиканиши Қарамазор иҳота шудааст.

Шиканиши тектоникии ҷанубӣ шакли уфуқӣ дошта ба самти шарқ, шимолтар аз ш.Исфара ва ҷанубтар аз ш.Конибодом ба ҳудуди Ҷумҳурии Узбекистон мегузарад. Шиканиши шимолӣ бошад ба самти шимолу шарқ аз шаҳраки Ашт гузашта ба ҳудуди Ҷумҳурии Узбекистон мегузарад. Ин ду шиканиши тектоникӣ манбаи пойдоиши заминларзаҳои асосии ин минтақа ба ҳисоб мераванд.

Мувофиқи харитаи ноҳиябандии заминларзаи сарзамини Тоҷикистон, шаҳри Хучанд ва атрофи он ба минтақаҳои шиддати заминларзааш 8 балл (яъне эхтимолияти ба вуқӯъ омадани заминларзаи тавоноияш 8 балл мувофиқи ҷадвали MSK-64) тааллуқ дорад. Аммо мувофиқи омӯзишҳои геологӣ ва тадқиқоти сейсмологӣ харитаи микроноҳиябандии сеймикӣ дар ҳудуди шаҳр тартиб дода шуд, ки дар он вобаста аз шароити геологӣ ва суръатфизоии сеймикӣ мавзҳои таъсири сеймикии 7, 8 ва 9 балл дошта муайян гардидаанд. Ин харита дар соли 1983 аз тарафи муаллифон Коган Л.А., Мусоев А.Х. ва Ғайбулло Орипов тартиб дода шудааст ва ҳудуди имрӯзаи шаҳр аз масоҳати ин харита зиёд мебошад ва он ба омӯзишу васеъгардонӣ ниёз дорад.

3.Стратиграфия. Ҷинсҳои кӯҳии аҳди Палеозой, ки дар ҳастаҳои (ядроҳои) сохторҳои антиклиналӣ намоён ҳастанд ва водии Фарғонаро иҳота

4. Мелиорации и экология в Таджикистане

намудаанд, аз маҷмӯи ҷинсҳои кӯҳии вулкони, метаморфӣ ва таҳшинӣ иборатанд, ки бо интрузияҳои зиёд бурида канда шудаанд.

Таҳшинҳои аҳди Мезазой, аз ҷумла давраи Триаси болоӣ асосан дар қисми ҷанубии водии Фарғона дучор мешаванд ва онҳо аксар аз регсангҳо иборатанд, ки дар онҳо қабатҳои мухталитҳо (конгломератҳо), гилҳо, варақсангҳо ва гилҳои монанд ба варақсанг дида мешаванд. Ғафсии ин қабатҳо то 500-600 метр мебошанд.

Таҳшинҳои давраи Юра дар ҷануб, шарқ ва шимолӣ водӣ кушода шудаанд ва дар минтақаҳои омӯзиш (худуди Ҷумҳурии Тоҷикистон), дар баъзе мавзеҳои қисми ҷанубии минтақа ва дохили водӣ дида мешаванд. Таҳшинҳои ин давра аз хокҳои регио гилӣ ва варақсангҳо ташкил ёфтаанд, ки дар дохили онҳо қабатҳои зиёди мухталитҳо бо варақаҳои адасмонанди ангиштсанг дучор мешаванд ва ғафсии умумии онҳо то 500 метр мебошанд.

Ҷадвали 1. Хроностратиграфии байналмилалӣ (то давраи квартал)
(Австралия 2012)

Эон/эон-тема	Эра / эратема	Давра/система	Давр (шуба)	Ибтидояш млн.сол	Давомнокии давра млн сол
ФАНЕРАЗОЙ	КАЙНАЗОЙ	Квартал (чорумин) Q	Холотсен Плейстотсен	0,0117 2,588	2,588
		Неоген N	Плиотсен Миотсен	5,33 23,03	20,442
		Палеоген P-	Олиготсен Эотсен Палеотсен	33,90 56,0 66,0	42,97
	МЕЗОЗОЙ	Табошир K	Боло Поён	100,5 145,0	79
		Юра J	Боло Миёна Поён	163,5 174,1 201,3	56,3
		Триас T	Боло Миёна Поён	-235 247,2 252,6	51,3

4. Мелиорации и экология в Таджикистане

ПАЛЕОЗОЙ	Перм Р	Лопин Гваделуп Приурал	259,9 272,3 298,9	46,3
	Ангиштсанг Пенсилванӣ С	Гжелӣ Косимовӣ Москвгаӣ	303,7±0,1 307,0±0,1 315,2±0,2	24,3
	Ангиштсанг Миссисипи С	Серпуховӣ Визе Турне	330,9±0,2 346,7±0,4 358,9±0,4	35,7
	Девон D	Боло Миёна Поён	382,7± 1,6 393,3± 1,2 419,2±3,2	60,3
	Силур S	Пржидол Лудлов Венлок Лландовери	423,0±2,3 427,4±0,5 433,4±0,8 443,4±1,5	24,2
	Ордовик O	Боло Миёна Поён	458,4±0,9 470,0±1,4 485,4±1,9	42
	Кембрий €	Фуронӣ Шуъбаи 3 Шуъбаи 2 Терренув	-497 -509 -521 541,0±1,0	55,6

Таҳшинҳои давраи Табошир нисбат ба таҳшинҳои давраи Юра зиёдтар паҳн шудаанд, ки онҳо дар доманакӯҳҳои водӣ дида мешаванд ва онҳо асосан аз фатсияҳои регио гилии сурхчатоб иборатанд, ки дар онҳо қабатҳои мухталиту оҳаксанг дучор мешаванд ва ғафсии умумии онҳо 1100-1200 метрро ташкил медиҳанд.

Таҳшинҳои давраи Палеоген ба қабатҳои давраи Табошир мувофиқ хобидаанд ва ҳангоми ҷой надоштани онҳо дар болои қабатҳои аҳди Палеозой ҷойгир шудаанд. Онҳо асосан аз оҳаксанг, гач, регсанг ва хокҳои регио гилӣ иборат буда, ғафсии умумиашон то 600 метр мерасад.

Мувофиқи хобиши стратиграфӣ дар болои ин қабатҳо таҳшинҳои сахтию мазбутиашон нисбатан пасттари континенталии (қисми хушки қишри

замин) аз шикастапорахову хокҳои регио гилӣ иборат буда, хобидаанд ва онҳо ба аҳди Кайназой тааллуқ доранд. Онҳо дар навбати худ ба зердавраҳои Олиготсен-миотсен, Миотсен-антропоген ва Антропогени ҷавон (ҳолотсен) тақсим мешаванд.

Таҳшинҳои давраи Чорумин (плейстотсен- ҳолотсен) хеле зиёд паҳн шудаанд ва онҳо аз табақоти гуногуни континенталӣ иборат буда, таркиб, паҳноӣ ва ғарбии онҳо вобаста аз шароити ташкилшавии онҳо тағйир меёбанд.

4. Таърихи ташаккули геологӣ. Агар ба таърихи ташаккули геологӣ минтақа назар андозем, маълум мегардад, ки дар аҳди Палеозой ҳудуди водии Фарғона марҳилаи ташаккули геосинклиналиро аз сар гузарондааст. То марҳилаи кӯҳпайдошавӣ ин водӣ якҷоя бо ҳудуди Чатқалу-Курамин он қисми қишри заминро ташкил мекарданд, ки аз ду шиканиши тектоникии бузурги дар шарқ ба ҳам наздикшуда, вобастагӣ доштанд. Пас аз давраи Ангиштсанги поёнӣ аз шимолу ҷануби водии Фарғона раванди кӯҳпайдошавӣ (кӯҳпайдошавии Герцени марказӣ) ба амал омад, ки дар натиҷаи он ҳамвории ин минтақа ба пастхамии байни кӯҳҳо табдил ёфт.

Пастхамии водии Фарғона баъд аз кӯҳпайдошавӣ ва ҷобачошавию мустаҳкамшавии ҷинсҳои кӯҳии Палеозой марҳилаи дарозмуддати ҳамворшавии (шусташавию таҳшиншавии) континенталиро гузаронд, ки ин ба давраҳои Перму Триас (марҳилаи ташкили таҳшинот) тааллуқ дорад ва ин таҳшинҳо бештар дар атрофи он шиканишҳои тектоникии аз шимолу ҷануб ҷой дошта, дар шароити континенталии гарму намнок ба вучуд омадаанд.

Дар давраи Табошири поёнӣ ҳаракатҳо мунтазам ғайр мегарданд ва дар натиҷа дар ҷои пастхамии Фарғонаву Яркент баландиҳо ба вучуд меоянд, ки минтақаҳои таҳшинчамъшавии Фарғонаро ихота менамоянд. То давраи Табошири болоӣ сохтори Фарғона дар маҷмӯъ мунтазам ташаккул ёфт ва ба

он асосан таҳшинҳои баҳрӣ, қисман таҳшинҳои тунукобаҳои баҳрӣ ва континенталӣ тааллуқ доранд.

Дар давраи Полеоген (Кайназой) водии Фарғона ҳамчун ҳамвориҳои дар байни баландиҳо ҷойдошта, ки ду пастхамиро (Пишкарону Қўқанд ва Узгену Яркент) дар бар мегирифт, арзёбӣ шудааст ва дар ин давра асосан таҳшиноти баҳрӣ ва гоҳ-гоҳ таҳшинҳои тунукобаҳои баҳрӣ ба вучуд омадаанд.

Дар аввали давраи Неоген ғайриҷамъии тектоникии водии Фарғона якбора зиёд шуд ва аз ҳамин замон хусусияти ба қисмҳо (блокҳо) ҷудо шудани он мушоҳида мешавад ва ҳамшавии асосии он ба мавзеи блокҳои Пишкарону Қўқанд вобаста мебошад. Зиёдшавии ҳаракатҳои тектоникиро ташкилшавии таҳшинҳои ғайриҷамъӣ то 4 км буда исбот менамоянд.

Дар аввали давраи Чорумин (квартер) марҳалаи ҳаракатҳои мунтазам рӯй дод, ки дар ин вақт қабатҳо пайдарпай ва вобаста аз шароити мавҷуда ташаккул ёфтанд. Пас аз ташаккулёбии лояи Сох (сохская свита) ҳаракатҳои тектоникӣ боз авҷ гирифтанд, ки дар натиҷаи он шакли имрӯзаи сохти сатҳи замини минтақа ба вучуд омад.

5. Гидрогеология. Минтақаи таҳти омӯзиш қарор дошта дар қисми ғарбии водии Фарғона ҷойгир буда, ба водии байни кӯҳҳо тааллуқ дорад ва чунин шароити гидрогеологӣ имконият медиҳад, ки дар чунин мавзеҳо одатан ҳаҷми зиёди обҳои зеризаминӣ ташкил ёбанд. Ин шароит аз сохти геологӣ вобастагии пурра дорад ва аз ин сабаб дар ин ҷо се намуди обҳои зеризаминиро ҷудо намудан лозим меояд:

- обҳое, ки дар қабатҳои доманаҳои кӯҳи Муғул ҷойгиранд.
- обҳое, ки дар қабатҳои обовардҳои рӯди Ҳочабоқирғон ҷойгиранд.
- обҳое, ки дар қабатҳои аллювиалии Сирдарё ҷойгиранд.

Обҳои зеризаминӣ аз ҳисоби воридшавии обҳои рӯизаминии рӯди Ҳочабоқирғон, обҳои дараву сойҳои калон, ки аз доманаҳои кӯҳҳои шимолии

каторкӯхи Туркистон ва аз доманаҳои кӯхи Муғул чорӣ мешаванд, таъмин мегарданд. Обҳое, ки дар доманакӯҳҳои шимолии каторкӯхи Туркистон ташкил меёбанд, дар қабатҳои шағалсанги ҳамвории дар поёни доманакӯҳҳо чойгирбуда чамъ мешаванд ва аз байни баландиҳои Исфисору Дехмой гузашта, ба обҳои зеризаминии рӯди Хоча-боқирғон якҷоя мешаванд.

Обҳои зеризаминии дар қабатҳои аллювиалии Сир-дарё чойгир буда ба обҳои зеризаминии обовардҳои рӯди Хоча-боқирғон робитаи зич доранд ва инчунин аз речаи Сир-дарё вобастаанд.

Жарфи обҳои зеризаминӣ дар ҳудуди ш.Хучанд ва атрофи он аз соҳти сатҳи замини соҳилҳои дарё вобастагӣ дошта, дар наздикии соҳилҳо 8-12 метрро (аз сатҳи рӯи замин) ташкил медиҳанд ва ҳангоми аз соҳил дур шудан ба самти шимолу ҷануб сатҳи обҳои зеризаминӣ поёнтар мераванд.

Ҳангоми дур шудан аз соҳили чапи дарё дар масофаи 2-2.5 км сатҳи об 28-35 м ва аз соҳили рости дарё дар масофаи 1 км дур шудан 80-90 метрро ташкил медиҳад. Тағйирёбии сатҳи мавсимии обҳои зеризаминӣ вобаста аз мавқеи географии онҳо ва омилҳои таъсирукунанда (речаи тағйирёбии сатҳи Сир-дарё, боришот, обёрии заминҳои қорам ва ғайра) метавонад аз 1-1,5 метр то 3-3,5 метр тағйир ёбад.

Таркиби химиявии обҳо гидрокарбонатӣю калсийавӣю мағнийавӣ буда, маъданнокӣшон метавонанд аз 0.2 то 1.4 г/литр тағйир ёбанд. Дар қисми болоии қабатҳои обдор, ки аз таркиби хокҳои обдор вобаста мебошад, ин нишондиҳанда метавонад то 3-5 г/литр боло равад. Хусусиятҳои нушиданибоб будани обҳои зеризаминиро ба назар гирифта, вобаста аз талаботи он дар мавзеҳои гуногуни шаҳр пармачоҳҳои ягона ва гуруҳӣ (обгир) сохта шудаанд, ки қисми асосии шаҳрро бо оби ошомиданӣ (нӯшиданӣ) таъмин менамоянд. Миқдори дигари обӣ нӯшоки аз обҳои чашмаҳою рӯдҳо (ба мисли Овчиқалъача, Дехмой ва ғайра) гирифта мешавад.

Обгузаронии кабатҳои аллювиалию пролювиалӣ аз таркиби литологии хокҳо вобаста буда, барои регҳоку рег 8-12 м/ш.рӯз, барои шағалсанг бо пуркунандаи регҳокию регӣ 15-55 м/ш.рӯз ва барои шағалсанг бо лӯндасангҳо зиёда аз 55-60 м/ш.рӯз – ро ташкил медиҳад.



Расми 2. Намуди Сирдарё дар ҳудуди шаҳри Хучанд
(акс аз ғарб ба шарқ)

6. Ҷойгиршавии хокҳо ва хусусиятҳои физикию механикии онҳо. Аз ҷиҳати сохти геологӣ ҳудуди шаҳри Хучанд аз хокҳои гуногун (шағалсанг, рег, регшок, гилшок ва гил) иборат буда, пайдоиши аллювиалию пролювиалӣ ва делювиалию пролювиалӣ дошта, ба қабатҳои давраи Чорумин тааллуқ доранд ва онҳо дар болои конгломератҳои давраи Неоген ва хоросангҳои аҳди Палеозой хобидаанд. (замимаи №3).

Хокҳои соҳили рости шаҳр аз шағалсангҳои пораҳояшон суфташавии миёна дошта бо якҷоягии ками лӯндасангҳо ва бо пуркунандаи регию

регхокӣ иборатанд. Ин хокҳо асосан дар натиҷаи селобахои мавсимӣ ба вучуд омадаанд ва дар болои суфаи аввали соҳили дарёи Сир хобида, ғафсии зиёд доранд. Ин хокҳо аз боло қисман бо қабати ками регҳоку гилҳоқ (0,5-1,5м) ба омезиши ками сангмайда пушонида шудаанд.

Хокҳои соҳили чапи шаҳр аз шағалсангҳои пораҳояшон суфташуда бо якҷоягии ками лӯндасангҳо ва бо пуркунандаи регӣ иборатанд. Ин хокҳо дар натиҷаи ғаёолияти дарёи Сир ва рӯди Хоча-боқирғон ва вучуд омадаанд ва аз боло бо қабати гилҳоқ ва қисман регҳоқ (1,1-9,5м) пӯшонида шудаанд. Қабати болохобидаи гилҳоку регҳоқ хусусияти фурӯравӣ (ҳангоми сероб шудан) дошта, нишондоди фурӯравии онҳо аз вазни табиӣ худ вобаста аз ғафсии қабат аз 2,5-3,0 см то 9,5-12,5 см-ро ташкил медиҳад.

Қобилияти борбардории қабати гилҳоқҳо (модули тағйири шакл) дар ҳолати табиӣ якранг набуда, вобаста аз таркиби гранулометрӣ, (донавӣ) ковокӣ ва намнокӣ метавонад аз 3,0-5,0 то 15-20 мПа тағйир ебад. Дар ҳолати серобӣ бошад ин нишондод якбора метавонад то 1,2-3,8 мПа поён биёяд.

Муқовимати ҳисобии гилҳоку, регҳоқҳои фурӯраванда дар ҳолати табиӣ 0,30-0,35 мПа ва ҳангоми серобӣ 0,15-0,18 мПа-ро ташкил медиҳад.

Қабати шағалсанг хусусияти фурӯравӣ надорад ва бардошту муқовимати он нисбат ба бори бинову иншо баланд буда, барои сохтмон мувофиқ ва самарабахш мебошад. Модули тағйири шакли шағалсанг новобаста аз намнокӣ ва серобӣ, ки дар натиҷаи таҷрибаҳои тамсилагузории саҳроӣ муайян гардидааст, вобаста аз миқдори пуркунандаи он метавонад аз 28,8мПа то 46,5 мПа тағйир ёбад.

Муқовимати ҳисобии шағалсанг мувофиқи чадвали 5.1 МҚС ҚТ 50-01-2007 0,6мПа қабул шудааст.

Хокҳои ҳудуди шаҳр вобаста ба таркиби химиявиашон ва миқдори намакҳои дар онҳо ҳой дошта нисбат ба портландсемент ва

4. Мелиорации и экология в Таджикистане

шлакопортландцемент хусусияти фарсоишпазирии кам ва миёна доранд.

Обҳои зерзаминии ҳудуди шаҳр камнамак буда, аз рӯи миқдори хлоридҳо дараҷаи фарсоишпазирии онҳо нисбат ба сохтҳои оханубетонӣ ҳангоми пурра зери об будани онҳо бетаъсир буда, ҳангоми гоҳ-гоҳ зери об будан хусусияти фарсоишпазирии кам ва миёна доранд.

Ҷадвали 2. Шарҳи вожаҳои истифодашуда

№	Вожаҳо	Шарҳи вожаҳо
1	Шиканишҳои тектоникӣ	шиканишҳои қишри замин, ки андозаҳои бузург доранд. (дарозиашон садҳо, бар ва умқашон даҳҳо км мебошанд)
2	Дарзҳои тектоникӣ	дарзҳои андозаашон миёнаи қишри замин
3	Дарзҳои сейсмогенӣ	дарзҳо (зонаҳои) қишри замин, ки дар онҳо бештар заминларза пайдо мешавад
4	Кофидаҳои тектоникӣ	кофидаҳои андозаашон нисбатан хурде, ки ба шиканишҳою дарзҳои тектоникӣ вобастаанд
5	Кӯҳпайдошавии Герсенӣ	маҷмӯи равандҳои тектоникию денудатсионӣ, ки ба қисми 2-ӯми аҳди Палеозой тааллуқ доранд (аз Девон то Перм)
6	Интрузия	раванди воридшавии магма ба қишри замин ва ҳангоми сахтшавӣ онро чинси интрузивӣ мегуянд
7	Неотектоника	тектоникаи навтарин аз давраи неоген то давраи чорӯмин
8	Обгир	иншооти обтаъминкунанда аз обҳои зерзаминӣ ба воситаи гурӯҳи пармачоҳҳо
9	Релйеф	сохти сатҳи рӯи замин
10	Статиграфия	чиншиносӣ, бахши заминшиносии таърихӣ, ки танасуби чинҳои пайдарҳам хобидаи пӯстан заминро дар замону макон меомузад. (замимаи №4)

4. Мелиорации и экология в Таджикистане

№	Вожаҳо	Шарҳи вожаҳо
11	Таҳшинҳои континенталӣ	таҳшинҳое, ки дар қисми хушки қишри замин ба вучуд омадаанд
12	Таҳшинҳои аккумулятивӣ	ташкилшавии сохти сатҳи рӯи замин дар натиҷаи чамъшавии хокҳои резанда, ки ба воситаи об, шамол ва тармаю яхҳо оварда шудаанд
13	Таҳшинҳои аллювиалӣ	хокҳое, ки дар натиҷаи фаъолияти рӯду дарёҳои хамеша чараёндошта ба вучуд омадаанд
14	Таҳшинҳои пролювиалӣ	хокҳое, ки дар натиҷаи фаъолияти обҳои муваққатӣ (асосан селҳо) ба вучуд омадаанд
15	Тектоника	сохти ин ё он минтақаи қишри замин ва равандҳои дар он рӯйдиганда ба таърихи инкишофи онҳо
16	Фатсия	иборае, ки фарқияти литологию полеонтологии қабатҳои чинҳои таҳшинро ифода менамояд
17	Эффузия	раванди ба рӯи замин баромадан ва ҷорӣ шудани лава, ки баъди сахтшавӣ онро чинси эффузивӣ мегуянд

Адабиёти истифодашуда

1. А.С. Аделунг. Краткая характеристика геологического развития Чаткало-Кураминских гор. В контексте «Основные черты магнетизма и металлогении Чаткало-кураминских гор». Ташкент издательство АН Узбекской ССР, 1958г.

2. Н.П.Васильковский. Тектоническое развитие Ферганской депрессии в Кайназое. Труды Института геологии АН Узбекской ССР, выпуск 1, Ташкент. Издательство АН.Узбекской ССР.1948г.

3. Л.А.Коган, В.А.Нечаев, О.А.Романов под редакцией Б.Б.Бегиева «Сейсмическое районирование в Таджикистане. Издательство «Дониш» Душанбе.1974г.

4. Н.И.Колесник, В.В.Лим. «Инженерно-геологические условия территории Таджикистана». Издательство «Дониш». Душанбе. 1975г.

5. Н.П.Васильковский. «К стратиграфии четвертичных отложений Ферганы». Материалы по геологии Средней Азии, выпуск 2, 1935г.

4. Мелиорации и экология в Таджикистане

6. Л.А.Коган, А.Х.Мусоев, Г.О.Орипов «Сейсмическое микрорайонирование г.Ленинабада. Издательство АН Таджикской ССР. Душанбе. 1975г.

7. МҚС ҚТ 50-01-2007. «Асосу Таҳкурсии биною иншоот меъерҳои лоиҳакашӣ. Душанбе. 2008с.

8. МҚС ҚТ 22-07-2007 «Сохтмони зилзилатобовар. Меъерҳои лоиҳакашӣ». Душанбе.2008с.

Секция 5.

ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

НОВЫЕ ЦИФРОВЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ПАРАМЕТРОВ ПОТОКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ТРЕХФАЗНЫХ СИЛОВЫХ ЦЕПЯХ

5.1 Чекалин В.Г. - академик ИА РТ

Ключевые слова: теория и практика идентификации, модулирующая функция, модуляционно интегральное преобразование, метод модулирующих функции, селективная идентификация, параметры потоков силовой электроэнергии, цифровой датчик тока, цифровой датчик напряжения, электроэнергия, учет потоков электроэнергии, периодический процесс, периодический сигнал, алгоритм идентификации, ток, напряжение, однофазная электросеть, трехфазная электросеть, модель напряжения, модель тока, мгновенное напряжение, действующее напряжение, основной поток электроэнергии, дополнительный поток электроэнергии, гармоника, перекос фаз, поток электроэнергии нулевой последовательности, поток электроэнергии прямой последовательности, поток электроэнергии обратной последовательности, напряжение среднеквадратичное.

Увеличение мощностей электростанций и линий электропередач, а также создание автоматизированных систем управления на всех участках производства, передачи и потребления силовой электроэнергии приводит к необходимости повышения точности автоматизированного измерения мощностей и потоков электроэнергии. Точность измерения мощности и энергии, потребляемых нагрузок в системе энергоснабжения, определяется не только показателями точности измерительных приборов, но и структурой последних, т.е. зависит от того, насколько применяемое устройство учитывает искажающие свойства нагрузок.

