

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**СОВРЕМЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА:  
ИССЛЕДОВАНИЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ,  
ПРИМЕНЕНИЕ**

**Материалы Международной научно-практической конференции**

**(Минск, 26–28 мая 2010 года)**

**В двух частях**

**Часть 2**

МИНСК  
БГАТУ  
2010

**УДК 631.3**  
**ББК 40.72**  
**С 56**

Под редакцией: В.Н. Дашков, д.т.н., профессор, Т.А. Непарко, к.т.н. доцент

Редакционная коллегия: В.Н. Дашков, д.т.н., профессор, А.В. Короткевич, д.т.н., профессор, В.Б. Ловкис, к.т.н., доцент, А.И. Бобровник, д.т.н., В.Я. Груданов, д.т.н., профессор, А.В. Новиков, к.т.н., доцент, Д.Ф. Кольга, к.т.н., доцент, А.А. Шупилов, к.т.н., доцент

**Оргкомитет конференции выражает благодарность**  
за содействие в издании сборника генеральному директору  
Белорусско-Итальянского совместного предприятия «Унибокс» ООО  
*Русаку Сергею Григорьевичу*

**С 56** **Современная сельскохозяйственная техника:** исследование, проектирование, применение : материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 26-28 мая 2010 г. : в 2 ч. Ч. 2 /В.Н. Дашков [и др.] – Минск : БГАТУ, 2010. – 178 с.  
ISBN 978-985-519-243-6

В сборнике обобщены материалы конференции, посвященной перспективам и направлениям исследования, проектирования и применения современной сельскохозяйственной техники, а также энергосберегающим технологиям и техническим средствам производства, переработки и хранения сельскохозяйственной продукции, инновационным технологиям подготовки специалистов агроинженерного профиля.

В статьях отражены теоретические и практические достижения ученых Беларуси, России, Польши, Великобритании, дан анализ и представлены перспективные направления развития научно-технического прогресса в области механизации сельскохозяйственного производства, решения проблем ресурсо- и энергосбережения, повышения уровня преподавания учебных дисциплин, дальнейшего развития взаимосвязей науки, образования и производства.

**Ответственность за достоверность публикуемых материалов несут авторы.**

**УДК 631.3**  
**ББК 40.72**

ISBN 978-985-519-243-6(ч.2)  
ISBN 978-985-519-244-3

© БГАТУ, 2010

## **СЕКЦИЯ 4**

# **ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

УДК 631.31

### **ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**Казакевич П.П., д.т.н., профессор, чл.-корр. НАН Беларуси, Новиков А.В., к.т.н., доцент**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

Рассмотрены принципы проектирования агротехнологий, даны их содержание, направления модернизации и технического переоснащения.

#### **Введение**

Основной отраслью белорусского сельского хозяйства является животноводство. Эта отрасль производит 75 % товарной продукции села. Однако в ее стоимости 50 % и более составляют корма.

Производство качественных кормов и снижение их себестоимости – одна из главных задач растениеводства. Кроме того, ряд ее отраслей (овощеводство, картофелеводство, зерноводство, льноводство и др.) призваны обеспечить население непосредственно продуктами питания или перерабатывающие предприятия сырьем. В основе растениеводческих подотраслей сельского хозяйства лежат агротехнологии.

#### **Основная часть**

Современные агротехнологии представляют собой комплексы технологических операций по управлению производственным процессом сельскохозяйственных культур в агроценозах с целью достижения планируемой урожайности и качества продукции при обеспечении экологической безопасности и определенной экономической эффективности. Агротехнологии связаны в единую систему управления агроландшафтом через севообороты, системы обработки почвы, удобрения и средства защиты растений, т.е. являются составной частью адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Важнейшие принципы проектирования агротехнологий включают: альтернативность, возможности выбора; адаптивность к природным условиям на основе агроэкологической оценки земель, различным уровням интенсификации производства на основе технологических нормативов, хозяйственным укладам; динамический подход к созданию и управлению агроценозами путем последовательного устранения лимитирующих условий; формирование пакета агротехнологий с учетом системных связей, выявляемых в многофакторных полевых экспериментах; открытость новейшим достижениям научно-технического прогресса; преемственность.

Методология формирования агротехнологий заключается в последовательном преодолении факторов, лимитирующих урожайность культуры и качество продукции. Количество их зависит от сложности экологической обстановки и уровня планируемой урожайности. Тем самым в значительной мере определяется содержание агротехнологий.

По фактору интенсивности различают четыре категории технологий:

экстенсивные технологии, ориентированные на использование естественного плодородия почв без применения удобрений и других химических средств или с очень ограниченным их использованием;

нормальные технологии, обеспеченные минеральными удобрениями и пестицидами в том минимуме, который позволяет осваивать почвозащитные системы земледелия, поддерживать средний уровень окультуренности почв, устранять дефицит элементов минерального питания, находящихся в критическом минимуме, и давать удовлетворительное качество продукции. В этих технологиях используют пластичные сорта зерновых;

интенсивные технологии, рассчитанные на получение планируемого урожая высокого качества в системе непрерывного управления производственным процессом сельскохозяйственной культуры, обеспечивающие оптимальное минеральное питание растений и защиту от вредных организмов и полегания. Интенсивные технологии предполагают применение интенсивных сортов и создание условий для более полной реализации их биологического потенциала. Эти технологии, рассчитанные, например, на 40 – 50 ц/га озимой пшеницы высокого качества, могут быть реализованы с использованием отечественной серийной техники, сортов, удобрений и импортных пестицидов;

высокоинтенсивные технологии, рассчитанные на достижение урожайности культуры, близкой к ее биологическому потенциалу, с заданным качеством продукции с помощью современных достижений научно-технического прогресса при минимальных экологических рисках. Они относятся к кате-

гории так называемого точного земледелия с использованием прецизионной техники, современных препаратов, информационных технологий. Высокоинтенсивные, или высокие технологии, являются качественным скачком и в создании сортов, и в подготовке почвы, и в насыщении технологическими операциями по уходу за посевами. В высоких технологиях достигается максимальная интеграция агроприемов с учетом их системного взаимодействия. Их следует осваивать в первую очередь в опытных и базовых хозяйствах научных центров для демонстрации возможностей научно-технического прогресса.

Фактический уровень интенсификации агротехнологий в хозяйстве выбирается в зависимости от производственного потенциала товаропроизводителя.

При наличии сортов интенсивного типа и агрохимических ресурсов, необходимых для оптимального питания растений и интегрированной защиты от вредных организмов, практикуются интенсивные технологии с постоянной технологической колеей для ухода за посевами. Уровень и качество урожая планируются в них исходя из нормативов влагопотребления и других достаточно высоких показателей, реально достигнутых в передовых хозяйствах региона с использованием отечественной техники. Для выполнения этих технологий требуется достаточно высокая профессиональная подготовка агрономов-технологов, ибо ошибки и необоснованные сокращения технологических операций сводят на нет все усилия и затраты.

Когда уровень квалификации специалистов, обеспеченность ресурсами или агроэкологические условия сельхозпредприятия (засушливость климата, сложный почвенный покров, рельеф и др.) не позволяют этого, следует ориентироваться на нормальные агротехнологии. Они выполняются с учетом защиты почв от эрозии и дефляции, в них используются пластичные сорта растений, агрохимические средства применяются в режиме компенсации острых дефицитов элементов питания, устранения повышенной кислотности и защиты растений от вспышек вредных организмов. Данные технологии отвечают среднему уровню агрономической культуры.

Особняком стоят экстенсивные и высокие интенсивные агротехнологии. Применение первых сопровождается деградацией почв и ландшафтов по причине использования естественного плодородия земель. Поэтому преобладание экстенсивного земледелия в какой-либо стране, высокая распаханность огромных территорий при низкой урожайности и невысоком качестве продукции – свидетельство несостоятельной экономики.

Важнейшее требование к современным агротехнологиям – энергосбережение. Термин «энергосберегающая агротехнология» стал одним из ключевых в земледелии. Однако любые суждения по этому поводу могут быть корректными только на основе расчетов удельных затрат энергии на производство единицы продукции. Роль того или иного технологического приема или препарата выявляется при учете структуры этих затрат и анализе альтернатив. При этом наиболее высокий эффект энергосбережения проявляется при достижении системного взаимодействия растений, удобрений, пестицидов, агроприемов, агроэкологических условий и т.п. Все технологические операции определенным образом соотносятся между собой, влияя на те или иные функции продукционного процесса. С повышением уровня интенсификации агротехнологий количество и точность проведения технологических операций возрастают. Нарушение их в интенсивных агротехнологиях, не говоря уже о так называемых сокращениях, приводит к снижению эффективности технологии и снижению ее энергетических характеристик. Следует сказать и о том, что в последнее время в мире стремительное развитие получило и так называемое органическое (экологическое) сельское хозяйство. В странах с насыщенным продовольственным рынком качество продовольствия играет все более значимую роль. Его самыми главными критериями становятся вкус продукта и его полезность для здоровья человека. Именно в этом отношении продукция экологического земледелия имеет все преимущества. Поэтому растет количество экологически обрабатываемых площадей, увеличивается спрос на экологически чистые продукты питания, значительно развивается рынок и расширяется торговля в этом секторе.

Под органическим сельским хозяйством в Европе уже используются 5,1 млн. га земель, Северной Америке – 1,5, Латинской Америке – 4,7, а в Австралии – около 10,6 млн. га /1/. Мировой рынок его продукции в 2003 году оценивался в 23 – 25 млрд. долларов США, в том числе в США – 11 – 13 млрд. и Европе – 10 – 11 млрд. долларов США.

В настоящее время в мире сформировались полноценные рынки органической продукции (произведенной по правилам Международной ассоциации органического сельского хозяйства – IFOAM) в таких отраслях, как овощеводство и плодоводство, производство детского питания, переработка зерна и молочных продуктов. Дальнейший рост рынков органической продукции открывает возможности выхода на них новых производителей, в том числе и белорусских. При этом важным условием сохранения стабильности продаж и снижения рисков на открывающихся новых рынках является создание и совершенствование внутреннего рынка органических продуктов питания и продукции на территории Беларуси.

Экологические технологии в растениеводстве формируются на основе тщательной обработки почвы, использовании в основном органических удобрений, в том числе зеленого, тщательном подборе культур в севообороте, обеспечивающих их биологическую защиту, и полного исключения в применении агрохимических средств. Однако на данном этапе развития мировое сельское хозяйство ориентировано на наукоемкие высокоинтенсивные агротехнологии, как условие продовольственного благополучия человечества и экологической безопасности земледельческих ландшафтов.

Техническое переоснащение является материальной базой освоения в сельскохозяйственном производстве современных эффективных технологий, обеспечивающих конкурентоспособность его продукции. Оно должно осуществляться непрерывно и системно.

Однако в последние годы прошлого и первые нынешнего столетия произошел фактически обвал в этом важном аспекте аграрной экономики Республики Беларусь. Обеспеченность агропромышленного комплекса техникой в 2004 году составила 45 – 60 % от уровня 1990 года и была в 3-5 раз ниже уровня развитых стран. Причинами стали распад Советского Союза и значительный масштаб разрывов налаженных между союзными республиками связей в обеспечении поставок сельскохозяйственной техники. В эти годы сельскохозяйственные организации Беларуси приобретали ежегодно тракторов в размере 3,3 процента от наличия, зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов – соответственно 5,2, и 1,9, плугов – 2,6, зерновых сеялок – 3,1 процента. Эти темпы обновления парка указанных технических средств в 2-4 раза ниже, чем требуется для их простого воспроизводства. Обновление же парка грузовых автомобилей, картофеле-, свекло- и льноуборочных комбайнов, тракторных прицепов, а до 2004 года и зерносушилок не превышало 1 процента в год, что в 5-10 раз ниже требуемых для их реновации. Как следствие за период с 1995 по 2004 год нагрузка пашни на один трактор возросла на 39 %, а нагрузка посевов (посадки) на комбайн соответственно: зерноуборочный – более 45 %, картофелеуборочный – на 80, свеклоуборочный – 127 и льноуборочный – на 60 %.

Недостаточные мощности материально-технической базы, ее быстро стареющий ресурс привели к тому, что затраты труда на единицу произведенной продукции в растениеводстве в 2-3 раза превысили западноевропейские показатели, а энергозатраты – в 4-6 раз.

Поскольку финансовые возможности сельхозорганизаций не позволяли вести закупку дорогостоящей импортной техники, промышленные предприятия Беларуси были ориентированы на расширение номенклатуры ее производства. Если в 1995 году в республике производилось 13 % номенклатуры технических средств для механизации сельского хозяйства, то к 2005 году уже 70 – 75 %. Направление на развитие отечественного сельскохозяйственного машиностроения рассматривается как основа стратегии технического переоснащения белорусского села. Организовав воспроизводство образцов техники, производимой предприятиями Советского Союза, уже через 5 – 7 лет было начато освоение производства машин, соответствующих лучшим зарубежным аналогам, в том числе и таких сложных как зерноуборочные комбайны, комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты.

Техническая модернизация хозяйств осуществляется в соответствии с Республиканской программой оснащения сельскохозяйственного производства современной техникой на 2005–2010 гг. За эти годы общий объем финансирования программы превысит 10,9 трлн. рублей, что почти в 2 раза больше предусмотренного Государственной программой возрождения и развития села. Сельхозорганизациям будет поставлено 8650 зерноуборочных, 1708 кормоуборочных и 130 льноуборочных самоходных комбайнов, 410 картофелеуборочных комбайнов, 115 самоходных свеклоуборочных комплексов, 7416 энергонасыщенных тракторов, 3540 фронтальных погрузчиков, 6965 грузовых автомобилей, 3270 машин для внесения минеральных и органических удобрений, 5725 плугов, в том числе оборотные 4-, 5-, 6- и 8-корпусные, 1550 комбинированных почвообрабатывающих и 2805 почвообрабатывающе-посевных агрегатов, 2500 сеялок, 1600 машин для химической защиты растений и семян, 85 дождевально-поливочных машин и много другой техники. В хозяйствах предусмотрено построить более 400 современных зерноочистительно-сушильных комплексов.

В основу этого программно-целевого метода положено не просто техническое, а технико-технологическое переоснащение.

Оно базируется на следующих принципах: необходимости поставки машинных технологических комплексов для освоения современных технологий, а не простой замены машин, отслуживших свой амортизационный срок; оптимизации структуры машинотракторного парка с учетом достигнутого уровня производства в конкретном хозяйстве. Например, предусматривается сформировать парк зерноуборочных комбайнов в количестве 14,5 тыс. единиц, в том числе с пропускной способностью до 8 кг/с – 40 – 45 %, 8 – 10 кг/с – 45 – 50, более 10 кг/с – 5 – 10 %; формирования численности машин с учетом зональных научно обоснованных сроков выполнения сельскохозяйственных работ.

Несмотря на значительное финансовое обеспечение технического переоснащения, направляемых средств недостаточно для полного удовлетворения потребностей организаций в технике. Например, потребность в зерноуборочных комбайнах для проведения массовой уборки (площадь 1,6 млн. га при общей площади посева зерновых и зернобобовых культур 2,3 млн. га) в течение агротехниче-

ского срока (14 дней) составляет порядка 18 тыс. единиц. На 1 декабря 2009 г. в сельскохозяйственных организациях имелось около 13,6 тыс. комбайнов, или 5,9 комбайнов на 1000 га посевов. Для сравнения в США на 1000 га посевов имеется 17,9 зерноуборочных комбайнов, Канаде – 8, странах ЕС – 21 комбайн.

В этой связи реализуется поэтапный метод. Его суть состоит в следующем: на первом этапе обеспечивается более интенсивная поставка уборочных машин, что обусловлено необходимостью сохранности выращенного урожая (по результатам научных исследований, в среднем по погодным условиям потери при уборке зерновых культур (прямые, «перестой на корню», «стекание зерна», прорастание в колосе, потери при доработке и др.) составляют 5,1 ц/га); на втором этапе увеличивается поставка почвообрабатывающих и удобрительных машин, что позволяет существенно улучшить культуру земледелия на первых операциях технологического цикла производства сельскохозяйственных культур (своевременность обработки почвы и ее высокое качество позволяют снизить потери урожая зерна до 5,2 ц/га, а качественное внесение удобрений – до 6,5 ц/га); на третьем этапе наступает смена посевных (посадочных) машин и машин для ухода за растениями, что гарантирует дальнейшее совершенствование технологий и культуры земледелия (качественный посев зерновых культур в оптимальные сроки позволяет получить дополнительно при прочих равных условиях до 3,7 ц/га, а качественное и своевременное внесение пестицидов – до 7 ц/га).

### Заключение

1. Мировое сельское хозяйство на данном этапе развития ориентировано на наукоемкие высокоинтенсивные агротехнологии.

2. Техническое переоснащение сельскохозяйственного производства следует рассматривать важнейшей основой его инновационно-технологического развития.

### Литература

1. Экологическое земледелие: монография / С.С. Позняк, Ч.А. Романовский. – Минск: МГЭУ им.А.Д. Сахарова, 2009. – 327 с.

УДК: 656.11.05

### ПУТИ СНИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ РАСХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ионин В. С., к. т. н., доцент, Глинский П. В., студент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Снижение издержек за счет уменьшения всех составляющих жизненного цикла продукции – одна из главных задач предприятия в рыночной экономике. Одной из них является уменьшение доли транспортных расходов в общей себестоимости продукции. Эта составляющая увеличивается с ростом дорожно-транспортных происшествий, цен на топливо, затрат на обслуживание автомобилей, и т. п. Приоритетное внимание при снижении транспортных расходов должно быть уделено современным информационным технологиям, активно содействующим технологическому совершенствованию. Одна из них, активно используемая в развитых странах – *транспортная логистика*, система по организации доставки материальных предметов, веществ и пр. по *оптимальному* маршруту. Это одно из направлений науки об управлении информационными и материальными потоками в процессе движения товаров. *Оптимальным* считается маршрут доставки логистического объекта в кратчайшие/предусмотренные сроки с минимальными затратами и минимальным *вредом для объекта доставки*. Оценку вреда, при доставке объектов, подпадающих под данную категорию, определяют по негативному воздействию на логистический объект временного и физических факторов.

Оптимизация логистических бизнес-процессов и автоматизация логистики приобретает все большее значение в Республике Беларусь. Растущая конкуренция вынуждает производителей и дистрибьюторов искать новые рынки сбыта и расширять географию своего регионального присутствия, с увеличением расстояния между поставщиками и клиентами, а ужесточающиеся требования клиентов обязывают поставщиков осуществлять доставки и грузоперевозки по выгодным для клиентов ценам, без нарушений графиков перевозки.

Выживание в современных рыночных условиях требует оптимизации бизнес-процессов доставки и снижения издержек на транспортную логистику. Как показала практика, нерационально спланированные маршруты доставки и отсутствие средств контроля местонахождения транспорта увеличивает транспортные расходы компании на 20-40 %. Неэффективное управление логистикой выливается в

избыточный пробег, расход топлива, нерациональное использование автопарка и простой транспортных средств. Отсутствие средств контроля приводит к нецелевому использованию транспорта, неконтролируемому расходу топлива, несоблюдению водителями графиков и схем маршрута, условий транспортировки и т. д.

Важнейшим фактором экономического роста является формирование логистической системы, охватывающей различные сферы деятельности в республике. В индустриально развитых странах логистика повышает эффективность управления движением материальных потоков. В современной рыночной среде процесс совершенствования логистического управления товародвижением усиливает интеграцию организаций, участвующих в перемещении товаров. Возникает необходимость регулирования всей схемы движения товаров, а эффективность цепи поставок определяется уровнем организационного оформления хозяйственных связей всех участников товародвижения. В Программе развития логистической системы Республики [1] определены цели, задачи и пути развития логистической системы на период до 2015 года, представлена классификация логистических центров, разработаны основные подходы к их созданию.

Темпы развития производственной, технической и технологической базы логистики в разных отраслях экономики в последние годы требуют улучшения, внедрения новых продуктов. Очевидно, что эффективность внедрения логистической системы зависит не только от квалификации ее разработчика, но и от дисциплины исполнителя. Контроль координат логистического объекта и его маршрута в режиме «on-line» обеспечит выполнение исполнителем параметров и временных графиков маршрутов, рассчитанных логистической системой. Одной из систем, обеспечивающих контроль этих координат, является Система Глобального Позиционирования, GPS (*Global Positioning System* — всемирная система определения координат). Система была разработана по заказу Министерства обороны США в конце 1970-х годов. В 1980-х годах систему GPS (официальное название - NAVSTAR - *NAVigation System with Timing And Ranging* — навигационная система определения времени и дальности) открыли и для гражданского использования. GPS является глобальной и всепогодной, обеспечивает возможность круглосуточного получения точных координат и времени. С ее помощью определяются координаты и скорость подвижных объектов. Для пользования системой GPS необходимо только одно условие – наличие GPS-приемника (спутникового навигатора). Абонементная плата за ее использование и подключение не предусмотрена. Местоположение логистического объекта системой определяется как точка пересечения дуг окружностей, проходящих через реперные ориентиры. На практике дуги заменяются отрезками прямых линий. В GPS роль таких реперов играют 24 спутника, перемещающиеся по орбитам вокруг Земли. Прибор GPS, используя информацию об этих спутниках, определяет расстояние до них и координаты логистического объекта.