Как показано в работах [1; 2], отклонение показателей качества электроэнергии от нормированных приводит к увеличению активных потерь и потребляемой реактивной мощности, к уменьшению срока службы электротехнического оборудования, нарушению технологических процессов, протекающих с применением электрооборудования, к ухудшению

экономических показателей, характеризующих работу электрооборудования, неблагоприятно влияет на системы автоматики, релейной защиты, телемеханики и связи и т.д. Поэтому обеспечение высокого качества электроэнергии являются чрезвычайно важной задачей, для решения которой необходимо высокоточные средства измерения. Особый интерес представляют устройства, которые замеряли бы параметры основного потока электроэнергии в трехфазных электросетях [2]. Под основным потоком электроэнергии будем понимать только составляющую электроэнергии прямой последовательности [3]. Общий поток электроэнергии [2; 8] характеризуется следующими величинами: $P(t)$, $S(t)$, $I_a(t)$, $I_b(t)$, $I_c(t)$, $U_a(t)$, $U_b(t)$, $U_c(t)$.

А основной поток электроэнергии [2; 8] характеризуется величинами: $*P(t)$, $*S(t)$, $*I_a(t)$, $*I_b(t)$, $*I_c(t)$, $*U_a(t)$, $*U_b(t)$, $*U_c(t)$.

Согласно балансовым уравнениям дополнительный поток электроэнергии можно определить, как разницу между перечисленными и записать, алгоритмы для активной мощности и количества переданной электроэнергии:

$$P_{don}(t) = P(t) - *P(t) \quad (1)$$

$$W_{don}(t) = W(t) - *W(t) \quad (2)$$

В работе [8] и других работах для всех перечисленных величин замера на учетной границе параметров потока электроэнергии написаны соответствующие алгоритмы и проработаны программы контроллерной численной реализации этих устройств (компьютерных приборов).

Еще раз уточним исходные положения проблемы. Оценка параметров потока электроэнергии производится косвенно, путем обработки

соответствующих сигналов о токах и напряжениях. Так для трехфазных электросетей информационно полными являются шесть сигналов о мгновенных фазных напряжениях $u_a(t)$, $u_b(t)$, $u_c(t)$ и фазных токах $i_a(t)$, $i_b(t)$, $i_c(t)$ на границе учета [6,7,8]. Для простоты дальнейших выкладок будем считать, что имеем возможность снимать информацию о мгновенных токах и напряжениях без искажений, что эквивалентно использованию идеальных датчиков тока и напряжения.

Увеличение спектра источников электропитания, объединение их в большие электросети линиями электропередачи, а также применение вычислительной техники и автоматизированных систем управления (АСУ) приводит к необходимости добиваться повышения точности измерения мощностей и потоков энергии на всех учетных границах приемо-передачи электроэнергии. Сама точность измерения мощности и энергии, потребляемых нагрузок в системе энергоснабжения, определяется не только показателями точности измерительных приборов, но и структурой последних, т.е. зависит от того, насколько применяемое устройство учитывает искажающие свойства нагрузок.

Как показано еще в ранних работах [2], отклонение показателей качества электроэнергии от нормированных приводит к увеличению активных потерь и потребляемой реактивной мощности, к уменьшению срока службы электротехнического оборудования, нарушению технологических процессов, протекающих с применением электрооборудования, к изменению экономических показателей, характеризующих работу электрооборудования, неблагоприятно влияет на системы автоматики, релейной защиты, телемеханики и связи и т.д. Поэтому обеспечение высокого качества электроэнергии являются чрезвычайно важной задачей, для решения которой необходимо высокоточные средства измерения. Особый интерес

представляют устройства, которые измеряли бы параметры основного потока электроэнергии в трехфазных электросетях [7,8]. Под основным потоком электроэнергии будем понимать только составляющую электроэнергии прямой последовательности [7], а все остальные составляющие будем относить к дополнительному потоку.

Развитие простых цифровых датчиков и приборов замера первичных напряжений $u(t)$ и токов $i(t)$ потока электроэнергии позволило приблизить цифровую обработку информации к базовым переменным и заменить многочисленные группы электроприборов алгоритмическими решениями [8]. Электроэнергия является одной из важнейших составляющих в производственном процессе предприятия. Структура затрат на электроэнергию предприятия в среднем характеризуется тем, что до 30% и выше процентов электроэнергии теряется. Показатели становятся еще хуже, если качество электроэнергии не удовлетворяет стандарту. Появляются предаварийные и аварийные ситуации, наносящие большой ущерб технологии. Современное развитие компьютерной техники, электроники, коммуникаций и инструментальная электронизация приборов и систем учета потоков электроэнергии вносят коренные изменения в информационное обеспечение задач оптимального управления потоками электроэнергии. Постепенно топология информационной части энергосистемы все больше и больше повторяет топологию силовых сетей. Происходит сетевое увеличение промежуточных точек первичного замера параметров потоков электроэнергии. Идет «рост» цифровой информационно распределенной сети сбора, преобразования, передачи и обработки информации для решения задач управления силовыми элементами электросети для обеспечения большей живучего, эффективности и энергосбережения во всей энергосистеме.

Проблема решается не автономно, а системно, что еще больше повышает ее эффективность.

В Таджикистане с 1965 г. развивается теория и практика модуляционно интегральных методов идентификации [7], что отражено в защищенных кандидатских диссертациях и научных отчетах и публикациях школы ТТУ им.М.Осими. В последние годы эти методы получили развитие для идентификации многочисленных параметров потоков силовой электроэнергии на учетных границах сетей 50 Гц.

В силу целого ряда преимуществ во всем мире получили повсеместное развитие трехфазные (трех проводные и четырех проводные) электросети переменного тока. Известно, что границу передачи электроэнергии в любой трехфазной сети можно представить расчетной схемой рис.1. Для всех дальнейших выкладок возьмем трехфазную четырех проводную линию электропередачи рис.1 с блоком датчиков (БД) на контролируемой границе передачи электроэнергии.

Все обозначения мгновенных напряжений $u_a(t)$, $u_b(t)$, $u_c(t)$ и мгновенных токов $i_a(t)$, $i_b(t)$, $i_c(t)$ ясны из рис.1. Следует отметить если линия трех проводная, то всегда на границе измерения можно организовать искусственный нуль [8] и все нижеприведенные выкладки сохранятся.

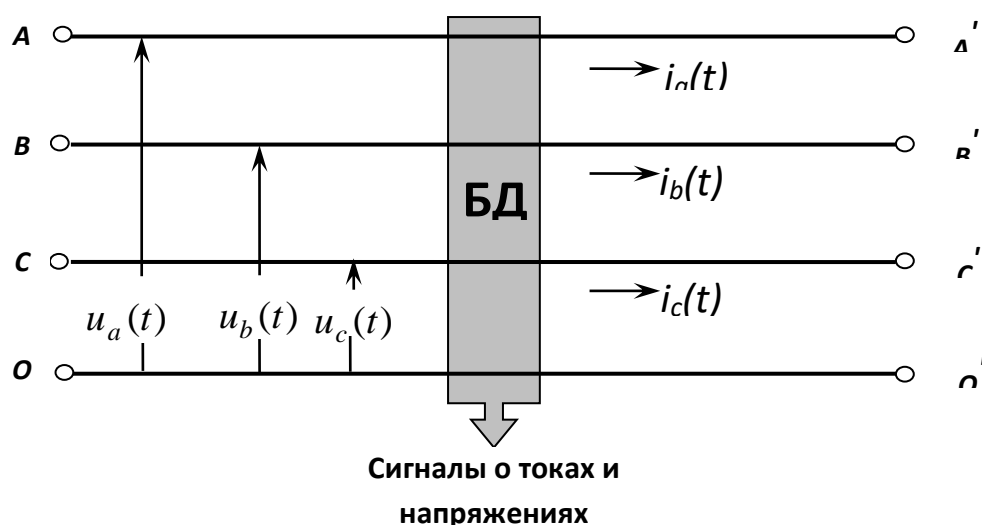


Рис.1. Параметры мгновенных токов и напряжений на учетной границе трехфазной четырех проводной линии электропередачи.

Наибольшее применение находят алгоритмы идентификации параметров общего потока электроэнергии трехфазной электросети [7,8]. Так алгоритмы идентификации (оценки, измерения) действующих фазных напряжений имеют вид:

$$\begin{aligned}
 U_a(t) &= \left(\frac{1}{2T} \int_0^T u_a^2(t-\lambda) \cdot 1_0^T(\lambda) \cdot d\lambda \right)^{0,5} = \left(\frac{1}{2T} \int_0^T u_a^2(t-\lambda) \cdot d\lambda \right)^{0,5} \\
 U_b(t) &= \left(\frac{1}{2T} \int_0^T u_b^2(t-\lambda) \cdot 1_0^T(\lambda) \cdot d\lambda \right)^{0,5} = \left(\frac{1}{2T} \int_0^T u_b^2(t-\lambda) \cdot d\lambda \right)^{0,5} \\
 U_c(t) &= \left(\frac{1}{2T} \int_0^T u_c^2(t-\lambda) \cdot 1_0^T(\lambda) \cdot d\lambda \right)^{0,5} = \left(\frac{1}{2T} \int_0^T u_c^2(t-\lambda) \cdot d\lambda \right)^{0,5}
 \end{aligned} \tag{3}$$

Алгоритмы идентификации действующих фазных токов имеют вид:

$$\begin{aligned}
 I_a(t) &= \left(\frac{1}{2T} \int_0^T i_a^2(t-\lambda) \cdot 1_0^T(\lambda) \cdot d\lambda \right)^{0,5} = \left(\frac{1}{2T} \int_0^T i_a^2(t-\lambda) \cdot d\lambda \right)^{0,5} \\
 I_b(t) &= \left(\frac{1}{2T} \int_0^T i_b^2(t-\lambda) \cdot 1_0^T(\lambda) \cdot d\lambda \right)^{0,5} = \left(\frac{1}{2T} \int_0^T i_b^2(t-\lambda) \cdot d\lambda \right)^{0,5}
 \end{aligned} \tag{4}$$

$$I_c(t) = \left(\frac{1}{2T} \int_0^T i_c^2(t-\lambda) \cdot 1_0^T(\lambda) \cdot d\lambda \right)^{0,5} = \left(\frac{1}{2T} \int_0^T i_c^2(t-\lambda) \cdot d\lambda \right)^{0,5}$$

Алгоритмы идентификации средне периодных активных мощностей по фазно имеют вид:

$$P_a(t) = \frac{1}{T} \int_0^T i_a(t-\lambda) \cdot u_a(t-\lambda) \cdot 1_0^T(\lambda) \cdot d\lambda = \frac{1}{T} \int_0^T i_a(t-\lambda) \cdot u_a(t-\lambda) \cdot d\lambda$$

$$P_b(t) = \frac{1}{T} \int_0^T i_b(t-\lambda) \cdot u_b(t-\lambda) \cdot 1_0^T(\lambda) \cdot d\lambda = \frac{1}{T} \int_0^T i_b(t-\lambda) \cdot u_b(t-\lambda) \cdot d\lambda \quad (5)$$

$$P_c(t) = \frac{1}{T} \int_0^T i_c(t-\lambda) \cdot u_c(t-\lambda) \cdot 1_0^T(\lambda) \cdot d\lambda = \frac{1}{T} \int_0^T i_c(t-\lambda) \cdot u_c(t-\lambda) \cdot d\lambda$$

Соответственно алгоритмы идентификации средне периодной активной мощности по всей трехфазной линии электропередачи имеет вид:

$$P(t) = P_a(t) + P_b(t) + P_c(t) \quad (6)$$

В работах [7,8] приведены алгоритмы, программы и макеты для решения и более целенаправленных задач производств, а именно:

- идентификации параметров потока электроэнергии базовой (основной) частоты трехфазной электросети;
- селективные алгоритмы идентификации параметров основного потока электроэнергии (потока энергии прямой последовательности основной частоты) трехфазной электросети;
- селективные алгоритмы идентификации параметров потока обратной последовательности основной частоты трехфазной электросети;
- селективные алгоритмы идентификации параметров потока нулевой последовательности основной частоты трехфазной электросети;
- идентификации параметров дополнительного потока электроэнергии трехфазной электросети.

Предлагаемые алгоритмы и цифровые методы идентификации различных параметров потоков электроэнергии путем первичной обработки текущих значений токов и напряжений позволяют метрологически обеспечить многие задачи электроэнергосбережения, как отдельному пользователю, так и системно. Как на этапах проектирования, так и на этапах эксплуатации. Тем не менее, вопросы развития, проектирования, производства и широкого применения таких цифровых приборных устройств остро стоит. Основные преимущества предлагаемого являются:

А) рассмотренные методы оценки параметров потоков электроэнергии конкурентно способны только при современной компьютерной реализации и переходе на цифровую обработку сигналов о первичных токах и напряжениях на всех учетных границах потребления электроэнергии одновременно решаются и вопросы передачи уже цифровой унифицированной информации на все требуемые уровни систем (обеспечивается цифровая обработка информации для всего спектра появляющихся задач);

Б) приближение информационной обработки к первичным токам и напряжениям о потоках электроэнергии позволяет отказаться от многоступенчатой приборной части и перейти к алгоритмическим решениям по оптимизации электроэнергетических потоков в распределенной энергосистеме;

В) предлагаемые алгоритмы идентификации параметров потоков силовой электроэнергии содержат широкий спектр селективных устройств, которые найдут свое применение при коммерческом учете потоков электроэнергии, возможно и при решении задач релейной защиты;

Г) представляют большой интерес для практики алгоритмы идентификации параметров дополнительного потока электроэнергии в трехфазных электросетях;

Д) предложенные алгоритмы идентификации параметров потоков электроэнергии могут найти свое применение при синтезе различных систем электро энерго сбережения;

Е) если на учетной границе $P_{don}(t) > 0$, то электросеть “захломлена” и должна минимизировать потери потребителя, соответственно если $P_{don}(t) < 0$ потребитель расходует часть основного потока электроэнергии на генерацию искажений и должен быть тарифно наказуем;

Ж) предлагается обобщенный алгоритм оценки качества работы электроэнергосистемы по минимизации обобщенного суммарного потока электроэнергии:

$$\min \sum P_{idon}(t) \quad (7)$$

З) предлагается обобщенный алгоритм оценки качества работы электроэнергосистемы по минимизации обобщенного суммарного количества переданного потока электроэнергии:

$$\min \sum |W_{idon}(t)| \quad (8)$$

Список литературы

1. Основы теории цепей. Учебник для вузов./ Г.В. Зевеке, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхов. - 5-е изд., перераб. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 258с.
2. Ф.А.Зыкин, В.С.Каханович Измерение и учет электрической энергии. –М., Энергоатоиздат, 1982. –104с.
3. Loeb J. Les errenrs systematiques et eleatoires dans la determination experimentale des fonctions de transfert Communication. 159/1, Congres IFAC, Ball. 1963.
4. Loeb J., Cahen G. More about process identification. IEEE Transactions on Automatic Control, vol. AC-10, n3, July 1965.

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

5. Loeb J. Identification experimentale des processus industriels. Paris, Dunod, 1967.

6. Чекалин В.Г. Метод скользящего интегрирования в системах идентификации. // Изв. ВУЗов, Приборостроение, Т5, 1970.

7. Чекалин В.Г. Селективные методы модуляционно интегральной идентификации параметров потоков силовой электроэнергии. / Труды V Международной конференции «Идентификация систем и задачи управления» SICPRO '06. Изд. ИПУ РАН. М.: 2006. 849-864сс.

8. Отчет “Теория и практика модуляционно интегральных приборов оценки параметров потоков электроэнергии 2010÷2014г.г.”. Душанбе, ТТУ им.М.М.Осими, 2014. 117с., ил.37, библ.68 наим., табл.2.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПИЩЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

5.2 Алымбеков К.А. – член-корр. ИА КР, д. т. н.

Аннотация. В статье представлен аналитический материал по нынешнему состоянию пищевого производства Кыргызской Республики. Рассматриваются проблемы становления пищевой промышленности. Приводятся наиболее перспективные пути развития отрасли в качестве приоритетного сегмента экономики.

Ключевые слова: пищевые продукты, продовольственное сырье, сельскохозяйственная продукция, производство, качество, продовольственное обеспечение, органические продукты, «зеленая экономика».

Одним из приоритетных сегментов экономики Кыргызской Республики является переработка сельскохозяйственного сырья при органичном сочетании с производством пищевых продуктов, в совокупности формирующая пищевую промышленность. Кыргызстан в своем историческом прошлом считался аграрной страной, производство продукции агропромышленного сектора имело доминирующее место в развитии экономики, составив 42% от всего объема республиканского валового продукта и 40%- всего национального дохода [1].

До переходного периода к рыночной экономике пищевая промышленность республики развивалась в качестве самостоятельной отрасли, охватившая все регионы и являясь тем самым, основной базой их социального развития. В последующем, по мере укрепления т.н. «полноценной» рыночной экономики эта отрасль приведена в упадок и фактически прекратило свое существование.

Простым доказательством этому является то что, все прежние 12 мясокомбинатов теперь не функционируют, из 8 сахарных заводов остались только два предприятия, перестали действовать многие крупные заводы и

фабрики по производству хлебобулочных и кондитерских изделий, молочной продукции и плодоовощных консервов и т.д. На их местах появились пищевые предприятия, представляющие малый и средний бизнес, индивидуальное и частное предпринимательство. Несмотря на то, что их общее количество за последующие годы достигло 35-40 тысяч [2], по общему объему, ассортименту и качеству выпускаемой продукции они оказались не в состоянии стать альтернативой пищевой промышленности. По этой причине, в настоящее время, часто ее поменяют на понятия «перерабатывающая промышленность» или «пищеперерабатывающая промышленность». Такое обстоятельство обусловлено еще тем, что основные виды пищевой продукции производятся фермерскими хозяйствами (49,9-48,9%). Например, молоко-49,9, мясо-59,1, картофель-70,1, овощи-59,1 процентов, а объемы производства этих видов продукции в личных подсобных хозяйствах составляют от 28,3 до 38,7% [3].

В результате приведенных обстоятельств, возникла реальная угроза продовольственной безопасности страны, а единственным путем выхода из этой критической ситуации стало увеличение поставки импортных продовольственных товаров до 70-75% от всего объема их потребления.

Важным моментом в преодолении этой негативной для социально-экономической жизни республики ситуации: упадок сельского хозяйства исчезновение пищевой промышленности угроза продовольственной безопасности страны рост импортных пищевых продуктов на потребительском рынке, явился принятие в январе 2013 года Национальной Стратегии устойчивого развития Кыргызской Республики на период 2013-2017 годы [4]. В этом документе важным приоритетным направлением установлено восстановление и развитие пищевой и перерабатывающей промышленности в качестве самостоятельной структуры экономики страны.

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

Следовательно, по истечении четырех лет действия этого программного документа можно проанализировать его результаты и иметь определенное представление о состоянии пищевого производства республики в преддверии принятия новых идентичных программ на период до 2020 и 2040 годов.

По данным Национального статистического комитета Кыргызской Республики [2], производство пищевых продуктов за последнее пятилетие имело неравномерное положение (таблица1). Произошло это главным образом, ежегодным уменьшением количества предприятий по производству пищевых продуктов в 2016 году на 21,5% по сравнению с 2012 годом, т.е. в среднем в год прекращало своего существования каждое пятое предприятие. В свою очередь такая ситуация обуславливалась недостаточностью и нестабильностью поставки сырьевых ресурсов на переработку и производство продовольствия.

Таблица 1 – Производство основных видов пищевых продуктов
в Кыргызской Республике

Показатели	Годы				
	2012	2013	2014	2015	2016
Число предприятий	354	340	290	279	278
Объем выпускаемой продукции, млн. сом	21104,9	22332,9	24835,2	23129,3	24498,1
Производство, тонны: мясо и субпродукты,	7244,5	8127,0	8342,8	10716,6	12453,9
колбасные изделия	2911,2	3617,6	3332,0	3038,0	3142,9
сливочное масло	2168,4	1991,1	2214,2	2112,7	3212,0
молоко, обработанное	23035,3	21046,5	30707	31615,8	29934,5
сливки	31,3	23,3	14,1	62,2	528,5
сыры всех типов	2996,4	3256,0	3176,7	3615,7	4140,4
сахар-песок	13,2	25,1	20,1	24,1	66,8
масло растительное	13949,0	14073,6	13876,2	13840,9	11521,4
мучные кондитерские изделия	4910,7	6664,2	6586,2	5879,2	6171,4
сахаристые и шоколадные кондитерские изделия	2132,9	1328,9	1314,1	1115,0	1881,9

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

макаронные изделия	9801,9	9967,7	13348,9	15868,9	11721,8
мука из зерна	446500,0	432500,0	350600,0	273000,0	233000,0
хлеб свежий	109200,0	94900,0	106900,0	101400,0	63100,0

По видовой структуре, объемы производства и продовольствия также оказались неравномерными. Так, по сравнению с 2012 годом, в 2016 году увеличились объемы производства мяса и субпродуктов на 41,8, колбасных изделий на 7,4, сливочного масла на 7,9, молока на 23,0 и сыров на 27,4 процентов. Данный фактор объясняется ростом поголовья продуктивного скота и возникновением новых предприятий по переработке мяса и молока. В тот же период, производство растительного масла уменьшилось на 17,6%, сахаристых и шоколадных кондитерских изделий на 11,8%, муки всех видов на 47,2%, хлеба свежего на 42,3%, что вызвано состоянием полного упадка маслособойной, кондитерской и хлебобулочной отраслей пищевой промышленности.

Анализ показывает, что на продовольственном рынке Кыргызстана важнейшим поставщиком пищевых продуктов является аграрный сектор. Данные таблицы 2 показывают [2], что основные виды сельскохозяйственной продукции, составляющие повседневный рацион питания населения, в течение 2012-2016 гг. производились в нарастающих объемах и способствовали в значительной степени стабильного рыночного ассортимента продуктов питания. С другой стороны, схема продвижения основной сельскохозяйственной продукции «поле + ферма рынок + потребитель» в определенной степени оказывала негативное воздействие на регулярность ресурсного обеспечения перерабатывающих предприятий. В этой связи уместно отметить и следующее положение. Дело в том, что значительный объем сельскохозяйственной продукции в республике производится в крестьянских (фермерских) хозяйствах. Например, в 2016 году от общего объема сельхозпродукции этими хозяйствами произведено:

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

сахарная свекла – 85,1; картофель – 67,0; овощи – 63,9; мясо в убойном весе – 49,5; молоко сырое – 49,4; яйцо куриное – 71,4 процента.

Таблица 2 – Производство основных видов сельскохозяйственной продукции в хозяйствах всех категорий (тысяч тонн)

Показатели	Годы				
	2012	2013	2014	2015	2016
Зерно, очищенное	1333,8	1700,9	1327,5	1723,1	1728,1
Сахарная свекла	102,0	195,4	173,6	183,2	705,1
Картофель	1312,7	1332,0	1320,7	1416,4	1388,4
Овощи	865,9	881,5	919,7	1052,1	1069,3
Мясо, в убойном весе	192,3	193,2	204,1	208,3	212,4
Молоко сырое	1382,4	1408,2	1445,5	1481,1	1524,6
Яйцо куриное, млн. шт.	418,0	422,3	445,8	432,9	469,7

В личных подсобных хозяйствах граждан в 2016 году указанные виды продукции произведены примерно в тех же объемах, т.е., в пределах 38,5 – 50,0 процентов, тогда, как государственные и коллективные хозяйства производили мяса в убойном весе 1,0, молока сырого – 0,6 и яиц около 28,0 процентов.

Приведенный анализ показывает, что в настоящее время в производстве пищевых продуктов отсутствует индустриальная база, следовательно, потребительский рынок со стороны отечественных товаропроизводителей заполнен продукцией в сыровом варианте, без применения современной технологии переработки.

В то же время, потребительская корзина населения республики «заполнены» продуктами питания разнообразного ассортимента импортного происхождения. Их удельный вес достиг в общем объеме потребляемых пищевых продуктов 70-75%, что является, как было выше отмечено, угрозой на продовольственную безопасность страны.

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

Возобновление и развитие пищевой отрасли экономики имеет для Кыргызстана особое значение, поскольку, в качестве члена Евразийского экономического Союза (ЕАЭС) с 12 августа 2015 года, республика на этот региональный рынок будет поставлять в основном продовольственные товары. Для этого имеются такие объективные предпосылки, как благоприятные природно-климатические условия для развития животноводства, растениеводства, плодоводства и бахчеводства; около 63% населения живет в сельской местности и занимается на фермерских, крестьянских или личных приусадебных хозяйствах. Одновременно Правительством принимаются вполне активные меры по созданию во всех регионах испытательных лабораторий для последующей выдачи сертификатов соответствия международного статуса, логистических центров по упаковке и хранению продовольственных продуктов, по обучению персонала, осуществляющие контроль над качеством и безопасности экспортно-импортных товаров.