Подобная система нашла использование и в Республике Беларусь. Работа системы на практике обеспечивается с использованием следующих разработок: Euteltracs. Единая Общеевропейская спутниковая система транспортной связи и контроля за грузоперевозками. Обеспечивает качественную и надежную связь с автомашинами вне зависимости от наличия наземной радиосвязи на маршрутах движения транспорта; Диспетчер lite. Система off-line контроля работы водителей и транспортного предприятия в целом. Предназначена для анализа движения транспортных средств после их прибытия в парк, посредством использования средств навигации, радиоканала Bluetooth, компьютерной техники; Диспетчер Pro. Система непрерывного контроля и анализа работы предприятия его руководителем в режиме реального времени; Системы ЧУП «БелТрансСпутник». Обеспечивают любой компании возможность видеть «как на ладони» логистические объекты на электронной карте в режиме on-line, определяют их подлинный пробег, формируют отчеты о простоях и поездках водителей.

В Республике Беларусь осуществляются работы по созданию и развитию систем спутникового контроля и управлению транспортом нового поколения. Такими системами вооружены фактически все западно-европейские перевозчики. Активно идет процесс оснащения ими в Беларуси, в частности на таких предприятиях, как «Белинтертранс», «Вестинтертранс», «Белмагистральавтотранс», «Гринтранс», «Карголайн» и других. Эксплуатация автопоездов, оснащенных системами спутниковой логистики «Диспетчер», показала эффективность применения подобных систем. Каждая 10-я машина в республике, осуществляющая международные автоперевозки, оборудована такими системами. Их использование обеспечивает контроль маршрутов транспорта с ликвидацией левых километров и самовольных простоев, снижает себестоимость транспортных перевозок. Практика использования одной из наиболее распространенных систем в республике, системы «Диспетчер», показала, что экономия составляет от 200 до 500 у. е. на каждую машину в месяц. Вложив средства в оборудование системами связи «Диспетчер», предприятие окупает затраты через 45–60 дней. К недостаткам системы можно отнести нарушение передачи информации от логистического объекта к диспетчеру предприятия при перегруженности сетей мобильной связи (по праздникам), приводящие к сбоям в работе, и создание помех в ее работе рабочими узлами устаревших моделей автомобилей.

В качестве базового предприятия, при рассмотрении повышения эффективности его работы за счет снижения транспортных расходов при использовании системы «Диспетчер», выбрали общество с ограниченной ответственностью «БИГ-ТРЭЙЛ». В качестве главной задачи управления предприятием была выбрана организация эффективного использования средств производства и рабочей силы для достижения поставленных целей. Были проанализированы виды перевозок, используемых на предприятии, выделены технологические схемы перевозки и составляющие их звенья и элементы. Анализ используемых on-line (*GPS/GSM, Euteltracs*) и off-line (*Bluetooth*) систем, показал, что оптимальным решением для перевозчика по критериям функционал-цена является *GPS/GSM* система. Система использует симбиоз систем *GPS* и *GSM* (общеевропейская сеть мобильной связи – *Global System for Mobile Communications*).

При анализе экономичности исходных возможных вариантов были рассмотрены системы Диспетчер *PRO*, Диспетчер *PRO CAN, CAP Rover 9, УТП-М-01-8.004* и *Тинс-2, Шкипер*. Анализ затрат, связанных с приобретением и эксплуатацией системы, показал, что по суммарным затратам на протяжении службы оборудования предпочтительна система Диспетчер *PRO*, как наиболее выгодная с точки зрения вложения средств. Расчет сокращения расходов на топливо и техническое обслуживание проводили применительно к машинам класса Евро 5 MB 1844. На предприятии пока только две машины такого класса из имеющихся в наличии 12-ти, но в планах руководства увеличить парк машин этой марки. Расчет показал, что при месячном пробеге равном 11000 км, экономия только на топливе составит 317620 руб. При этом период окупаемости системы составит не более 4 месяцев. К другим преимуществам использования системы можно отнести: сокращение пробега, экономии на техническом обслуживании, ремонте автомобиля. Значение чистого дисконтированного дохода составило 10993 у. е., что показало целесообразность проекта. Расчетное значение *индекса доходности (рентабельности) инвестиций ИД(PI)*, показывающего увеличение вложенных собственных средств за расчетный период в сравнении с нормативным увеличением на уровне базовой ставки, составило 39,17, значения статического срока окупаемости – 57,25 дней. Результаты разработки планируется внедрить на предприятии.

В настоящее время предприятия АПК республики перевозят свою продукцию в страны ближнего и дальнего зарубежья. Использование аналогичных систем позволит существенно снизить энергозатраты на перевозку продукции, уменьшить расход топлива на 5-7 %, за счет контроля трудовой дисциплины водителя убрать «левые» рейсы. Контроль рабочего дня водителей позволит уменьшить вероятность дорожно-транспортных происшествий за счет контроля за обязательным отдыхом водителя после нахождения за рулем регламентированного времени. При использовании этой системы можно прорабатывать оптимальные маршруты, с точки зрения минимизации расстояний при перевозке продукции. Контроль рабочей температуры рабочих камер рефрижераторов обеспечит сохранность скоропортящейся с.-х. продукции, перевозимой на большие расстояния.

Использование подобных систем на предприятиях отраслей АПК республики позволит им снизить транспортные издержки и повысить рентабельность и конкурентность отечественной продукции на рынках как внутри республики, так и в ближнем и дальнем зарубежье.

## Литература

1. Программа развития логистической системы Республики Беларусь на период до 2015 года. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 29 августа 2008 г. № 1249.

УДК 621.373.826

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРОАКТИВНОСТИ И НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ИЗДЕЛИЙ АВТОТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ

Тюшкевич Б.Н., д.ф.-м.н., доцент, Шухно А.А., студент  
УО «Белорусский государственный аграрно-технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь

Методы импульсной голографии и голографической интерферометрии обладают рядом преимуществ, которые позволяют отдать предпочтение им перед другими при внедрении в практику различного рода исследований, а в ряде случаев им нет альтернативы. Возможность использования в качестве источников когерентного излучения для записи голографических интерферограмм импульсных твердотельных лазеров с высокими энергетическими параметрами позволяет регистрировать крупногабаритные объекты (детали и узлы в сборе) и проводить их исследования без принятия жестких мер по виброизоляции голографических стендов и испытательного оборудования. Сокращение экспозиций при этом до  $10^{-9}$ - $10^{-8}$  с обеспечивает исследование быстротекущих процессов, причем

как циклического характера, так и аperiодических, движущихся объектов, в том числе вращающихся. Использование быстродействующих активных модуляторов лазерного излучения обеспечивает надежную синхронизацию экспозиций с той или иной фазой исследуемых процессов, позволяет варьировать чувствительность голографических интерферометров. Высокий контраст получаемых при этом интерференционных полос облегчает ввод оптической информации в вычислительную машину. Для регистрации голографических интерферограмм объектов разработана автоматизированная камера. Для обеспечения работы лазерной установки в технологических условиях усовершенствована система накачки активных элементов, предотвращающая неуправляемый режим работы при переходе импульсной лампы накачки в режим самопробоя и длительную работу устройства в режиме короткого замыкания. Оптимизация режима генерации задающего лазера осуществлялась на основании результатов исследований, приведенных в работе [1].

Одна из оптических схем голографического интерферометра, в качестве источника когерентного излучения, в котором использован рубиновый лазер с комбинированным включением добротности, приведена на рисунке 1. Кроме задающего генератора лазер допускал применение усилителей. При этом, в зависимости от геометрических размеров исследуемого объекта возможны следующие схемы усиления: один однопроходной усилитель, один двухпроходной усилитель, два однопроходных усилителя, один двухпроходной и один однопроходной усилители, два двухпроходных усилителя. На рисунке 1 представлен вариант с одним двухпроходным и одним однопроходным усилителями. В этом случае при работе задающего генератора в режиме  $TEM_{00q}$  моды энергия излучения на выходе усилителей достигала 0,6 Дж.

В качестве опорного использовано излучение, отраженное от торца рубинового элемента одного из усилителей. В задающем генераторе и усилителях использованы рубиновые стержни РЛС  $8 \times 120/180$  среднего оптического качества. Нестабильность запуска лазера не превышала 0,2 мкс. В то же время система синхронизации запуска лазера, описанная в [2], дает нестабильность запуска на уровне 10 мкс.

Резонатор задающего генератора образован стопой 7 из двух кварцевых подложек толщиной  $\sim 10$  мм каждая, разделенных воздушным промежутком  $\sim 1$  мм, и «глухим» сферическим отражателем 13 с радиусом кривизны  $\sim 3$  м. Селекция основной поперечной моды резонатора осуществлялась диафрагмой 8 диаметром  $\sim 1,5$  мм. Для формирования высококогерентных импульсов использован оптимизированный в соответствии с [1] комбинированный способ модуляции добротности резонатора полуволновым электрооптическим затвором 12 на основе кристалла KDP Z-среза и просветляющимся фильтром (кювета с раствором красителя 1044 в этаноле).

Накачка каждого из рубиновых элементов лазера осуществлялась двумя импульсными лампами ИСП 5000, питаемых от блоков «Накачка 3000М». Управление электрооптическим затвором осуществлялось специально разработанным блоком [3]. После усилителей лазерное излучение с помощью рассеивающей линзы 21 расширялось до необходимых размеров и использовалось для освещения объекта 18. Опорный пучок формировался линзами 15, 15 и направлялся на регистрирующую среду 20, в качестве которой использовались либо голографическая фотопленка ФГ 690, либо специально разработанная система фототермопластической регистрации [4].

С помощью созданной установки была осуществлена запись двухэкспозиционных голографических интерферограмм узлов автотранспортной техники, поставленных ПО МАЗ. В частности, исследованы формы колебаний двери кабины автомобиля МАЗ, возбуждаемой на резонансных частотах 90, 155, 340, 500 и 980 Гц. Дверь автомобиля возбуждалась пьезокерамическим вибратором, питаемым напряжением 150 В от звукового генератора. На рисунке 2 в качестве примера представлена фотография двухэкспозиционной голографической интерферограммы, иллюстрирующей форму колебаний двери на резонансной частоте 90 Гц.

Помимо голографических интерферограмм, иллюстрирующих резонансные формы колебаний, получены также двухэкспозиционные голографические интерферограммы кронштейнов, держателей в сборе, радиатора, отражающие характер их деформаций при статическом нагружении.

Проведенные исследования показали, что метод импульсной двухэкспозиционной голографической интерферометрии дополняет информацию, получаемую методами тензометрии, лазерной доплеровской анемометрии и спеклооптической диагностики, и дает наиболее полное представление о формах колебаний и характере распределения деформаций по всей видимой поверхности исследуемых изделий при различных формах и степени их нагружения.

## Литература

1. Тюшкевич Б.Н., Дашкевич В.И. Динамика и спектр моноимпульсной генерации при комбинированной модуляции добротности лазера электрооптическим затвором и просветляющимся фильтром // Журн. прикл. спектроскопии. – 1988. – Т. 49, № 2. – С. 225–230.

2. Hybrid vibration-mode analysis of rotating turbine-blade models / E.Vogt, J.Geldmacher, B.Dirr, H.Kreitlow // *Exp. Mechanics*. – 1985.– June.– P. 161–165.

3. Тюшкевич Б.Н., Щая–Зубров П.Г. Устройство управления электрооптическим затвором // ПТЭ.– 1990.– № 1.– С. 250.

4. Галабурда О.В., Окушко В.А., Тюшкевич Б.Н. Динамика двухэкспозиционной записи на фото-термопластический носитель излучением импульсного лазера // *Автоматрия*.– 1991.– № 1.– С. 18–22.

**УДК 631.352.9:365**

## **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ПОЛНОТЫ ПЛЮЩЕНИЯ БОБОВЫХ ТРАВ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ БИЛЬНОГО ТИПА**

**Шупилов А.А., к.т.н., доцент, Аксютин Н.И., Слепова Н.А., студенты**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

Полнота плющения стеблей трав рабочими органами бильного типа является показателем контроля в полевых условиях и оценки эффективности плющения растений, настройки плющильного аппарата на режимы работы, соответствующие условиям уборки. В результате проведения исследований предложены методологические основы оценки полноты плющения бобовых трав бильными плющильными аппаратами с V-образными рабочими органами.

### **Введение**

Для интенсификации сушки трав в полевых условиях на косилках применяются плющильные аппараты с вальцами или бильным барабаном.

Плющение вальцами наиболее известный прием механической обработки трав для ускорения сушки. Обеспечить высокую полноту плющения, т.е. раздавливание стеблей по длине, при гладкой поверхности вальцов удастся в незначительной степени. Это обусловлено тем, что достичь эффективного плющения, ускоряющего высыхание трав в 1,5...2,0 раза, можно только при обработке травы тонким слоем, не превышающим 2-3 см между вальцами.

Это условие ограничивает пропускную способность косилки-плющилки и практически трудновыполнимо из-за неравномерности подачи скошенной травы ротационным режущим аппаратом. Поэтому, косилки-плющилки оборудуются металлическими или обрешеченными ребристыми вальцами, которые осуществляют в основном перегибы растений по длине в двух-трех местах, почти не нарушая структуру стебля. Плющильные вальцы косилок, воздействующие на стебли в поперечной плоскости, производят перегибы растений в местах контакта с ребрами вальцов через промежутки 80...100 мм по длине стебля, незначительно увеличивая площадь испарения влаги.

Ускоренное удаление влаги при сушке осуществляется в основном из мест перегиба стебля, что особенно заметно при визуальном осмотре плющенных растений в конце первого и на второй день сушки. Перемещение влаги по капиллярам к месту перегиба несущественно ускоряет сушку, так как при сушке капиллярных тел капилляры обезвоживаются и в них, замещая воду, входит воздух. В результате интенсивность подвода влаги к месту перегиба резко падает, скорость влагоотдачи стеблей снижается.

Известно, что наиболее интенсивно происходит сушка при продольном воздействии на стебли растений рабочих органов плющильных аппаратов бильного типа, при котором механически повреждаются покровные ткани (кутикула) на значительной части длины стеблей. Однако методики определения полноты плющения стеблей плющильными аппаратами данного типа для оперативного контроля и оценки эффективности плющения растений в процессе скашивания, настройки плющильного аппарата на режимы работы, соответствующие условиям уборки в настоящее время нет.

### **Основная часть**

При изучении процесса обработки бобовых трав бильным плющильным аппаратом в качестве критерия для оценки эффективности обработки стеблей растений принималась степень их повреждения, т.е. полнота плющения. Исследованиями установлено, что полнота плющения стеблей бильными рабочими органами, определенная по методике для плющилок с вальцами, оказывается заниженной и не соответствует получаемому эффекту по интенсивности сушки обработанных трав. Показатели полноты плющения стеблей плющилкой с бильными рабочими органами были ниже в сравнении с вальцовым плющильным аппаратом, а интенсивность сушки скошенной травы наоборот выше. При плющении растения получают повреждения, характер которых определяется типом и особенно-

стями конструкции рабочих органов применяемых устройств. В основе обработки трав бильным устройством лежит счес покровных тканей со стеблей при взаимодействии с V-образными рабочими органами и декой.

В связи с этим, при определении степени повреждения стеблей бильным аппаратом, необходимо учитывать характер повреждений, производимых V-образными рабочими органами, и их влияние на процесс сушки. При захвате растений барабаном с V-образными рабочими органами удары производятся по нижней части стеблей, поступающих в зазор прикорневой частью. Захваченные барабаном растения перемещаются в зазоре по деке, подвергаясь дальнейшему воздействию рабочих органов. Обработанные стебли получают повреждения покровных тканей в виде участков со счесом кутикулы по длине стебля, продольных трещин. После обработки скошенной массы сразу появляется характерный запах сырой травы.

Счес воскового налета, кутикулы со стеблей при обработке происходит также и в результате взаимодействия движущейся скошенной массы с рабочей поверхностью деки, охватывающей сверху барабан. Стебли, схваченные в зазор в начале деки, вследствие большого скольжения движутся с меньшей скоростью, чем в ее середине, и тем более – в конце. Это означает, что разрушение покровных тканей (кутикулы и воскового налета) происходит не только за счет скользящего (косого) удара, но также в результате изгибания, трения и протягивания (прочесывания) стеблей рабочими органами барабана.

Растения, ближе расположенные к проходящим в зазоре рабочим органам барабана, под действием сил трения увлекают за собой дальше лежащие. Последние задерживают силой трения еще дальше лежащие стебли. При этом расположенные ближе к рабочему органу растения проскальзывают по дальше расположенным растениям. Медленнее остальных движутся растения, находящиеся непосредственно у поверхности деки.

Таким образом, в движущемся в зазоре потоке травы стебли перемещаются относительно друг друга, воспринимая периодические воздействия ударов и прочесывание планками рабочих органов.

Повреждения, полученные растением при обработке, хорошо наблюдаются визуально в конце первого – на второй день сушки. На месте счеса покровных тканей происходит продольное растрескивание стебля с раскрытием трещин по мере испарения влаги из внутренних слоев.

Путем визуального осмотра проб стеблей, обработанных бильным устройством с V-образными рабочими органами, выделены следующие характерные признаки механического повреждения: изорванная с продольными трещинами нижняя часть стебля; наличие в нижней половине стебля следов от косых ударов планок рабочих органов; нитевидный счес покровных тканей (кутикулы, воскового налета) с образованием по мере сушки продольных трещин; перегибы стебля.

Полноту плющения стеблей определяли по трем усредненным пробам не менее 2 кг каждая, отобраным по всей ширине и высоте вала. По признаку механического повреждения стеблей все растения делили на три группы: полностью обработанные, обработанные частично (на  $\frac{1}{2}$  длины стебля) и необработанные.

Полностью обработанные стебли имели следующие признаки механических повреждений (следы) от взаимодействия с рабочими органами: нитевидный счес покровных тканей по длине стебля, перегибы, изорванный с продольными трещинами конец стебля.

Необработанными считаются стебли, при осмотре которых не обнаружено никаких видимых повреждений.

Полнота плющения определялась только у основных стеблей без боковых веточек и подгона, длиной менее 60% средней их длины.

Полнота плющения (обработки) стеблей, %, определяли по формуле:

$$\Pi = \frac{m' + 0,5m''}{M} 100$$

где  $m'$  и  $m''$  - масса стеблей, соответственно обработанных полностью и частично, кг;  $M$  – масса пробы, кг.

При обработке травосмеси, состоящей из клевера красного и ежи, выявлена избирательная способность бильного устройства в степени повреждения: стебли клевера повреждаются в большей степени, чем ежи. При обработке травосмесей из бобовых и злаковых культур это оказывает положительное влияние на равномерность сушки скошенной травы.

Сравнение характера повреждений стеблей плющильными вальцами и бильным барабаном, а также динамика их сушки свидетельствуют о преимуществе применения последнего на косилках с целью интенсификации процесса сушки. Так, разница в конечной влажности сена после сушки составляет 2,0...3,0% в пользу бильного устройства. Скорость влагоотдачи травы при использовании устройства повышается на 8...10%.

Объясняется это тем, что в процессе влагоотдачи растений клетки в местах счеса воскового налета, повреждения кутикулярного слоя и эпидермиса. При этом возрастает количество влаги, выходящей радиально поверхности стеблей, поскольку испарение происходит непосредственно из поврежденных покровных тканей: разорванных сосудисто-волокнистых пучков, клеток и межклеточных пространств, не защищенных восковым налетом, кутикулой.

### **Заключение**

Показателем оперативного контроля и оценки эффективности плющения растений в процессе скашивания, настройки плющильного аппарата на режимы работы, соответствующие условиям уборки, является полнота плющения стеблей трав.

Полноту плющения трав аппаратами бильного типа необходимо определять по характерным признакам обработки стеблей V-образными рабочими органами барабана: изорванная с продольными трещинами нижняя часть стебля; наличие в нижней половине стебля следов от косых ударов планок рабочих органов; нитевидный счес покровных тканей (кутикулы, воскового налета) с образованием по мере сушки продольных трещин; перегибы стебля. Полнота плющения стеблей определяется частотой вращения рабочих органов барабана и зазором между барабаном и декой.

### **Литература**

1. Шупилов А.А. Косилки с плющильными устройствами бильного типа для интенсификации сушки трав (теоретические и экспериментальные исследования, результаты проектирования): монография / А.А.Шупилов. – Минск: БГАТУ, 2007. – 120 с.

**УДК 631.354.2**

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАЯЕМОСТИ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Хилько И.И., к.т.н., доцент, Зубкевич И.В., Вертейко А.М., студенты**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

Изложены основные принципы реализации новых технологий обеспечения сохраняемости зерноуборочных комбайнов в период хранения.

Установлено, что в настоящее время имеются возможности за счет применения новых технологий хранения, ремонтной окраски, консервации внешних и внутренних поверхностей довести срок службы зерноуборочных комбайнов до 18...20 лет.

### **Введение**

Увеличение сроков службы сельскохозяйственных машин имеет важное народнохозяйственное значение, и особенно в тех случаях, когда поставленная цель достигается наиболее рациональным способом.

### **Основная часть**

В Республике Беларусь ежегодно наращивается производство зерна. Для уборки урожая зерновых используется парк зерноуборочных комбайнов в количестве 12237 штук, включая более 1000 комбайнов импортного производства [1].

Много делается для сохранения и увеличения парка зерноуборочных комбайнов, имея в виду существенное снижение нагрузки в га на один комбайн. Решить эту проблему только за счет увеличения поставок новых комбайнов, в силу их очень высокой стоимости, крайне сложно. Поэтому увеличение сроков службы до 18...20 лет вполне решаемая задача, учитывая постоянно растущее качество новой техники.

Особенность использования зерноуборочного комбайна, как узкоспециализированной машины, состоит в кратковременности – 1...1,5 месяца в год, с последующим длительным хранением в нерабочий период. Зная такое свойство машин, как их способность изнашиваться и разрушаться не только при работе, но и в период хранения, важно выработать также организационно-технологические мероприятия, которые бы исключали деградацию комбайнов в нерабочий период.

При эксплуатации техники постоянно возникает необходимость в ее ремонте. Окрашивание подразумевает под собой целый комплекс операций, который необходимо произвести для адекватного восстановления всего лакокрасочного покрытия, включая слои грунта, наполнителя, краски, лака.

Нами установлено, что для ремонтной окраски зерноуборочной техники наиболее эффективно использовать грунт-эмаль ХС-500, наносимую способом безвоздушного распыления.

Окрасивание является не только средством антикоррозийной защиты, используется не только для эстетических свойств, но и выделяет специфические компоненты конструкции комбайна, выполняющие особую рабочую роль. Очень важна сигнальная окраска. Нанесение на технику знаков безопасности и сигнальной окраски позволяет сохранить жизнь и здоровье людей. Наиболее оптимальной для нанесения сигнальной окраски на зерноуборочную технику является эмаль ПФ-115, как имеющая широкую гамму цветов и оттенков.

Рационально использовать при ремонтной окраске модификатор ржавчины. Проведенные исследования позволили синтезировать новый модификатор ржавчины, который по своим характеристикам превосходит всем известный модификатор ржавчины №444 [2]. Данный модификатор ржавчины позволяет реализовать малозатратную технологию ремонтной окраски металлоконструкций без применения энергоемких операций по удалению ржавчины.

Как показали наши исследования, многие технологии и материалы, используемые для обеспечения сохранности зерноуборочных комбайнов, явно устарели. В настоящее время появились более совершенные технологии нанесения защитных покрытий и способы консервации не только наружных, но и внутренних поверхностей агрегатов и систем двигателя, топливной аппаратуры, гидросистем и др. Перед постановкой на хранение все наружные поверхности составных частей уборочных машин промывают и обдувают сжатым воздухом до полного удаления остатков влаги.

Контрольные и регулировочные отверстия во внутренней полости машин закрывают специальными крышками или заглушками. Молотильный аппарат зерноуборочных комбайнов со стороны соломотряса закрывают щитком или шторкой из влагонепроницаемого материала [3].

Для консервации наружных поверхностей рекомендуем использовать антикоррозионный водно-восковой состав «Герон», который равномерно ложится на поверхность и защищает рабочие органы от атмосферной коррозии на длительный срок, даже при низких температурах воздуха.

Водно-восковой состав «Герон» защищает не только металлоконструкции и рабочие органы комбайна, но и резинотехнические изделия, шины [4]. Следует отметить, что при правильном хранении особое внимание уделяется внутренней консервации, так как именно внутренние полости машины нуждаются в более тщательной защите от внешних воздействий окружающей среды и от коррозионных процессов, протекающих внутри механизмов.

Основой хорошей работы любой машины является двигатель и его рабочее состояние, а сохранить его, позволяет правильная и качественная консервация в нерабочий период. Предпочтительнее в двигателях комбайнов использовать рабоче-консервационные масла типа М10ГРК и другие подобного типа. При их отсутствии необходимо в штатные моторные и гидравлические масла вводить не менее 5% ингибированной присадки АКОР-1.

Следует отметить, что наиболее эффективным методом хранения машин является закрытый, так как именно при этом методе создается определенная атмосфера в помещении склада (температура, влажность), который способствует долговременному хранению запасных и составных частей, агрегатов и узлов нашей машины.

## Заключение

Закрытое хранение зерноуборочных комбайнов в сочетании с мерами защиты от коррозии и старения внешних и внутренних поверхностей, включая наиболее чувствительные к воздействию разрушающих факторов: дизельный двигатель, внешняя обшивка комбайна, топливная аппаратура и гидравлика, позволяет продлить срок их службы до 18...20 лет.

## Литература

1. Наличие сельскохозяйственной техники, машин, оборудования и энергетических мощностей в Республике Беларусь на 1 января 2010 г.

ГП ИВЦ «Белстата», с. 10.

2. И.И. Хилько и др. Энергосберегающая технология ремонтной окраски металлоизделий сельскохозяйственного назначения. Энергосбережение – важнейшее условие инновационного развития АПК. Материалы международной научно-технической конференции. Часть 2. Минск, 23-24 октября 2009г., БГАТУ, с. 137-138.

3. ГОСТ 7751-85 «Техника, используемая в сельском хозяйстве. Правила хранения».

4. В.Д. Прохоренков и др. Сельский механизатор №9, 2010г., с. 28-29.

## ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОБОРОТНОГО ПЛУГА С НАВЕСНОЙ ПРИСТАВКОЙ ПРИ ПОСТАНОВКЕ НА ХРАНЕНИЕ

<sup>1,2</sup>Крук И.С., к.т.н., доцент, <sup>1</sup>Назарова Г.Ф., ст. преподаватель,  
 Назаров Ф.И., студент, <sup>2</sup>Новиков А.А., начальник кафедры,  
<sup>3</sup>Назаров И.С., главный конструктор

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

<sup>2</sup>Институт переподготовки и повышения квалификации МЧС Республики Беларусь, Светлая Роца,

<sup>3</sup>РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,  
 г. Минск, Республика Беларусь

В статье обосновано условие поперечной устойчивости оборотного плуга ПО-4+1-40К с навесной приставкой УП-2,0 при постановке его на хранение.

### Введение

С целью улучшения процесса основной обработки почвы и снижения энергетических затрат на последующие технологические операции в конструкциях плугов применяются различного рода боронки и приставки, которые разрезают, крошат, рыхлят и частично уплотняют верхний слой обработанного пласта. При этом обеспечивается разрушение и предотвращение образования глыб, более тесное размещение почвенных агрегатов, увеличение капиллярной пористости, создается более однородное состояние обрабатываемого слоя, частичное выравнивание поверхности почвы, сохранение накопленной влаги в нижних слоях, сокращение сроков подготовки почвы под посев и снижение энергоемкости последующих технологических операций. В настоящее время большое внимание уделено разработке и постановке на производство оборотных плугов, оснащенных приставками. Наиболее распространенным способом является навешивание приставки на раму плуга. Данный способ в сравнении с прицепным вариантом позволяет сократить время на подготовку агрегата к работе, время на развороты и исключить использование дополнительных приспособлений, предназначенных для транспортировки приставки к месту работы и обратно. Рычажный механизм навешивания приставки позволяет при помощи гидравлической системы трактора переводить ее в транспортное и рабочее положения. При этом в транспортном положении и при хранении приставка располагается между рядами лево- и правооборачивающих корпусов (рисунок 1, а). Наиболее идеальным является расположение, когда в поперечном направлении горизонтальная ось приставки находится над горизонтальной осью плуга (рисунок 1, б). Однако в процессе изготовления и эксплуатации возможны небольшие смещения центра тяжести приставки относительно оси плуга в вертикальной плоскости. Именно они создают дополнительный момент, равный произведению силы тяжести приставки на величину смещения, который может привести при определенной величине к опрокидыванию агрегата при постановке на хранение.

### Основная часть

В продольном направлении при постановке на хранение масса сельскохозяйственной машины пропорционально распределяется между опорными колесами и стойкой, установленной рядом с механизмом оборота рамы. Опрокидывания не происходит.



а)



б)

Рисунок 1 – Обратный плуг ПО-4+1-40К с навесной приставкой УП-2,0:

а – вид сбоку; б – вид сзади

Наиболее вероятным является опрокидывание в поперечном направлении. При постановке оборотного плуга на хранение его правая и левая части уравновешены за счет лево- и правоповорачивающих корпусов. Его центр тяжести находится посередине и опрокидывания не происходит.

Рассмотрим, как изменится устойчивость плуга при навешивании на его раму приставки и определим критическую величину смещения ее центра тяжести относительно оси плуга в поперечной плоскости, которая может привести к опрокидыванию сельскохозяйственной машины (рисунок 2).

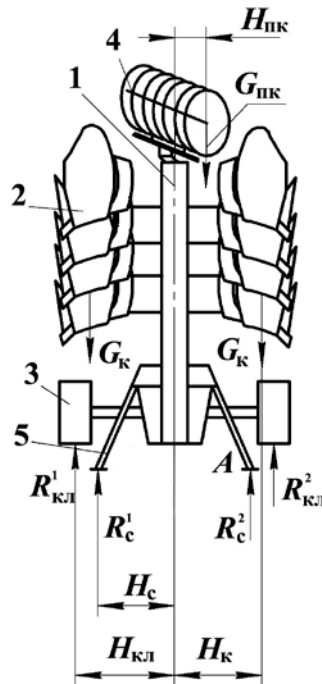


Рисунок 2 – Схема к определению устойчивости сельскохозяйственной машины:  
1 – рама с механизмом оборота и навесным устройством; 2 – корпус; 3 – колесо опорное;  
4 – катковая приставка; 5 – стойка.

Для нашего случая составим уравнение статического равновесия машины в поперечном направлении

$$\bar{G}_К + \bar{G}_К + \bar{G}_ПК + \bar{R}_{КЛ}^1 + \bar{R}_{КЛ}^2 + \bar{R}_С^1 + \bar{R}_С^2 = 0, \quad (1)$$

где  $\bar{G}_К$  – вес ряда лево- или правоповорачивающих корпусов;  $\bar{G}_ПК$  – вес приставки;  $\bar{R}_{КЛ}^1, \bar{R}_{КЛ}^2$  – соответственно реакция левого и правого колеса;  $\bar{R}_С^1, \bar{R}_С^2$  – соответственно реакция левой и правой опор стойки.

Опрокидывание возможно, при условии реакции  $R_{КЛ}^1 = 0$  и  $R_С^1 = 0$  [1]. Тогда уравнение статического равновесия относительно точки  $A$  стойки запишется следующим образом

$$\sum_{i=1}^n M_{Ai} = 0,$$

т.е.

$$G_К (H_К + H_С) - G_К (H_К - H_С) + R_{КЛ} (H_{КЛ} - H_С) + G_ПК (H_С - H_{ПК}) = 0. \quad (2)$$

Однако, рама плуга оборачивается на шарнире относительно колесного хода, поэтому при хранении опрокидыванию будет препятствовать только стойка. Значит уравнение (2) примет вид

$$G_К (H_К + H_С) - G_К (H_К - H_С) + G_ПК (H_С - H_{ПК}) = 0, \quad (3)$$

или

$$2G_К H_С + G_ПК (H_С - H_{ПК}) = 0.$$

Значит

$$2G_k H_c = G_{пк} (H_{пк} - H_c),$$

т.е.

$$\frac{2G_k}{G_{пк}} = \frac{(H_{пк} - H_c)}{H_c}. \quad (4)$$

Отношение  $\frac{2G_k}{G_{пк}} > 0$ , тогда должно выполняться условие  $\frac{(H_{пк} - H_c)}{H_c} > 0$ . Или  $\frac{H_{пк}}{H_c} - 1 > 0$ .

Значит, опрокидывание возникнет при условии  $\frac{H_{пк}}{H_c} > 1$ , или  $H_{пк} > H_c$ . Граничным условием

устойчивости плуга в статическом положении при хранении будет  $H_c = H_{пк}$ .

Поэтому рекомендуется в конструкции оборотного плуга устанавливать стойку с максимальным расстоянием между ее опорами, либо снимать приставку и хранить ее отдельно от плуга.

### Закключение

Одним из важных условий охраны труда работников является обеспечение безопасности хранения сельскохозяйственной техники. При хранении навесных и полунавесных машин важным фактором является продольная и поперечная их устойчивость к опрокидыванию. В результате исследований обосновано условие статической устойчивости при постановке на хранение оборотного полунавесного плуга ПО-4+1-40К с навесной приставкой УП-2,0.

### Литература

1. Основы теории и расчета трактора и автомобиля. Под ред. Скотникова В.А. – М.: Агропромиздат, 1986. – 383 с.

УДК 631.31

### ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МЕХАНИЗАЦИИ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКИХ ОТРАСЛЕЙ НА БАЗЕ ДОСТИЖЕНИЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА И ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА

Казакевич П.П., д.т.н., профессор, чл.-корр. НАН Беларуси, Новиков А.В., к.т.н., доцент, Тимошенко В.Я., к.т.н., доцент, Непарко Т.А. к.т.н., доцент  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

Рассмотрены основные требования сельскохозяйственного производства к технологическим комплексам машин и даны основные направления развития сельскохозяйственной техники.

### Введение

Уровень технологий, применяемых в сельском хозяйстве, определяется уровнем машин и оборудования, предназначенных для их реализации. Развитие технологий вызывает необходимость совершенствования технических средств. Имеет место и обратное: создание принципиально новых образцов техники способствует оптимизации технологических процессов, совершенствованию технологий производства сельскохозяйственных культур. Таким образом, осуществляется взаиморазвитие технологий и техники.

Например, сформированная в бывшем СССР первая зональная система машин для Беларуси на 1957 – 1965 годы сыграла огромную роль в переходе нашего сельского хозяйства к комплексной механизации всех его отраслей, что дало возможность резко поднять урожайность сельскохозяйственных культур. Всего таких систем машин в период вхождения республики в Советский Союз было семь. Каждая из них сыграла свою роль в совершенствовании технологических комплексов машин, построенных на основе оптимизации технологических карт возделывания культур, направлений развития нашего сельского хозяйства.

## Основная часть

Важнейшими требованиями сельскохозяйственного производства к технологическим комплексам машин являются повышение производительности труда, урожайности и качества продукции, эффективное использование техники, экономия топливных, материальных и энергетических ресурсов, денежных средств.

Обеспечение этих требований выступает основой для получения конкурентоспособной продукции как на внутреннем, так и внешнем рынках.

Для их решения необходимо достижение на первом этапе уровня производительности труда, при котором один работник будет производить продукты питания для 35 – 40 человек против 24 человек в настоящее время. А для того, чтобы быть конкурентоспособными на мировом рынке, – для 50 человек. Рост производительности труда в сельском хозяйстве можно обеспечить только за счет комплексной механизации и электрификации работ, повышения энергообеспеченности и энерговооруженности труда (например, Энергонасыщенность земледелия на селе нам необходимо поднять с 4,2 до 6 – 8 л.с./га, как это имеет место в передовых странах Европы /1/).

Энергоемкость единицы производимой продукции должна быть снижена не менее чем в 1,4 раза, а материалоемкость – в 1,8 раза. Такие страны, как Англия и Германия, имеющие высокий уровень интенсификации растениеводческой продукции, производят на 100 га сельскохозяйственных угодий больше, чем Беларусь, мяса – в 3 – 4 раза, молока – в 3 – 6 раз при значительно меньшем удельном потреблении ресурсов /2/.

С 2006 года производство и оснащение хозяйств новой техникой для растениеводческих отраслей осуществляется в соответствии с первой белорусской «Системой машин для реализации научно обоснованных технологий производства продукции основных сельскохозяйственных культур», рассчитанной на период до 2010 года. Документ устанавливает номенклатуру, назначение и технические характеристики средств механизации, потребность в них отечественных сельхозпредприятий, рациональные пути оснащения техникой (разработка и собственное производство, совместное производство или закупка за рубежом), а также иные нормативы и показатели.

Эта Система машин предусматривает использование 392 единиц техники (рекомендуемый в СССР для сельского хозяйства Беларуси зональный перечень машин насчитывал 1800 наименований), в том числе 164 – общего назначения, 18 – для уборки зерновых и зернобобовых культур, 51 – для послеуборочной обработки, хранения и консервирования зерна, 38 – для заготовки кормов из трав и силосных культур, 28 – для культуртехнических и агромелиоративных работ, 15 – для возделывания и уборки льна, 56 – для возделывания и уборки корнеклубнеплодов и овощей, полива сельскохозяйственных культур, 22 – для уборки плодов и ягод.

К 2011 году будет разработано и начато производство соответственно 159 и 87 наименований машин и оборудования. Основными направлениями развития сельскохозяйственной техники определены следующие.

Повышение производительности труда и снижение себестоимости продукции за счет: внедрения интенсивных технологий; роста мощности двигателей (требуется повышение единичной мощности тракторов тягового класса 5 до 450 л.с.); увеличения ширины захвата МТА и самоходных машин (8 – 9 корпусные плуги, опрыскиватели шириной 24 – 36 м); создания многорядных и многофункциональных машин; увеличения грузоподъемности, объема цистерн и бункеров, роста рабочих и транспортных скоростей; применения новых рабочих органов, их комбинаций, автоматизации, электроники и других характеристик.

Ресурсосбережение путем внедрения высокоточных технологических процессов: снижение расхода семян, пестицидов и удобрений, дальнейшее уменьшение материалоемкости.

Снижение удельного расхода топлива благодаря внедрению более экономичных двигателей с удельным расходом до 150 г/л.с.\*ч., совмещению нескольких технологических операций за один проход, применению новых рабочих органов, почвозащитных технологий, увеличению маневренности и др.

Повышение надежности и долговечности машин.

Расширение мощностной гаммы тракторов, зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов.

Обеспечение экологической безопасности, путем защиты почв от неблагоприятного воздействия машин, снижению их давления на грунт (за счет резиновых гусениц, широких шин и сдваивания колес), улучшения машинных технологий, в том числе применением комбинированных агрегатов, оптимизации внесения средств защиты растений.

Создание комфортных и безопасных условий труда (совершенствование кабин, органов управления и контроля режима работы, улучшение тепло- и шумоизоляции, обзорности и снижение вибрации в зоне оператора, соблюдение требований эргономики).

Активное внедрение электроники, гидравлики, компьютеров, микропроцессоров (бортовой компьютер, объединенный с электронными процессорами машин и орудий, становится многофункциональной информационно-управляющей системой, обеспечивающей оптимальную настройку МТА на всех режимах).

Широкое применение композитных материалов, керамики, пластмасс, полиамидных уплотнений.

Внедрение современного дизайна и повышения эстетики машин.

Дальнейшее развитие интенсивных технологий, в том числе и высокоточного земледелия.

Новые машины должны обеспечить механизацию растениеводческих отраслей по наиболее перспективным направлениям.

Одним из таких направлений является сохранение и повышение плодородия почв. Выполняемый новыми техническими средствами комплекс агротехнических мероприятий обеспечит разуплотнение почвенных и подпочвенных горизонтов, предотвращение эрозионных процессов, будет способствовать сохранению и накоплению гумуса, как важнейшего фактора плодородия почв. Восстановление и поддержание структуры почв должно базироваться на механико-биологическом методе, основанном на применении глубокого чизелевания и возделывания промежуточных культур с мощной корневой системой (редька масленичная).

Количественная недостаточность и низкая эффективность вносимых органических удобрений, обусловленная их неподготовленностью, негативно проявляются на балансе гумуса во многих районах республики. В этой связи имеется необходимость разработки технологий и агрегатов для ускоренного приготовления компостов, а также для дифференцированного (выравнивающего) внесения сбалансированных элементов питания с учетом состава и качества почвы.

Использование новых машин на полях для очистки от камней и кустарника, выравнивания поверхности, увеличения контурности, придания им правильной конфигурации, позволит устранить причины, препятствующие и затрудняющие эффективное использование земель.

Дальнейшего совершенствования требуют системы обработки почв. В настоящее время до 85 % земель обрабатывается с применением энергоемкой и низкопроизводительной отвальной вспашки. С учетом почвенно-климатических условий, экологических требований и окультуренности почв, по оценке науки, доля обрабатываемых отвальным плугом земель может быть снижена до 50 %. Применение новых машин обеспечит внедрение безотвальной системы обработки (минимальной и нулевой). В настоящее время и на переходный период наиболее рациональным следует считать комбинированную систему обработки почв, сочетающую приемы отвальной и безотвальной обработки в севообороте.

Высокая стоимость ресурсов, необходимость экологизации производства продукции растениеводства обуславливают необходимость перехода от высева семян, внесения удобрений и пестицидов «ковровым» способом к точечному. В этом случае повышаются требования к обеспечению норм их внесения, дозировке. Это позволяет говорить о приближении времени прецизионного земледелия.

Концепция точного земледелия предусматривает выполнение технологических операций возделывания сельскохозяйственных культур на каждом поле с учетом рельефа, карт почвенного покрова, состава почвы, ее химического анализа и подразумевает применение соответствующих этим показателям агротехнологий и технических средств.