Несмотря на это, состояние пищевой отрасли республики еще не достигло уровня, при котором смогла бы стать потенциальным поставщиком продовольственных продуктов в устойчивом режиме на рынок не только ЕАЭС, но и других стран, в том числе Европейского Союза в рамках Всеобщей схемы преференций (ВСП+), предоставленной Кыргызской Республике с января 2017 года.

На наш взгляд, приведенные выше проблемы в сфере производства пищевых продуктов могли бы быть разрешены в ближайшей перспективе осуществлением комплекса политических, управленческих, технологических и информационно-коммуникативных мер по следующим направлениям:

- усовершенствование политики продовольственной безопасности с учетом реального сырьевого, производственно-технологического, экспортно-

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

импортного потенциала и среднегодовых физиологических норм потребления пищевых продуктов населением страны;

- разработка и введение в действие законодательно-нормативных документов по развитию пищевого сектора экономики под одним органом государственного (государственно-частного) управления;

- активизация работ по созданию укрупненных хозяйств и предприятий по производству сельскохозяйственного сырья и продовольственной продукции;

- включение сельских товаропроизводителей в единый кластер по производству пищевых продуктов;

- закрепить место республики среди стран ЕАЭС как поставщика на их рынок продовольственных товаров высокого качества, с гарантированной безопасностью, широкого ассортимента и с брендом органических, экологически чистых и эксклюзивных продуктов;

- возобновить повсеместную, целевую подготовку специалистов высшего и среднего звена, имеющих квалификации по технологии производства, контролю и слежению за качеством продовольственной продукции.

Использованная литература.

1. Мусакожоев Ш.М, Камчыбеков Т.К., Жапаров А.У. Экономика Кыргызстана за 25 лет. -Бишкек: Турар, 2016. - 400 с.

2. Кыргызстан в цифрах: Статистический сборник: - Б.: Нацстатком КР. 2016.-356 с.

3. Жумабаев Ж., Джаилов Дж.Е., Мардалиева Л.А. Экономическое регулирование аграрного сектора//Национальная экономика Кыргызской Республики: проблемы и перспективы развития. Под общ. ред. Т.К. Камчыбекова. - Бишкек. КЭУ, 2015. - с. 159-176.

4. Национальная стратегия устойчивого развития Кыргызской Республики на период 2013-2017 годы: Указ Президента КР от 21.01.2013 г., № 11.

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

5. Ташбаев А.М. Развитие внешней торговли и продовольственного рынка в условиях Евразийского экономического союза// Вестник КЭУ им. М.Рыскулбекова,- Бишкек. 2016. - №3(37).- с.174-178.

ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ИХ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

5.3 Мурзубраимов Б.М., академик НАН КР, академик ИА КР, д.х.н.,

Человек освоил ядерную энергию, ракетную технику и вышел в Космос. Он изобрел компьютер, создал электронную технику и промышленность синтетических материалов.

Научно-техническая революция привели к колоссальному увеличению потребления природных ресурсов. Так, ныне в мире ежегодно добывается 3,5 млрд. т нефти и 4,5 млрд. т каменного и бурого угля. При таких темпах потребления стало очевидным истощение многих природных ресурсов в ближайшее время.

Рациональное использование не возобновляемых природных ресурсов должно базироваться на комплексной и экономной их добыче и расходовании, утилизации отходов. Истощение природно-ресурсного потенциала выражается уменьшением запасов природных ресурсов до уровня, не отвечающего потребностям человечества, его техническим возможностям и нормам безопасности для природных систем. Развитие технологии переработки, наряду с ростом цен на сырье и острым дефицитом ряда полезных ископаемых, является одним из сильнейших стимулов к комплексному недропользованию. То, что раньше было нерентабельно или зачастую технически невозможно включать в переработку, в настоящее время приобретает экономическую значимость. При этом уровень современных технологий позволяет эффективно перерабатывать руды с достаточно низким содержанием отдельных компонентов. Также следует отметить, что месторождений с простыми горно-геологическими условиями и хорошей транспортной доступностью становится все меньше и меньше.

Область обращения с отходами производства — это в первую очередь область экологической безопасности, даже в отношении таких специфических отходов, как отходы горной добычи. Их специфичность заключается в основном в том, что они являются не продуктом производства чего-либо и не каким-либо изделием, «вышедшим из употребления», а «ненужной» частью вынутого из недр материала, принципы использования которого до недавнего времени сводились исключительно к его складированию и хранению на поверхности, приводя к образованию новых техногенных форм рельефа, оказывающих существенное воздействие на окружающую природную среду.

Комплексное использование сырья предполагает исключение потери минеральных ресурсов при добыче, обогащении, транспортировке, переработке. Перерабатывать или «продавать» свой мусор намного выгоднее, чем складировать его в отвалы. Такое использование исключает загрязнение окружающей среды. Это путь рационального природопользования. Экономное и комплексное использование сырья требует модернизации действующих предприятий, а также разработки и внедрения в производство новых технологий. При этом следует учитывать тот факт, что получение одного и того же металла, из руд различного химического состава, может быть связано с различными технологиями.

Вопросы рационального недропользования и комплексного использования минерального сырья тесно связаны. Основными направлениями комплексного использования минерального сырья являются:

- повышение степени извлечения полезных продуктов;
- извлечение попутных компонентов;
- создание принципиально новых и совершенных технологических схем.

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

Кыргызская Республика обладает значительным потенциалом по многим видам природного минерального сырья. На ее территории геологами выявлено несколько тысяч различных месторождений и рудопроявлений рудных и нерудных полезных ископаемых. сложное длительное геологическое развитие Кыргызского Тянь-Шаня создало благоприятные условия для формирования месторождений разнообразных видов полезных ископаемых.

На территории республики открыто и учтено более 2600 месторождений и рудопроявлений полезных ископаемых. Выявлены промышленные запасы сурьмы, ртути, золота, олова, рассеянных и редкоземельных полезных элементов, висмута угля, нефти и газа, разнообразное строительное и нерудное сырье (граниты, мраморы, известняки-ракушечники, доломиты и др.). Большинство месторождений содержит не одно, а несколько ценных примером может служить интерес к технологиям переработки компонентов. Например, в железных рудах присутствует марганец, хром, титан, медь, цинк и т.д.

В природе известно около 270 минералов, содержащих алюминий, однако, только некоторые можно использовать для его получения. Промышленную ценность могут представлять нефелиновые сиениты Сандыкского месторождения (203,4 млн. т Al_2O_3 с содержанием 20 %) в Джумгалском хребте и Зарделекского месторождения (200,5 млн. т с содержанием Al_2O_3 22,3 %) в Алайском хребте. Запасы их равны 3 млн м³. В рудах установлено высокое содержание рубидия, цезия, галлия. Нефелиновые сиениты – это комплексное сырье для производства алюминия, глинозема, содопродуктов, минеральных удобрений, поташа, цементного, керамического и стекольного сырья, а также возможного попутного извлечения рубидия, цезия и титана. Большие размеры этих массивов,

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

значительные запасы алюминиевых руд, повышенная концентрация в них редких металлов позволяет считать их весьма перспективными объектами для комплексной переработки. При добыче попутного или полном извлечении основного полезного компонента руд снижается потребность в добыче аналогичного сырья из новых месторождений. Создание на базе этих месторождений и гидроэнергии рек Нарына и Сох обеспечивало бы экономическое и социальное развитие Нарынской и Баткенской областей.

Как известно, растительное сырье является нативным природным биополимером, состоящим из нерастворимых в воде углеводов (целлюлоза, гемицеллюлоза) и лигнина, содержит растворимые в воде сахара, крахмал, пектины, соли и другие компоненты, а также экстрактивные вещества - эфирные масла, терпены, растительные полифенолы, стерины, лигнаны, танины, липиды, жирные кислоты, азотсодержащие соединения. Химический состав растений определяется химическим составом почв, однако его не повторяет. Растения избирательно поглощают необходимые им элементы в определенных количествах.

При комплексной переработке растительного сырья из него получают:

- эфирные масла, терпены, используемые в парфюмерии, медицине, пищевой и консервной промышленности;
- витамины, применяемые в производстве пищевых добавок, фармацевтической промышленности;
- полифенолы - находящие применение в качестве антиоксидантов в органическом синтезе, в технике, сельском хозяйстве, производстве пищевых добавок, сырья в ветеринарии, фармацевтической промышленности;
- органические соединения - олигосахариды, используемые в качестве связующего при производстве таблеток, красок, эмульгаторов, биологически активных веществ, в качестве клея;

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

- технические продукты – нативный нерастворимый биополимер древесины, содержащий лигнин и целлюлозу, используемый в качестве сырья для производства микроцеллюлозы, технической целлюлозы, компонентов кормов крупного рогатого скота, сорбентов, угольных материалов, технического углерода, находящего применение в качестве сорбента для очистки почвы, воды, технологических стоков, для сбора нефти, нефтепродуктов, для производства корундов, при выплавке металлов, в качестве пигментных наполнителей и т.д.

Лекарственное растительное сырье служит источником получения свыше трети всех лекарственных средств. Известно, что лекарственные растения широко используются в ФРГ, Франции, Японии, Италии и др. европейских странах. Во многих странах Азии особенно в Индии, Пакистане, Шри Ланке, странах Индокитайского полуострова, Мали, Танзании, лекарства из растений имеют даже большее значение, чем синтетические препараты. Природные химические соединения, как правило, обладают менее вредным воздействием на организм, чем их синтетические аналоги или вещества с искусственно созданной структурой, что определяет возможность их длительного применения при лечении хронических заболеваний или в целях профилактики болезней. В Кыргызстане произрастает около 800 видов лекарственных растений. В настоящее время около 200 из них изучены, и лишь 62 вида внедрены в государственную фармакологию.

Следовательно, расширение арсенала лекарственных средств из растительного сырья, повышение требований к качеству используемых в настоящее время препаратов и глобализация современного мирового сообщества диктуют необходимость выработки единых подходов к проблемам рационального использования сырья, изучение химического

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

состава и физико-химических свойств биологически активных веществ сырья, а также совершенствования методов оценки его качества.

Известно, что нетрадиционные возобновляемые источники энергии - энергия солнца, ветра, геотермальных вод, малых водостоков, биомассы и др. – по своим возможностям вполне могут конкурировать с традиционными источниками. Использование нетрадиционных возобновляемых источников энергии следует рассматривать не только в чисто экономическом аспекте, но и сточки зрения вопросов экологических и социальных проблем.

Рассмотрим это на примере использования отходов сельского хозяйства, как нетрадиционных возобновляемых источников энергии. Большое значение в экономике Кыргызской Республики имело и продолжает иметь животноводство, что обусловлено наличием больших массивов высокогорных пастбищ и сенокосов (около 90 % всех сельскохозяйственных угодий с площадью 9,6 млн. га или 45 % территории страны). По данным FAO (на 2010 г.) более 90 % хозяйствующих субъектов в сельском хозяйстве КР составляют около 300 тысяч индивидуальных крестьянских хозяйств, и актуальным является энергообеспечение их быта с учетом экологических требований.

При этом особой проблемой является энергообеспечение быта значительного количества крестьянских хозяйств в горных районах с апреля по октябрь месяцы года (переход в условия отгонно-пастбищного животноводства - в связи с весенне-полевыми работами и до окончания сбора урожая, в том числе урожая сенокосных угодий). Энергообеспечение крестьянского быта в эти периоды года осуществляется при отсутствии возможностей подключения к централизованным электросетям и свыше 90 % потребностей в бытовом топливе обеспечиваются за счет вырубki лесонасаждений, приводящей к нарушению экологического баланса и

опустыниванию пастбищных угодий с усилением процессов эрозии почвы. При этом перегруженность пастбищ из-за неумеренного выпаса животных привела к снижению высоты травостоя (не превышает 15–20 см) с соответствующим снижением урожайности и увеличению доли не поедаемых животными сорных растений.

Возникшие проблемы вызывают необходимость изыскания альтернативных путей энергоснабжения быта рассредоточенных потребителей в горных районах за счет местных возобновляемых источников энергии, в том числе биогаза, получающегося в процессе анаэробной конверсии органических отходов сельского хозяйства.

Известно, что в различных странах разработаны и функционируют значительное количество биогазовых установок, которые утилизируют органические отходы. При этом большая часть реакторов рассчитана на крупные животноводческие комплексы с подогревом биомассы электроэнергией от магистральных сетей, а это сдерживает утилизацию отходов фермерских хозяйств, сосредоточенных в регионах с отсутствием энергоснабжения.

Поэтому научные интересы ученых направлены на разработку малоотходных и ресурсосберегающих технологий, а также на экономное использование природных ресурсов. В большинстве случаев отходы одного производства являются сырьем для других производств. В связи с этим следует изыскивать возможности применения продуктов незавершенного производства в других производствах или отраслях экономики, которые могли бы строить свою деятельность на них как на типичных материальных ресурсах.

Использованная литература

1. www.geology.kg.

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

2. Осмонов О.М., Мурзубраимов Б.М. Анаэробная биоконверсия отходов животноводства – рациональный путь экономии энергии в сельском хозяйстве // Аграрные реформы в условиях переходного периода к рынку: Сб. науч. тр. Ч. 2 (Кыргызский сельскохозяйственный институт.) – Бишкек, 1996. – С. 30-34.
3. Осмонов О.М. Научно-технические основы создания автономных биоэнергетических установок для крестьянских хозяйств в горных районах Киргизии автореф. дис.... д-ра тех. наук: 05.20.01. – Москва, 2012. – 36 с.
4. Перельман А.И. Геохимия. – М.: Недра, 1979.
5. Сокольников Н.П., Кондратицкий А.П. Технология эфиромасличного производства, М., 1958.
6. Твердов А.А., Жура А.В., Соколова М.А. Проблемы комплексного использования минерально-сырьевых ресурсов и освоения техногенных месторождений // Рациональное освоение недр. – 2013. – № 5.
7. Холькин Ю.И. Технология гидролизных производств. М.: Лесная промышленность, 1989.

МЕТОДЫ БИОТЕХНОЛОГИИ В СОХРАНЕНИИ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ВИНОГРАДА ТАДЖИКИСТАНА

5.4 Бободжанова Х.И. - чл.-корр. ИА РТ

Изучение и сохранение биоразнообразия Таджикистана имеет большое практическое и теоретическое значение, как на региональном и национальном уровне, так и в глобальном масштабе. Во многих странах мира приоритетным является создание генетических банков местных и интродуцированных видов растений для инновационного развития селекционных программ и сельскохозяйственного производства. Основные генетические ресурсы, при этом, хранятся в лабораториях научно-исследовательских учреждений, рабочие коллекции генетических ресурсов хранятся в Ботанических садах, питомниках, на территориях заповедников и заказников.

Учитывая важность биоразнообразия для эколого-экономического развития страны, политика Правительства Таджикистана направлена на сохранение и устойчивое использование биологических ресурсов. Таджикистан в 1997 году ратифицировал Конвенцию по биоразнообразию. В настоящее время для реализации стратегических целей по устойчивому сохранению и использованию биоразнообразия, Правительством приняты решения по приданию особого приоритета вопросам сохранения и рационального использования биоразнообразия. Ключевое место в области регулирования природопользования и защиты окружающей среды занимает Закон РТ «Об охране окружающей среды», принятый в 2011 г.

Законы РТ «Об охране и использовании растительного мира», «Об особых охраняемых природных территориях», «О биологической безопасности», «О пастбищах», «О генетических ресурсах растений», «Об

охране сортов растений» определяют базовое значение в вопросах регулирования сохранения и использования биоразнообразия.

Национальная стратегия Таджикистана и План действий по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия были приняты Постановлением Правительства РТ от 1 сентября 2003г. Документ сосредоточен на 5 стратегических целях: экономическая и социальная оценка национальных биологических ресурсов; регенерация и сохранение генетического фонда растений и животных; *ex-situ* и *in-situ* сохранение биоразнообразия; обеспечение биологической безопасности для страны и устойчивое использование биологических ресурсов в целях сокращения бедности и улучшения качества жизни человека [1].

Генофонд винограда в разных странах мира различен и насчитывает тысячи генотипов. Сорты местного происхождения являются, как правило, более приспособленными к природным условиям своей родины, чем интродуцированные, поскольку культивируются в привычных агроклиматических условиях, под воздействием которых они когда-то и сформировались.

Агроклиматические условия Таджикистана позволяют выращивать самые разнообразные по вкусу, свойствам, назначению и срокам созревания сорта винограда. Всего на территории страны произрастает более двух тысяч сортов, ряд сортов являются аборигенами различных районов республики. Среди них – Тагоби, Сохиби, Чиляки черный, Худжанжи – в Ходженге, Чиляки белый и Ангур калон (Нимранг) – в Истаравшане, Расми и Хамирак – в Раште, Лал, Мухчилони, Джаус белый (Султони) – в Гиссаре, Ангур сафеди, Ляли хуша дароз, Ангур чочи шутур – в Кулябской зоне, Ангур сиё шаартузский – в Нижнекофарнихонской долине и ряд других. В настоящее время в коллекции Института садоводства и овощеводства сохраняется более

100 сортов, в Филиале Согдийской области более 300 сортов и форм винограда [2].

Среди них есть и сорта, полученные таджикскими селекционерами такие как Гиссарский ранний, Зариф, Миёна, Боботог, Зебо, Анзоб, Вахдат, Сарвар. В то же время удельный вес всех этих сортов незначителен. Эти и многие другие ценные местные сорта винограда представлены несколькими кустами на коллекционных виноградниках или приусадебных участках, часть из них находится на грани исчезновения [3].

В настоящее время, наряду с традиционными способами сохранения растений *ex situ* все большее значение приобретает использование для этих целей культуры изолированных тканей и органов. Привлечение методов биотехнологии для решения проблем сохранения биологического разнообразия имеет преимущества перед традиционно используемыми методами.

Эффективность использования методов биотехнологии в стратегии сохранения биологического разнообразия обусловлена сокращением сроков получения необходимого количества растений за счет высокого коэффициента размножения в культуре *in vitro*; сокращением используемых площадей под коллекциями; возможностью более ранней комплексной оценки новых форм по хозяйственно-полезным признакам за счет ускорения роста и развития регенерантов в условиях защищенного и открытого грунта.

Методы биотехнологии позволяют получать оздоровленный материал от пораженных вирусными и грибными болезнями растений, а также материал, свободный от нематод; осуществлять быстрое размножение ценного экземпляра растения; получать в больших количествах вегетативное потомство трудно размножаемых в обычных условиях видов и форм растений; работать в лабораторных условиях круглый год и планировать

выпуск растений к определенному сроку; размножить растения без вывода их из ювенильной фазы; длительно хранить пробирочные растения и создавать «банк» ценных форм.

Вместе с тем, работа в области культуры ткани для решения проблем сохранения генофонда винограда до наших исследований в Таджикистане не проводилась. С целью сохранения генетического разнообразия сортов винограда сотрудниками Центра в течение ряда лет из различных регионов республики собрано более 100 сортов и форм винограда. Среди них есть и местные сорта, характеризующиеся разными сроками созревания. Коллекционный фонд имеет также сорта винограда, находящиеся на грани исчезновения [4].

Следует отметить, что разработка методов микроклонального размножения является основой для создания генетических банков *in vitro*, а также одним из перспективных направлений сохранения биоразнообразия в целом. Современные методы биотехнологии успешно используются для сохранения и воспроизводства представителей многих видов растений, в том числе уникального генофонда винограда. Однако для каждого вида растений разрабатываются свои методы и подходы, в том числе и для винограда.

К настоящему времени проведены исследования по выявлению оптимальных условий введения в культуру *in vitro*, микроразмножения, ризогенеза и адаптации растений-регенерантов к условиям *ex vitro*. Проведен сравнительный анализ эффективности введения в культуру *in vitro* коллекционных сортов винограда, показана высокая результативность инициации эксплантов исследованных сортов. В то же время отмечены сортовые отличия результативности инициации, а также изменения жизнеспособности регенерантов от времени введения *in vitro* и типа экспланта. Коэффициенты микроразмножения также существенно

различаются в зависимости от генотипа и культуральных методик. Получена достаточно высокая результативность ризогенеза в культуре *in vitro* в среднем по исследованным сортам. Полученные растения-регенеранты имеют хорошо развитую корневую систему, побеги и листовую массу.

Таким образом, в серии экспериментов проведено введение в культуру *in vitro*, микроразмножение, ризогенез пробирочных растений. А также адаптация растений-регенерантов винограда к естественным условиям произрастания. Полученные адаптированные растения-регенеранты с закрытой корневой системой, в дальнейшем будут пересажены в открытый грунт.

Создание банков стерильных растений редких генотипов – одно из перспективных направлений сохранения биоразнообразия. Эти «банки» служат источником сохранения природного и культурного наследия и могут быть использованы для обмена ботаническими учреждениями разных стран. Генофонд растений *in vitro* является ценным источником для научных исследований, поэтому работы по его сохранению ведутся во всем мире.

Актуальность организации генбанка для Таджикистана связана с изменением экологической ситуации, появлением новых сортов растений, исчезновением ценных видов и сортов растений, возникающими вопросами продовольственной безопасности. Его организация позволит селекционерам использовать в любое время генотипы, обладающие искомыми признаками.

Таким образом, положено начало комплексной работе по сохранению коллекции сортов в культуре *in vitro* и микроразмножению традиционных таджикских сортов винограда, возвращению их в аграрное производство. А также позволит определить перспективы использования данной технологии в промышленных масштабах. Кроме того, хранение винограда в условиях *in*

in vitro в виде растущих периодически клонируемых растений может быть идеальной альтернативой или дополнением к полевой коллекции.

Одним из перспективных результатов проведенных исследований является получение адаптированных растений из единичных черенков, собранных с различных регионов Таджикистана и создание новой оздоровленной *in vitro* коллекции сортов винограда на территории Центра биотехнологии, включающей 54 сорта.

Созданы предпосылки для организации в Республике Таджикистан создание банка местных сортов винограда *in vitro* при температуре +4°C для среднесрочного хранения, оздоровленных от вирусных патогенов в культуре *in vitro*, с перспективой последующего тиражирования, сертифицированного по мировым стандартам посадочного материала наиболее перспективных и адаптированных сортов.

Список литературы

1. Bobodzhanova Kh.I. Biotechnology as an instrument for plant biodiversity conservation (physiological, biochemical, embryological, genetic and legal aspects), September 25 – October 1, 2016. Yalta. p.21
2. Шарипов Н., Имомкулова З.А. Сохранение и обогащение генофонда винограда в Таджикистане. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://eurowine.com.ua/node/16863>
3. Абдудалишоева С.Ф, и др. Сохранение биоразнообразия винограда в Таджикистане. IX Международная научно-практическая конференция "Актуальные проблемы экологии -2013".23-25 октября 2013г. Республика Беларусь, Гродно. Часть 1, с.10-11
4. Вечернина Н.А. Сохранение биологического разнообразия редких, исчезающих видов, уникальных форм и сортов растений методами биотехнологии: автореф. дисс. Новосибирск: 2006.32 с.
5. Бободжанова Х.И. и др. Размножение местных сортов винограда в культуре *in vitro*. Международная научная конференция и школа молодых ученых «Физиология растений – теоретическая основа инновационных агро- и фитобиотехнологий». Калининград, 19-25 мая 2014 г. Часть 1. стр.172-174

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

Исследования проведены в рамках темы НИР ГР № 0113ТJ307, договора о двухстороннем сотрудничестве с сотрудниками Отдела биотехнологии Института плодоводства НАН Республики Беларусь, под руководством д.с.-х.н. Н.В.Кухарчик.

ГИДРОСТАРТЕРНАЯ СИСТЕМА КОМБИНИРОВАННОГО ПУСКА ДВС

5.5 Гриценко А.В., - д.т.н., доцент, Ганиев И. – советник ИА РТ, к. т. н.,
Бурцев А.Ю., - соискатель

Аннотация. В настоящее время известен ряд систем пуска двигателей автотракторных средств: вручную; электростартерная; специальным пусковым двигателем; запуск путем перевода на бензин с электрическим зажиганием; пневмостарт. Проведенный анализ систем пуска показывает на наличие в них существенных недостатков: относительно низкая надежность, зависимость от климатических условий, большая энергозатратность и сложность обслуживания, низкий развиваемый крутящий момент. Устранить эти недостатки возможно путем разработки принципиально новой комбинированной системы гидростартерного пуска двигателей, которая отличается высокой надежностью, бесперебойностью и возможностью ручного пуска.

Ключевые слова: двигатель, система пуска, система смазки, гидростартер, частота вращения, эффективность, надежность.

Актуальность темы. Система стартерного пуска современных транспортных средств одна из наиболее нагруженных систем двигателя [1]. В режиме прокрутки крутящий момент может составлять 20-40 Н·м для легковых автомобилей [2] и 30-100 Н·м для грузовых автомобилей и тракторов [7]. Сила тока холостого хода стартеров легковых автомобилей достигать 50-150 А, в режиме полного торможения 250-400 А. Для грузовых автомобилей сила тока холостого хода 100-300 А, в режиме полного торможения 700-1000 А. Особенно велики токовые нагрузки в зимнее время, что несомненно ускоряет процесс износа элементов стартера [4, 5]. Основными причинами отказов стартера являются: длительное принудительное удержание ключа замка зажигания в режиме пуска [1], использование стартера в качестве движущей силы при переездах [2], естественные износы бендикса и венца маховика [4], подгорание контактов проводки и реле и др. [5]. Мировые тенденции в области конструкций

стартеров направлены на его миниатюризацию [1], увеличение энергоотдачи [4], оснащение планетарными редукторами [1], дополнительными обмотками и т.д. [5]. Но одним из первостепенных требований, предъявляемых к стартеру, является легкость запуска двигателя [1, 2, 3]. При пуске двигателя коленчатый вал необходимо проворачивать с такой частотой, при которой в конце такта сжатия температура и давление горючей смеси или воздуха в цилиндре повысятся до величины, необходимой для воспламенения топлива [1]. Минимальная «пусковая» частота вращения вала бензинового инжекторного двигателя составляет примерно 50-100 мин⁻¹ [2, 5], у большинства дизелей - 100-200 мин⁻¹ [7]. При меньшей частоте вращения вала увеличивается теплообмен между сжимаемой и охлаждаемой средами, увеличиваются утечки газа через поршневые кольца, в результате чего запуск становится практически невозможным [4].

Известно несколько способов обеспечения вращения коленчатого вала при пуске: вручную – для маломощных двигателей; электростартером – для двигателей средней мощности; специальным пусковым двигателем – для мощных дизелей; некоторые тракторные дизели запускаются путем перевода их на бензин с электрическим зажиганием [2].

Пуск двигателя вручную, с помощью заводной рукоятки, требует больших усилий и очень неудобен в эксплуатации, поэтому он применялся в основном для бензиновых двигателей мощностью до 75 кВт и для дизелей мощностью до 30 кВт [1].

Электростартер для запуска автомобиля представляет собой электродвигатель постоянного тока, который приводится в действие от аккумуляторных батарей напряжением 12 или 24 В [3]. Так как сопротивление трения при вращении коленчатого вала велико, мощность электродвигателя должна быть сравнительно большой, причем для дизелей

она должна быть выше, чем для бензиновых двигателей. Например, мощность электростартера для бензиновых двигателей автомобилей равна 1,25 – 2 кВт, а для дизелей она равна 8 – 12 кВт. Основным недостатком электростартерного пуска является низкая эффективность его при отрицательных температурах, относительно низкая надежность.

Запуск дизеля с помощью специального пускового двигателя широко применяется на тракторах [21]. В качестве пускового двигателя используют одно- или двухцилиндровые карбюраторные двигатели малой мощности, которые крепятся на блоке цилиндров двигателя и работают только в период запуска дизеля [7]. Для автомобилей дополнительные пусковые двигатели слишком громоздки и не удобны в эксплуатации. Создают дополнительные сложности с обслуживанием.

Запуск двигателя сжатым воздухом распространен в основном на мощных стационарных дизелях, а также военной технике [1]. Его главным недостатком является наличие сложной пневматической аппаратуры.

Проведенный анализ различных видов пуска двигателей позволил выявить основные их недостатки, заключающиеся в низкой надежности, сложности и зависимости от климатических условий. Исходя из этого, возникает необходимость в разработке принципиально новой конструкции системы пуска, лишенной данных недостатков. Таким образом, целью исследования является повышение эффективности пуска ДВС за счет системы гидростартерного пуска.

Нами разработана система для пуска и смазки двигателя внутреннего сгорания и турбокомпрессора [18]. Проведем обоснование и расчет некоторых гидравлических элементов системы.

Теоретические исследования. При расчетах расхода масла через различные элементы системы смазки дизельного ДВС можно

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

воспользоваться общим уравнением баланса расходов [19, 21]:

$$G_K = G_K(\Delta p_K \mu_K), \quad (1)$$

где, G_K – расход масла, л/с; Δp_K – перепад величины давления на элементе масляной системы, МПа; μ_K – динамическая вязкость масла, Па·с.

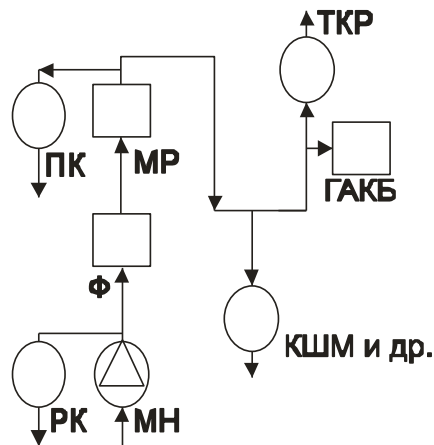
Расход масла G_K через любой элемент смазочной системы есть функция перепада на нем величины давления Δp_K и динамической вязкости масла μ_K .

Баланс расхода масла для системы, состоящей из n узлов, можно записать [9, 10, 19]:

$$\sum_{k=1}^{K_i} G_K(\Delta p_K \mu_K) = \sum_{m=1}^{M_i} G_m(\Delta p_m \mu_m), \quad (2)$$

где, $G_K(\Delta p_K \mu_K)$ – величина расхода масла в k -й ветви, подводящей масло в i -й узел (K_i – число соответствующих ветвей), л/с; $G_m(\Delta p_m \mu_m)$ – расход масла в m -й ветви, отводящей масло из i -го узла (M_i – число таких ветвей), л/с.

Для ступенчатого исследования процесса подачи масла к элементам системы смазки представим схему системы смазки (рисунок 1):



5. Общие проблемы развития Центральной Азии

Рисунок 1 – Схема системы смазки: МН – масляный насос; РК – редуциционный клапан; Ф – фильтр; МР – масляный радиатор; ПК – перепускной клапан; ГАКБ – гидроаккумулятор; ТКР – турбокомпрессор; ГРМ – газораспределительный механизм; КШМ и др. – элементы кривошипно-шатунного и газораспределительного механизмов

Рассмотрим последовательно масляную систему [13, 19, 20].

Опуская предварительные вычисления, уравнение подачи Q масла от насоса к элементам главной масляной магистрали представим в следующем виде [20]:

$$Q = \sqrt{\frac{(H_{\text{ВАК}} - H) \cdot 2 \cdot g \cdot S^2}{\left(1 + \sum \lambda \frac{l}{d} + \sum \varepsilon\right)}}, \quad (3)$$

где, $H_{\text{ВАК}}$ – вакуумметрическая высота: $H_{\text{ВАК}} = \frac{P_{\text{атм}} - P_2}{\rho \cdot g}$; $P_{\text{атм}}$, P_2 – давление атмосферное и давление всасывания перед насосом $P_2 = P_{\text{всн}}$, Н/м²; ρ – плотность масла, кг/м³; g – ускорение свободного падения, м/с²; S – площадь сечения приемного патрубка маслоприемника, м²; λ – коэффициент Дарси [14, 15]; l – длина элемента магистрали, м; d – диаметр сечения элемента магистрали, м; ε – сопротивление других элементов в системе смазки.

Расчетная производительность масляного насоса определяется как [19, 20]:

$$Q_{\text{н}} = \frac{\pi \cdot z \cdot m \cdot h \cdot b \cdot n_{\text{н}}}{60}, \quad (4)$$

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

где, z – число зубьев шестерни; m – модуль зацепления; h – высота зуба, м; b – длина зуба, м; n_H – частота вращения шестерни насоса, мин⁻¹.

Главным условием, которое должно соблюдаться при установке гидроаккумулятора в систему смазки дизеля, является достаточная производительность масляного насоса для зарядки гидроаккумулятора и штатной подпитки остальных элементов системы смазки [20, 21]:

$$Q_H \geq Q. \quad (5)$$

Расчетная производительность насоса по расчетам составила 0,0007 м³/с. Любое дополнительное гидравлическое сопротивление в системе смазки должно быть учтено при расчетах [21]. В то же время и независимо от режима работы ДВС и ТКР должен обеспечиваться процесс жидкостной смазки [16, 17]. В связи с этим рассмотрим расчет гидравлических магистралей системы смазки подшипников ТКР [12].

В системе смазки любого ДВС имеется множество элементов, расположенных как последовательно движению масла, так и параллельно [8, 11, 17]. Все эти элементы можно представить общим коэффициентом сопротивления ζ . Так, коэффициент сопротивления ζ гидравлической системы смазки определяется суммарным сопротивлением входящих в систему гидроэлементов и сопротивлением отдельных участков системы смазки [6, 19]:

$$\zeta = 1 + \zeta_{\text{вх}} + \zeta_1 + \zeta_2 + \dots + \zeta_n + \lambda \frac{l_1 + l_2 + \dots + l_m}{d}, \quad (6)$$

где, $\zeta_{\text{вх}}$ – коэффициент сопротивления входа в систему смазки $\zeta_{\text{вх}} = 0,5$ [6]; $\zeta_1, \zeta_2, \dots, \zeta_n$ – коэффициенты сопротивления гидравлических элементов в системе смазки; λ – коэффициент трения жидкости в маслопроводе; $l_1, l_2,$

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

..., l_m – длины маслопроводов между гидравлическими элементами в системе, м; d – диаметр гидропроводов, м.

Коэффициент трения для ламинарного течения вычисляется следующим образом [19, 20, 21]:

$$\lambda = \frac{64}{\text{Re}}. \quad (7)$$

Здесь $\text{Re} < 2300$ – число Рейнольдса, определяемое по формуле [19]:

$$\text{Re} = \frac{v \cdot d}{\vartheta}, \quad (8)$$

где v – скорость течения жидкости в маслопроводе; d – диаметр маслопровода; ϑ – кинематическая вязкость масла.

Выполним расчет расхода масла в системе смазки, состоящей из двух линий разного проходного сечения (клапан на входе в магистраль питания подшипника турбокомпрессора – гидроаккумулятор) (рисунок 2).

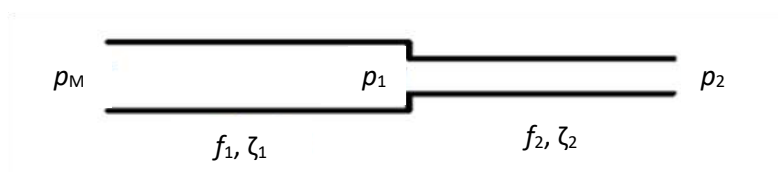


Рисунок 2 – Расположение элементов системы смазки подшипника ТКР: f_1 и f_2 – проходные сечения клапана и гидроаккумулятора, соответственно, первой и второй линии элементов; ζ_1 и ζ_2 – суммарные коэффициенты сопротивлений первой и второй линии элементов системы смазки

Представим сложную линию элементов в виде линии с постоянным по длине значением проходного сечения f и коэффициентом сопротивления ζ .

Тогда формулу для расчета расхода масла через сложную линию можно записать следующим образом [6]:

$$C = \frac{f}{\sqrt{\zeta}} \frac{P_M}{\sqrt{R \cdot T_M}} \sqrt{1 - \left(\frac{P_2}{P_M} \right)} = f_{\text{Э}} \frac{P_M}{\sqrt{R \cdot T_M}} \sqrt{1 - \left(\frac{P_2}{P_M} \right)}, \quad (9)$$

где $f_{\text{Э}}$ – эффективная площадь проходного сечения всей сложной линии, которая вычисляется по формуле:

$$f_{\text{Э}} = \frac{f}{\sqrt{\zeta}}. \quad (10)$$

Выясним, какие значения площади f и сопротивления ζ необходимо подставить в эту формулу. Как видно из последнего уравнения, неважно, какую площадь (f_1 или f_2) нужно подставить в формулу, важно, чтобы эффективная площадь сложной системы смазки $\frac{f}{\sqrt{\zeta}}$ была одной и той же.

Поэтому сложный трубопровод заменим одной гидравлической системой, эквивалентной двум элементам с разными проходными сечениями.

Заменим, например, второй элемент с проходным сечением f_2 гидравлической линией с проходным сечением, равным проходному сечению f_1 первого элемента. Исходное значение эффективного сечения второй линии равно $\frac{f_2}{\sqrt{\zeta_2}}$. После замены этой линии ее сечение будет равно f_1 . Для того

чтобы эффективная площадь второй линии оставалась без изменения, эта линия должна иметь новое значение сопротивления $\zeta_{2\text{Э}}$, при котором ее эффективное сечение $\frac{f_1}{\zeta_{2\text{Э}}}$ останется прежним. Следовательно, должно

выполняться следующее условие [6]:

$$\frac{f_2}{\sqrt{\zeta_2}} = \frac{f_1}{\sqrt{\zeta_{2Э}}}, \quad (11)$$

Отсюда найдем сопротивление трубопровода $\zeta_{2Э}$ [6]:

$$\zeta_{2Э} = \zeta_2 \left(\frac{f_1}{f_2} \right)^2. \quad (12)$$

Определим суммарное сопротивление всей линии, которая теперь на обоих участках имеет одно и то же сечение f_1 :

$$\zeta_{1\Sigma} = \zeta_1 + \zeta_{2Э} = \zeta_1 + \zeta_2 \left(\frac{f_1}{f_2} \right)^2 = \frac{\zeta_1 f_2^2 + \zeta_2 f_1^2}{f_2^2}. \quad (13)$$

Найдем расход через сложную линию, подставляя в формулу для вычисления расхода значения эквивалентного сечения f_1 для всей линии и суммарный коэффициент расхода ζ :

$$C = \frac{f_1}{\sqrt{\zeta_{1\Sigma}}} \frac{P_M}{\sqrt{R \cdot T_M}} \sqrt{1 - \left(\frac{P_2}{P_M} \right)^2} = \frac{f_1 \cdot f_2}{\sqrt{\zeta_1 \cdot f_2^2 + \zeta_2 \cdot f_1^2}} \frac{P_M}{\sqrt{R \cdot T_M}} \sqrt{1 - \left(\frac{P_2}{P_M} \right)^2}. \quad (14)$$

Таким образом, сложную систему нескольких элементов системы смазки можно представить в виде расчетного выражения (14). Данный набор элементов сложной системы (добавление гидроаккумулятора) изменяет некоторые выходные параметры всей системы смазки, в частности, такие, как время поступления масла к узлам гидроаккумулятора и турбокомпрессора,

время зарядки гидроаккумулятора и др. С учетом суммарного влияния всех элементов системы смазки рассмотрим процесс поступления масла к узлам гидроаккумулятора и турбокомпрессора двигателя.

Методика исследований. Конструктивно была разработана комбинированная система пуска двигателя. Общий вид системы представлен на рисунке 3.

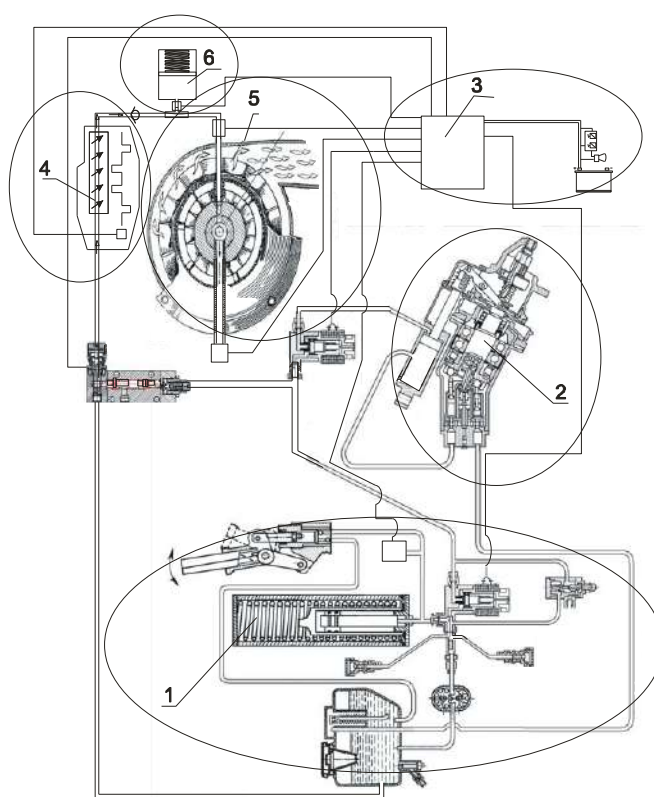


Рисунок 3 - Система для запуска и смазки двигателя внутреннего сгорания и турбокомпрессора

Система для запуска и смазки двигателя внутреннего сгорания и турбокомпрессора (рисунок 3) состоит из гидравлической системы 1, гидростартера 2, электронной системы управления и электроснабжения 3, двигателя внутреннего сгорания 4, турбокомпрессора 5 и гидроаккумулятора 6. Подробное устройство и работа данной системы представлены в [18]. На

лабораторном стенде, оснащенный системой для запуска и смазки двигателя внутреннего сгорания и турбокомпрессора были проведены экспериментальные исследования.

Результаты экспериментальных исследований. В данной работе представлены результаты экспериментального исследования турбокомпрессорной части системы для запуска и смазки двигателя внутреннего сгорания и турбокомпрессора.

При подключении тормозного устройства, т.е. комплексном применении автономного смазочно-тормозного устройства продолжительность выбега ротора ТКР сокращается на 30-40 % [11, 12, 13]. В этом случае обеспечение гидроаккумулятором штатного режима смазки подшипников ротора позволяет уменьшить объем гидроаккумулятора и его габариты [21]. Тормозное устройство обеспечивает увеличение замедления при свободном выбеге ротора ТКР, величину которого определили вычислением первой производной от частоты вращения ротора ТКР. при его выбеге в 4 вариантах: 1) штатном режиме выбега; 2) при выбеге с гидроаккумулятором; 3) при выбеге с одновременным использованием гидроаккумулятора и тормозного устройства; 4) при выбеге с тормозным устройством.

Замедление ротора в штатном режиме выбега:

$$\varepsilon = \omega^1(t) = -148,078 + 2,548 \cdot t, \quad (15)$$

где t – время выбега, с.

При выбеге с гидроаккумулятором:

$$\varepsilon = \omega^1(t) = -87,697 + 0,652 \cdot t, \quad (16)$$

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

При выбеге с одновременным использованием гидроаккумулятора и тормозного устройства:

$$\varepsilon = \omega^1(t) = -164,08 + 3,474 \cdot t, \quad (17)$$

При выбеге с тормозным устройством:

$$\varepsilon = \omega^1(t) = -162,509 + 3,912 \cdot t, \quad (18)$$

В результате получили зависимость замедления ротора ТКР от времени выбега (рисунок 4 а)) в четырех вариантах.

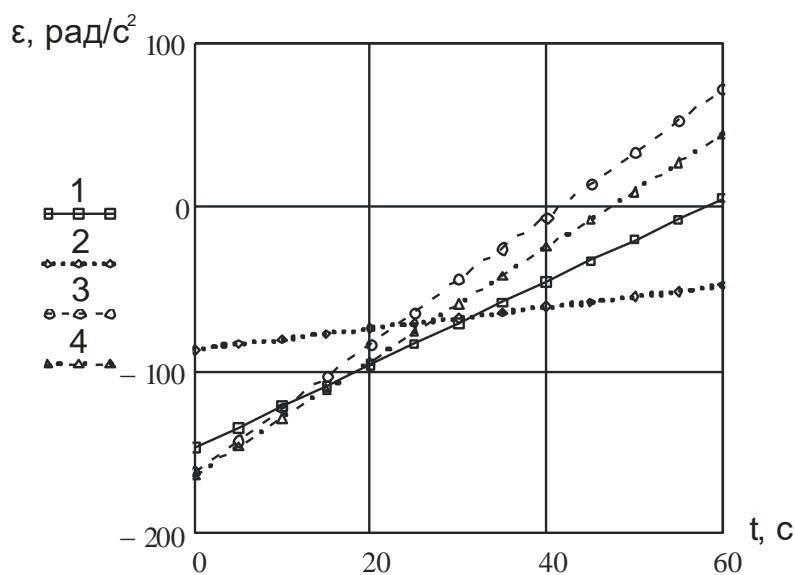


Рисунок 4 – Эмпирическая зависимость замедления ε , рад/с² от времени выбега t , с: 1 - штатном режиме выбега; 2 - при выбеге с гидроаккумулятором; 3 - при выбеге с одновременным использованием гидроаккумулятора и тормозного устройства; 4 - при выбеге с тормозным устройством

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

Из представленных результатов на рисунке 4 видно, что наибольшее замедление имеет ротор ТКР при выбеге с тормозным устройством (линия 3). А наибольший выбег при использовании гидроаккумулятора (линия 2). Сочетание же гидроаккумулятора и тормозного устройства позволяет осуществить эффективный выбег ротора при сохранении постоянной подачи масла в зазор подшипника и его остановке в допомпажной зоне. Для определения величины момента сопротивления вращению ротора ТКР произвели умножение величин замедления на его момент инерции. В результате получили зависимость тормозного момента от времени выбега (рисунок 5):

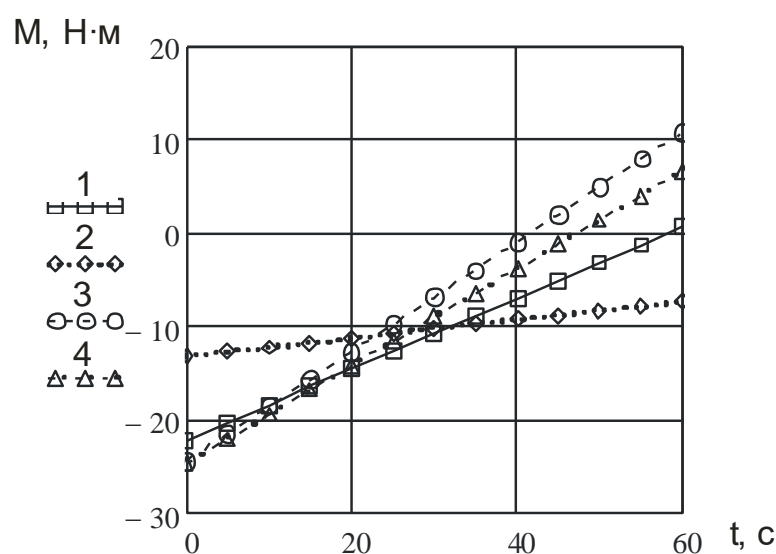


Рисунок 5 – Эмпирическая зависимость тормозного момента M , $H \times m$ от времени выбега t , с для четырех вариантов выбега

При совместном использовании гидроаккумулятора и тормозного устройства величина времени выбега ротора уменьшается в среднем на 30-35% по сравнению с величиной времени при свободном выбеге (линия 1 на

рисунках 4, 5), что позволяет снизить до минимума риск наступления сухого трения и аварийного выхода из строя турбокомпрессора.

Применение электронного блока управления в комбинированной системе позволяет автоматизировать процесс запуска двигателя, а также осуществление предпусковой прокачки.

Преимущество данной системы также проявляется в период пуска двигателя внутреннего сгорания, его нормальной работы и остановки, т.к. непрерывно осуществляется подача масла под давлением к элементам системы смазки двигателя и подшипник турбокомпрессора.

Результаты эксплуатационных испытаний ДВС мобильных энергетических средств с турбонаддувом и применением автономного смазочно-тормозного устройства, полученные на основе анализа показателей безотказности ТКР, периодического измерения износа подшипников, свидетельствуют о повышении эксплуатационной надежности ДВС с турбонаддувом. Дальнейшее конструктивное совершенствование автономных смазочно-тормозных устройств, в т.ч. с элементами автоматического регулирования процесса их функционирования, установки их на двигатели позволяет повысить эффективность использования машин при эксплуатации.