С ростом урожайности зерновых и зернобобовых культур следует продолжить оптимизацию структуры комбайнового парка. Для снижения нагрузки на комбайны и уменьшения их численности рекомендуется применение раздельной и двухфазной уборки на 18 – 20 % площадей /5/.

Важным направлением в послеуборочной обработке зерна (на ее проведение расходуется 30 – 50 % топлива, 85 – 90 % электроэнергии, 15 – 25 % металла и до 10 % труда) является оптимизация структуры отечественного парка зерносушилок (всего имеется около 5 тыс. единиц). Перспективная структура их должна включать: мощные зерносушилки (производительностью свыше 20 плановых тонн в час) – 950 единиц (19 %), зерносушилки мощностью 16 – 20 т/ч – 2250 единиц (45 %), средние и маломощные (производительностью от 4 до 15 плановых тонн в час) – 1800 единиц (36 %).

Развитие льноводства должно обеспечить получение с гектара не менее 10 ц льноволокна и 5 ц льносемян. Совершенствование агротехнологии производства льна возможно на основе современного технологического комплекса машин, позволяющего выполнить все требования регламента на возделывание культуры, применение комбайновой и раздельной ее уборки в соотношении 50\*50, заготовку льнотресты в рулонах. Техника для уборки льна должна обеспечить прямоточную технологию уборки, высокое качество теребления, очеса семян, прямолинейность лент, низкую растянутость и высокую параллельность стеблей. Этим требованиям в наибольшей степени удовлетворяет самоходный комплекс льноуборочных машин.

Перспективным в картофелеводстве является возделывание культуры с междурядьем 90 см и на грядах. Освоение нового комплекса машин для этих технологий на 50 тыс. га посадок картофеля поз-

воляет сократить затраты труда на 205 тыс. чел.-ч, топлива – на 568,5 т, эксплуатационные затраты – более чем на 10 млрд. руб. /1/.

В кормопроизводстве необходимо широко применять ресурсосберегающие и не зависящие от погодных условий технологии заготовки кормов, поставляя хозяйствам необходимые комплексы современных кормоуборочных машин.

Наиболее перспективными технологиями в этой отрасли являются: многоукосная заготовка консервированных кормов из трав с применением химических и биологических консервантов; заготовка сена, сенажа и силоса в рулонах с упаковкой в полимерные рукава и пленку; заготовка измельченных провяленных трав и силосных культур с упаковкой в крупногабаритные полимерные рукава; заготовка зерна в измельченном (плющеном) виде с упаковкой в крупногабаритные полимерные рукава.

Применение этих технологий обеспечивает минимальные потери кормов (не более 8 %) и получение продукции до 80 % 1-го класса. Использование новых способов заготовки кормов и комплексов машин для их реализации позволяют не только снизить стоимость кормовой единицы, но и с каждого гектара кормовых угодий получить дополнительно 10 ц молока или 1,2 ц мяса.

### **Заключение**

Перспективные направления механизации растениеводства должны обеспечить в ближайшей перспективе снижение энергоемкости единицы производимой продукции не менее чем в 1,4 раза, а материалоемкости – в 1,8 раза.

### **Литература**

1. Перспективные направления инновационного развития механизации сельского хозяйства Беларуси / В.Самосюк, В.Азаренко. – Аграрная экономика. – № 9. – 2008. – С.33 – 41.

2. Интенсификация сельскохозяйственного производства – основа возрождения села, энергетической и продовольственной безопасности: академические чтения, посвященные 85-летию академика М.М.Севернева / РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси». – Минск, 2006. – 75 с.

УДК 631. 43

## **ОБОСНОВАНИЕ ПУТЕЙ СНИЖЕНИЯ РАЗРУШЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ ОТ ДЕЙСТВИЯ КАСАТЕЛЬНОЙ СИЛЫ ТЯГИ ГУСЕНИЧНОГО ДВИЖИТЕЛЯ**

**Орда А. Н., д. т. н., профессор, Шкляревич В. А., ст. преподаватель**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

Рассмотрены пути повышения касательной силы тяги гусеничного движителя и предложена конструкция гусеничного движителя, обеспечивающая более эффективную реализацию касательной силы тяги гусеничного движителя.

### **Введение**

Движитель преобразует мощность двигателя в касательную силу тяги машины. Проходимость машин тем выше, чем больше касательная сила тяги и чем меньше сила сопротивления перекатыванию машины.

При взаимодействии движителя с почвой действуют силы сопротивления почвы сдвигу, силы трения между опорной поверхностью движителя и почвой и силы среза почвенных кирпичей боковыми гранями почвозацепов.

Передача крутящего момента через движитель связана с его буксованием относительно опорной поверхности. При этом происходит деформация и сдвиг почвы в горизонтальной плоскости.

### **Основная часть**

Касательная сила тяги движителя находится по выражениям вида [1, 2]:

$$P_K = b \int_0^{L_{on}} \tau_x dL + \sum_1^n \tau_{cp} h_n = \frac{b}{\delta} \int_0^{S_{max}} \tau_x dS + \sum_1^n \tau_{cp} h_n, \quad (2)$$

где  $b$  — ширина пятна контакта движителя с почвой;  $\tau_{\delta}$  — касательное напряжение, развивающееся вдоль контактной поверхности;  $S$ ,  $L_{on}$  — площадь и длина опорной поверхности движителя;  $\delta$  — коэффициент буксования гусеницы;  $s$  — скольжение элемента движителя по почве в данной точке ( $s = \delta L$ );  $L$  — расстояние до рассматриваемого сечения движителя от начала пятна контакта;  $h_n$  — высота почвозацепа;  $\tau_{cm}$  — условное напряжение среза почвы по боковым граням зацепа.

Реализация касательной силы тяги  $P_k$  обусловлена проскальзыванием  $s$  гусеницы по поверхности почвы, что приводит к снижению поступательной скорости движителя. Определим суммарную касательную силу тяги  $P_k$  при проскальзывании гусеницы  $s$ .

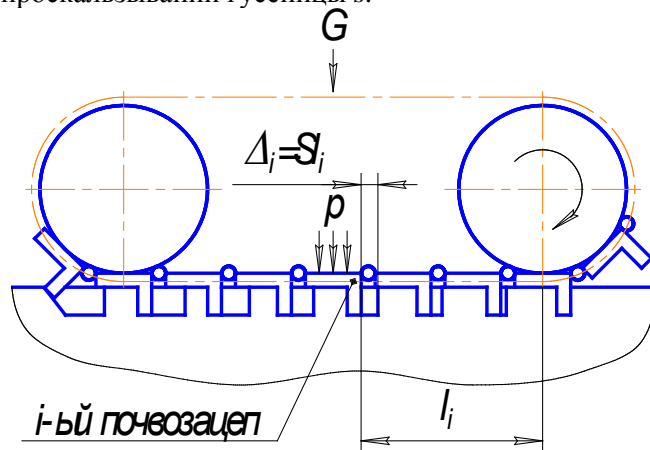


Рисунок 1 — Определение силы сдвига на  $i$ -ом почвозацепе гусеницы [3]

Рассмотрим  $i$ -ый почвозацеп гусеницы. Из рисунка 1 видно, что величина деформации сдвига почвы  $i$ -ым почвозацепом  $\Delta_i$  равняется [3]:

$$\Delta_i = s \cdot l_i. \quad (3)$$

Произведя суммирование усилий сдвига  $P_S$  на каждом почвозацепе, получим следующее выражение для определения касательной силы тяги  $P_k$ :

$$P_k = \sum_{i=1}^n P_{S_i}. \quad (4)$$

Данная сумма представляет собой общую касательную силу тяги  $P_k$  при проскальзывании  $s$  и нормальном давлении  $p$ . Выбрав иную величину проскальзывания, получим другую величину  $P_k$ .

В большинстве случаев максимум коэффициента сцепления соответствует буксованию  $\delta = 0,25 - 0,3$  (рисунок 2). Увеличение буксования или дальнейший рост коэффициента буксования приводит не к росту, а к уменьшению коэффициента сцепления из-за практически полного разрушения (среза) почвы под гусеницами (во втором случае характер увеличения  $\varphi$  с ростом  $\delta$  резко изменяется).

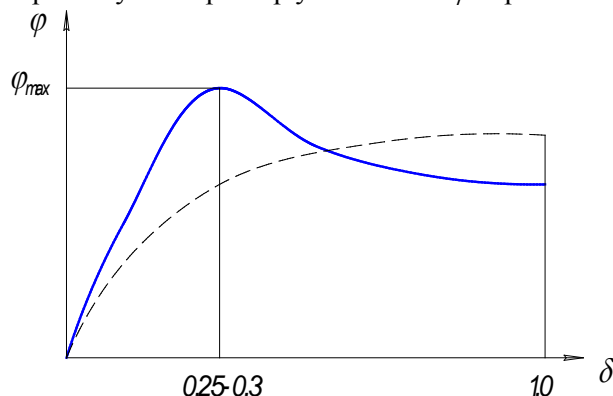


Рисунок 2 — Зависимость коэффициентов сцепления  $\varphi$  и буксования  $\delta$  [4]

Срез почвы происходит при значении  $\delta$  меньше единицы, что подтверждает график опытной зависимости на рисунке 2. Срез почвы под задним звеном опорной ветви приводит к перераспределению касательных усилий на остальных звеньях или почвозацепах. Задний почвозацеп является наиболее нагруженным и исключение его из работы приведет к срезу почвы всеми остальными почвозацепами.

Зависимость коэффициента сцепления  $\varphi$  от давления на почву представлена на рисунке 3, а; влияние высоты почвозацепа  $h_n$  на коэффициент сцепления  $\varphi$  отражено на рисунке 3, б. Следует учитывать, что увеличение высоты почвозацепа ведет к увеличению сопротивления движению машины за счет большей работы погружения и выема ее из почвы.

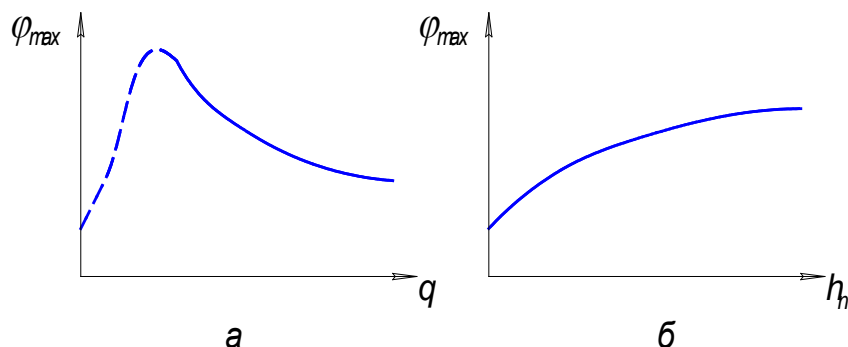


Рисунок 3 — Зависимость максимального коэффициента сцепления  $\varphi_{max}$  от среднего давления гусеницы на почву  $q$  (а) и высоты почвозацепов  $h_n$  (б) [4]

В случае гладкой гусеницы  $h_n = 0$ . В этом случае значение максимального коэффициента сцепления  $\varphi_{max}$  равняется коэффициенту трения скольжения опорной ветви гусеницы по почве  $\mu$ , то есть  $\varphi_{max} = \mu$ .

В работе [5] на основании исследований получено: увеличение шага почвозацепов до значений 390...410 мм позволяет увеличить силу тяги по сцеплению на 9 – 11 %; уменьшение высоты почвозацепов до значений 22...24 мм не оказывает существенного влияния на силу тяги по сцеплению.

С целью предотвращения среза почвы почвозацепами гусеничного движителя предложено изобретение (патент № 1117248), схема которого представлена на рисунке 4. Гусеница состоит из шарнирно соединенных траков 1, в которой почвозацепы 2 установлены на направляющих 3, закрепленных на траках 1. Между почвозацепами 2 и траками 1 установлены механические пружины сжатия 4. Данное изобретение позволяет уменьшить продольную деформацию почвы на величину сжатия пружин 4, происходящего в результате развития касательной силы тяги. При этом вероятность наступления критической деформации почвы, при которой происходит ее срез, значительно уменьшится. Поэтому уменьшится разрушение структуры почвы и увеличится сцепление гусеничного движителя с почвой. Таким образом, использование гусеницы с подпружиненными почвозацепами позволяет повысить касательную силу тяги  $P_k$  и увеличить тяговый КПД гусеничного движителя.

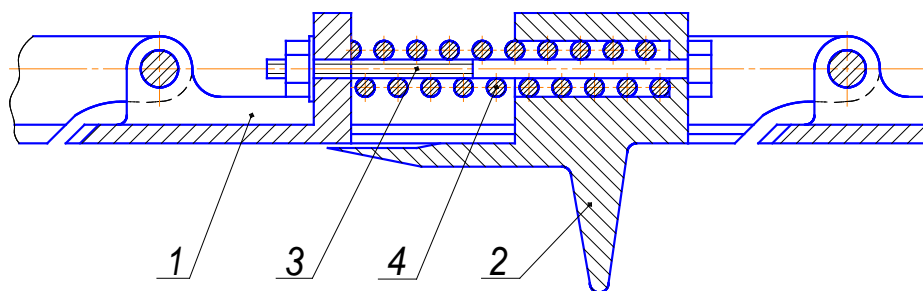


Рисунок 4 — Гусеница с подпружиненными почвозацепами

### Заключение

Максимальная величина касательной силы тяги соответствует коэффициенту буксования  $\delta = 0,25 - 0,3$ . При дальнейшем росте величины касательной силы тяги сцепление движителя с почвой ухудшается из-за практически полного среза почвы под гусеницами. Поэтому с целью предотвращения среза почвы почвозацепами предложена конструкция гусеничного движителя, обеспечивающая увеличение касательной силы тяги движителя и сцепление гусеничного движителя с почвой.

### Литература

1. Скотников, В. А. Проходимость машин / В. А. Скотников, А. В. Пономарев, А. В. Климанов. - Мн: Наука и техника, 1982. - 328 с.

2. Гуськов, А. В. Оптимизация потребительских свойств и параметров колесных тракторов семейства «Беларус»: монография/А. В. Гуськов. Могилев: Бел.–Рос. ун-т, 2008.–210 с.
3. Кулен, А. Современная земледельческая механика / А. Кулен, Х. Куиперс. Пер. с англ. А. Э. Габриэляна; Под редакцией Ю. А. Смирнова. - М.: Агропромиздат, 1986. - 349 с.
4. Забавников, Н. А. Основы теории транспортных гусеничных машин / Н. А. Забавников – М: Машиностроение, 1975. – 448 с.
5. Кулабухов, А. В. Улучшение тягово-сцепных качеств нусеничных тягачей путем выбора геометрических параметров грунтозацепов / А. В. Кулабухов: автореф. дис. ... к-та техн. наук: Бел. – Рос. ун-т. – Могилев, 2008. – 26 с.

УДК 621.43.001.4

## НАДДУВ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

<sup>1</sup>Тимошенко В.Я., к.т.н., доцент, Жданко Д.А., ассистент, Кецко В.Н., ст. преподаватель, Шейко, к.с.-х.н., доцент, <sup>2</sup>Смолякова О.Ф., к.п.н., доцент

<sup>1</sup>УО «Белоусский государственный аграрный технический университет», г. Минск  
<sup>2</sup> УО «Мозырский государственный педагогический университет им. И.П. Шамякина», г. Мозырь, Республика Беларусь

Рассмотрены вопросы наддува гидросистем трактора в целях повышения их безотказности и долговечности.

### Введение

Безотказность и долговечность гидрооборудования зависят от многочисленных конструктивных, технологических, производственных и эксплуатационных факторов. По информации зарубежных компаний Vickers, Parker, Bosch, Rexroth, Hydac, Sauer-Danfoss, специализирующихся на изготовлении гидравлического оборудования, до 70...80% всех отказов в гидравлических системах и связанный с этим ремонт гидрооборудования возникает из-за загрязнения рабочих жидкостей или применения не предназначенных для гидравлического привода. Существует причинно-следственная связь между эксплуатационными свойствами рабочей жидкости и параметрами ее фильтрации, которые, в свою очередь, зависят от режимов работы и условий эксплуатации гидропривода.

Так, известно, что повышение тонкости фильтрации жидкости в гидравлической системе с 20...25 до 5 мкм увеличивает срок службы аксиально-поршневых насосов, более чем в 10 раз, а гидроаппаратуры – в 5...7 раз. По зарубежным данным, из 100 аварийных ситуаций в гидравлических системах 90 происходит вследствие загрязнения рабочих жидкостей.

Так, при выполнении полевых сельскохозяйственных работ пыль проникает в гидробак, главным образом, через сапун. При этом механические частицы, прошедшие вместе с воздухом через фильтрующую набивку сапуна гидробака, остаются в рабочей жидкости. Через сапун в гидробак в зависимости от условий работы поступает до 0,30...0,35 м<sup>3</sup>/ч воздуха, в 1 м<sup>3</sup> которого содержится от 0,06 до 160 г пыли. По другим данным, массовая концентрация загрязнений в жидкостях гидросистем тракторов и комбайнов колеблется в пределах 150...1200 мг/л. При одной и той же концентрации в жидкости может быть разное количество частиц механических примесей различных размеров.

Приведенные данные указывают на необходимость не только контроля состояния рабочей жидкости гидравлических систем, состояния их фильтров, периодической очистки жидкостей, но и снижения количества механических примесей, попадающих вместе с воздухом в гидробак.

### Основная часть

Загрязнение рабочей жидкости происходит из-за попадания в нее продуктов износа деталей гидрооборудования и механических примесей содержащихся в воздухе прошедшего в гидробак через его сапун.

Гидравлический бак в процессе работы гидросистемы периодически «дышит», т.е. из него забирается рабочая жидкость на потребитель, а освободившийся объем через сапун заполняется воздухом. Сапун обычно представляет собой фильтр грубой очистки воздуха и не способен полностью очистить его от механических примесей. Более тонкая очистка поступающего в гидробак воздуха увеличивает его сопротивление, что вызывает разряжение в гидробаке и кавитацию рабочей жидкости. В силу этого в сапун гидробака не устанавливаются фильтрующие элементы более тонкой очистки воздуха.

Сельскохозяйственная техника работает в условиях запыленности и при «дыхании» гидробака механические примеси, попавшие в гидробак с воздухом, остаются в гидробаке и рабочей жидкости.

Многие исследования посвящены совершенствованию фильтрации рабочей жидкости как непосредственно в гидросистемах машин / 1/, /2/, так и в автономных очистительных устройствах /2 / при проведении технического обслуживания машины.

Известны работы, посвященные совершенствованию фильтрации поступающего в гидробак воздуха при его «дыхании». Интерес представляет устройство инерционной очистки воздуха (рисунок 1), имеющее минимальное сопротивление и не вызывающее кавитацию рабочей жидкости.

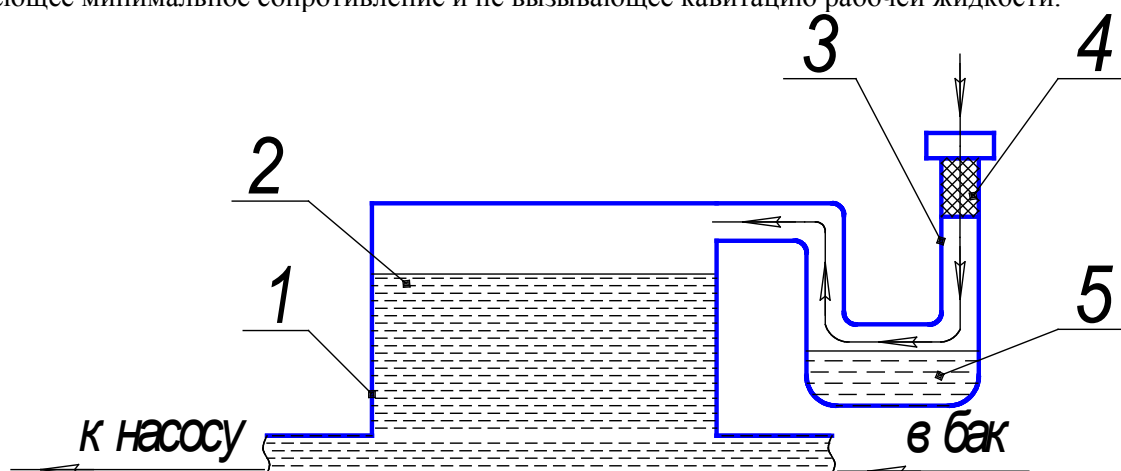


Рисунок 1 — Система очистки воздуха, поступающего в гидробак: 1 – гидробак; 2 – рабочая жидкость; 3 – U-образная трубка; 4 – сапун; 5 – жидкость

В представленном на рисунке 1 устройстве воздух через сапун 4 поступает в трубку 3 на дне которой залита жидкость на 1/2 ее диаметра.

Воздух по трубке 3 поступает в бак 1, а имеющиеся в воздухе механические частицы по инерции попадают в жидкость 5.

Такой фильтр прост в изготовлении и обслуживании.

Известно устройство /4/, исключаящее попадание засоренного механическими примесями воздуха в гидробак, представляющего собой сифон (рисунок 2).