Список литературы

1. Автомобильный справочник / пер. с англ. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ЗАО КЖИ «За рулем», 2004. 992 с.
2. Данов Б. А. Электронные системы управления иностранных автомобилей. М.: Горячая линия – Телеком, 2002. 224 с.
3. Испытание электрооборудования автомобилей и тракторов: Учебник для студентов высш. учеб. заведений / В.А. Набоких. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 256 с.
4. Руководства: Компьютерный комплекс МОТОР-ТЕСТЕР МТ-10КМ с программным обеспечением МТ-10 и блоком автомобильной диагностики АМД-4АКМ. ООО «НПП «НТС». Самара, 2012, 62 с.

5. Мотор-Тестер МТ-10КМ. ПАСПОРТ. ООО «НПП «НТС». Самара, 2012, 24 с.
6. Никифоров С. Н. Теория параллельного диагностирования. Дискретные объекты. СПб. Гос. архит.-строит. ун-т, 2009. 142 с.
7. Толшин В. И. Форсированные дизели: переходные режимы, регулирование. М.: Машиностроение, 1993. 199 с.
8. Lusheko V.A., Nikishin V.N. Unpowered stand for testing of car diesel engine turbochargers. В сборнике: IOP Conference Series: Materials Science and Engineering Сер. "Innovative Mechanical Engineering Technologies, Equipment and Materials-2013" 2014. С. 012031.
9. Podevin P., Clenci A., Descombes G. Influence of the Lubricating Oil Pressure and Temperature on the Performance at Low Speeds of a Centrifugal Compressor for an Automotive Engine. Applied Thermal Engineering. - 2011. - Vol. 31. - P. 194-201.
10. Podevin P., Deligant M., Clenci A., Descombes G. Turbocharger Characteristics at Low Speed and Experimental Measurements of Friction Losses//University of Pitesti, Faculty of mechanics and technology, Scientific Bulletin. - 2011. - № 22 (1). - P. 90-107.
11. Gadyaka, V. Phenomena of stability loss of rotor rotation at tilting pad bearings/V. Gadyaka, D. Leikykh, V. Simonovskiy. Procedia engineering. -2012. - Vol. 39. -P. 244-253
12. Serrano J.R., Olmeda P., Tiseira A. Theoretical and experimental study of mechanical losses in automotive turbochargers. Et al. Energy. - 15 June 2013. - Vol. 55. - P. 888-898.
13. Forsthoffer, B. Turbocompressor performance condition monitoring. B. Forsthoffer, I.F. Santos. Forsthoffer is rotating equipment handbooks. - 2005. - Vol. 3. - P. 279-287.
14. Estupinan, E.A. Active lubrication strategies applied to dynamically loaded fluid film bearings. E.A. Estupinan, I. Santos. Proceedings of the World Tribology Conference. - Orland (FL), USA, 2009. - P. 46.
15. Harnoy, A. Bearing design in machinery: engineering tribology and lubrication / A. Harnoy. - New York: Marcel Dekker, 2003. - 440 p.
16. Brizmer V., Kligerman Y., Etsion I. A Laser Surface Textured Parallel Thrust Bearing, Tribology Transactions. Vol. 46. 2003. 397-403.
17. Edgar J. Gunter, Wen Jeng Chen. Dynamic analysis of a turbocharger in floating bushing bearings. ISCOR-MA-3. Cleveland. Ohio. 19-23 September 2005.
18. Пат. 2602706 RU F01 М 1/00 Устройство для запуска двигателя внутреннего сгорания. А.В. Гриценко, А.Ю. Бурцев, А.М. Плаксин, И.Г. Ганиев, Д.Б. Власов. №2015124960. Заявл. 24.06.15. Оpubл. 20.10.16. - Бюл. № 22.

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

19. Башта Т.М. Машиностроительная гидравлика. – М.: Машиностроение, 1971. - 543 с.

20. Башта Т.М., Руднев С.С., Некрасов Б.Б. и др. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: Учебник для машиностроительных вузов. – 2-е изд., перераб. М.: Машиностроение, 1982. - 423 с.

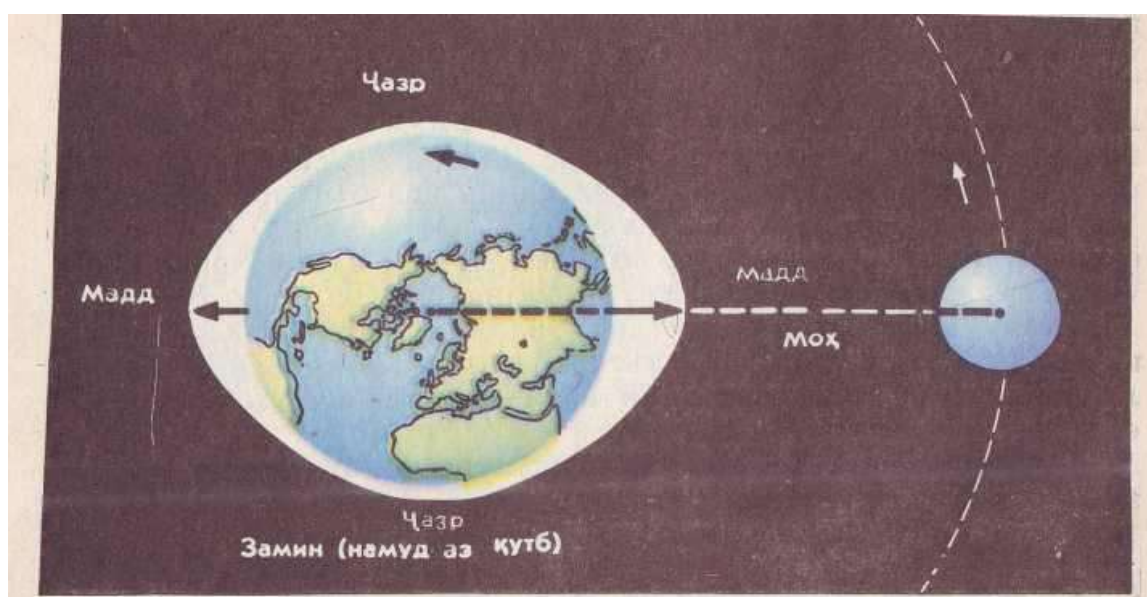
21. Денисов А.С., Кулаков А.Т. Обеспечение надежности автотракторных двигателей / Сарат. гос. техн. ун-т. Саратов, 2007. 307 с.

САБАБҲО ВА МЕХАНИЗМИ МАДДУ ҶАЗР

5.6 Қаландаров А.Х. - чл.-корр. ИА РТ

Мадду Ҷазр яке аз ҳодисаҳои аз қадим ба инсон маълуме мебошанд, ки аз мавҷудияти мавҷҳои гравитатсионӣ дарак медоданд. Истифодаи амалии мавҷҳои гравитатсионӣ дар мисоли энергияи Мадду Ҷазр, дар минтақаҳои наздибахрӣ, имрӯзҳо ғоидаи зиёди иқтисодӣ ва иҷтимоӣ медиҳад. Иқтидори нерӯгоҳҳои мадду ҷазрӣ то ба 15200 МВт расидааст (Нерӯгоҳи Мезенск дар назди баҳри Сафед [1]).

Фарқи сатҳҳои эквипотенсиалии об дар вақти Мадду Ҷазр 15 м – ро ташкил медиҳад, ки ин баробар ба 0,15 МПа мебошад. Фарқи максималии сатҳҳои Мадд ва Ҷазр дар заливи Фанди дар уқёнуси Атлантика (соҳили Америкаи шимолӣ) то ба 18 м мерасад (дар ҳамон ҷо). Мадду Ҷазр аз ҳодисаҳои мебошад, ки истифодаи амалиашон аз омӯзиши назариявии онҳо пештар меравад.

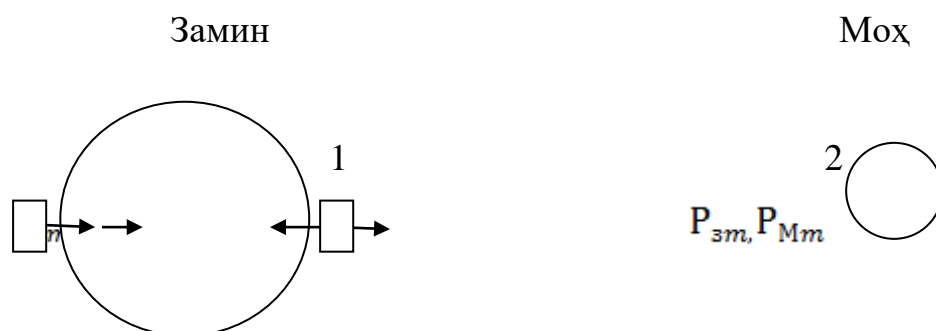


Расми 1. Шарҳи ҳодисаи мадду ҷазр дар китобҳои дарсии мактабҳои миёна

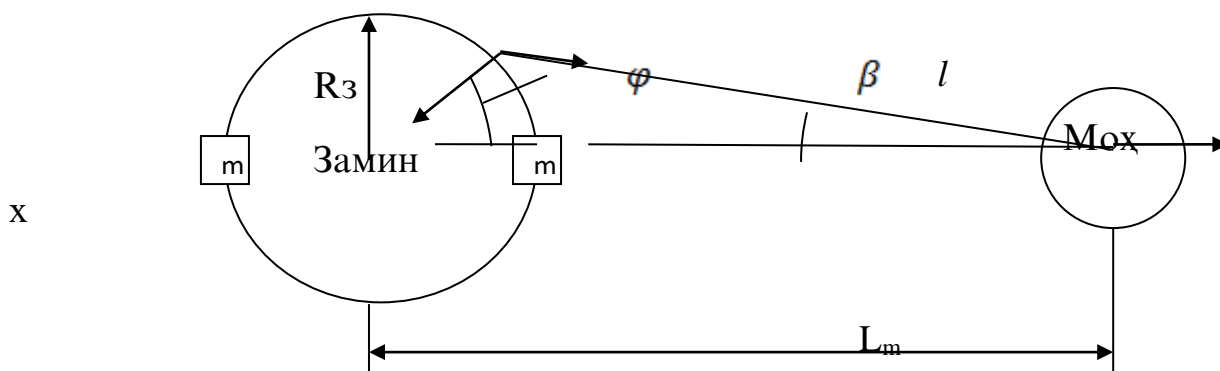
5. Общие проблемы развития Центральной Азии

«Дар расм укёнус тавре кашида шудааст, ки гўё тамоми Заминро ихота мекарда бошад. Дар нуқтаҳое, ки дар хати Замин-Моҳ меҳобанд, сатҳи об аз ҳама баланд аст – он чо мадд рўй додаст. Қад-қад доирае, ки ба хати хаёлии аз маркази Замин гузаранда ва ба Моҳ равоншуда перпендикуляр аст, сатҳи об аз ҳама паст мебошад, яъне дар он чо қазр рўй додаст... [2]».

Ба назари мо чунин менамояд, ки сабаб ва механизми мадду қазр нодуруст тасвир ва шарҳ дода шудаанд.



Расми 2. Таъсири қозибаи Замин ва Моҳ ба қисми аз тарафи пеш ва пушти сатҳи Замин ҷойгир буда.



Расми 3 Схемаи ҳисобӣ барои баровардани муодилаи қувваҳои ба қисми дар сатҳи Замин буда таъсир кунанда

Аз ҳамин сабаб, ҳодисаи Маду Қазрро муфассалтар таҳлил ва тадқиқ намуда дар заминаи илмиасос онро шарҳ медиҳем.

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

Дар расми 2 нишон дода шудааст, ки ҷисми массааш m дар нуқтаи 1 сатҳи Замин ҳам аз тарафи Замин ва ҳам аз тарафи Моҳ ба як тараф – ба маркази Замин кашида мешавад. Ҳамин ҷисмро дар нуқтаи 2 сатҳи Замин Замину Моҳ ба тарафҳои муқобил мекашанд.

Ҷисмро дар нуқтаи дилхоҳи сатҳи Замин ҷойгир карда (расми 3) барои қувваи ҷозибаи Замину ҷисм ва Моҳу ҷисм менависем:

$$P_{zm} = G \frac{M_z \cdot m}{R_z^2}. \text{ Ин қувва ба маркази Замин раво шудааст.}$$

$$P_{Mm} = G \frac{M_M \cdot m}{l^2}. \text{ Ин қувва ба маркази Моҳ раво шудааст.}$$

Дар ин ҷо: G - доимии гравитатсионӣ; M_z – массаи Замин; R_z – радиуси кураи Замин; M_M - массаи Моҳ; l – масофа аз маркази Моҳ то ҷисм.

Ин қувваҳо ба тири X проексия мекунем ва баробартаъсиркунандаи $P_{нат}$ онҳоро, ки ба самти тири X раво шудааст, муайян мекунем:

$$- P_{zm} \cdot \cos \varphi + P_{Mm} \cdot \cos \beta + P_{нат} = 0; \quad (1)$$

φ - кунҷи байни радиус-вектори Замин ва тири X дар нуқтаи ҷойгиршавии ҷисм;

β - кунҷи байни хати маркази Моҳро бо ҷисм пайваस्तкунанда ва тири X ;
 $P_{нат}$ - қувваи натиҷавӣ.

Масофаи байни марказҳои Замин ва Моҳ L_m -ро доимӣ қабул мекунем. Кунҷи φ ҷарҳзании сатҳи Замин нисбат ба Моҳ. Масофаи байни ҷисми додасуда ва Моҳ l - ро дар асоси теоремаи Пифагор муайян мекунем:

$$l = \sqrt{(L_m - R_z \cdot \cos \varphi)^2 + (R_z \cdot \sin \varphi)^2} \quad (2)$$

$$\cos \beta = \frac{L_m - R_z \cdot \cos \varphi}{\sqrt{(L_m - R_z \cdot \cos \varphi)^2 + (R_z \cdot \sin \varphi)^2}} \quad (3)$$

Ба ифодаи (1) гузошта барои $P_{\text{нат}}$ ҳосил мекунем

$$P_{\text{нат}} = G \left\{ \frac{M_3 \cdot m}{R_3^2} \cos \varphi - \frac{M_M \cdot m}{[(L_M - R_3 \cos \varphi)^2 + (R_3 \sin \varphi)^2]} \frac{L_M - R_3 \cos \varphi}{\sqrt{(L_M - R_3 \cos \varphi)^2 + (R_3 \sin \varphi)^2}} \right\} \quad (4)$$

Ин ифода шакли умумии қувваҳои ҷозибаи натиҷавии Замину Моҳ ба ҷисми массааш m -и дар сатҳи Замин воқеъ буда мебошад.

Барои ҳолатҳои характернок қимати $P_{\text{нат}}$ ҳисоб мекунем:

- ҳангоми $\varphi=0$ будан $P_{\text{нат}} = G \cdot m \left[\frac{M_3}{R_3^2} - \frac{M_M}{(L_M - R_3)^2} \right];$

- ҳангоми $\varphi=90^\circ$ будан $P_{\text{нат}} = -G \frac{M_M \cdot m}{L_M^2 + R_3^2} \frac{L_M}{\sqrt{L_M^2 + R_3^2}};$

- ҳангоми $\varphi=180^\circ$ будан $P_{\text{нат}} = -G \cdot m \left[\frac{M_3}{R_3^2} + \frac{M_M}{(L_M + R_3)^2} \right].$

Фарқи қувваҳои натиҷавӣ ҳангоми $\varphi=180^\circ$ ва $\varphi=0$ будан қувваҳои мадду ҷазро медиҳад

$$\begin{aligned} \Delta P_{\text{нат}} &= P_{\varphi=180^\circ} - P_{\varphi=0^\circ} = -G \cdot m \left[\frac{M_3}{R_3^2} + \frac{M_M}{(L_M + R_3)^2} \right] - G \cdot m \left[\frac{M_3}{R_3^2} - \frac{M_M}{(L_M - R_3)^2} \right] = \\ &= -G \cdot m \left[\frac{M_3}{R_3^2} + \frac{M_M}{(L_M + R_3)^2} - \frac{M_3}{R_3^2} + \frac{M_M}{(L_M - R_3)^2} \right] = -G \cdot M_M \cdot m \cdot \left[\frac{1}{(L_M + R_3)^2} + \frac{1}{(L_M - R_3)^2} \right] = \\ &= -2 \cdot G \cdot M_M \cdot m \cdot \frac{(L_M^2 + R_3^2)}{(L_M^2 - R_3^2)^2} \end{aligned} \quad (5)$$

Дар нуқтаи 1 ҷисми массааш m -ро Замин бо қувваи P_{3m} ба марказаш мекашад. Дар нуқтаи 2 ҳам бо ҳамин қувва ба марказаш мекашад. Ҳамин ҷисмро Моҳ дар нуқтаи 2 бо қувваи

$$P_{M1} = G \frac{M_M \cdot m}{(L_M - R_3)^2},$$

дар нуқтаи 1 бошад, бо қувваи $P_{M2} = G \frac{M_M \cdot m}{(L_M + R_3)^2}$ мекашад.

Дар нуқтаи 2 таъсири натиҷавии ҷозибайи ҷисми m ба фарқи ҷозибҳои Замин ва Моҳ:

$$P_{нат1} = G \frac{M_3 \cdot m}{R_3^2} - G \frac{M_M \cdot m}{(L_M - R_3)^2} \quad (6),$$

дар нуқтаи 1 бошад – ба суммаи ҷозибҳои Замин ва Моҳ баробар аст

$$P_{нат2} = G \frac{M_3 \cdot m}{R_3^2} + G \frac{M_M \cdot m}{(L_M + R_3)^2} \quad (7).$$

Қувваи ҷозибайи Замину Моҳ – $F_{ЗМ} = 1,9832945 \cdot 10^{20}$ Н.

Қувваҳои ҷозибавии натиҷавии Замину Моҳ ба ҷисми массааш m -и дар сатҳи Замин воқеъ буда дар шакли умумӣ дар муодилаи (4) оварда шуд.

Азбаски Замин нисбати Моҳ чарх мезанад, мавҷи мадд (ҷазр) дар сатҳи Замин ҷой иваз мекунад. Ба сифати тири сарҳисоб хати марказҳои Замин ва Моҳро пайваस्तкунандаро қабул карда қувваи ҷозибайи натиҷавии ҷисмро ба Замину Моҳ дар шакли (5) навиштан мумкин аст.

Ҷисми массааш m -ро ҳамчун силиндри масоҳати асосаш S , баландиаш h ва зичиаш ρ тасаввур карда иборати (5) – ро дигаргун месозем:

$$\Delta P_{нат1,2} = 2 \cdot G \cdot M_M \cdot m \cdot \frac{(L_M^2 + R_3^2)}{(L_M^2 - R_3^2)^2} = 2 \cdot G \cdot M_M \cdot \rho \cdot S \cdot h \cdot \frac{(L_M^2 + R_3^2)}{(L_M^2 - R_3^2)^2} \quad (8),$$

ки дар ин ҷо $m = \rho \cdot S \cdot h$ – массаи ҷисм.

$\Delta P_{нат1,2}$ -ро ба шитоби озодафтӣ g зарб карда ба масоҳати бурриши кўндалангии ҷисм S тақсим намуда бузургии фишорро дар сатҳи Замин пайдо мекунем:

$$p = \frac{\Delta P_{нат1,2} \cdot g}{S} = 2 \cdot G \cdot M_M \cdot \rho \cdot g \cdot h \cdot \frac{(L_M^2 + R_3^2)}{(L_M^2 - R_3^2)^2} \quad (9)$$

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

Қабати ҳавои атмосфера ва оби уқёнуси Оламро сатҳи сарҳадии эквипотенциалӣ ҷудо мекунад ва маълум аст, ки фишори сарҳаддӣ дар шароити нормалӣ ба 760 мм сутуни симоб ё 1 атмосфераи техникӣ ва ё 10 м сутуни об баробар аст.

Бузургии фишорро доимӣ қабул карда фарқи баландиҳои сутуни обро дар нуқтаҳои 2 ва 1 муайян мекунем:

$$h = \frac{\rho \cdot (L_M^2 - R_E^2)^2}{2 \cdot G \cdot M_M \cdot \rho \cdot g \cdot (L_M^2 + R_E^2)} = \frac{[(3,844 \cdot 10^8)^2 - (6,371 \cdot 10^6)^2] \cdot \rho}{2 \cdot 6,672 \cdot 10^{-11} \cdot 7,35 \cdot 10^{22} \cdot 10^4 \cdot [(3,844 \cdot 10^8)^2 + (6,371 \cdot 10^6)^2]} = 1,5053429$$

Ба ҷои P қимати фишори атмосферӣ $P=1$ кг/см² гузошта ва бо назардошти он, ки 1 кг/см² ба 10 м сутуни об баробар аст, барои h ҳосил мекунем:

$$h = 15,053429 \text{ м.} \quad (10)$$

Ин фарқи баландии оби Замин дар тарафи Моҳ ва дар тарафи муқобил, яъне ҳангоми мадду ҷазр (кўчиши сатҳи эквипотенциалӣ дар уқёнуси Олам аз сабаби ҷозибай Моҳ) мебошад.

Ҳангоми дар атрофи маркази Замин аз рӯи мадори эллипсшакл давр задани Моҳ қувваи ҷозибай Замину Моҳ дар як моҳ як лаппиши пурра мекунад. Самти чархзании Моҳ дар атрофи маркази Замин ба самти чархзании Замин дар атрофи меҳвараш чаппа мебошад, бинобар ин суръати кунҷии чархзании Моҳ нисбат ба сатҳи Замин аз суръати ҳаракати Моҳ нисбати меҳвари Замин фарқ мекунад.

Суръати чархзании Замин дар атрофи меҳвараш:

$$\omega_3 = \frac{2\pi}{24 \cdot 3600} = 7,272205 \cdot 10^{-5} \text{ с}^{-1};$$

Суръати чархзании Моҳ дар атрофи маркази Замин:

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

$$\omega_{M3} = - \frac{2\pi}{27,3.24.3600} = - 2,6612903.10^{-6} \text{ c}^{-1};$$

Суръати нисбии чархзании Моҳ дар атрофи сатҳи Замин, ки ба басомади мадду ҷазр баробар аст

$$\omega_{C3} = \omega_3 - \omega_{M3} = 7,272205.10^{-5} - (- 2,6612903.10^{-6}) = 7,538334.10^{-5} \text{ c}^{-1}.$$

Бо назардошти ин қимати ω_{C3} , ифодаи (4) – ро ба тариқи зайл навиштан мумкин аст:

$$P_{\text{нат}} = G \left\{ \frac{M_3 \cdot m}{R_3^2} \cos(7,538334.10^{-5} \cdot t + \varphi_0) - \frac{M_3 \cdot m}{[(L_m - R_3 \cdot \cos(7,538334.10^{-5} \cdot t + \varphi_0))^2 + [R_3 \cdot \sin(7,538334.10^{-5} \cdot t + \varphi_0)]^2} \right. \\ \left. \frac{L_m - R_3 \cdot \cos(7,538334.10^{-5} \cdot t + \varphi_0)}{\sqrt{(L_m - R_3 \cdot \cos(7,538334.10^{-5} \cdot t + \varphi_0))^2 + [R_3 \cdot \sin(7,538334.10^{-5} \cdot t + \varphi_0)]^2}} \right\} \quad (10)$$

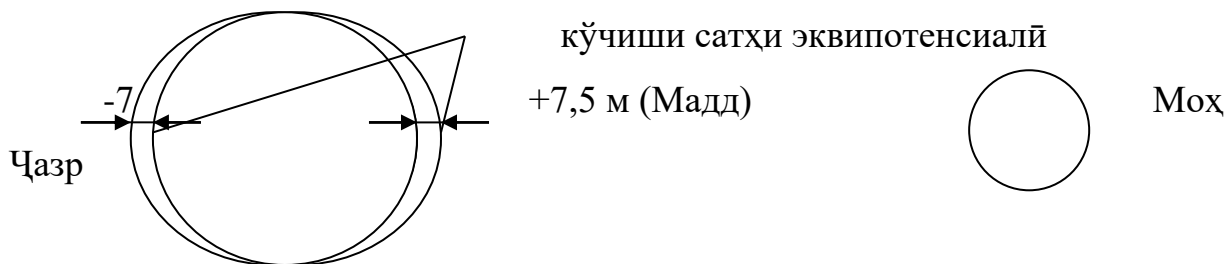
ки дар ин ҷо φ_0 фазаи ибтидоии лаппиши мадд (ҷазр), аз системаи сарҳисоб вобаста мебошад. Худи $7,538334.10^{-5} \text{ c}^{-1}$ суръати кунҷии *пахншавии мавҷи мадд (ҷазр)* – ро дар сатҳи Замин аз рӯи хати экватор ифода мекунад. Даври лаппиши мадд (ҷазр) $T = 2\pi / 7,538334.10^{-5} = 83349,781 \text{ c} = 23,152716$ ст мебошад.