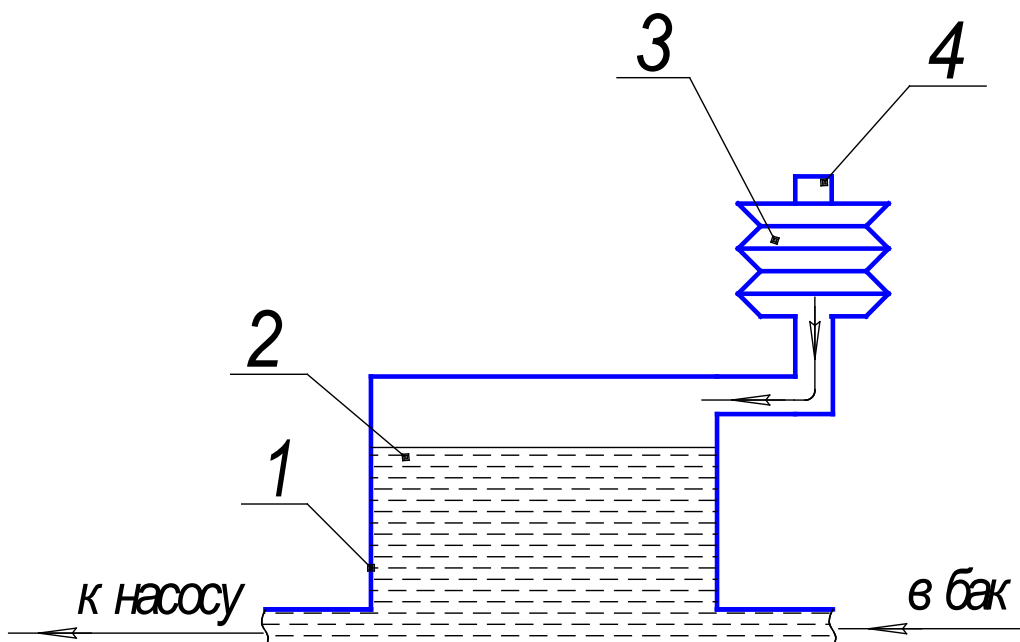


Рисунок 2 – Система очистки воздуха поступающего в гидробак с использованием сифона: 1 – гидробак; 2 – рабочая жидкость; 3 – сифон; 4 – клапан

Установленный на гидробак 1 сифон 3 (рис.2) надуваясь, принимает на себя воздух, поступающий из гидробака при возврате рабочей жидкости от потребителя.

На сифоне имеется предохранительный клапан 4. При заборе рабочей жидкости из гидробака 1 освободившийся объем заполняется чистым воздухом из сифона 3. В случае, если объем рабочей

жидкости забираемой из гидробака или поступающей в гидробак будет превышать объем сифона, то срабатывает клапан 4.

Представленные устройства представляют наибольший интерес из всех известных, однако и они не нашли широкого практического применения.

По нашему мнению наиболее рациональным следует считать не периодическую очистку рабочей жидкости в гидросистемах современных машин, а предупреждать ее загрязнение используя наддув гидробака избыточным давлением уже очищенного в пневмосистемах машин воздухом /3/.

Современные самоходные машины оснащены пневматическими системами, из ресивера которых может забираться воздух для гидросистемы, по схеме, представленной на рисунке 3.

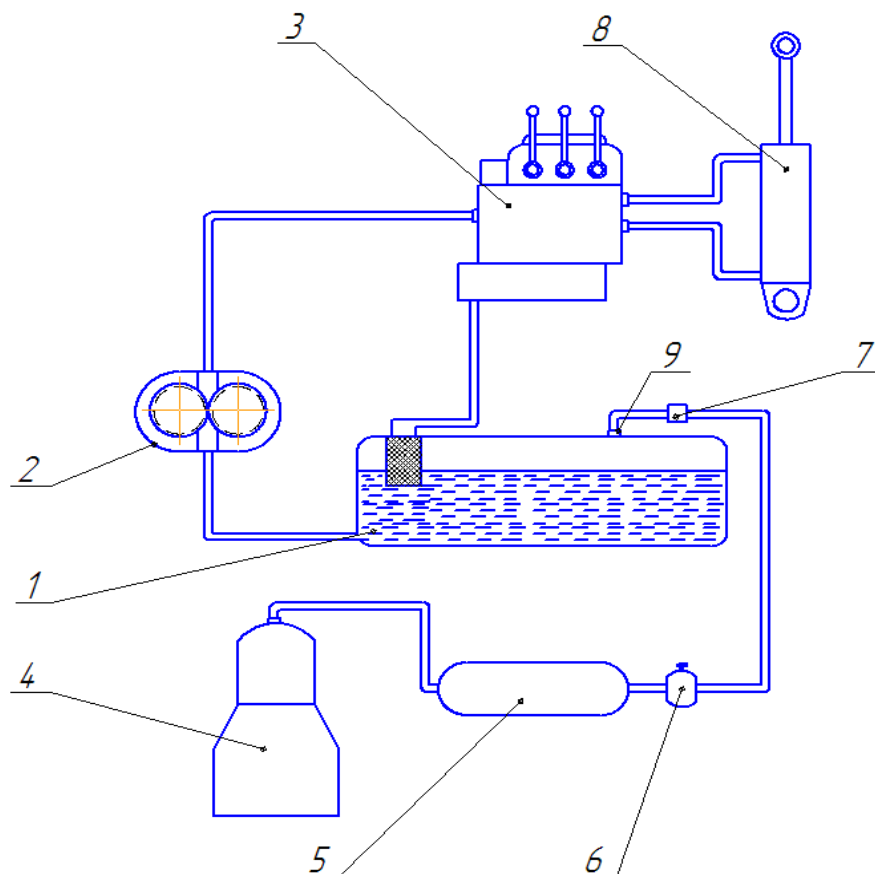


Рисунок 3 – Гидравлическая система с наддувом: 1 – гидробак; 2 – гидравлический насос; 3 – распределитель; 4 – компрессор; 5 – ресивер; 6 – воздушный редуктор; 7 – предохранительный клапан; 8 – потребитель; 9 – сапун

Гидравлическая система (рис. 3), содержит гидробак 1 с фильтром и сапуном 9, гидравлический насос 2, распределитель 3, компрессор 4, ресивер 5, воздушный редуктор 6, предохранительный клапан 7, потребитель 8.

Система работает следующим образом. Для обеспечения в гидробаке 1 постоянного избыточного давления очищенного воздуха его сапун 9 соединен с ресивером 5 пневматической системы трактора через воздушный редуктор 6. При возвращении рабочей жидкости из рабочего цилиндра 8 в гидробак 1 давление воздуха в нем будет повышаться и сработает предохранительный клапан 7, обеспечив тем самым заданное избыточное давление в гидробаке 1.

### Заключение

Метод наддува гидробаков гидравлических систем не нов. Он используется в воздушных судах для предупреждения кавитации рабочей жидкости в баках их гидросистемах. Наддув осуществляется азотом, чтобы исключить окисление рабочей жидкости.

Такой же метод создания избыточного давления инертным газом применяется при получении щелочных металлов на металлургических предприятиях.

Как видно из рис. 3, схема наддува гидробака самоходной машины проста и требует только воздушного редуктора 6, клапан 7, метизы и трубопровод низкого (0,01 МПа) давления.

Опыты проведенные на кафедре эксплуатации машинно-тракторного парка показали, что необходимым и достаточным является давление наддува 0,01 МПа, а предохранительный клапан должен быть отрегулирован на давление  $p=0,011$  МПа.

### Литература

1. Тимошенко В.Я., Кривальцевич Д.И., Жданко Д.А. Очистка рабочих жидкостей гидравлических систем// Агропанорама. – 2008. – №3. – с. 35-37.
2. Ремонт гидравлических систем. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1984, с. 40-44.
3. Патент на полезную модель №3975 ВУ МПК F 03В 15/00. Гидравлическая система трактора/ БГАТУ, Тимошенко В.Я., Жданко Д.А., Кецко В.Н. – Заявл. 12.04.2007, № u 20070273.
4. Авторское свидетельство №83013 SU МПК F 03В 15/00. Устройство герметизации резервуаров автотракторных систем/ Кацыгин В.В., Ксеневиц И.П., Кричко М.С. и др. – Заявл. 30.07.1979.

УДК 631.311

### К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ И ШИРИНЫ ЗАХВАТА ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ

Томкунас Ю.И., к.т.н., доцент, Новиков А.В., к.т.н., доцент, Непарко Т.А. к.т.н., доцент  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

Представлены теоретические предпосылки оптимизации скорости движения и ширины захвата агрегата с целью повышения его производительности.

### Введение

Производительность машинно-тракторных агрегатов с энергонасыщенными тракторами прямо пропорциональна эффективной мощности двигателя, тяговому КПД трактора, коэффициенту использования рабочего времени смены и обратно пропорциональна удельному сопротивлению агрегата. Максимальная производительность достигается на передаче с максимальной тяговой мощностью, то есть при максимальном КПД. У трактора Беларусь 2822 в заводской комплектации максимальная тяговая мощность 134,7 кВт на стерне озимой ржи развивается на передаче 4пд, что соответствует рабочей скорости 11,12 км/ч, а со двояными задними колесами и балластировкой водой задних внутренних и передних колес трактора на передаче 5пд при скорости движения 10,2 км/ч тяговая мощность составила по данным испытаний Белорусской МИС 147, 3 кВт. При переходе трактора на более низкие передачи при одновременном увеличении ширины захвата агрегируемой машины производительность возрастает, несмотря на увеличение буксования [1,4]. Следовательно, для каждого технологического процесса, физико-механических свойств почвы и марки трактора существует одна определенная скорость движения [2], на которой может быть получена максимальная производительность.

### Основная часть

Часовую производительность рассчитывают по формуле

$$W_{\text{ч}} = \frac{0,36 N_{\text{енз}} \eta_{\text{т}} \eta_{\text{и}} \beta \tau}{K}, \quad (1)$$

где  $N_{\text{енз}}$  – номинальная эксплуатационная мощность двигателя, кВт;  $\eta_{\text{т}}$  – тяговый КПД трактора;  $\eta_{\text{и}}$  – коэффициент использования тягового усилия;  $\beta$  – коэффициент использования ширины захвата;  $\tau$  – коэффициент использования рабочего времени смены;  $K$  – удельное сопротивление машины, кН/м.

Номинальная эксплуатационная мощность двигателя

$$N_{\text{енз}} = N_{\text{ен}} \lambda_{\delta} \lambda_{\text{р}}, \quad (2)$$

где  $N_{\text{ен}}$  – эффективная мощность двигателя, кВт;  $\lambda_{\delta} = 0,90-0,96$  – динамический коэффициент [5];  $\lambda_{\text{р}} = 0,88...0,97$  – коэффициент использования тягового усилия.

Эффективная мощность двигателя

$$N_{\text{ен}} \lambda_{\text{T}} = \frac{P_{\text{T}} \cdot V_{\text{p}}}{3,6}, \quad (3)$$

где  $P_{\text{T}}$  – тяговое усилие трактора, кН;  $V_{\text{p}}$  – рабочая скорость, км/ч.

Подставив выражение (3) в формулу (1), получим

$$W_{\text{ч}} = \frac{0,1 P_{\text{T}} \cdot V_{\text{p}} \cdot \lambda_{\delta} \cdot \lambda_{\text{p}} \eta_{\text{и}} \beta \tau}{K}. \quad (4)$$

Если обозначить  $0,1 \lambda_{\delta} \cdot \lambda_{\text{p}} \eta_{\text{и}} \beta = A$ , тогда

$$W_{\text{ч}} = A \frac{P_{\text{T}} \cdot V_{\text{p}} \cdot \tau}{K}. \quad (5)$$

Величины  $\lambda_{\delta}$ ,  $\lambda_{\text{p}}$  и  $\beta$  – постоянные для данного агрегата.

Величины  $P_{\text{T}}$ ,  $V_{\text{p}}$ ,  $\tau$  и  $K$  при изменении скорости согласно [3,4] можно выразить следующими зависимостями:

$$P_{\text{T}} = P_{\text{то}} \left[ 1 - \Delta P (V_{\text{p}} - V_{\text{p}_0}) \right], \quad (6)$$

$$V_{\text{p}} = V_{\text{p}_0} \left[ 1 - \Delta V (V_{\text{p}} - V_{\text{p}_0}) \right], \quad (7)$$

$$\tau = \tau_0 \left[ 1 - \Delta \tau (V_{\text{p}} - V_{\text{p}_0}) \right], \quad (8)$$

$$K = K_0 \left[ 1 + \Delta K (V_{\text{p}} - V_{\text{p}_0}) \right], \quad (9)$$

где  $P_{\text{то}}$ ,  $V_{\text{p}_0}$ ,  $\tau_0$  и  $K_0$  – соответственно тяговое усилие, рабочая скорость, коэффициент использования времени смены и удельное сопротивление машины, соответствующие максимальному тяговому КПД ( $\eta_{\text{T}}$ );  $\Delta P$ ,  $\Delta V$ ,  $\Delta \tau$ ,  $\Delta K$  – изменение названных параметров в сотых долях при повышении скорости на 1 км/ч выше рабочей ( $V_{\text{p}_0} = 5$  км/ч) приведены в таблице.

Таблица — Значения параметров

Наименование операции	$\eta_{\text{и}}$	$K$ , кН/м <sup>2</sup> , кН/м	$v_{\text{p}}$ , км/ч	$\Delta C$ , %	$\Delta K$ , %	$\Delta v$	$\Delta P$	$\Delta T$
Вспашка:								
легких почв	0,88–0,92	25–50	5–12	3–5	2,6–4,3	0,097	0,121	0,015–0,025
средних сухих	0,88–0,92	50–70	5–12	5–7	4,3–6,1	0,097	0,121	0,015–0,025
тяжелых	0,78–0,8	70	5–12	7–10	6,1–8,6	0,097	0,121	0,015–0,025
Глубокое рыхление	0,91	30–70	7–10	5–7	4,3–6,1	0,097	0,121	0,015–0,025
Лушение дисковым луцильником	0,93	1,2–26	7–12	2–3	1,8–2,6	0,097	0,125	0,02–0,025
Обработка почвы тяжелой дисковой бороной	0,93	3–9	7–9	2,5–4	2,2–3,3	0,097	0,125	0,02–0,025

Величина  $\Delta K$  отличается от табличной величины  $\Delta C$  по зависимости

$$\Delta K = \frac{\Delta C K_5}{K_0}, \quad (10)$$

где  $\Delta C$  – прирост удельного сопротивления в процентах при повышении скорости на 1 км/ч выше рабочей  $v_{\text{p}} = 5$  км/ч;  $K_5$  – удельное сопротивление при  $v_{\text{p}} = 5$  км/ч;  $K_0$  – удельное сопротивление при  $v_{\text{p}} = v_0$ .

Подставив выражения (6), (7), (8), (9), (10) в формулу (5), получим

$$W_{\text{ч}} = A \frac{P_{\text{т}_0} \cdot V_{\text{р}_0} \cdot \tau_0}{K_0} K_w . \quad (11)$$

Введенная величина  $K_w$  называется коэффициентом производительности и подсчитывается по формуле

$$K_w = \frac{\left[1 - \Delta P(V_{\text{р}} - V_{\text{р}_0})\right] \cdot \left[1 + \Delta V(V_{\text{р}} - V_{\text{р}_0})\right] \cdot \left[1 - \Delta \tau(V_{\text{р}} - V_{\text{р}_0})\right]}{1 + \left[1 + \Delta K(V_{\text{р}} - V_{\text{р}_0})\right]} . \quad (12)$$

В выражении (11)  $A$ ,  $P_{\text{т}_0}$ ,  $V_{\text{р}_0}$ ,  $K_0$ ,  $\tau_0$  – величины постоянные для данной технологической операции, а  $K_w$  – переменная. При увеличении скорости абсолютные значения удельного сопротивления растут, а тяговое усилие и коэффициент использования времени смены уменьшается. Следовательно, существует определенная скорость движения агрегата, соответствующая максимуму его производительности, поэтому при изменении  $K_w$  изменяется и производительность агрегата.

### Заключение

Выполненный анализ оптимизации скоростного режима работы агрегата свидетельствует о том, что при выборе скорости движения необходимо учитывать все факторы, определяющие в совокупности наивыгоднейший диапазон скорости, обеспечивающей наибольшую производительность.

### Литература

1. Киртбая Ю.К. Резервы в использовании машинно-тракторного парка. – М. : Колос, 1982.
2. Павлов Б.В., Пушкарева П.В. и др. Проектирование комплексной механизации сельскохозяйственных предприятий. – М. : Колос, 1982.
3. Зангиев А.А., Лышко Г.П. и др. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. – М. : Колос, 1996.
4. Зангиев А.А. Оптимизация эксплуатационных параметров и режимов работы машинно-тракторных агрегатов. – М., 1986.
5. Барский И.Е. и др. Динамика трактора. – М., 1973.

УДК 631.3.072

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РАБОТ

<sup>1</sup>Непарко Т.А., к.т.н., доцент, <sup>2</sup>Непарко С.Л., зам. директора, <sup>3</sup>Прищепчик М.В., студент

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

<sup>2</sup>ООО «Белветагро-авто»

<sup>3</sup>УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

г. Минск, Республика Беларусь

Изложены методика выбора рациональных комплексов машин и полученна критериальная математическая модель.

### Введение

Сложность сельскохозяйственного производства требует включения в сферу управления отраслью всех современных научных достижений в области экономики, автоматики и вычислительной техники. Особенно это касается управления системами, функционирующими в условиях постоянной необходимости принятия и выполнения оперативных решений. Примером таких систем может служить машинно-тракторные агрегаты и комплексы машин, функция которых, как правило, реализуется в условиях достаточно жестких ограничений на сроки проведения работ, допустимые потери и ресурсы производительных сил. На всех этапах планирования работы агрегатов и комплексов машин в сельскохозяйственных предприятиях наиболее приемлемо использование математического моделирования, основанного на теории исследования операций и позволяющего описать все основные связи, ха-

рактически характеризующие производственный процесс, а также раскрыть его внутреннюю логику, обнаружить качественно новые связи и закономерности.

### Основная часть

Механизированное производство сельскохозяйственных культур характеризуется тесной и сложной взаимосвязью между технологическими, транспортными и погрузочно-разгрузочными операциями. При непрерывном взаимодействии технических средств происходит постоянная передача технологического материала обслуживающему агрегату, которая может быть прервана лишь по технологическим и техническим причинам. Непрерывное взаимодействие осуществляется как с остановками основного агрегата (при отсутствии обслуживающих машин), так и без остановки (при накоплении технологического материала в бункере основного агрегата). Примером может служить взаимодействие копателей-погрузчиков с транспортными средствами, картофелеуборочных комбайнов, имеющих бункеры-накопители, при подаче клубней непосредственно в рядом идущее транспортное средство.

Дискретное взаимодействие агрегатов характеризуется тем, что передача технологического материала осуществляется порциями, равными вместимости технологических емкостей (бункеров - накопителей), и в отдельные моменты времени, т.е. дискретно, а в остальное время основные и обслуживающие агрегаты работают автономно. Примером может служить взаимодействие посадочных агрегатов и загрузчиков картофелесажалок, агрегатов по внесению удобрений и погрузчиков.

При таких взаимодействиях характерно групповое использование техники при согласовании производительностей в поточных процессах и цикличности повторяющихся элементов времени транспортных средств и основных агрегатов в комплексах, так как при этом намного облегчается контроль за выполнением операций, более оперативно применяются меры в случае неисправностей, что позволяет улучшить использование фонда времени всех машин комплекса в течение смены и повысить их производительность.

Функционирование основных агрегатов в начале времени смены практически не отличается от одиночной работы машинно-тракторных агрегатов (МТА). Однако параметры и режимы работы отдельных машин и агрегатов и параметры всего комплекса взаимозависимы и оказывают влияние друг на друга. Поэтому оптимизацию параметров и режимов работы отдельных МТА следует производить как с учетом природно-производственных условий их использования, так и с учетом типа поточного процесса.

Основной характеристикой поточных процессов, связанных с транспортом, является время цикла  $T_u$  поточного процесса:

– при дискретном взаимодействии агрегатов (например, посадочные агрегаты, выгрузка бункера уборочного агрегата на остановке и др.)

$$T_u = \frac{V_{TE} \lambda_{TE} \gamma}{W_u H N} + t_g, \quad (1)$$

где  $V_{TE}$  – объем кузова транспортного средства, м<sup>3</sup>;  $\lambda_{TE}$  – коэффициент наполнения кузова;  $\gamma$  – плотность технологического материала, т/м<sup>3</sup>;  $H$  – урожайность (нормы высева, внесения материала), т/га;  $N$  – количество основных агрегатов в группе;  $W_u$  – производительность основных агрегатов за час технологического времени без учета согласования их работы с транспортной единицей, га/ч;  $t_g$  – время на погрузку (разгрузку) транспортного средства, ч,

– при непрерывном взаимодействии агрегатов (без бункера) (например, работа копателей-погрузчиков)

$$T_u = \frac{V_{TE} \lambda_{TE} \gamma}{W_u H N}, \quad (2)$$

– при непрерывном взаимодействии агрегатов (с бункером) (например, работа картофелеуборочных комбайнов и др.)

$$T_u = \frac{V_{TE} \lambda_{TE} \gamma}{W_u H N} \left[ 1 + \frac{W_u H t_g}{V_o \lambda_o \gamma} \right], \quad (3)$$

где  $V_o$  – объем технологической емкости основного агрегата, м<sup>3</sup>;  $\lambda_o$  – коэффициент наполнения технологической емкости.