Мувофиқан, ифодаи (10) – ро ин тавр навиштан мумкин аст:

$$h = \frac{15,053429}{2} \cdot \cos(7,538334.10^{-5} \cdot t + \varphi_0) \quad (11)$$

Ба ҳамин тариқ, мадду ҷазр мавҷи давоне мебошад, ки дар сатҳи Замин дар ҳамвории мадори Моҳ муқобили чархзании Замин, паҳн мешавад. Мадори Моҳ бошад дар атрофи Замин давр мезанад ва давраш ба 18 сол баробар аст. Фосилаи вақти байни мадд ва ҷазр андаке зиёдтар аз 11,57 соат мебошад.

Методикаи аналитикии дар тадқиқот истифода шуда метавонад ҳангоми омӯхтани ҳаракат ва протсессҳои дигар Ҷирмҳои осмонӣ мавриди истифода қарор гирад, масалан, ҳангоми тавсифи мавҷҳои гравитатсионии пастрасомади сайёраҳои системаи Офтобӣ.



Расми 4. Қўчиши сатҳи эквипотенсиалии Замин – баландшавии об ба 7,5 м дар тарафи Моҳ ва пастрасавии он ба 7,5 м дар тарафи муқобил

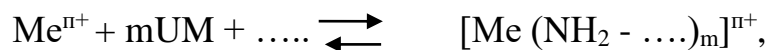
Адабиёти истифодашуда

1. Б.А.Воронцов-Вельяминов *Астрономия*. Китоби дарсӣ барои синфи 11. Душанбе, «Маориф», 1989
2. Енохович А.С. *Справочник по физике*. М., «Просвещение», 1990, 383 с.
3. Қаландаров А.Ҷ., Қаландаров Ф.А. *Проективные свойства углов*. Шаҳодатномаи моликияти зеҳнӣ. Св-во 083ТJ от 09.01.2009.
4. Перельман Я.И. *Занимательная астрономия*. М.: ГТТИ 1954, 212 с.
5. *Астрономический календарь*. М.: Наука 1989, 335 с.
6. <http://asa.usno.navy.mil/>
7. Уиппл Ф. *Земля, Луна и Планеты*. М.: Наука 1967, 251 с

**ОСНОВНЫЕ ВЛИЯЮЩИЕ ФАКТОРЫ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА ПРОЦЕССА НАБУХАНИЯ КОКОННЫХ ОБОЛОЧЕК**

5.7 Салимджанов С. – член-корр. ИА РТ; Бадалов А.Б. – д.х.н., Иззатов М. – соискатель; Махмудов М. - аспирант

Белковая часть натурального шелка образована из множества разнообразных ионногенных групп в боковых цепях аминокислотных остатков и в растворенном состоянии являются полиэлектролитами. По мере набухания коконов боковые цепи белков будут отделяться друг от друга, что усиливает способность аминокислотных остатков к взаимодействию с имеющимися в растворе ионами. В результате образуется устойчивое комплексное соединение по схеме:



где, UM – имидазол или другие основные группы.

Связывание ионов заряженными группами аминокислот зависит от знака, величины плотности заряда иона. При набухании коконов происходит также взаимодействие ионов раствора с полярными группами макромолекул – с пептидами, амино - карбокси – и гидроксильными группами и амидами по типу диполь – монополю. Содержание минеральных веществ в оболочках коконов зависит от породы и условий выкормки и колеблется в пределах от 1.0–1.7%. Результатами химического анализа золы коконных оболочек и шелка-сырца породы Худжанд-1 и Худжанд-2 показали, что 90% золы состоит из следующего состава, %: Ca – 56.0, SiO₂ – 16.0, MgO – 8.0, K₂O – 8.0 и P₂O₅ – 5.06. Около 90% минеральных веществ при первичной обработке шелка– сырца переходит в раствор, может оказать определенное влияние на

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

разбухание и растворимость серицина. Результаты химического анализа растворенной части куколки приведены в табл.1:

Таблица 1. Результаты химического анализа растворенной части куколки

Порода куколки	Содержание ионов (мг) на 1г куколки			
	Ca ²⁺	K ⁺	Na ⁺	Mg ²⁺
Т-3	0.76	48.3	0.25	0.32
Худжанд-1 х Худжанд-2	0.82	51.2	0.31	0.17

При содержании ионов Ca²⁺ ухудшается растворимость серицина, а ионов K⁺ - улучшается разматываемость шелка. Нами проведено исследование сорбции ионов электролитов коконными и шелковыми нитями породы Худжанд-1 х Худжанд-2 при различных условиях обработки и размотки.

Влияние концентрации ионов Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺ при одинаковом времени обработки (10 мин) и температуре 325 К (табл.2) показали симбатное увеличение сорбированных ионов, особенно Ca²⁺ и Mg²⁺ с повышением концентрации их в растворе. Общее количество сорбированных ионов в шелке-сырце остается почти неизменным и близкам к 1 мг·экв/г шелка. Различные соотношения ионов достигнуты путем добавления хлоридов соответствующих электролитов. Установлено, что высокое содержание ионов кальция и магния негативно влияет на связанность шелка-сырца. Исследование влияния жесткости технологической воды на содержание ионов в шелке-сырце (табл.3) показало, что с повышением жесткости воды возрастает сорбция ионов, при доминирующей роли двухвалентных ионов.

Нами проведено исследование набухания коконов породы Т-3 и Худжанд-1 х Худжанд-2 в разбавленных растворах серной кислоты, дистиллированной воде и в воде с добавками анионных и неионогенных

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

поверхностным активным веществом (ПАВ) (сульфонат, стерокс-6, ОП-7) (табл.4). Исследования проведены в растворах различной концентрации серной кислоты и содержащих ПАВ из расчета 0.5 г/л. В качестве среды, кроме дистиллированной воды, также была взята вода с жесткостью, равной 2.5, 5.0, 7.0, и 9.7 мг·экв/л. Во всех опытах продолжительность времени набухания составляла 8 мин при температуре 298 ± 0.5 К. Испытуемая технологическая вода имела также следующие характеристики: общая щелочность $\text{Щ}_{\text{об.}} = 3.03 \pm 0.13$ мг·экв/л, $\text{Ж} = 0.27 \pm 0.09$ мг·экв/л и $\text{pH} = 8.91 \pm 3.06$

Таблица 2. Сорбция ионов в шелке-сырце коконов породы Худжанд-1 х
Худжанд-2

Сорбция ионов, мг·экв/г	Соотношение ионов, мг/л					
	Ca ²⁺	25	50	75	25	50
	Mg ²⁺	20	25	30	50	75
	Na ⁺	75	25	30	50	25
	K ⁺	30	75	50	25	20
Ca ²⁺	0.019	0.163	0.225	0.016	0.124	
Mg ²⁺	0.008	0.017	0.036	0.085	0.113	
Na ⁺	0.152	0.002	0.009	0.023	0.017	
K ⁺	0.009	0.018	0.018	0.009	0.009	

Таблица 3. Влияние жесткости воды на сорбцию ионов в шелке-сырце (T= 325K)

Общая жесткость, мг·экв/л	Содержание ионов, мг/г шелка			
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺
2	0.21	0.25	0.07	0.11
5	0.39	0.43	0.25	0.18
7	0.41	0.37	0.42	0.14
7*	0.37	0.49	0.31	0.15
9	0.52	0.51	0.41	0.17
Исходное содержание ионов в шелке	0.37	0.18	0.05	0.32

•- в присутствии 0,01н раствора H₂SO₄

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

Проведенные нами исследования показали, что набухание коконов породы Худжанд-1 х Худжанд-2 больше, чем у коконов породы Т-3. Наблюдается симбатное увеличение набухания коконов с повышением жесткости воды до 7.2 мг·экв/л, а в дальнейшем происходит уменьшение набухания коконов при жесткости 9.6 мг·экв/л. Возможно, такое поведение процесса набухания коконных оболочек связано с разрушением структуры воды и изменением степени диссоциации ионизируемых групп серицина, которые приводят к усилению взаимодействия между молекулами воды и серицина. Результаты набухания коконов в дистиллированной воде и в воде с жесткостью 2.5 мг·экв/л почти одинаковы. С повышением концентрации добавок в технологическую воду процесс набухания коконов увеличивается и примерно через 5-8 мин скорость процесса выравнивается. Возможно, при более высоких концентрациях добавок соизмеримо возрастает процесс растворения серицина.

Таблица 4. Набухание коконных оболочек

Порода	Среда	Жесткость, мг·экв/л	Т, К	Набухание Н, %
Т-3	Дист.вода	-	298	29.5
	Растворы H ₂ SO ₄			
	0.01 н	9.63	298	35.7
	0.02 н	9.66	298	33.2
	0.05 н	9.62	298	36.8
	0.09 н	9.67	298	32.4
	сульфонол	9.72	298	40.8
	ОП-7	9.64	298	38.7
	Растворы H ₂ SO ₄			
	0.01 н	2.5	298	30.4
	0.01 н	5.0	298	32.7
	0.01 н	7.2	298	37.8
	Худжанд-1 х Худжанд-2	0.01 н	2.5	298
	0.01 н	7.1	298	38.6

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

	0.01 н	9.6	298	37.7
	сульфонол	7.1	298	48.2

Процесс набухания коконов зависит от многих факторов, в частности от температуры, жесткости воды, рН среды, наличия различных добавок, ионов, от породы грен и условий обработки коконов.

Таким образом, проведенные исследования показали, что малые концентрации вносимых в технологическую воду ПАВ сильно понижают поверхностное натяжение среды, что приводит к увеличению смачиваемости коконных оболочек, к вымываемости жира и восковых веществ и способствует равномерному набуханию серицина.

Установлено, что процесс набухания белков, в том числе серицина натурального шелка, сопровождается уменьшением общего объема системы. Это объясняется высокой прочностью гидрофобных связей аминокислот.

При температурах ниже 343-348 К набухание коконных оболочек ограничено и процесс носит равновесный характер. Поэтому, при этих температурах, можно определить термодинамические характеристики процесса набухания коконных оболочек. Рассчитанные термодинамические характеристики процесса набухания коконных оболочек в течение 30 мин при различных температурах, приведены в табл.5.

Таблица 5. Термодинамические характеристики процесса набухания коконных оболочек

Температура, К	ΔH^0 , кДж/моль	ΔS^0 , кДж/моль	$-\Delta G^0$, кДж/моль
298	-	-	11.55
308	49.84	205.85	13.61
318	101.44	373.63	17.35
328	116.79	421.33	21.44
338	414.7	1336.13*	39.39*

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

343	566.70	1792.84	48.36
348	717.1*	2248.12*	57.35*

Прим. *- определены ГТУ им. акад. М.С. Осими.

Термодинамические характеристики процесса набухания свидетельствуют, что при температурах до 328-330 К приобретенная кинетическая энергия частиц растворителя разрушает лишь слабо связанные отдельные части макромолекулы серицина. При дальнейшем повышении температуры свыше 328 К происходит скачкообразное изменение всех термодинамических характеристик в несколько раз. Это объясняется конформационными изменениями молекулы и растворением серицина. Растворение молекулы серицина сопровождается эндотермическим процессом разрушения большого количества поперечных водородных связей, солевых мостиков и гидрофобных взаимодействий.

Природу химической связи и ее доминирующую роль в молекуле серицина, можно охарактеризовать с помощью термодинамических функций. При средней молекулярной массе серицина, равной 37000, в нем содержится около 300 аминокислотных остатков. Энтальпия процессов набухания и растворения молекулы серицина ΔH_T^0 при $T=343$ К равна 566,7 кДж/моль, где каждому аминокислотному остатку соответствует $\Delta H^0=1,889$ кДж/моль. Для величины энергии Гиббса при этой температуре получаем значение, равное $\Delta G_T^0 = -\frac{48,36}{300} = -0,16 \frac{\text{кДж}}{\text{моль}}$ для отдельного аминокислотного остатка. Эта величина по порядку соответствует энергии разрыва водородных связей в водном растворе белка. При низких температурах до 343 К в процессе набухания и растворения серицина доминирующую роль играет энтальпийный фактор (ΔH), а при более высоких-энтропийный фактор ($T\Delta S$).

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

При процессе десорбции исходных образцов, в газовую фазу переходят пары дегидратированных молей воды. Этот факт позволяет определить термодинамические характеристики исследуемых веществ, путем использования полученной экспериментальной зависимости равновесного давления пара от температуры в следующих уравнениях:

а) при условии небольшого температурного интервала ($\Delta T \approx 150^\circ\text{C}$) измерений и стабильности в значении теплоемкости ($\Delta C_p^0 = 0$) в исследуемом интервале результаты приемлемой (достаточной) точности можно получить по уравнению:

$$\lg P_{\text{H}_2\text{O}} = A - \frac{B}{T} = \frac{\Delta S_T^0}{19,5} - \frac{\Delta H_T^0}{19,5T} \quad (1)$$

б) более точные результаты получены при исследовании уравнения:

$$\lg P - C \lg T = A - \frac{B}{T} \quad (2)$$

где, $A_{\text{ам}} = \frac{\Delta S_T^0}{2,3R} - \int \frac{\Delta C_p}{RT} \cdot dT$ – энтропийный коэффициент;

$B = \frac{\Delta H_T^0}{2,3R}$ – энтальпийный коэффициент;

$C = \frac{1}{R} \int \Delta C_p dT$ – теплоемкостный коэффициент.

Коэффициенты А и В в уравнениях (1) и (2) получены путем обработки экспериментальных данных регрессионным анализом по методу наименьших квадратов:

$$A = \frac{(\sum X_i)(\sum X_i Y_i) - (\sum X_i)(\sum X_i^2)}{(\sum X_i)^2 - n \sum X_i^2};$$

$$B = \frac{(\sum X_i)(\sum Y_i) - n \sum X_i Y_i}{(\sum X_i)^2 - n \sum X_i^2},$$

где, $X_i = \frac{l}{T}$, соответствующее $Y_i = \lg P - C \lg T$ для уравнения (1) и соответствующее $Y_i | \lg P - C \lg T$ для уравнения (2),

n - число «точек» измерения.

Расчет коэффициента C производится по заранее оцененным значениям ΔC_p .

Уравнение позволяет производить экстраполяции результатов измерений по температуре.

Стандартное остаточное отклонение (или стандартную ошибку аппроксимации) S_y определяется из уравнения:

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n-1}},$$

где, $d = \lg P_{теор.} - \lg P_{экспер.}$

Стандартные ошибки аппроксимации для коэффициентов A и B определяются по уравнениям:

$$S_A^2 = \frac{s_y^2 \sum x_i^2}{[n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2]},$$

$$S_B^2 = \frac{s_y^2}{[\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n}]}.$$

По этой методике рассчитываются и доверительные интервалы при коэффициентах линии регрессии по уравнениям:

$$(\delta) E_A = \pm t_{\text{знач.}} \cdot \sqrt{S_A^2}, \quad (\delta) E_B = \pm t_{\text{знач.}} \cdot \sqrt{S_B^2},$$

где, $t_{\text{знач.}}$ - коэффициент t -распределения Стьюдента, который позволяет оценить в интервале доверительного уровня 90-95% .

Стандартные остаточные отклонения в значениях $\delta(\Delta S^0_T)$ и $\delta(\Delta H^0_T)$ исследуемых процессов в температурном интервале их протекания определяются по формулам:

$$\delta(\Delta S^0_T) = \delta_A \cdot 19,15; \quad \delta(\Delta H^0_T) = \delta_B \cdot 19,15.$$

Расчет ошибок эксперимента проводится методом наименьших квадратов.

Список литературы

1. Лыков А.В. Теория сушки. -М.: Госэнергоиздат. 1950.
2. Лыков А.В. Тепломассообмен. Справочник. -М.: Энергия. 1972.
3. Мурин Г.А. Теплотехнические измерения. -М: Энергия, 1968.
4. Салимджанов С., Ишматов А.Б., Бадалов А. Характер и термодинамические функции процесса десорбции, влаги коконов // Известия Академии наук Республики Таджикистан. – Душанбе. - №4(147).- 2010.- С.58-65
5. Салимджанов С., Ишматов А.Б., Бадалов А. Основные влияющие факторы и термодинамический анализ процесса набухания коконной оболочки. // Доклады АН РТ. – Душанбе. - №141. – 2010.
6. Салимджанов С., Ишматов А.Б., Насрединов С., Бадалов А.Б., Эшонкулов Х. Состав строение и характер процесса десорбции, влаги коконов. // Международная научн-прак. конф. «Маърифати касби ва фарханги техники омили перуманди мутахассис». ТАУ. – Душанбе. -2010. – С.261-264.

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

7. Салимджанов С. Совершенствование технологии повышения продуктивности тутового шелкопряда и переработки коконов в условиях Северного Таджикистана. / Канд диссер. Душанбе. 2012.

8. С. Салимджанов, Ф. Курбонов, А.М. Курбонов, А. Бадалов, Х. Эшонкулов. Термодинамические характеристики процесса десорбции влаги из коконов южнокорейской грены. // Матер. научно - практической конференции «Биологическая безопасность: проблемы и пути её решения», - Душанбе. - ТАУ, 4 июня – 2013.-Т.1, - С. 317-320.

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ МОРКИ И СУШКИ НА ВЛАЖНОСТЬ СУХИХ КОКОНОВ

5.8 Салимджанов С. - чл.-корр. ИА РТ, Сафаров Ф.М. - чл.-корр. ИА РТ, Изатов М.В., Махмудов М.

Аннотация. В статье указано, что качество коконов при применении разных видов сушилок во многом зависит от изменения влажности, перелопачивания коконов на теневых стеллажах и ряд других факторов. Применение коконосушилки фирмы «Ямато» или «Ниппон – Консоки 2Z - 20» приведёт к улучшению качества коконов, и повышению показателя шелка-сырца.

Одним из важных вопросов для шелковой промышленности является проблема повышения выхода шелка - сырца и достаточно полного использования оболочек коконов при размотке, а также качество шелка – сырца, которое в значительной степени зависит от применяемых способов первичной обработки коконов – морки и сушки.

Обычно морка и сушка коконов рассматриваются как два взаимосвязанных звена первичной обработки коконов, которые целесообразнее всего совместить. В настоящее время наиболее распространенными являются способы замаривания коконов с одновременной их сушки горячим воздухом. Однако, существующие мощности сушильных агрегатов на базах первичной обработки коконов не обеспечивают полной переработки заготавливаемых коконов.

В республике дефицит мощности приводит к скапливанию коконного сырья в период массовой заготовки и потери качества. При первичной обработке коконов на сушильных аппаратах «Симплекс», КСК-4,5, СК-150К широко применяют режимы полусушки и морки с подсушкой. В процессе морки из сушильных аппаратов выходят коконы с влажностью от 40 до

120%. В отдельных случаях для своевременного замаривания коконов применяют фумигацию бромметилом.

Для досушки – доведения до воздушно-сухого состояния, их размещают на стеллажах теневой коконосушилки и систематически перелопачивают. Из – за отсутствия технических средств оперативного контроля (экспресс анализа) за динамикой влажности высушиваемых коконов на сушилках, экспериментально обоснованных норм перелопачивания и времени досушки, не изучены.

Досушка длится 30-45 дней, а иногда и больше. Основные регулируемые параметры теневой сушки – количество перелопачивания и длительность сушки. Практические приемы массовой морки коконов бромметилом с применением простейших средств, были разработаны Икрклыгин А.Т. и Пивоваров П.Т. Им подробно исследовано влияние бромметила на куколку, но недостаточно полно изучено воздействие бромметила на технологические и физико – химические свойства оболочки коконов. Испытание различными исследователями этого способа по сравнению с тепловой моркой привело к противоречивым результатам. При замаривании бромметилом уменьшилось количество коконов отборного и первого сортов, увеличилось количество пятнистых и мятых. Шелконосность коконов фактически одинаковая у коконов, заморенных газом $\text{CH}_3 \text{ Vz}$, $\text{CH}_3 \text{ Vz} - \text{CO}_2$, $\text{C}_2\text{H}_4 \text{ Vz}_2 - \text{CO}_2$, горячим воздухом и паром.

Отсутствие оперативного контроля за динамикой влажности коконов, находящихся на теневых коконосушилках, приводит к тому, что при сдаче их потребителям создается кажущееся благополучие: влажность их составляет 8-12%. Коконы в какой-то период сушки имели недопустимо низкие значения влажности, что приводит к необратимому ухудшению растворимости серицина, которое обнаруживается при размотке коконов.

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

Кокономотальное производство СП «ВТ - Силк» ежегодно для переработки принимает более 400 тонн сырых (живые, замороженные и высушенные на коконосушилке «Ямато») и более 300 тонн сухих коконов (замороженные на коконосушилках КСК-4,5; СК-150К, бромметилом и высушенные на теневой коконосушилке). Замороженные и высушенные коконы были подвергнуты испытаниям для определения влияния способов морки на: качественные и количественные признаки коконов, технологических свойств коконов и качественные показатели шелка – сырца. Результаты этих испытаний показывают, что влажность сухих коконов зависит от технологии сушки и температурно – влажное условия местности. В таблице приведены влажность сухих коконов по районам, при сдачи их на кокономотальное производство за 2010-2014 годы.

Таблица 1. Влажность сухих коконов по районам, при сдаче

Место заготовки (районы)	Влажность коконов при сдаче по годам (в процентах)				
	2010	2011	2012	2013	2014
Спитамен	7,30	5,20	5,74	-----	5,20
Канибадам	5,10	5,40	5,50	-----	5,00
Дж. Расулов	7,80	5,33	6,97	6,40	5,56
Ашт	6,90	5,30	6,91	-----	-----
Шайдан	7,70	6,00	5,48	-----	7,05
Исфара	5,10	5,30	5,04	-----	5,45
Пенджикент	7,00	6,48	5,61	5,90	-----
Айни	6,10	7,73	5,80	8,10	-----
ВТ- Силк	6,80	6,81	6,76	6,79	6,74

В связи с тем, что в 2015-2017 годы не произведены заготовка коконов СП «ВТ - Силк» - ом, поэтому не приведены данные за эти годы.

Анализ приведенных данных показывают, что влажность коконов, сушеных на оборудовании «Симплекс», КСК-4,5, СК-150К колеблется по районам заготовки в зависимости от изменения климата за последние годы и срока сдачи сухих коконов, так как сушка происходит на теневом навесе.

Таким образом, от всех видов и способов морки-сушки коконов, применяемых в республике лучший результат по качеству, выхода шелка наблюдается у коконов сушеных на Японских коконосушилках.

Литература

1. Аюпов Л.Ф. Устройство для замаривания куколок тутового шелкопряда. А.С. № 1727759 /Аюпов Л.Ф. Шермухамедов А.Т., Аюпов Р.Х., Шакамолдов А.Ш. // Б.И., 1993. - № 15.
2. Богаутдинов Н.Г. и др. Учебная книга шелководства. /Богаутдинов Н.Г. и др./- М: Колос, 1973.
3. Рубинов Э.Б. Заготовка и первичная обработка шелковичных коконов. /Рубинов Э.Б., Тумаян В.А.- М.: Сельхозгиз, 1959. - с.305
5. Саторов А. Исследование технологии первичной обработки коконов // Материалы научно-практической конференции. Т Г У К. / Саторов А., Салимджанов С. / -Худжанд: ТГУК, 2010. - С. 102 – 106
6. Салимджанов С. Современное состояние и перспективы развития натуральных волокон в Республике Таджикистан // Вестник ТУТ, -№3 (17) / Салимджанов С., Ниёзбокиев С.К., Бадалов А. –Душанбе: ТУТ, 2010. -С. 146-153.
7. Salimjanov S. characterizing the parameters of cocoon drying. Colorado Heights University “CHU NEWS” June, July, August 2011 –page 9.

УЧЕТ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЯРКОСТИ НЕБА ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ПРЯМОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ К.Е.О. ОТ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СЕТОПРОЕМОВ

5.9 Хамидов К.А. - академик ИА РТ

Аннотация. Работа посвящена аналитическому методу определения значений коэффициентов естественной освещенности. Влияние неравномерности распределения яркости неба учитывается введением в аналитическую зависимость закона распределения, учитывающего все существующие расчетные состояния небосвода. Метод рассчитан на применение ЭВМ и разработан как альтернативный вариант существующему, достаточно трудоемкому и практически неудобному, графическому методу расчета естественного освещения зданий.