Из выражений (1)–(3) вытекает, что чем больше количество основных агрегатов  $N$  в комплексе, выше их производительность  $W_u$  и меньше грузоподъемность транспортной единицы, тем меньше

времени простоит на поле транспорт в ожидании погрузки (разгрузки). Однако необходимо учитывать, что количество одновременно используемых основных агрегатов не может быть безграничным. Так как чем больше основных агрегатов будет работать в одном комплексе, тем больше времени будет теряться на организационные неувязки непосредственно на поле (подъезд транспортной единицы к основным агрегатам с полным бункером (пустой технологической емкостью), переезды агрегатов с участка на участок и т.д.).

Не менее важной характеристикой поточного процесса является и время оборота транспортного средства  $T_o$ , которое для поточных процессов вида (1) и (3) определяется по выражению

$$T_{o_{ik}} = \frac{V_{TE} \lambda_{TE}}{V_o \lambda_o} (t_{\delta} + t_{ожс}) + \frac{2l_{ne}}{v_{ne}} + A,$$

а для процессов вида (2) по выражению

$$T_o = \frac{V_{TE} \lambda_{TE} \gamma}{W_{\psi} H} + t_{ожс} + \frac{2l_{ne}}{v_{ne}} + A,$$

где  $l_{ne}$  – среднее расстояние перевозки груза, км;  $v_{ne}$  – средняя техническая скорость движения транспортного средства с грузом и без груза, км/ч;  $A$  – время разгрузки (погрузки) транспортного средства, взвешивания, оформления документов и др., ч.

Необходимое для обслуживания  $N$  основных агрегатов количество транспортных средств определится по формуле [2, 3]

$$N_{TE} = \frac{T_o}{T_{\psi}}.$$

Однако потребное количество транспортных средств лишь изредка может получиться целым, поэтому, возникает необходимость округления их количества к ближайшему целому числу.

Округление необходимого числа транспортных средств  $N_{TE}$  к ближайшему большему целому числу « $D$ »

$$N_{TE}' = \frac{T_o}{T_{\psi}} \uparrow = D$$

ведет к простоям обслуживающего транспорта, а суммарные потери времени транспортных средств определяются по выражению

$$t_{nom} = k' D (T_o' - T_o),$$

где  $T_o'$  – фактическое время оборота транспортных средств при округлении необходимого их числа к ближайшему большему целому, ч;  $k'$  – количество оборотов (рейсов) каждого транспортного средства за время обработки участка площадью  $F$ .

Поскольку при округлении необходимого количества транспортных средств к ближайшему большему целому числу все возможные потери времени переносятся на транспорт, то производительность основных агрегатов  $W_{\psi}'$  будет равна их технической возможной (с учетом прочих элементов времени смены), т.е.

$$W_{\psi}' = W_{\psi},$$

а производительность транспортных средств в соизмеримых единицах

$$W_{\psi_{TE}}' = \frac{V_{TE} \lambda_{TE} \gamma}{H T_o'}.$$

Округление необходимого количества транспортных средств  $N_{TE}$  к ближайшему меньшему числу « $I$ »

$$N_{TE}'' = \frac{T_o}{T_{\psi}} \downarrow = I$$

приведет к простоям основных агрегатов в ожидании обслуживающего транспорта, а их суммарные потери времени определяются по выражению

$$t_{nom} = k'' N (T_o - T_o''),$$

где  $T_o''$  – необходимое время оборота транспортных средств, при котором не было бы простоев основных агрегатов, ч.

Поскольку возможности уменьшения времени оборота  $T_o$  до  $T_o''$  ограничиваются по техническим причинам, то время оборота транспортных средств остается равным  $T_o$ , что и приводит к простоям основных агрегатов.

Фактическая производительность основных агрегатов

$$W_q'' = W_q \left( 1 - \frac{W_q t_{nom}}{F} \right) \xi, \quad \text{при } \xi \leq 1$$

и транспортных средств в соизмеримых единицах

$$W_{q_{TE}}'' = \frac{V_{TE} \lambda_{TE} \gamma}{HT_o}.$$

Коэффициент  $\xi$  учитывает недостаток транспортных средств на поле, и определяет возможные простои основных агрегатов в том случае, если время наполнения бункера основного агрегата будет меньше времени, необходимого для возвращения одного из транспортных средств на поле. При величине коэффициента  $\xi > 1$ , он ограничивается значением равным единице, что говорит о достаточном или излишнем количестве транспорта.

Необходимость округления количества транспортных агрегатов к ближайшему большему или меньшему целому числу определяем по интегральному критерию относительного удаления от цели

$$\mu' = \frac{N_{D_{onn}}^n + M^n + Q^n + Z^n + S^n}{N_{D_{onn}}^o + M^o + Q^o + Z^o + S^o} - 1 \rightarrow \min, \quad (4)$$

где  $N_{D_{onn}}$  – относительное число нормо-смен;  $M$  – материалоемкость, кг/га;  $Q$  – затраты топлива, кг/га;  $Z$  – затраты труда, ч/га;  $S$  – прямые эксплуатационные затраты, у.е./га.

Индекс "н" обозначает нормирование, а индекс "о" – значение критерия идеального варианта из множества альтернативных вариантов (минимальное) [1].

В результате моделирования поточных процессов из выходного множества альтернативных вариантов выбираем наиболее рациональный состав основных агрегатов  $N$ , режимы работы и их количество в группе, и количество обслуживающих транспортных агрегатов в зависимости от природно-производственных условий использования техники в сельскохозяйственном предприятии.

Алгоритм выбора рационального состава и режимов работы МТА и комплексов машин реализован с помощью программных средств для ПЭВМ. Алгоритм предусматривает следующую последовательность решения задачи: 1. Формирование начального множества альтернативных вариантов, исходя из условий модельного или конкретного сельскохозяйственного предприятия. 2. Сужение начального множества до выходного множества альтернативных вариантов (ВМА), используя метод Парето [2] и ограничения: выполнение операции в наиболее целесообразные агротехнически обоснованные сроки; ограничение количества машин определенных марок их наличием на предприятии. 3. Сравнение вариантов из ВМА по величине относительного удаления от цели (4) и выбор рационального варианта, которому соответствует минимальное значение удаления  $\mu'$ .

По данной методике был произведен выбор рационального комплекса машин для комбайновой уборки картофеля с транспортировкой клубней автомобильным транспортом на расстояние 5 км. Расчеты производились для картофелеуборочного комбайна Л-605 при наличии в одной группе (на одном поле) от одного до пяти уборочных агрегатов. В качестве транспортного средства приняли автомобиль-самосвал ЗИЛ-ММЗ-554М. При этом площадь поля 50 га, урожайность картофеля 25 т/га, агротехнический срок уборки 15 дней (с 1 по 15 сентября).

Как отмечалось ранее функционирование основных агрегатов комплекса машин в начале времени смены практически не отличается от одиночной работы МТА, поэтому выбор рациональных параметров и режима работы картофелеуборочных комбайнов на данном этапе производился с учетом природно-производственных условий, а выбор рациональных размеров комплексов машин – с учетом типа поточного процесса. В результате исследований установлено, что работа картофелеуборочных комбайнов по четыре в группе, по сравнению с одиночным использованием, позволяет снизить показатель обобщенной оценки почти на 100% (с 0,282 до 0,002 при  $N'_k = 4$ ,  $N'_{TE} = 3$ ) при избытке или на 71,43% (с 0,119 до 0,034 при  $N''_k = 4$ ,  $N''_{TE} = 2$ ) при недостатке транспортных средств, что объясняется неполным использованием фонда времени транспортных агрегатов и значительным снижением их производительности. Так, например, производительность транспортного агрегата при обслуживании одного комбайна равна 0,073 га/ч, что составляет только 40,78% от максимально возможной его про-

изводительности, которой транспортный агрегат может достигнуть при обслуживании пяти уборочных МТА в группе.

Как недостаток, так и избыток обслуживающих транспортных средств приводит к росту затрат на единицу выполненной работы, однако в подавляющем большинстве случаев округление количества транспортных средств к ближайшему большему целому числу приводит к более низким ресурсозатратам, чем планирование недостатка транспорта путем округления к ближайшему меньшему целому числу, так как это приводит к росту потерь рабочего времени уборочных агрегатов, что в стоимостном выражении значительно дороже простоя транспортных средств. Таким образом, выбор рациональных размеров комплексов машин позволяет получить экономию ресурсов при уборке единицы площади картофеля за счет более полного использования фонда времени уборочных и транспортных агрегатов и, следовательно, повышения их производительности.

### **Заключение**

Разработанная методика выбора рациональных комплексов машин и полученные критериальные математические модели могут быть использованы при проектировании производственных процессов, планировании использования технического и трудового потенциала, организации работ и управлении производственными процессами в сельскохозяйственных предприятиях.

### **Литература**

1. Непарко Т.А. Прогнозирование рационального состава машинно-тракторных агрегатов // Агропанорама.- 2004.- № 2.- С. 30-36.
2. Нагірний Ю.П. Обґрунтування інженерних рішень.- Київ.: Урожай, 1994.

**УДК 631.3.01-23**

## **ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПЕРЕВОЗКАХ**

**Лабодаев В.Д., к.т.н., доцент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

Приведены данные о загрузке двигателя при работе автомобиля с номинальной нагрузкой на перевозках сельскохозяйственных грузов и обоснованы пути повышения производительности автомобиля. Установлено, что на внехозяйственных перевозках сельскохозяйственных грузов автомобили средней грузоподъемности целесообразно использовать в составе автопоезда.

### **Введение**

Снижение себестоимости сельскохозяйственной продукции в значительной мере зависит от уменьшения расходов на транспортные работы, что достигается рациональным комплектованием транспортных средств. Исследованиями, проведенными нами, установлено, что при работе автомобиля средней грузоподъемности с номинальной нагрузкой на сельскохозяйственных перевозках мощность двигателя значительно недоиспользуется. Например, мощность двигателя автомобиля ГАЗ-53Б с грузом 3,5 т при работе на асфальте используется на 60, булыжной мостовой – на 38, профилированной грунтовой дороге – на 32 % номинальной, то есть в дорожных условиях, характерных для внехозяйственных перевозок, мощность двигателя ГАЗ-53Б с номинальной нагрузкой используется на 32–60 %. Недостаточно полное использование мощности объясняется невысокими среднетехническими скоростями движения, которые зависят от профиля дорог, видимости, поворотов, интенсивности движения и т. д. Имеющийся запас мощности может быть использован для буксировки одного или нескольких прицепов. Однако возникает проблема оптимального формирования автопоезда по его полной массе, т. е. определение рациональной общей массы, при которой достигается наилучшее сочетание тяговых и скоростных показателей автомобиля. Максимальная скорость автопоезда обычно ниже, чем одиночного автомобиля, но в сельскохозяйственных условиях, как показали наши исследования, она практически не реализуется, а техническая скорость движения значительно меньше максимально возможной.

### **Основная часть**

Теоретические и экспериментальные исследования ряда авторов [1,2] подтверждают целесообразность использования автопоездов в хороших дорожных условиях. При этом общая масса автопоезда определяется с различных позиций (для режима работы двигателя с максимальной скоростью; из условия обеспечения автопоездом заданной скорости движения на подъемах; по скорости, при которой двигатель развивает крутящий момент, близкий к максимальному, и т. д.). Однако до настоящего времени почти не проводились исследования эксплуатационных и нагрузочных режимов работы автомобиля в составе автопоезда при эксплуатации на перевозках сельскохозяйственных грузов по дорогам без покрытия, а также не решен вопрос, каким методом целесообразно пользоваться при расчете оптимальной массы автопоезда в этих условиях.

Расчет общей массы автопоезда по максимальной мощности двигателя [1] или для режима работы при частоте вращения, близкой к максимальному крутящему моменту [2], осуществляется по среднему значению приведенного коэффициента сопротивления дороги. В реальных условиях эксплуатации (на дорогах встречаются подъемы и уклоны) при движении автопоезда на подъеме необходимо преодолеть сопротивление, вызванное возникновением составляющей массы автопоезда, параллельной поверхности дороги и направленной в сторону, противоположную его движению. Это приводит к снижению скорости движения автопоезда. Однако на дорогах общего пользования на подъемах автопоезд должен развивать скорость около 30–35 км/ч, чтобы не задерживать движение всего транспортного потока, особенно на тех участках, где запрещены обгоны.

Согласно расчетам, автомобили средней грузоподъемности типа ГАЗ-53, могут работать в составе автопоезда с прицепом общей массой около 4 т.

Исследованиями, проведенными нами, установлено, что техническая скорость движения автопоезда снижается, расход топлива возрастает по сравнению с одиночным автомобилем. Однако на единицу выполненной работы расход топлива уменьшается, а производительность возрастает, так как скорость движения автопоезда снижается в меньшей степени, чем рост грузоподъемности. Так при работе автомобиля ГАЗ-53Б с прицепом ИАПЗ-754 В, оборудованном инерционным приводом гидравлических тормозов, на внехозяйственных перевозках полезная производительность повысилась на 30–40 %, а удельный расход топлива на 100 ткм снизился на 25–28 % по сравнению с одиночным автомобилем.

### Заключение

Универсальные автомобили средней грузоподъемности типа ГАЗ-53 целесообразно использовать на внехозяйственных перевозках в составе автопоезда, что обеспечит повышение производительности и снижение расхода топлива на единицу выполненной работы. Эти автомобили необходимо оборудовать приспособлениями для привода тормозов прицепа. При работе автомобиля с прицепом повышается нагруженность деталей трансмиссии, возрастает количество переключений передач, выключенной муфты сцепления, время работы на пониженных передачах. Это следует учитывать при расчете деталей трансмиссии автомобилей, предназначенных для эксплуатации в составе автопоезда.

### Литература

1. Закин Я.Х. Прикладная теория движения автопоезда. – М. : Транспорт, 1977, – 172 с.
2. Нефедов А.Ф. Выбор рационального общего веса автопоезда. – М. : Автотрансиздат, 1961, - 85с.

УДК 662.756

## РАПС — ОСНОВНОЕ СЫРЬЁ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОДИЗЕЛЯ

Шейко Л.Г., к.с.-х.н., доцент, Станкевич А.Ф.

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

Рапс из сельскохозяйственной культуры превращается в культуру стратегическую, позволяющую получать не только продукты питания, корма для животных, но и возобновляемое техническое сырьё (биотопливо). Расширение посевных площадей рапса, а также стремительный рост производства рапсового масла стали возможны, потому что были созданы высокоурожайные сорта озимого и ярового рапса, не содержащие в масле эруковой кислоты. Рапс стал источником увеличения производства ценного пищевого продукта для человека и питательного корма для животных.

Постоянный рост цен на нефть, локальное и мировое загрязнение планеты ее отходами обусловили привлекательность производства биодизеля – экологически чистого топлива на основе рапса. В этой области у рапса «неограниченные» возможности. Добыча нефти – это большие технические, финансовые и энергетические затраты. Огромная инфраструктура, включающая добычу, транспорти-

ровку, хранение и переработку нефти требует огромных затрат на энергообеспечение, кроме того природные запасы нефти не безграничны, а их импорт с каждым днем становится все дороже. В то же время возобновляемые источники могут стать составной частью замкнутой системы. Растительные масла, отработанное пищевое масло, животные жиры – эти источники энергии помогут ближе подойти к экологическому энергообеспечению.

Биодизельное топливо – вид топлива, используемый (в чистом, либо смешанном виде) для замены нефтяного дизельного топлива. Его применяют в гидросистемах тракторов и сельхозмашин. Уже выпускаются двигатели к тракторам, которые работают на рапсовом масле с добавлением метилэфиров. В Германии разрабатываются проекты перевода в крупных городах такси на чистое рапсовое топливо. Такие известные автомобильные гиганты, как БМВ, Мерседес-Бенц, Фольксваген проектируют выпуск легковых автомобилей, работающих на чистом биологическом топливе. Для производства 1 тонны биодизельного топлива необходимо 980 кг масла, 125 кг метилового спирта, 14,2 кг катализатора [1]. Неочищенное биодизельное топливо также можно использовать в качестве печного топлива, а глицерин, получаемый в результате очистки, в фармакологии. Кроме того, отходы производства рапсового масла – это высококалорийный, насыщенный белком корм для сельскохозяйственных животных. Но самое главное преимущество биологического топлива – его экологическая чистота. Одним литром минерального масла можно загрязнить 1 000 000 литров воды. Оно загрязняет и почву. Там, где разлито минеральное масло растения, прорасти не смогут. Причем, почва выводится из строя на многие годы. Рапсовое масло разлагается в почве за 7-8 дней. При сгорании бензина, или дизельного топлива в двигателях тракторов или автомашин в окружающую среду выбрасывается множество вредных веществ. Рапсовое же топливо, сгорая, превращается в экологически чистые газы. В этом смысле рапсовому топливу конкурентов практически нет. Заманчивы перспективы развития производства масличных семян в Беларуси. Специалисты подсчитали, что для удовлетворения потребностей населения республики в растительных жирах надо ежегодно производить 100-120 тысяч тонн растительного масла, 75-80 тысяч тонн приходится на долю рапсового масла, остальное компенсируется подсолнечным и другими видами масел импортируемых в Беларусь.

В.Г. Гусаков оценивая мировой опыт, а также учитывая собственные исследования, рассматривает использование биодизеля, как перспективное направление применения возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве Республики Беларусь [2]. Для Беларуси важным является и тот факт, что использование собственных биологически возобновляемых источников для производства топлива снижает уровень зависимости государства от стран – экспортеров углеводородного сырья и, в свою очередь, создает предпосылки для более устойчивого развития сельскохозяйственного производства. Следует отметить, что мировое производство биодизеля за последнее 5 лет увеличилось более чем в 4,5 раза, с 1500 тысяч тонн в 2002 году, до 7 миллионов в 2006 году. Безусловными лидерами в производстве и использовании биодизельного топлива являются страны Евросоюза, где совокупность законодательной базы, налоговых льгот и потребностей автомобильного рынка способствуют увеличению его производства и потребления. В настоящее время более 2% объема дизельного рынка в странах ЕС заменены на биодизель, а согласно директиве Европейского Парламента к 2010 году 5,75% используемого дизельного топлива должно быть растительного происхождения, что составит около 10 млн. тонн. Уже с 2009 года все страны объединенной Европы будут обязаны производить и потреблять биодизельное топливо, а к 2020 году потребление биотоплива должно составить 20%. Во многом этому способствовали государственные программы поддержки и стимулирования производителей биодизельного топлива, а также сельскохозяйственных предприятий, поставляющих сырье для его производства, в виде всевозможных налоговых льгот и дотаций. Так, Европейский Союз для сельскохозяйственных производителей снижает налог на землю, используемую под выращивание семян масличных культур для производства биодизеля, в сравнении с налогами на обычные пищевые культуры. Доля стран Европейского Союза в мировом объеме производства биодизеля составляет около 70 %. Производство увеличилось в 4,5 раза с 1,07 млн. тонн в 2002 до 4,89 млн. тонн в 2006, причем данный рост произошел не за счет включения в статистику новых стран членов ЕС, а, в основном, за счет роста реального производства в Германии, Франции и Италии. На долю этих стран приходится около 80 % всего европейского производства биодизельного топлива. Увеличением производства биодизельного топлива в Европе находится в неразрывной связи с развитием заправочной инфраструктуры. В Германии в период с 1994 по 2004 г.г. количество заправочных станций, предлагающих биодизель, увеличилось в 7,5 раз с 251 до 1900 соответственно [3], на которых реализовывалось около 50 % произведенного биодизеля. Биодизельное топливо предлагается как в чистом виде (B100), так и в качестве добавки (5 – 35%). Германия заслуженно считается лидером не только в потреблении биодизеля, но и в разработке передовых технологий его производства. Уже около 3 лет здесь производится биодизель второго поколения по технологии BTL (Biomass to liquid). Данная технология позволяет производить топливо, синтезируя его из газов, образующихся при сгорании биомассы. Этот метод позволяет значительно улучшить характеристики топлива, адаптировать его для

конкретных условий использования в различных двигателях. В настоящее время в Германии под выращивание сырья для биодизеля занято около 1,7 из 12 миллионов гектар сельскохозяйственных угодий. В ведущих странах мира разработаны стандарты на биодизельное топливо: Германия (DIN V51606) принят в 1997 году; США (ASTM D-6751) принят в 2002 году; Австрия (ON C 1191) принят в 1997 году; Австралия (FS (B) D) принят в 2003 году; Швеция (SS 155436) принят в 1996 году [1]. Среди стран СНГ наибольший интерес к получению биодизеля из рапсового масла проявила Украина. Экономика этой страны сильно зависит от импорта энергоресурсов. Себестоимость биотоплива, как правило, ниже, если производство семян рапса, получение из них масла и переработка его в биодизель сосредоточены в рамках одного сельскохозяйственного предприятия, экономический эффект при этом может оказаться весьма ощутимым. Оптимальная себестоимость биодизеля складывается при урожайности рапса 40 ц/га. Цена биодизеля увеличивается вдвое при урожайности 10 - 12 ц/га [4]. В Республике Беларусь активно возрастает интерес к этому виду топлива, который объясняется, прежде всего, новыми перспективами развития сельскохозяйственного производства. Производство рапса в республике увеличится более чем в 8,5 раз и достигнет 1 млн. тонн (валовой сбор семян рапса в сельскохозяйственных организациях в 2006 году составил 113,5 тыс. тонн). [1]. Проект Государственной программы по обеспечению производства биотоплива на 2007 – 2010 годы, предполагает весь объем потребляемого в Беларуси дизельного топлива (более 2 млн. тонн в год) реализовывать с 5 – процентной добавкой метиловых (этиловых) эфиров насыщенных и ненасыщенных жирных кислот. Это позволит сэкономить порядка 300 тысяч тонн нефти в год. С этой целью планируется к 2010 году создание ряда промышленных производств по получению эфиров жирных кислот с общим объемом производства не менее 100 тысяч тонн в год. Органам стандартизации поручено утвердить государственные стандарты на виды топлива из рапсового масла, в том числе на смесевое моторное топливо с различным содержанием метиловых эфиров. Сформирован проект Государственной целевой программы по обеспечению производства дизельного биотоплива с использованием отечественных научных разработок и мирового опыта. Институту физико-химических проблем БГУ совместно с Госстандартом было поручено провести работу по определению величины добавки биотоплива в двигатели белорусского производства. И хотя рапсовое топливо пока дороже бензина, проектанты уверены, что за ним будущее. Прежде всего, потому, что биологическое топливо возобновляемо. Если запасы нефти на планете ограничены, то производство рапсового масла безгранично. Рапс как сырье ежегодно возобновляется. Увеличение производства биотоплива из возобновляемых источников способно решить целый комплекс экономических и экологических проблем, “оздоровить” и вывести сельское хозяйство на принципиально новый уровень развития, а также уменьшить зависимость от стран, крупных поставщиков энергоресурсов.

### Литература

1. Производство и применение биодизеля: справочное пособие / А.Р. Аблаев и др. – М.: АПК и ППРО, 2006. С. 70.
2. Экономика организаций и отраслей агропромышленного комплекса. В 2 кн. Кн. 1 / В. Г. Гусаков [и др.]; под общ. ред. акад. В. Г. Гусакова. – Минск: Белорус. наука, 2007. – 891 с.
3. Шпаар Д. Растительная биомасса для производства энергии / Д. Шпаар, В. Щербаков // Белорусское сельское хозяйство. 2007. № 8 С. 23
4. Гуйда А. Биодизель: переводим двигатели на ... рапс / А. Гуйда. Электрон. дан. Режим доступа: <http://smi.kuban.info/article/29855/42115> Загл. с экрана.

УДК 631.3.06: 658.012

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ МАШИННОГО ПАРКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ ПОЛНОКОМПЛЕКТНЫХ МАШИН И ИХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ**

**Круглый П.Е., к.т.н., доцент, Хилько И.И., к.т.н., доцент, Кашко В.М., ст преподаватель**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

Приведена методика резервирования полнокомплектных машин для обеспечения эксплуатационной надёжности машинного парка технологических комплексов. Установлено, что резервирование полнокомплектных машин служит эффективным средством повышения производительности машинного парка, снижения загрузки системы ремонта, сокращения потребности в трудовых и материальных ресурсах для выполнения трудо- и капиталоемких технологических процессов, то есть является

перспективным тактическим средством оперативного управления эксплуатационной надежностью техники.

## Введение

Наиболее совершенной формой организации производства механизированных работ, которая учитывает особенности технологического процесса и сложность эксплуатации техники, является технологический комплекс (комплексный технический отряд). Отряд организуется как оперативное подразделение, выполняющее весь технологический процесс. Два и более отряда составляют уборочно-транспортный комплекс. Комплексный технологический отряд, к примеру, на уборке картофеля, состоит из звеньев: подготовки полей, уборочно-транспортных и вспомогательных; послеуборочной обработки и закладки полученной продукции на хранение; полевого ремонта; культурно-бытового обслуживания. За механизаторами, убирающими картофель, иногда закрепляют группу комбайнов, то есть обезличивается использование техники. Если работа оценивается конечной продукцией, такой принцип закрепления машин эффективен. Однако в некоторых случаях обезличивание снижает надежность работы и сохранность комбайнов. Необезличенное использование комбайнов, когда эти машины есть в резерве, отличается от обезличенного тем, что в первом случае отремонтированный комбайн возвращается экипажу, за которым он закреплен, а во втором – ставится в резерв.

## Основная часть

Рассмотрим работу уборочно-транспортного комплекса. Пусть парк уборочного комплекса состоит из  $m$  комбайнов, из них в начале функционирования  $m_p$  работает, а  $n$  находится в ненагруженном резерве ( $m = m_p + n$ ). Работоспособность комбайнового парка поддерживается системой ремонта, состоящей из  $S$  постов. Каждый пост состоит из ремонтных рабочих и оснащен соответствующим оборудованием. Производительность поста определяется количеством ремонтных рабочих, участвующих в восстановлении работоспособности машин. В зависимости от удаленности работающих машин от центра хозяйства и состояния дорог, посты размещаются непосредственно в поле или мастерской.

Среднее количество ремонтируемых и ожидающих ремонта машин [1]

$$m_2 = \sum_{k=0}^{m_p+n} k P_k, \quad (1)$$

где  $P_k$  – вероятность того, что в системе ремонта занято ровно  $k$  постов.

Среднее число машин в резерве определяется из условия:

$$n_2 = n - m_2, \text{ если } n > m_2; \quad (2)$$

$$n_2 = 0, \text{ если } n \leq m_2 \quad (3)$$

Среднее количество работающих машин:

$$m_{cp} = m - (m_2 + n_2) \quad (4)$$

Коэффициент эксплуатационной надежности в данном случае

$$\eta_{эн} = \frac{m_{cp}}{m_p + n}. \quad (5)$$

Модель оптимизации системы полевого ремонта основана на минимизации суммарных потерь, учитывающих ущерб от простоя машин и средств ремонта, а также эффект от сокращения потребности в сопряженных ресурсах и для однопостовой системы ремонта имеет вид:

$$Y_p(m_p, n, N) = C_m (1 + Y_0)(1 - \eta_{эн} + K_3) + (1/m) [(C_0 + \sum_{j=1}^N C_j + C_n)(1 - P_0)(1 + K) + C_0 P_0] \rightarrow \min, \quad (6)$$

где  $C_m$  – ущерб от простоя машины и работающего на ней персонала;  $Y_0$  – коэффициент, учитывающий потери от простоя сопряженных средств механизации в долях от стоимости простоя основных машин;  $K_3$  – коэффициент, учитывающий потери от простоя машины (в относительных величинах) при переходе экипажа;  $C_0$  – ущерб от простоя поста в ожидании машины на обслуживание (ремонт);  $C_j$  – тарифная ставка рабочего  $j$ -й квалификации с начислениями, руб. за 1 ч.;  $C_n$  – накладные расходы;  $K$  – коэффициент, учитывающий издержки, связанные с восстановлением поста (в долях от стоимости работы поста);  $N$  – количество рабочих на посту ремонта;  $P_0$  – вероятность того, что система ремонта свободна.

Результаты расчета полнокомплектного резерва картофелеуборочных комбайнов для парков уборочных комплексов, включающих от 5 до 10 машин приведены в таблице. Как видно из таблицы 1, применение полнокомплектного резерва целесообразно при 6 и более комбайнах в парке уборочного комплекса. При этом, к примеру, для шести основных комбайнов оптимальный полнокомплектный

резерв – один комбайн. Коэффициент эксплуатационной надежности составит 0,799, количество дополнительных звеньев – одно. Из всей номенклатуры запасных частей, выпускаемых к комбайнам, для устранения отказов в период уборки требуется только 40% наименований, 6,5% - наиболее ходовые. Средний расход их на 10 комбайнов составляет свыше 10 деталей, 11% - от 1 до 10, остальных деталей – менее одной [2]. На основе расчета по специальной методике определен требуемый на период уборки объем запасных частей для обеспечения бесперебойной работы картофелеуборочных комбайнов. Номенклатура деталей для каждого комбайна и установленный перечень запасных частей, которыми комплектуется мобильное звено полевого ремонта комбайнов, опубликованы [2]. Необходимо заметить, что при отсутствии работы по ремонту комбайнов слесари-ремонтники ремонтируют разорванные приводные и транспортные цепи, собирают баллоны – комкодавители и выполняют другие работы, связанные с комплектованием запасных узлов и агрегатов, а также проводят плановое техническое обслуживание комбайнов.

Таблица — Оптимальные значения основных показателей резервирования картофелеуборочных комбайнов

Количество комбайнов в уборочном комплексе	Оптимальный резерв комбайнов	Коэффициент эксплуатационной надежности	Количество ремонтных звеньев
5	0	0,810	1
6	1	0,799	1
7	0	0,865	2
8	1	0,866	2
9	1	0,858	2
10	1	0,850	2

Для крупных кормоуборочных комплексов оптимальной является работа системы обслуживания с взаимопомощью постов: в этом случае нет необходимости создавать полнокомплектный резерв. Проведенные исследования и практический опыт позволили сделать следующие выводы об эффективности полнокомплектного резервирования машин при обеспечении эксплуатационной надежности машинного парка технологических комплексов.

#### Заключение

Эффект резервирования существенно зависит от уровня безотказности машин и оперативности устранения отказов, характеризуемых единым показателем – приведенной плотностью потока отказов (отношением параметра потока отказов к параметру потока восстановления). Чем выше этот показатель, тем больший достигается эффект. При резервировании работоспособность машинного парка обеспечивается при меньшей напряженности работ в системе ремонта. Резервирование позволяет снизить дефицит механизаторов и обслуживающих рабочих. Например, выведенный в резерв картофелеуборочный комбайн сокращает потребность в рабочей силе (2 механизатора – тракторист и комбайнер и 6 обслуживающих рабочих). Таким образом, резервирование полнокомплектных машин служит эффективным средством повышения производительности машинного парка, снижения загрузки системы ремонта, сокращения потребности в трудовых и материальных ресурсах для выполнения трудо- и капиталоемких технологических процессов, то есть является перспективным тактическим средством оперативного управления эксплуатационной надежностью техники.

#### Литература

1. Кофман А., Крюон Р. Массовое обслуживание. Теория и приложения. Перевод с французского. – М.: Мир. 1985. – 302 с., ил.
2. Круглый П.Е. Механизация уборки картофеля с применением полнокомплектного и ползementного резерва. – В кн.: Современные технологии в АПК. – Минск, 1997.

УДК 631.43.171

#### ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ТЕХНОЛОГИИ (NO-TILL) НУЛЕВОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Янцов Н.Д., к.т.н., доцент, Вабищевич А.Г., к.т.н., доцент  
 УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
 г. Минск, Республика Беларусь

В статье рассмотрены некоторые преимущества и недостатки обработки почвы при использовании технологий сберегающего земледелия и традиционных технологий обработки почвы.

## Введение

Почва – сложное природное образование. Доказано, что её состояние определяется степенью чистоты воды и воздуха, здоровьем почвенных обитателей, биомасса которых в несколько раз превосходит биомассу животных наземной и водной среды обитания, и рядом других факторов, один из которых, к примеру, воздействие на почву технических средств, применяемых в современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур. Минимализация отрицательных воздействий на плодородие почв, в том числе, путем применения новых сберегающих технологий в земледелии – одна из важнейших задач сельскохозяйственной науки.

## Основная часть

Ввиду своей деятельности, человечество уже утратило 2 млрд. гектаров некогда плодородных земель, ставшими непригодными для земледелия пространствами. Это больше, чем вся площадь современного мирового земледелия, равная примерно 1,5млрд. гектаров [1]. Ежегодно из сельскохозяйственного использования выбывает около 15 млн. гектаров почв: 8млн. гектаров – за счет отчуждения и 7млн. гектаров в результате деградации почв.

Таблица 1 – Типичные операции систем обработки почвы, преимущества и недостатки

Системы	Типичные полевые операции	Главные преимущества	Главные недостатки
1	2	3	4
Вспашка отвальным плугом	Одна или две обработки дисками или культиваторами. Осенняя или весенняя вспашка. Боронование, одна или две культивации. Посев. Междурядные культивации. Опрыскивание.	Подходит для тяжелых почв с плохим дренированием семян. Как правило, отличная заделка в почву и хорошее семенное ложе.	Самая большая эрозия (темпы разрушения почвенной структуры водой и ветром выше как раз на бесструктурной почве). Большая потеря влаги. Вспаханная почва быстро впитывает влагу и так же быстро ее «теряет». Сжатые сроки проведения посева. Неправильное определение срока начала ранне-весенних работ критично для будущего урожая. Большие расходы на топливо и рабочую силу.
Глубокое рыхление	Одна или две обработки дисками или культиваторами. Осеннее или весеннее глубокое рыхление. Одна или две культивации. Посев. Междурядные культивации. Опрыскивание.	Эрозия меньше, чем при вспашке отвальным плугом. Хорошо подходит для почв с плохим дренажем. Хорошая или отличная заделка семян.	Большая потеря почвенной влаги. Большие расходы на топливо, рабочую силу.
Поверхностная обработка	Осенняя или весенняя обработка дисками, культиваторами, посев, междурядные культивации, опрыскивание.	Хорошо подходит для почв с хорошим дренажем и гранулометрическим составом. Хорошая/ отличная заделка семян.	Сильная эрозия. Большая потеря почвенной влаги.
Полосная обработка	Осенняя полосная обработка (удаление мульчи с будущих рядков и внесение удобрений в рядки), посев пропашных культур	Убираются пожнивные остатки с рядков, что способствует быстрому прогреванию почвы весной и проведению посева в ран-	Большие расходы на предпосевные операции. Полосы без растительных остатков часто пересыхают, покрываются коркой,

	на чистые полосы, послеуборочное опрыскивание, если в этом возникнет необходимость.	ние сроки. Внесение удобрений прямо в рядки. Хорошо подходит для тяжелых почв с плохим дренажем.	становятся подвержены эрозии. Возможна потеря азотных удобрений, внесенных осенью.
--	---	--	--

Продолжение таблицы

1	2	3	4
No-till	Опрыскивание, посев в нетронутую почву, послеуборочное опрыскивание, если в этом возникнет необходимость.	Эрозия отсутствует. Влага в почве сохраняется. Затраты на топливо и рабочую силу минимальные.	Зависимость от гербицидов на первом этапе освоения технологии. Некоторые ограничения для почв с плохим дренажем. Медленное прогревание почвы. Необходимость равномерного распределения пожнивных остатков. Повышенные требования к технике по уплотнению почвы.

На сегодняшний день в РФ из 190млн. гектаров пахотных земель 70 млн. гектаров в силу различных причин подвержено эрозии и дефляции [2]. В Республике Беларусь около 3 млн. гектаров также подвержено эрозии и требуют проведения мелиоративных работ. Во всем мире на протяжении столетий для обработки почвы использовали отвальную вспашку. Землю разрушали мотыгами, переворачивали различными плугами и боронами – это считалось нормальной практикой. На ровной влажной почве с мелкокомковатой структурой почва плодоносила годами и не истощалась. При этом использование растительных остатков, навоза, а также паров являлось традиционной частью земледелия. Однако на склоновых землях с почвами подверженными водной эрозии пахотный слой размывался во время таяния снегов и сильных дождей. Урожаи снижались, ручьи и мелкие речки заиливались в результате попадания в них смытой почвы, появлялись овраги, прорезая пахоту и уродуя землю. Конечно, эрозия почвы является естественным процессом, но в природных условиях она компенсируется почвообразовательным процессом и не приносит ущерба окружающей среде.

В результате же крупномасштабной деятельности человека по обработке почвы происходит резкое ускорение процессов её деградации [3,4]. Негативное влияние вспашки почвы на сельскохозяйственную продуктивность и устойчивость, на экологию среды в последнее время документально зафиксировано во всех странах мира. Это признание привело к разработке альтернативной сельскохозяйственной практики – сберегающего земледелия. No-till (нулевая обработка почвы) – это технология сберегающего земледелия при которой отсутствует какая-либо обработка почвы, а растительные остатки остаются на поверхности почвы. Семена вносятся в почву без её повреждения.

В настоящее время при технологии No-till почва остаётся нетронутой от уборки урожая до посева и от посева до уборки урожая. Кроме как при посеве, технология No-till не предусматривает никакого разрушения структуры почвы. С сорняками на начальной стадии внедрения данной технологии борются внесением гербицидов. Конечная цель – борьба с сорняками при помощи севооборотов и покровных культур ( сидератов ), то есть полный отказ от гербицидов. Ясно, что затраты на топливо и рабочую силу при такой технологии – минимальные. Сравнение No-till технологии с другими методами обработки почвы приведено в таблице [5].

### Заключение

1. Отказ от вспашки почвы (No-till технология) позволяет сократить количество выездов техники на поле до минимума. При этом, снижаются затраты, износ технических средств, расход топлива. Исключаются операции предпосевной обработки почвы, сохраняется естественная аэрация почвы, усиливается переработка органических веществ, семена сорняков не выносятся на поверхность и не прорастают.

2. Стерня и солома остаются на поверхности поля, что уменьшает поверхностный сток дождевой воды и испарение влаги. Органические и минеральные вещества возвращаются в почву, увеличивая число микроорганизмов, дождевых червей и т.д. почва защищается от ветровой и водной эрозии.

## Литература

1. Добровольский Г.В., Задачи почвоведения в решении современных экологических проблем. В сб.: Сохраним планету Земля. СПб.: ИП МГУ- РАН.2004
2. Рожков В.Ф., Проблемы деградации сельскохозяйственных земель России, их охраны и восстановления продуктивности. Материалы доклада на Всероссийской научной конференции, посвященной 160-летию со дня рождения В.В. Докучаева. СПб., 2006, 456с.
3. Курдюмов Н.И., Мастерство плодородия. М.: Владис, 2004.
4. Дерпш Р. История выращивания сельхозкультур с и без применения механической почвообработки. Сборник авторских статей. Днепропетровск: АГРО – СОЮЗ, 2004, 82с.
5. No-till – шаг к идеальному земледелию. Под ред. В.В. Батурина – М.: – Народное образование. Проект “Идельное земледелие”, 2006, - 120с.

УДК 631.431

### МЕТОДИКА ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ ХОДОВЫХ СИСТЕМ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ

Орда А.Н., д.т.н., профессор, Алешкевич С.В., ассистент, Селеша А.Б., к.т.н.  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

Приводится методика выбора параметров ходовых систем машинно-тракторных агрегатов, основывающаяся на допустимых величинах плотности пахотного слоя почвы.

#### Введение

Для создания оптимальных условий произрастания растений обычно проводится предпосевное уплотнение почвы до оптимальной величины. Поэтому необходимо, чтобы плотность почвы в следах колес МТА не превышала величины оптимальной плотности.

#### Основная часть

На основании работы [1] найдем среднюю по глубине оптимальную плотность почвы пахотного слоя. Она равна:

$$\rho_{opt} = \frac{H - 2 \cdot v \cdot h_{don}}{H - h_{don}}, \quad (1)$$

где  $H$  - высота пахотного слоя, м;  $v$  - коэффициент бокового расширения почвы для случая деформирования с ограниченной возможностью расширения;  $h_{don}$  - допустимая глубина следа, м.

Из зависимости (1) определится допустимая глубина следа:

$$h_{don} = H \frac{\rho_{opt} - \rho_n}{\rho_{opt} - 2 \cdot v \cdot \rho_n}, \quad (2)$$

где  $\rho_{opt}$  - оптимальная величина плотности почвы, при которой получается наибольшая урожайность, кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_n$  - начальная плотность почвы, кг/м<sup>3</sup>.

Допустимое вертикальное сжимающее напряжение найдется из зависимости:

$$\sigma_{don} = \frac{a}{b} \operatorname{tg}(a \cdot b \cdot h_{don}), \quad (3)$$

$$\text{где } a = \sqrt{k_0}; \quad b = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{1}{h_{yml} \sqrt{k_0}}; \quad h_{don} = H \cdot \frac{\varepsilon_0 - \varepsilon_{min}}{(1 + \varepsilon_0)[1 - 2 \cdot v(1 + \varepsilon_{min})]};$$

где  $k_0$  - коэффициент объемного смятия почвы в начальный период деформирования, Н/м<sup>3</sup>;  $h_{yml}$  - предельная величина деформации, м;  $\varepsilon_0$  - коэффициент пористости почвы до нагружения;  $\varepsilon_{min}$  - минимально возможный коэффициент пористости почвы;

Допустимое давление колеса на почву  $q_{don}$  определится с учетом скорости его поступательного движения на основании зависимости [2, с.122]:

$$q_{don} = \sigma_{don} \left( 1 + \frac{B_v \cdot g}{L_x} \right), \quad (4)$$

где  $\sigma_{\text{дон}}$  – допустимое напряжение почвы в контакте с колесом, Па;  $B_v$  - коэффициент, зависящий от свойств почвы,  $\text{с}^{-1}$ ;  $\mathcal{Q}$  - скорость движения колеса, м/с;  $L_x$  - величина проекции длины контакта колеса с почвой на горизонтальную плоскость, м.