Одной из задач автоматизации проектирования промышленных зданий является выбор вариантов систем естественного освещения по критерию минимальных приведенных затрат на освещение или по критерию минимальных энергозатрат на эксплуатацию здания, связанных с устройством светопроемов. Это возможно только с использованием ЭВМ, которые позволяют быстро провести расчет большого количества вариантов.

Существующие методы расчета прямой составляющей коэффициента естественной освещенности имеют следующие недостатки:

1. Расчет производится при равномерной яркости неба. Фактическая неравномерность распределения яркости по небосводу учитывается с помощью поправочного коэффициента. Такой учет недостаточно точен, т. к. яркость всей видимой части небосвода приравнивается яркости ее элементарного участка, которая не является средней яркостью. При этом не учитывается вклад участков небосвода в общую величину освещенности с учетом их положения по высоте.

2. Существующие методы определения геометрических коэффициентов естественной освещенности требуют выбора одинаковых или

пропорциональных масштабов характерных чертежей в зависимости от размеров соответствующих графиков и не могут достаточно точно характеризовать условия освещения, особенно в точках, наиболее удаленных от светопроемов.

Точный учет влияния яркости небосвода при определении параметров естественного освещения возможен в случае разработки метода расчета с использованием закономерности ее распределения. Закон распределения яркости для всех известных расчетных состояний небосвода (пасмурное небо МКО – Международная комиссия по освещению, пасмурное небо районов с устойчивым снежным покровом, ясное небо при ограничениях высоты стояния солнца и в горизонтальном направлении), выражается общим уравнением:

$$L(\alpha_0) = L_z(\lambda + \eta \sin \alpha_0) \quad (1)$$

где, $\eta = 1 - \lambda$, λ – параметр линейной модели, представляющий собой отношение яркости неба у горизонта к яркости в зените. Для различных состояний небосвода λ имеет следующие значения:

- для пасмурного неба МКО..... $\lambda = 1/3$;
- для пасмурного неба заснеженных районов..... $\lambda = 0,6$;
- для ясного неба (при $h_0 = 10^\circ$ и ориентации “С”)..... $\lambda = 2,74$.

Аналитическое выражение для точного математического расчета прямой составляющей коэффициента естественной освещенности можно получить, определив зависимости вертикальных и горизонтальных углов, ограниченных размерами светопроема относительно расчетной точки “А” (рис 1).

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

Представив небосвод в виде полусферы единичного радиуса с центром в исследуемой точке “А” (рис 2) и с распределением яркости по ее поверхности по формуле (1), получено уравнение элементарной освещенности, представляющее собой поверхностный интеграл 1-го типа. Интегрированием этого уравнения в пределах телесного угла, ограниченного размерами светопроема, выведена следующая аналитическая зависимость для точного определения величин коэффициента естественной освещенности от прямого света небосвода, учитывающая закономерность распределения яркости неба (общий случай расчета):

(2)

Здесь приняты следующие обозначения:

– линейные параметры, характеризующие взаимное расположение расчетных точек и светопроемов и размеры светопроема.

τ_0 – общий коэффициент светопропускания светопроема (СНиП II-4-79 – Естественное и искусственное освещение).

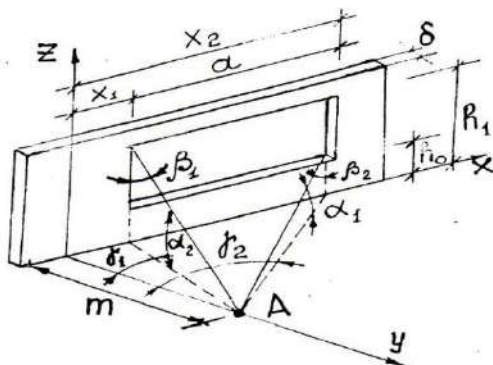


Рис. 1. Угловые и линейные параметры светопроема

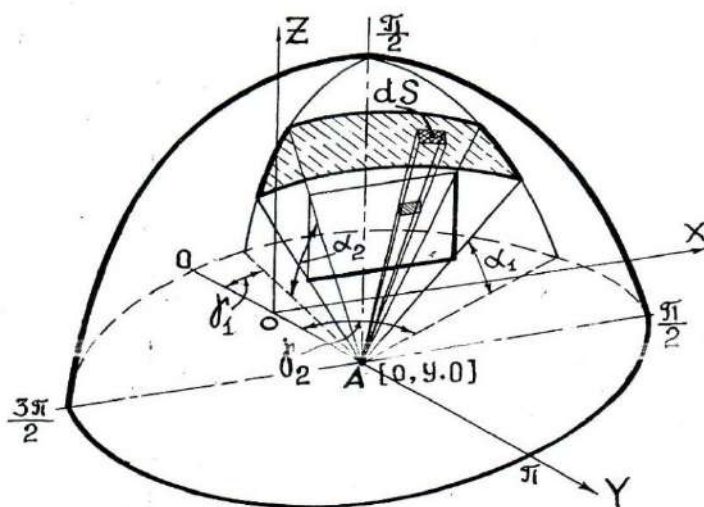


Рис. 2. Расчетная схема к определению уравнения элементарной освещенности

В наиболее типичных случаях, когда расчетные точки расположены в характерном разрезе помещения ($X_1 = 0$) расчетное уравнение сильно упрощается:

1. Отдельностоящий светопроем

- если $h_0 = 0$

- если $h_0 = 0$

2. Ленточный бесконечно протяженный светопроем ($\gamma_1 = 0, \gamma_2 = 90^\circ$)

если $h_0 = 0$

- если $h_0 = 0$

Полученное уравнение (2) позволяет произвести точный расчет прямой составляющей коэффициента естественной освещенности в произвольной точке помещения с учетом закона распределения яркости неба. Предлагаемая методика разработана для расчетов на ЭВМ. Расчет производится для точек, расположенных на перпендикуляре к плоскости стены со светопроемами. Положение перпендикуляра определяется координатами X_1 и X_2 . Размеры помещения и количество светопроемов не ограничены. Расчетное состояние небосвода учитывается значением параметра линейной модели (λ).

Отраженная составляющая коэффициента естественной освещенности учитывается общепринятым методом с помощью коэффициентов r_1 или r_2 . Полная освещенность от группы светопроемов определяется как сумма освещенностей от каждого светопроема.

Литература

1. Гусев Н.М., Киреев Н.Н. Руководство по проектированию естественного освещения зданий. - М. Стройиздат, 1976. - 96 с .
2. Гершун А.А. Световое поле. – В кн.: Избранные труды по фотометрии и светотехнике. – Москва: Физматгиз, 1958, с. 223 – 397.
3. СНиП II-4-79: Естественное и искусственное освещение /Госстрой СССР. - М. Стройиздат, 1980. - 48 с .

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

5.10 Ниязов Н.С. – чл-корр. ИА РТ, Давлатшиев С.К. – к.г.-м.н

Основная цель геофизических работ - оперативный контроль за процессами разгрузки массива в ходе строительства подземных сооружений для принятия мероприятия по укреплению сооружения, при этом повышая надежности сооружения.

При этом решаются следующие задачи:

- Уточнение строения, свойств и состояния массива горных пород, вмещающего подземные сооружения;
- Определение размеров и структуры зоны разгрузки;
- Контроль за изменением параметров зоны разгрузки, свойств и состояния пород в результате техногенных воздействий (взрывов, крепления, заглублена подошвы, после сильных землетрясения и.т.п.) и во времени при неизменном контуре подземного комплекса;
- Контроль за развитием давления на крепь.

Поставленные задачи решаются методами ультразвукового и сейсмического каротажа скважин по стандартной методике, сеймопросвечивания целиков между выработками, между выработкой и скважины [1, 2].

Основной интерпретации являются скорости продольных V_p и поперечных V_p волн во внутренних частях массива, обуславливаемые свойствами и состоянием изучаемой среды, и их изменением во времени под действием природных и техногенных факторов.

Для массива, находящегося в условиях напряженного состояния массива в приконтурной зоне пород, где напряжение в радиальном направлении

уменьшаются, а в тангенциальном - возрастают, что снижает значение параметра вида напряженного состояния σ_r/σ_θ и в породе раскрываются ранее существовавшие трещины (нелинейно - упругая разгрузка), либо происходит трещинообразование (квазипластические деформации). Соответственно изменению напряжений изменяются и скорости упругих волн, и соответственно, их распределение в пространстве, прилегающем к полости машинного зала.

Размеры зоны разгрузки важны при выборе параметров конструктивных анкеров АЖГ и ПНА.

Долговременные геофизические наблюдения по определению упругих и деформационных характеристик массива на участке подземных сооружений выполняется комплексом геофизических методов, включающим:

- сейсмический каротаж в геофизических скважинах;
- сейсмическое профилирование в стенах выработок;
- сейсмическое просвечивание целиков между выработками и между скважинами;
- ультразвуковой каротаж в геофизических скважинах;
- акустико – эмиссионных исследований в стенах выработок, в металлических облицовках, анкеров АЖГ и ПНА.

Периодичность геофизических наблюдений по подземному комплексу проводится при отработке уступа предшествовало полное обследование (цикл) геофизических скважин, и обделки, а после завершения отработки уступа вновь должен быть проведен полный цикл наблюдений. Кроме того, геофизические замеры должны проводиться в экстренных случаях (после сильного землетрясения, повреждения анкерной или бетонной крепи т.п.). Кроме всего этого наблюдения должны повторяться не реже одного раза в 3 месяца по полной схеме.

Сейсмическое просвечивание и профилирование проводится по стандартным методикам, используются сейсмоприемники с собственной частоты 20 Гц. Возбуждение колебаний производится ударами кувалдой по полу и стенам выработок или взрывами небольших (50-200грамм) заряда аммонита. Для регистрации сигнала используется цифровая компьютеризованная сейсмическая станция «Лакколит 24-М2» производство фирмы «ЛОГИС» (Россия). Измеряемыми величинами при указанных видах сейсмических работ являются времена распространения упругих волн от источника к приемнику.

При проведении профилирования возбуждение колебаний и прием сигналов осуществляются вдоль одной линии (профиля). Используется «семиточечная» система наблюдений. При этом возбуждение колебаний выполняется в семи различных точках: по краям расстановки, в середине расстановки на удаление от расстановки на расстоянии равном ее длине и на удалении от расстановки на расстояние равном в два раза ее длине одна расстановка включает 6 приемников, расположенных на равном расстоянии друг от друга.

Детальность исследований определяется шагом расстановки, то есть расстоянием между приемниками. При рассматриваемых исследованиях используется шаг 2 м.

При проведении многоточечного сейсмического просвечивания (сейсмической томографии) источники и приемники располагаются по разные стороны от исследуемого горного массива. В этом случае расстановка может включать любое требуемое количество приемников. Детальность исследований определяется полностью сейсмических лучей. Под термином луч подразумевается воображаемая линия, соединяющая источник и

приемник, сейсмические приемники расставляются с постоянным шагом 2 метра. Возбуждение колебаний проводится через 4 метра.

Сейсмокаротаж скважин. При сейсмокаротаже скважин приемники сигнала располагаются внутри скважины. Удар возбуждается в устье скважины. Для этого используется сейсмическая коса состоящий из шести сейсмоприемников. Шаг между сейсмоприемниками 1м, шаг сейсмическая коса по скважине – 5м. При возбуждении удара в устье скважины упругие волны пробегает в глубь массива. Сейсмоприемники в скважине осуществляют прием этих колебаний. Измеряемым параметром являются времена пробега упругих волн. По совокупности измерений в каждой скважине строятся графики измерения скорости упругих волн с глубиной.

Видеокаротаж скважин. Геофизическими исследованиями скважин (видеокаротажом), как частью гидрогеологических и инженерно-геологических работ, решаются такие задачи как: литологическое расчленение разрезов, выявление трещиноватых, закарстованных интервалов, выявление обводненных и проницаемых пластов, определение их эффективной мощности, оценка емкостных и фильтрационных свойств водоносных пород.

Каротажные исследования применяются для диагностики технического состояния скважин, установления причин осложнений и предотвращения аварийных ситуаций.

Видеокаротаж скважин позволяет без дополнительных интерпретаций, непосредственно на месте выполнения строительных и буровых работ определять геологический разрез, интервалы водопротоков, состояние и конструкцию скважин.

Список литературы

1. Комплексные инженерно-геофизические исследования при строительстве гидротехнических сооружений. Под редакцией А.И. Савич и Б.П. Куянджича. Москва, Недра, 1990 г.
2. Рекомендации по применению инженерной геофизики для изучения деформационных свойств скальных горных массивов. / Под ред. А.И. Савича и Б.Д. Куянджича, Москва-Белград, 1985 г.

ВИНТОВОЙ ОТБОЙНЫЙ ОРГАН ВАЛИЧНОГО ДЖИНА И АНАЛИЗ ЕГО РАБОТЫ

5.11 *Зульфганов С.З. - . к.т.н., профессор; Сафаров Ф.М. – член. корр. ИА РТ к.т.н., Содиқов Д.Х. – соискатель, Музафаров Х.Д. – ассистент кафедры*

Аннотация. В статье указано, что качество выпускаемого волокна и семян при валичном джинировании во многом зависит от работы одного из основных рабочих органов – отбойного органа. Поэтому предложен новый отбойный орган, который имеет ряд преимуществ с точек зрения техники и технологии, по сравнению с существующими. Применение этого отбойного органа на хлопкоочистительных заводах валичной очистки приведёт к улучшению качества хлопкового волокна, семян, и повышению надёжности валичных джинов.

Согласно регламентированного технологического процесса переработки хлопка – сырца, длинноволокнистые сорта перерабатываются на валичных джинах и при необходимости низкие сорта могут перерабатываться на пильных джинах. Так как началом процесса переработки хлопка – сырца является сушка, поэтому для достижения оптимальных качественных показателей переработки хлопка – сырца на хлопкоочистительных заводах валичного джинирования в непрерывном технологическом процессе, сырец высушивается до $6,5 \div 7,0$ % влажности. Сушка хлопка – сырца IV и V сортов длинноволокнистого хлопка в очистительном цехе осуществляется так же, как и средневолокнистого хлопка. Что касается очистки длинноволокнистых сортов хлопка от мелких и крупных сорных примесей, то они осуществляются на очистительных машинах марок 1ХК, ЧХ-5 и 1ХП.

После завершения процессов сушки и очистки, хлопок – сырец проходит основной процесс первичной обработки – процесс джинирования. Этот процесс осуществляется на валичных джинах и для всех этих конструкций

основными органами являются джинурующий барабан, отбойный барабан и неподвижный нож.

За последние годы существенно изменились конструкции валичных джинов, в том числе отдельные их органы – отбойный орган. Всесторонне была изучена конструкция валичного джина марки ДВ – 1М и особенно основных рабочих органов (рис.1).

Следует отметить, что при таком расположении основных рабочих органов, один из основных показателей работы валичного джина – механическая поврежденность хлопковых семян зависит от зазора между лопастями отбойного барабана и джинующего барабана, а также и сетчатой поверхности.

Авторами были предложены и модернизация других частей валичного джина, которые привели к упрощению его конструкции.

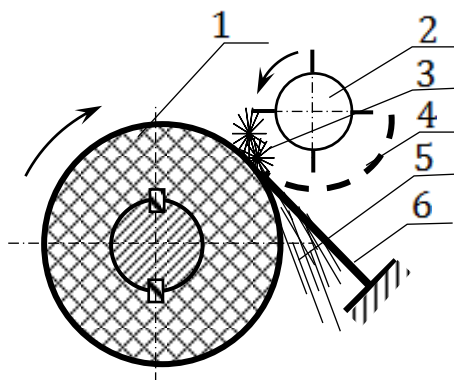


Рис.1. Основные рабочие органы валичного джина марки ДВ – 1М: 1 - джинурующий барабан; 2 - отбойный барабан; 3 - летучка хлопка-сырца; 4- перфорированная сетка; 5 - холст волокна; 6 - неподвижный нож.

Практика работы этих джинов показала, что особенно заметно снижается механическая поврежденность семян при увеличении зазора с 8 до 12 мм. Зазор более 12 мм практически не приводит к снижению механической поврежденности семян, но уже при зазоре свыше 15 мм

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

ухудшается выход из хлопка-сырца оголённых семян. При проектировании новых валичных джинов, между сетчатой поверхностью и отбойным органом, зазор нужно принимать в пределах 12÷14 мм.

Многочисленные исследования различных конструкций валичных джинов и их основных рабочих органов, в том числе отбойных органов показали, что слабым местом в их конструкции остаётся отбойный орган цельнометаллической конструкции, значительно повреждающий хлопковые семена и волокна, и образовавшиеся кожицы с волокном и битые семена, что снижает качество и цены на хлопковое волокно.

Многие показатели необходимые для семян, в том числе опущённость и механическая повреждённость напрямую связаны прежде всего с работой отбойного органа валичного джина. Опущённость посевных семян средневолокнистых сортов хлопчатника должна быть не более 0,9%, а для длиноволокнистых сортов хлопчатника – не более 0,4%. В семенах хлопчатника не должно быть семян сорняков, горелых семян, которые образуются в результате их самосогревания. В них допускается наличие механически повреждённых семян – не более 5%. Учитывая все эти требования действующих стандартов, необходимо совершенствовать конструкцию валичного джина, в том числе один из основных рабочих органов – отбойного узла. С этой точки зрения, авторами вместо действующего многоударного отбойного барабана на валичном джине марки ДВ-1М, предложен новый отбойный орган – винтовой конвейер (рис.2).

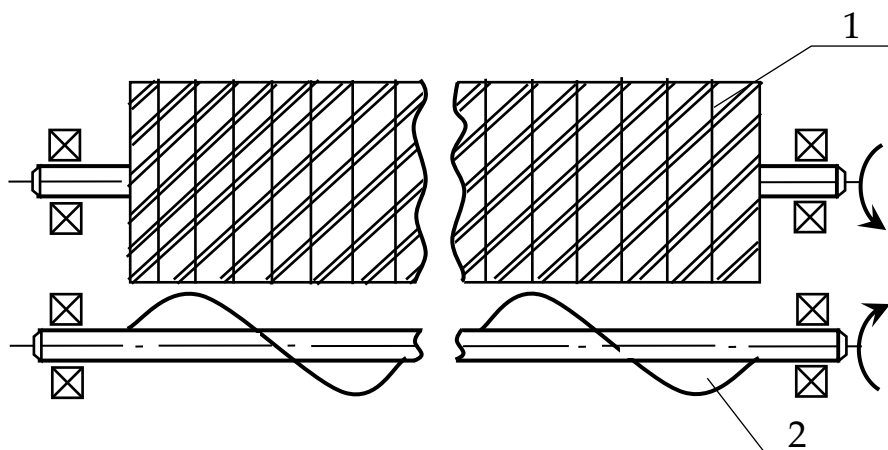


Рис.2. Взаимодействие джилирующего барабана и винтового отбойного органа: 1 - джилирующий барабан; 2 - винтовой отбойный орган.

Особенностью отбойного винтового конвейера заключается в том, что перья шнека через каждый шаг чередуются по направлению – правый и левый. Если винтовой конвейер будет изготавливаться с одним направлением винтов, то при их работе семена транспортируются в одном направлении, что приводит к забою валичного джина и нарушению всего процесса джирования. А при работе этого предложенного отбойного органа, учитывая разные направления винта, они после удара падают вниз на сетчатую поверхность, установленную на валичном джине.

Новый отбойный орган по показателям работы должен соответствовать параметрам валичного джина, в том числе производительности. Этот показатель отбойного винтового конвейера зависит от диаметра и шага винта шнека, скорости его вращения, коэффициента заполнения и угла наклона:

$$\Pi = 60 \frac{\pi D_B^2}{4} S_B n p_c \varphi \psi, \quad (1)$$

или

$$\Pi = 47 D_B^2 S_B n p_c \varphi \psi. \quad (2)$$

где, $D_{\text{в}}$ – диаметр винта отбойного органа;

$S_{\text{в}}$ – шаг винта;

n – число оборотов винтового конвейера;

$p_{\text{с}}$ – объёмная масса семян;

φ – коэффициент, учитывающий угол наклона шнека,

$$\varphi = (1 \pm \sin\alpha), \quad (3)$$

Знак \pm принимается в зависимости от направления движения семян;

ψ – коэффициент заполнения желоба шнека семенами.

Мощность, потребляемое отбойным винтовым конвейером определяется по формуле:

$$N = K_{\text{з}} \frac{P \cdot \vartheta}{\eta}, \quad (4)$$

где, $K_{\text{з}}$ – коэффициент запаса мощности;

P – тяговое усилие на валу шнека;

ϑ – скорость движения семян в желобе шнека;

η – к.п.д. передачи.

Эти показатели определяются следующим образом:

$$P = \frac{\Pi}{0,368} l \cdot K, \quad (5)$$

где, l – длина отбойного винтового конвейера;

K – коэффициент сопротивления движению семян:

$$\vartheta = \frac{S_{\text{в}} n}{60}. \quad (6)$$

$$q = \frac{\Pi}{3,69}. \quad (7)$$

Поставляя эти выражения, N можно определить из формулы (4).

Эта формула приемлема для тех винтовых конвейеров, которые транспортируют материал по всей длине конвейера. Что касается предлагаемого нами нового отбойного винтового конвейера, то выделенные хлопковые семена не транспортируются, а падают на перфорированную сетку. Поэтому можно отметить, что потребляемая мощность для предложенного отбойного органа будет незначительной в силу того, что оголённые хлопковые семена почти не транспортируются, а выпадают на перфорированную сетку на одного полного шага винта. Значительно уменьшается процент механической поврежденности семян, так как сила удара перьев шнека по сравнению с силой удара существующего отбойного органа значительно меньше.

Испытание нового отбойного органа валичного джина будет произведено на хлопкоочистительных предприятиях валичной очистки и затем даны рекомендации по его внедрению.

ДИНАМИКА ВРАЩЕНИЯ СЫРЦОВОГО ВАЛИКА ПО СЛОЯМ ПРИ ПИЛЬНОМ ДЖИНИРОВАНИИ ХЛОПКА

5.12 Саидов Х. - чл.-корр. ИА РТ, Бабаева А. Х.

В работе [1] отмечается, что структура сырцового валика при пильном дженировании неоднородна, лишь в работе [2] он рассматривается как тела ускорителя и вне его. Таким образом, из-за сложности природы образования сырцового валика этот вопрос с повестки дня не снимается и по настоящее время.

Согласно нашим исследованиям [3,4,5] сырцовый валик движется по условным трем слоям в сложном режиме движения: импульсном, планетарном и с переменной массой по слоям вовремя дженирования.

В работе дается условие вращения элементарной рассматриваемой массы второго слоя сырцового валика в виде:

$$\omega_{2 \leq} \geq \omega_1^n, \quad (1)$$

где, ω_2 - угловая скорость элементарной массы второго слоя;

ω_1^n - предельная угловая скорость первого слоя (семенного валика).

$$\begin{aligned} \omega_{2 \leq} \geq \omega_1^n = & \left[m \cdot \ell \left(f_3 \sin a + 2 \cdot f_3 f_1 \cdot \cos^2 a / 2 \right) \right]^{-1/2} \\ & + f_1 \left[(1 - f_3 f) \cdot \sin a - (f_3 + f) \cdot \cos a \right] + \\ & + f_1 \left[(1 - f_3 f_1) \cdot \sin a - (f_3 + f_1) \cdot \cos a \right] - \\ & - f_3 \left[(1 + f_1 f) \cdot \sin(a+a) + (f_1 - f) \cdot \cos(a+a) \right] + \\ & + \varepsilon_1 \cdot m \cdot \ell \cdot \left[f_3 (\cos a - f_1 \sin a) - f_1 \right] + \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & + \frac{\varepsilon_2 \cdot J_2}{r} \cdot [(1 - f_3 f_1) \cdot \sin a + (f_3 + f_1) \cdot \cos a] + \\
 & + G \cdot \{f_1 (\sin \gamma - f_3 \cos \gamma) - f_3 [\sin(\gamma + a) + f_1 \cdot \cos(\gamma + a)]\}, \quad (2)
 \end{aligned}$$

В выражении (3.16) ω_1^n - это предельная угловая скорость первого слоя (семенного валика), при которой элементарная масса второго слоя начинает вращаться вокруг своей оси. Тогда угловая скорость элементарной массы второго слоя равняется:

$$\omega_2 = \omega_1 + \frac{r + s}{r} \cdot (\omega_3 - \omega_1), \quad (3)$$

где, r - радиус элементарной массы (ролика) второго слоя.

Мгновенная мощность, затрачиваемая на трение между слоями, приведенная к наружному слою (третьему) определяется по формуле:

$$N_T = n \cdot \left(\frac{r}{U_{3-1} - 1} + r + s \right) \cdot [\mu_1 \cdot P + m \cdot s \cdot (\mu_2 \cdot \omega_1^2 - \mu_3 \cdot \varepsilon_1)] \cdot (\omega_3 - \omega_1), \quad (4)$$

где, $U_{3-1} = \omega_3 / \omega_1$ - передаточное число от третьего слоя к первому;

μ_1, μ_2, μ_3 - приведенные коэффициенты трения слоев сырцового валика;

n - число элементарных масс (роликов) второго слоя.

Из выражения (4) вытекают полезные рекомендации: мощность от трения можно уменьшить в основном за счет уменьшения коэффициентов трения между слоями сырцового валика. Это значит, что хлопок должен быть сухим и однородным, не иметь засоренностей и инородных тел; размеры и

числа образовавшихся элементарных промежуточных масс (между слоями) должны быть малыми; разности угловых скоростей первого и третьего слоев должны быть минимальными и т.д. На самом деле, хлопок неоднороден по сортам, селекциям, засоренности и влажности. Отсюда изменения мощности при дженировании. Это вызывает нестабильность во вращении сырцового валика, сопровождается рывками, ударами во вращении, что приводит к излишним расходам энергии при дженировании, падению производительности и ухудшению качества продукции.

В работе вращение слоев сырцового валика рассмотрено и в режиме переменной массы.

Действительно в процессе дженирования хлопка масса сырцового валика меняется особенно в моменты пуска и останова - увеличивается в момент пуска и уменьшается в момент останова, т.е. в момент пуска идет процесс скапливания массы хлопка, а в момент останова идет прекращение подачи хлопка и процесс удаления волокна и оголенных семян из массы сырцового валика.

Колебание массы сырцового валика происходит и в установившемся периоде дженирования. Здесь колебания массы происходят из-за неоднородности физико-механических свойств поступающего в камеру хлопка-сырца. Безусловно, колебания массы происходят по слоям сырцового валика.

Для рассматриваемого участка масса слоя сырцового валика выражается формулой:

$$m_n = (m_0 + m'_n) + (R_n \cdot h \cdot b \cdot \rho) \cdot \varphi, \quad (5)$$

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

Скорость изменения массы сырцового валика для рассматриваемого слоя выражается формулой:

$$\frac{dm_n}{dt} = \left(\frac{dm_0}{dt} + \frac{dm'_n}{dt} \right) + (R_n \cdot h \cdot b \cdot \rho) \cdot \frac{d\varphi}{dt}, \quad (6)$$

где, m_n - масса рассматриваемого участка для n-го слоя сырцового валика;

m_0 - условная масса сырцового валика, которая считается условно постоянной - масса семенного валика;

m'_n - масса всех n-1 слоев хлопка;

R_n - радиус до середины n-го слоя сырцового валика;

h - толщина слоя;

b - ширина слоя;

ρ - плотность слоя хлопка;

φ - угол поворота слоя;

t - время.

При $\frac{dm_0}{dt} = 0$, $\frac{dm'_n}{dt} = 0$ и $\frac{d\varphi}{dt} = \omega$ скорость изменения массы слоя

сырцового валика можно упрощенно выразить через формулы:

$$\frac{dm_n}{dt} = (R_n \cdot h \cdot b \cdot \rho) \cdot \omega, \quad (7)$$

здесь ω - угловая скорость рассматриваемого слоя сырцового валика.

$$m_n = \pi \cdot (R_{n-1}^{*2} - R_0^2) \cdot b \cdot \rho, \quad (8)$$

где, $R_{n-1}^* = R_0 + (n-1) \cdot h$ - радиус n-1 слоя сырцового валика;

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

R_0 - радиус семенного валика.

Так как m'_n имеет квадратную зависимость от номера слоя сырцового валика, то масса рассматриваемого слоя сырцового валика в зависимости от номера слоя хлопка в камере имеет закон квадратной параболы.

Рассмотрен закон изменения момента инерции сырцового валика. Момент инерции сырцового валика при наматывании первого слоя хлопка имеет вид:

$$J_1 = J_{01} + J_{g1} \quad (9)$$

где, J_{01} - момент инерции семенного валика относительно его оси вращения;

J_{g1} - момент инерции части полосы первого - наружного слоя на дуге от 0 до φ , здесь

$$J_{g1} = \int_0^{\varphi} (R_1^3 \cdot h \cdot b \cdot \rho \cdot d\varphi).$$

В работе для n -го слоя (наматываемого) хлопка в рабочей камере момент инерции записан в виде:

$$J_n = J_{01} + b \cdot \rho \cdot \left[\frac{\pi}{2} \cdot (R_{n-1}^* - R_0^4) + R_n^3 \cdot h \cdot \varphi \right], \quad (10)$$

здесь $R_{n-1}^* = R_0 + (n-1) \cdot h$.

Пользуясь теоремой Штейнера, формулу для момента инерции сырцового валика относительно центра масс для n -го слоя можно записать в виде:

$$\begin{aligned}
 J_{sn} = & \left\{ J_{01} + \frac{\pi \cdot b \cdot \rho}{2} (R_{n-1}^{*4} - R_0^4) \right\} + (R_n^3 \cdot h \cdot b \cdot \rho) \cdot \varphi - \\
 & - \left\{ m_0 + \pi \cdot [(R_0 + (n-1) \cdot h)_{n-1}^2 - R_0^2] \cdot b \cdot \rho - \right. \\
 & \left. - (R_n \cdot h \cdot b \cdot \rho) \cdot \varphi \right\} \cdot \frac{4 \cdot R_n^2}{(\vartheta - \varphi)} \cdot \sin^2 \varphi / 2,
 \end{aligned} \tag{11}$$

здесь $R_{n-1}^* = R_0 + (n-1) \cdot h$.

Анализ полученного выражения (11) показывает, что определение значения момента инерции сырцового валика по слоям и в целом действительно представляет определенные трудности, т.к. зависит от многих факторов и относится к многофакторным функциям. Но заключение реальное, т.е. момент инерции сырцового валика зависит от момента инерции семенного валика, радиуса слоя хлопка, толщины слоя, ширины слоя, плотности слоя хлопка, угла намотки, угла поворота настила слоя хлопка, числа слоев и т.д.

Список литературы

1. Левкович Б.А и др. Первичная обработка хлопка. М, 1950.
2. Тютин П.Н. Принудительное вращение сырцового валика. Докторская диссертация, Кострома, 1995.
3. Саидов Х. Дифференцированное джинирование хлопка. ТаджикИНТИ, №41, Душанбе, 1984.
4. Саидов Х. Джинирование хлопка при переменной массе слоев сырцового валика. ТаджикИНТИ, И.Л. №179, Душанбе, 1987.
5. Саидов Х., Бабаева А.Х. Теоретические основы динамики вращения сырцового валика по слоям при пильном джинировании хлопка. Доклады Академии наук Республики Таджикистан. 2005, том XLVIII, № 9-1

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЛЕСОВОСТАНОВЛЕНИЯ

Копытков В.В., к.т.н. (Республика Беларусь)
Абдусаматов М., академик ИА РТ, к.т.н.
Акрамов А., член-корр. ИА РТ, к.с/х.н.

Естественное возобновление на пустынных участках Центральной Азии идет очень медленно и поэтому возникает необходимость искусственного выращивания, в частности саксаула. Климатические условия Центральной Азии вполне благоприятны для выращивания данной культуры и создания на ее основе лесных насаждений. В связи с этим возникла необходимость выращивания посадочного материала саксаула черного в лесных питомниках с использованием дражированных семян [1].

Применяемая в настоящее время агротехника выращивания сеянцев саксаула не в полной мере обеспечивает оптимальные почвенно-экологические условия для прорастания семян. В результате приходится увеличивать норму высева семян саксаула, что приводит к нерациональному их использованию. Наиболее эффективным способом посева семян является точечный, или адресный посев, с применением дражированных семян. В дражированных семенах имеется весь набор макроэлементов, микроэлементов и других целевых добавок, необходимых для успешного их прорастания, хорошего роста и развития сеянцев [2,3].

В настоящее время существуют различные технологии получения дражированных семян. Рис. 1. Благодаря различным технологиям появляется возможность получать дражированные семена с оболочкой различной по размеру и составу.

Наиболее просты в устройстве дражираторы, в которых взаимное перемещение драже осуществляется за счёт гравитационных сил, обрушивающих слой драже, поднимаемый стенками вращающегося цилиндра, корпуса или транспортерной ленты (поз. 1-5; 8)[4].

Такие дражираторы как правило, непрерывного действия, и в этом их единственное преимущество. Они имеют много недостатков: громоздкость; невозможность осуществления какого-либо текущего контроля; неспособность дражирования мелких семян; высокая требовательность к липкости компонентов; требовательность к режиму увлажнения: налипание компонентов оболочки на стены дражиратора; неоднородность размеров получаемых драже; частые срывы процесса.

По такому же принципу работают барабанные промышленные грануляторы (поз. 6 и 7), которые характеризуются большой производительностью - 30-70 т/час, простотой конструкции, надёжностью и относительно небольшими удельными энергозатратами. Но им присущи и недостатки, препятствующие внедрению их во многих производствах: широкий фракционный состав гранулята, невозможность управления процессами: гранулообразование и даже визуального контроля. В этих аппаратах случаются срывы процесса.

Все чаще проявляется тенденция по замене барабанных грануляторов на тарельчатые (поз. 9-11) [5]. Тарельчатые грануляторы с пассивным рабочим органом, в которых относительное движение драже возникает за счет гравитационных сил. Рабочим органом таких грануляторов является тарель или диск с буртиками, вращающийся вокруг наклонной оси. Имеются конструкции где тарель имеет эллипсоидальную форму или коническую. Такие дражираторы широко применяются для дражирования семян [6,7].

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

Они просты в устройстве, надёжны в работе, доступны для контроля и управлений, высокопроизводительны, могут работать в непрерывном режиме, отличаются малой энергоёмкостью. Недостатками таких конструкций являются чувствительность к режиму увлажнения, неспособность дражировать мелкие семена и семена продолговатых форм из-за пассивного характера движения дражируемой массы, поэтому не нашли широкого применения.

На поз. 12 и 13 представлены вибродражирователи с пассивным (поз.12) и активным (поз. 13) взаимным движением дражируемой массы [8].

На поз. 14-16 представлены пневматические дражирователи. Поз. 14.- полупромышленный аппарат грануляции растворов и пульп удобрений с распылением над ним вседооживленным слоем, создаваемым за счет подачи в слой снизу теплоносителя. Эффект оживления возникает вследствие подачи снизу под слой сыпучего материала газов. В тоже время сверху подаются новые порции сырья и компоненты оболочки [9, 10].

На поз. 17 представлен гранулятор Эйриха, в котором гранулообразование происходит благодаря вращению в противоположных направлениях 2-х дисков, расположенных один над другим [11]. К этому же классу относится дражирователь поз.18[12].

Значительно более активное движение обеспечивают дражирователи тарельчатого типа с рабочим органом, движущимся по круговой орбите вокруг вертикальной оси (поз. 19 и 20) [13].

Такие дражирователи характеризуются высокой интенсивностью движения, сравнительно устойчивым протеканием процесса дражирования, возможностью контроля и управления процессом, но вместе с тем обладают низкой сложностью конструкции, неуравновешенностью массы, высокой энергоёмкостью единицы продукции, тяжело получить драже однородных по размерам.

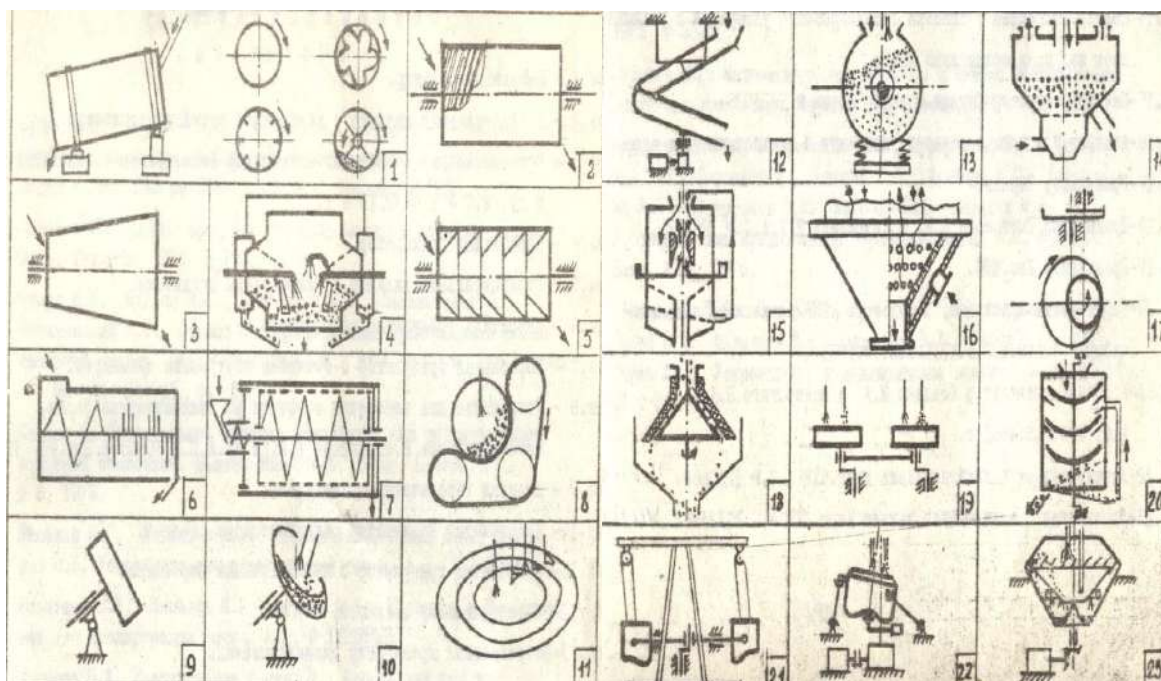


Рис.1. Технологии получения дражированных семян.

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

На поз.22 изображен дражиратор баночного типа с вращением наклонной банки по орбите радиусом R вокруг вертикальной оси [14]. Для него характерно очень интенсивное движение дражируемой массы, высокая однородность размеров получаемых драже, способность дражировать любые семена. Недостатки состоят в том, что конструкция сложна и имеет неуравновешенные массы, высокая энергоемкость единицы продукции.

На поз.23 изображена схема дражиратора с вращающимся днищем [15], в котором обкатка семян происходит при движении семян по конической поверхности неподвижной обечайки. Недостатком этого дражиратора является зависимость процесса от геометрических размеров обечайки, цикличность в работе.

Как видно из представленного обзора в настоящее время почти все исследования направлены на разработку грануляторов, предназначенных для получения драже сферических форм диаметром до нескольких миллиметров (конкретный диаметр драже зависит от технических характеристик высаживающего агрегата: пневмосеялка и т.п.). Особенностью данных технологий является то, что к поверхности драже предъявляются высокие требования по шероховатости. Это связано с тем, что при хранении насыпью или в пневмосеялках в следствии перемещения одного драже относительно другого шероховатостями цепляясь проводят «шлифовку» поверхности. В результате чего драже осыпается и, в дальнейшем, выполняет роль абразива. При использовании пневмосеялок такой эффект почти всегда приводит к появлению полос не посева за счет забивания выходных отверстий сеялки такими остатками драже.

С целью снижения шероховатости поверхности драже сосав должен иметь дисперсность на порядок меньше размеров семени, т.е. для семян саксаулы не более 0,2 мм. Измельчение до такой фракции ингредиентов для дражирования значительно снижает производительность, требует специального оборудования и высокой квалификации обслуживающего персонала. Кроме того получение такого состава возможно только на специализируемых предприятиях.

Кроме того для технологии дражирования семян саксаулы необходимо учитывать следующие их особенности:

- наличие на семенах крыльев, и как следствие, необходимость их обескрыливания и очистки при дражировании в сферические формы.

- способность семян прорасти при низкой влажности: технологии дражирования всегда подразумевают добавления жидкой фракции с дальнейшей сушкой гранул. Если для семян сахарной свеклы или сосны такие технологии не влекут их прорастания, то даже при быстрой сушке 5-20% семян саксаулы прорастают.

В Республики Беларусь на загрязненных от аварии на Чернобыльской станции землях было принято решение производить их облесение с помощью аэросева. При проведении аэросева семенами, как гранулированными так и не гранулированными, определяющим фактором является суммарная масса одной единицы. Это связано с тем, что при массе посевной единицы менее 10 грамм возникающие при аэросеве ветряные потоки сносят семена на расстояния до нескольких километров.

С целью точечного засева земель на большой территории нами совместно с Институтом леса Национальной академии наук Беларуси была разработана и апробирована на семенах сосны обыкновенной технология дражирования, в результате которой на выходе получались драже представляющие собой цилиндры диаметром и длиной около 3 сантиметров.

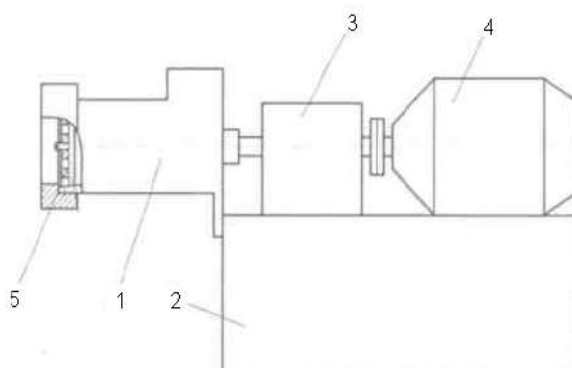
В качестве наполнителя использовали органо-минеральную смесь сбалансированную питательными веществами без требований к дисперсности. На 1 кг

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

семян используют 6-10 кг органо-минеральной смеси и 4-5 л питательного композиционного клеящего состава.

Обрабатывать отдельно семена растворами микроэлементов не совсем эффективно из-за низкого коэффициента их использования и значительных финансовых затрат. Наиболее эффективно микроэлементы вводить в состав органо-минеральных смесей при дражировании семян. Необходимо отметить, что такой способ использования микроэлементов и других дорогостоящих регуляторов роста растений позволяет уменьшить в 2-3 раза дозу их внесения и увеличить коэффициент их использования.

На рисунке 2 представлена кинематическая схема гранулятора.



Гранулятор для дражирования семян представляет собой шнековую пару 1, смонтированную на раме 2 и снабженную редуктором 3 и электродвигателем 4. Редуктор соединен с двигателем и шнеком с помощью муфт. Форму и размер гранул формирует гранулообразователь 5.

На процесс формирования органо-минеральных гранул действуют многие факторы: диаметр и длина шнека, зазор между корпусом и червяком, шаг,

число заходов глубина и профиль витка, чистота обработки и материал шнека, состояние органо-минеральной массы: влажность, плотность, сыпучесть, интенсивность подачи, скорость вращения и др. параметры.

Особенностью такого гранулятора является нестандартный шаг и модуль шнека, что связано с незначительное уплотнение смеси. При увеличении давления возникает высокая вероятность травмирования (раздавливания) семян.

Проведенное 21.05.2008г. обследование опытных лесных культур в Кормяном лесничестве Чечерского спецлесхоза, которые созданы 9-12.10.1990г. методом аэросева показал, что плотность посадки и состояние самих культур не отличается от автосева.

С целью интенсификации успешного облесения саксаулом осушенного дна Аральского моря и сокращении времени проведения научных изысканий правительством Республики Казахстан было принято решение о привлечение международных научных организаций и консультантов. Так по грантам № CS/FS-15/169 «Проведение исследований по внедрению посева дражированных семян саксаула черного и применению стимуляторов роста в Казалинском лесном питомнике, и на осушенном дне Аральского моря в Кызылординской области» и CS/FS-16/170 «Проведение исследований по внедрению посева дражированных семян сосны и применению стимуляторов роста в ГУ ГЛПР «Семей орманы»» в качестве партнера была выбрана белорусская сторона (научный руководитель – Копытков В.В.).

На основе данного задела с целью интенсификации успешного облесения саксаулом осушенного дна Аральского моря нами совместно с казахстанской стороной разработан гранулятор и технология для дражирования семян саксаула [16].

Разработанная технология позволяет дражировать семена саксаула в оптимальную питательную среду «опустив этап» обескряливания. При этом питательных веществ и влаги достаточно для прорастания и роста семян в первые месяцы после аэросева при неблагоприятных условиях. Диаметр и длина гранул в 2-3 см. позволяет после процесса дражирования выдерживать семена в оптимальных условиях для их прорастания.

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

Для эффективного дражирования по разработанной технологии не предъявляются требования к фракционному составу драже, а саму технологию по дражированию можно проводить непосредственно на месте.

Для дальнейшей оптимизации технологии необходимо тесное сотрудничество ученых аграриев и технологов.

Литература

1. Руководство по созданию объектов постоянной лесосеменной базы в ленточных борах ЛГПР «Семей ормапы»: сост. Е.Ж. Жумабсков, Е.М. Эбель, Е.А. Шаденова; одобрено НТС Комитета лесного и охотн. хоз-ва МСХ РК 09.12.2009 г., прот. № 2. - Щучинск, 2010. - 36 с.

2. Временные рекомендации по восстановлению гарей в ленточных борах Прииртышья: сост. СБ. Байзаков, Л.И. Медведев, СИ. Искаков; утвержд. Ученым советом Казахского национального аграрного ун-та 18.01.2010 г., пр. № 9 /Казахский национальный аграрный университет. - Алматы, 2010. - 7 с.

3. Кушлин, Л. Стабилизация солевых выносов / Л. Кушлин, Ч. Веек, У.Саттон. - Технический документ Всемирного банка, 2003. - С. 42-43.

4. Усольцев В.А. Классификация существующих дражировщиков сельского хозяйства / науч.-техн. конф.: «Повышение эффективности использования сельскохозяйственной техники в условиях Киргизии». – сб.науч.трудов Кирг.СХИ.1988. – С.17-23.

5. Вилесов, Н.Г. Процессы гранулирования в промышленности. – Киев: техника, 1976. – 192 с.

6. Яковлев И.Г. Механизация изготовления и посева дражированных семян сельхозкультур. – Фрунзе: Кыргызстан, 1977 – 85с.

7. Копытков В.В. и др. Новые композиционные полимерные составы для лесовыращивания в природно-климатических условиях Беларуси и Казахстана //Минск: Беларуская навука, 2014. –509 с.

8. Сушко М.И. [и др.] Механизация дражирования семян сахарной свеклы. Обзор ВНИИТЭИСХ. М.: 1990.

9. Патент US2015072857 Coated seed and methods for reducing seed dust / изобретатель Reichert R., Hairston W.; заявитель - Bayer cropscience LP.

10. Патент WO2015020905 Micronutrient-enhanced polymeric seed coatings / изобретатель Sanders J. L.; заявитель Verdesian life sciences LLC.

11. Патент RU2195099 Дражировщик / изобретатель Зайцев А.И., Миронов Б.А., Зайцев И.А., Кротова Е.И., Мурашов А.А., Бибииков В.В., Таршис М.Ю.; заявитель Ярославский государственный технический университет.

12. А.с. SU1061720 Устройство для обработки семян / изобретатель Дмитриев В. Н., Кайбелев Ш. А.; заявитель Дмитриев В. Н., Кайбелев Ш. А.

13. А.с. SU 301116 Установка для дражирования семян / изобретатель Т. Ф. Ростовцева, И. И. Сушке, А. И. Пригоцкий, И. Я. Осташевский, В. П. Бойко, Н. И. Васильев, Б. Сагеева, Е. А. Барыш, Л. П. Сладкевич; заявитель Государственное специальное проектное конструкторско технологическое бюро машинам химзащиты растений.

14. А.с. SU 1210688 Устройство для дражирования семян / изобретатель Яковлев И.Г., Усольцев В.А., Жердев А. М., Сухин Е.В., Казачков Н.И.; заявитель Киргизский ордена "знак почета" сельскохозяйственный институт им.К.И.Скрябина.

5. Общие проблемы развития Центральной Азии

15. А.с. SU 1123562 Аппарат для дражирования семян/ изобретатель Усольцев В.А., Яковлев И.Г., Жердев А.М., Казачков Н. И.; заявитель Киргизский сельскохозяйственный институт им.К.И.Скрябина.

16. Копытков В. В. и др. Рекомендации по технологии дражирования семян саксаула черного // Гомель-Астана, 2011. – 12 с.