С учетом найденного значения  $\sigma_{\text{дон}}$  определяется плотность почвы в контакте с колесом и проверяется, находится ли она в диапазоне оптимальной плотности.

Для многоосных колесных ходовых систем допустимое напряжение находится из зависимости [1, ф.(3.25)]:

$$h_{\text{дон}} = \frac{1}{a \cdot b} \text{Arc cos} \left( \frac{n^{-B_1}}{\sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2} \sigma_{\text{дон}}^2}} \right), \quad (5)$$

где  $B_1$  - опытный коэффициент.

С помощью зависимостей (1) - (5) находится допустимое давление колес на почву, подготовленную под посев.

Найдем допустимое давление колес на связную почву с одинаковыми по глубине физическими свойствами. Величина допустимого по критерию уплотнения почвы давления колеса  $q_{\text{дон}}$  при однократном проходе находим из зависимости:

$$q_{\text{дон}} = k \frac{\rho_{\text{онм}} - \rho_n}{\rho_n \cdot \beta}, \quad (6)$$

где  $\beta$  - коэффициент распределения напряжений,  $\text{м}^{-1}$ .

При использовании многоосных ходовых систем давление колес должно быть меньше, чем при однократном проходе колеса, так как происходит дополнительное уплотнение почвы при повторных приложениях нагрузки. Допустимые давления в этом случае определяются из нижеприведенных зависимостей.

Для многоосных колесных ходовых систем:

а) на сильно упрочняющихся почвах находятся из следующей зависимости:

$$\left( \frac{\rho_{\text{онм}}}{\rho_n} \right)_N = 1 + \frac{\beta}{k} \cdot p_0 \cdot \text{th} \left( \text{Arch} \frac{N^B}{\sqrt{1 - \frac{q_{\text{дон}}^2}{\rho_0^2}}} \right); \quad (7)$$

б) на слабо упрочняющихся почвах:

$$q_{\text{дон}} = k \frac{\left[ \left( \frac{\rho_{\text{онм}}}{\rho_n} \right)_N - 1 \right]}{\beta \cdot (1 + k_u \cdot \lg N)}. \quad (8)$$

где  $k$  – коэффициент объемного смятия почвы,  $\text{Н/м}^3$ ;  $p_0$  – несущая способность почвы, Па;  $k_u$  - коэффициент накопления повторных осадок;  $N$  – число осей ходовой системы.

Определив допустимые давления колес на почву, находим размеры колес и их количество в зависимости от массы машины.

Величина проекции на горизонтальную плоскость длины контакта колеса с почвой равна:

$$L_x = f \cdot D + \sqrt{D \cdot u}. \quad (9)$$

где  $f$  - коэффициент сопротивления качению;  $D$  - диаметр колеса, м;  $u$  - деформация шины, м.

При получении зависимости (9) была использована формула Опейко Ф. А., связывающая глубину следа с коэффициентом сопротивления мятию почвы [3]:

$$h = \mu^2 \cdot D,$$

где  $\mu$  - коэффициент сопротивления мятию почвы.

Допущение о равенстве коэффициентов сопротивления качению колеса  $f$  и сопротивления мятию почвы  $\mu$  было принято на том основании, что энергия затрачиваемая на деформацию почвы значительно превышает энергию на деформацию шины.

Задавшись величиной диаметра с помощью зависимостей, находим ширину колеса:

$$B = \frac{\xi \cdot G}{q \cdot (f \cdot D + \sqrt{D \cdot u})}, \quad (10)$$

где  $\xi$  - коэффициент, учитывающий характер распределения давлений в контакте колеса с почвой.

Для определения размеров колес составлена номограмма (рисунок) на основании метода вспомогательного переменного:

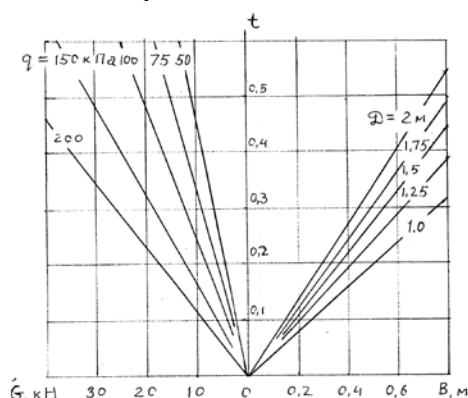


Рисунок 1. Номограмма для выбора размеров колеса

$$t = \frac{\xi \cdot G}{q},$$

$$B = \frac{t}{f \cdot D + \sqrt{D \cdot u}},$$

где  $t$  - вспомогательная переменная.

### Заключение

Предложенные зависимости позволяют определить оптимальные параметры ходовых систем машинно-тракторных агрегатов, обеспечивающие допустимое давление на почву.

### Литература

1. Орда, А.Н. Эколого-энергетические основы формирования машинно-тракторных агрегатов: дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.03 / А.Н. Орда. - Минск, 1997. - 269 с.
2. Агейкин, Я.С. Вездеходные колесные и комбинированные движители. -М.: Машиностроение, 1972.-184 с.
3. Опейко, Ф.А. Колесный и гусеничный ход. -Минск: Изд. АСХН БССР, 1960.-228 с.

УДК 631.3.072

## МЕТОДИКА РАЦИОНАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМОВ РАБОТ ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОПЕРАЦИЙ

<sup>1</sup>Непарко Т.А., к.т.н., доцент, <sup>2</sup>Прищепчик М.В., студент, <sup>3</sup>Непарко С.Л., зам. директора

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

<sup>3</sup>УО «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

<sup>2</sup>ООО «Белветагро-авто»

г. Минск, Республика Беларусь

Изложена методика рационального распределения объемов работ при одновременном выполнении производственных операций с использованием метода геометрического программирования с целью повышения эффективности использования машинно-тракторных агрегатов.

### Введение

Проектирование систем, предназначенных для реализации заданных функций, является лишь одним из аспектов задач, стоящих перед инженером. Из всех возможных проектов инженер должен выбрать тот, который обеспечивает выполнение заданной функции при минимальных затратах. При формулировке задачи оптимизации инженер неизбежно сталкивается с экономикой, а при ее решении – с математическими проблемами. Исходя из этого, применение метода геометрического программирования, отличающегося простотой используемых математических приемов, для решения оптимизационных задач при эксплуатации машинно-тракторных агрегатов является актуальным.

### Основная часть

Метод геометрического программирования позволяет получить общее решение задачи в виде новой зависимости (двойственной функции) для целевой функции, в которую не входят переменные параметры модели. Основные особенности и преимущества метода геометрического программирования по сравнению с другими методами нелинейного программирования состоят в следующем.

В любой задаче геометрического программирования можно получить двойственную функцию для прямой целевой функции, в которую не входят двойственные переменные  $D_i$  и сначала определяют

минимум целевой функции, а затем переходят к формированию двойственной задачи – нахождению максимума двойственной функции.

Оптимальность проекта может определяться различными критериями. Известно, что капитальные вложения в технику носят разовый характер, а эксплуатационные расходы производятся непрерывно. Это различие в способах оплаты можно устранить, полагая, что для производства первоначальных капитальных вложений берется заем, который затем выплачивается постоянными взносами в течение срока службы технических средств. Отношение величины этого взноса к первоначальным капитальным затратам представляет собой коэффициент эффективности капитальных вложений  $E$ , определяемый как функция процентов на капитал и срока службы техники.

Рассматривая общие, или приведенные, затраты в единицу времени, определенные как сумма эксплуатационных затрат и постоянного взноса за первоначальные капитальные вложения, приходящаяся на эту же единицу времени, можно считать, что оптимальным будет проект, обеспечивающий минимум общих (приведенных) затрат.

Исходя из этого, определим рациональное распределение обрабатываемой площади с учетом минимальных приведенных затрат на вспашке 1200 га, если функция затрат

$$g_0 = C_1 x_1 + C_2 x_2,$$

где  $C_1$  и  $C_2$  – приведенные затраты, соответственно для пахотного агрегата Беларус 1523+ПГПО-5-35 и Беларус 800+ПГПО-3-35, у.е./га,  $C_1 = 33,72$  у.е./га,  $C_2 = 29,6$  у.е./га;  $x_2$  – обрабатываемые площади соответственно для Беларус 1523+ПГПО-5-35 и Беларус 800+ПГПО-3-35, га.

Исходная модель задачи — минимизировать целевую функцию

$$g_0 = 33,72x_1 + 29,6x_2.$$

при справедливости активных ограничений

$$x_1 + x_2 \leq S, \quad (1)$$

где  $S$  – обрабатываемая площадь, га.

При методе геометрического программирования активное ограничение (1) должно лежать в положительной области, т.е. все значения  $x_1$  и  $x_2$  больше или равны нулю.

Преобразуем обратные ограничения. Ограничение по знаку обратно тому, которое необходимо для геометрического программирования

$$\left( \sum_{i=1}^n U_i \right)^{-1} \leq \prod_{i=1}^n \left( \frac{a_i}{U_i} \right)^{a_i} \leq \sum_{i=1}^n \frac{a_i^2}{U_i}, \quad (2)$$

где  $U_1, U_2, \dots, U_n$  – положительные числа;  $n$  – число членов целевой функции  $g_0$ ;  $a_1, a_2, \dots, a_n$  – любые положительные числа, удовлетворяющие условию

$$\sum_{i=1}^n a_i = 1. \quad (3)$$

Применительно к нашему случаю положительные весовые коэффициенты распределения объемов работ по машинно-тракторным агрегатам

$$a_1 + a_2 = 1.$$

Применив к выражению (3) левую часть геометрического неравенства (2), получим геометрически обратный позином

$$g_1 = \frac{1}{S} x_1 + \frac{1}{S} x_2 \leq 1. \quad (4)$$

С учетом правой части (2) выражение (4) примет вид

$$g_2 = S a_1^2 x_1^{-1} + S a_2^2 x_2^{-1} \leq 1.$$

Выражение (7) носит название гармонического обратного позинома активного ограничения.

Таким образом, записав обратное ограничение в виде геометрического или гармонического обратного позинома, получим прямую геометрическую программу. При этом выделяем коэффициенты  $C_3 = S \cdot a_1^2$  и  $C_4 = S \cdot a_2^2$  гармонического обратного позинома активного ограничения.

Положительные весовые коэффициенты распределения объемов работ по агрегатам первоначально примем условно равными между собой с учетом выражения (3), т.е.  $a_1 = a_2 = 0.5$ .

Формируем двойственную задачу – находим максимум ее функции при линейных двойственных ограничениях и двойственных переменных  $D_i$

$$V_{\max} = \prod_{i=1}^n \left( \frac{C_i}{D_i} \right)^{D_i} \prod_{k=1}^p L_k^{L_k}, \quad (5)$$

где  $p$  – число ограничений;  $L$  – множитель Лагранжа (положительный множитель);  $L_k^{L_k}$  – суммарное влияние всех ограничений.

В рассмотренной функции (5) любую задачу в паре можно принять за исходную (прямую), тогда другая задача будет двойственной по отношению к ней.

При этом, если в первой или исходной задаче требуется, например, максимизировать целевую функцию при заданных ограничениях, то во второй – двойственной задаче – требуется минимизировать другую целевую функцию.

Анализируя модели двойственных задач, устанавливаем следующие связи между ними. Свободные члены ограничений прямой задачи служат коэффициентами целевой функции двойственной задачи, а коэффициенты целевой функции прямой задачи – свободными членами ограничений двойственной. Максимизация (минимизация) целевой функции прямой задачи заменяется минимизацией (максимизацией) целевой функции двойственной задачи.

Каждому ограничению–неравенству прямой задачи соответствует неотрицательная переменная двойственной, а каждому ограничению–равенству – переменная произвольного знака. Каждой неотрицательной переменной прямой задачи соответствует ограничение–неравенство двойственной, а каждой произвольной переменной – ограничение–равенство. В задаче максимизации ограничения–неравенства имеют смысл  $\leq$ , в задаче минимизации  $\geq$ .

При формировании двойственной задачи необходимо выполнить условия:

$$\text{неотрицательности — } D_i \geq 0; \quad (6)$$

$$\text{нормализации — } \sum_{i=1}^{n_0} D_i = 1; \quad (7)$$

$$\text{ортогональности — } \sum_{i=1}^n a_{ij} D_i = 0 \quad (j = 1, 2, \dots, m), \quad (8)$$

где  $n_0$  – число переменных в целевой функции  $g_0$ ;  $m$  – число двойственных переменных. В нашей задаче двойственные переменные  $D_1, D_2, D_3, D_4$  ( $m = 4$ ).

Двойственная задача не зависит от переменных  $x_1$  и  $x_2$  прямой задачи, а содержит только коэффициенты  $C_1$  и  $C_2$  поизомов и двойственные переменные  $D_1, D_2, D_3, D_4$ , которые являются положительными величинами; сумма двойственных переменных  $D_1, D_2$  целевой функции равна единице; для целевой  $g_0$  и двойственной  $V$  функций справедливо соотношение

$$g_0 \geq V,$$

на основании которого можно записать неравенство

$$g_0 \geq Z \geq V.$$

Из него видно, что  $Z$  является для  $g_0$  минимальным значением, а для  $V$  – максимальным. В оптимальной точке

$$g_{0_{\min}} = V_{\max} = Z.$$

В нашей задаче условие ортогональности имеет вид

$$\frac{1}{S} x_1 D_1 + \frac{1}{S} x_2 D_2 + S a_1^2 x_1^{-1} D_3 + S a_2^2 x_2^{-1} D_4 = 0. \quad (9)$$

Взяв частные производные в выражении (9) поочередно по  $x_1, x_2, x_3$  получим  $D_1 = D_3$  и  $D_2 = D_4$ , а из условия нормализации (7)  $D_1 + D_2 = 1$ .

Величину  $D_i$  нельзя определить из системы двойственных ограничений, потому что в задаче число переменных больше числа уравнений, т.е. степень ее сложности  $d > 0$ .

В двойственные ограничения

$$\sum_{i=1}^{n_0} D_i = 1 \text{ и } \sum_{i=1}^n a_{ij} D_i = 0 \quad (j = 1, 2, \dots, m)$$

входят  $m$  двойственных переменных, т.е.  $m$  условий ортогональности и одно условие нормализации –  $(m-1)$  уравнений, а число неизвестных, подлежащих определению в целевой функции  $g_0$ , равно  $n$ . Тогда число параметров  $d$ , которыми мы должны задаваться с целью разрешения условий ортогональности,

$$d = (m-1) - n.$$

В нашем случае  $m = 4$ ,  $n = 2$ . Тогда степень сложности задачи

$$d = 4 - 1 - 2 = 1.$$

При степени сложности задачи  $d = 1$  в двойственных ограничениях с учетом условия нормализации  $D_1 + D_2 = 1$  принимаем  $d$  базисных переменных  $r_j$  ( $j = 1, 2, \dots, D$ ). В этом случае базисная переменная равна  $r$ . Тогда

$$D_2 = r; D_1 = 1 - r = D_3; D_2 = D_4 = r.$$

Вводим множитель Лагранжа  $L = D_3 + D_4$ .

Итак, максимум двойственной функции из выражения (5)

$$V_{\max} = \left(\frac{C_1}{D_1}\right)^{D_1} \left(\frac{C_2}{D_2}\right)^{D_2} \left(\frac{C_3}{D_3}\right)^{D_3} \left(\frac{C_4}{D_4}\right)^{D_4} \cdot 1^1 = \left(\frac{C_1}{1-r}\right)^{1-r} \left(\frac{C_2}{r}\right)^r \left(\frac{C_3}{1-r}\right)^{1-r} \left(\frac{C_4}{r}\right)^r \cdot 1^1.$$

Заметим, что базисная переменная  $r$  имеет пределы изменения  $0 \leq r \leq 1$ .

При  $r = 0,5$ ;  $C_1 = 33,72$ ;  $C_2 = 29,6$ ;  $C_3 = Sa_1^2 = 300$ ;  $C_4 = Sa_2^2 = 300$ ,

$$V_{\max} = \left(\frac{33,72}{0,5}\right)^{0,5} \left(\frac{29,6}{0,5}\right)^{0,5} \left(\frac{300}{0,5}\right)^{0,5} \left(\frac{300}{0,5}\right)^{0,5} 1^1 = 37928,35 \text{ у.е.}$$

Тогда объем выполненных работ на вспашке агрегатом Беларусь 1523+ПГПО-5-35 составит:

$$x_1 = D_1 \frac{V_{\max}}{C_1} = 0,5 \frac{37928,35}{33,72} = 562,4 \text{ га;}$$

агрегатом Беларусь 800+ПГПО-3-35 —

$$x_2 = S - x_1 = 1200 - 562,4 = 637,6 \text{ га.}$$

Алгоритм определения оптимального распределения объема работ при использовании машинно-тракторных агрегатов с учетом минимальных приведенных затрат реализован с помощью программных средств для ПЭВМ.

### Заключение

Разработанный алгоритм и программа расчета на ПЭВМ положены в основу рационального использования машинно-тракторных агрегатов в природно-производственных условиях Республики Беларусь и конкретных условиях сельскохозяйственного предприятия.

Разработанная методика определения оптимального распределения объема работ при использовании машинно-тракторных агрегатов с учетом минимальных приведенных затрат может быть использована при проектировании производственных процессов, планировании использования технического и трудового потенциала, организации и управлении работ в сельскохозяйственном предприятии.

### Литература

1. Гометрическое программирование и техническое проектирование: К.Зенер. – М.: Мир, 1973.
2. Элементарное введение в геометрическое программирование. Г.А.Бекишев, М.И.Кратко. – М.: Наука, 1980.
3. Непарко Т.А. Прогнозирование рационального состава машинно-тракторных агрегатов // Агропанорама. – 2004. – №2. – С.30–36.

УДК 631.3.072

### ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРА НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ АГРЕГАТА

Томкунас Ю.И., к.т.н., доцент, Непарко Т.А. к.т.н., доцент, Новиков А.В., к.т.н., доцент,  
Жданко Д.А., ассистент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

Представлены аналитические исследования влияния длительности переключения передач тракторного агрегата на его производительность.

### Введение

Производительность агрегата является одним из важнейших показателей использования техники в сельскохозяйственном производстве. Опыт передовиков показывает, что для получения высокой производительности агрегата надо: 1) правильно организовать рабочие места и обслуживание агрегата; 2) наиболее полно использовать рабочее время, устраняя простои на ненужные остановки; 3) полнее использовать эксплуатационные показатели агрегата (мощность двигателя, тяговое усилие, скорость движения, ширину захвата и т.д.).

Навыки и мастерство механизаторов в выполнении отдельных приемов – большой резерв повышения производительности. Использование этого резерва имеет особое значение при эксплуатации скоростной техники, применение рациональных приемов работы.

### Основная часть

Производительность агрегата зависит от степени использования мощности двигателя. Как недогрузка, так и перегрузка двигателя снижают производительность агрегата.

В пределах регулярной ветви обороты с увеличением нагрузки снижаются незначительно, но с переходом на внешнюю ветвь резко падают. Если на каждый процент изменения крутящего момента от номинала на регуляторной ветви обороты падают на 0,08–0,09 %, то при переходе на режим перегрузок (внешняя ветвь) на каждый процент увеличения крутящего момента от номинала частота вращения коленчатого вала падает на 4–4,5 % [6]. Очевидно, работа с перегрузкой будет сопровождаться резким падением скорости и соответствующим падением производительности. Поэтому в производственных условиях необходимо систематически проверять скоростной режим двигателя и допускать лишь кратковременную работу с перегрузкой.

Если нагрузка трактора сильно увеличивается, то требуется переключение на другую передачу, а это вызовет потерю времени на остановки при переключении передач. Однако научные данные [3,4] и практика показывают, что переключение трактора с одной передачи на другую не при всех условиях целесообразно.

Маневрирование скоростями будет выгодно только при условии, что повышение производительности агрегата в результате перехода на повышенную передачу будет превышать потерю производительности, связанную с затратами времени на переключение передач.

Уменьшить скорость можно двумя приемами: переключением передач и всережимным регулятором. Выбор приема делается с расчетом сохранения производительности агрегата. Если не требуется переключения через одну ступень, то целесообразно пользоваться всережимным регулятором, избегая потерь времени на переключение передач.

При кратковременных изменениях сопротивления агрегата (расстояние 50–100 м) целесообразно маневрировать передачами. Например, преодолевая преграду, на поворотах и в других случаях не нужно переключать передачу. Достаточно уменьшить частоту вращения коленчатого вала двигателя при помощи всережимного регулятора [3,6].

При частичном режиме работы можно получить то же значение мощности, что и при основном, а крутящий момент двигателя будет выше [6]. Однако главное преимущество заключается в том, что уменьшается часовой и удельный расход топлива. Это позволит получить экономию топлива. Производительность агрегата обычно не снижается, так как при переходе на частичный режим и в случае незначительной недогрузки включают более высокую передачу и скорость агрегата практически не изменяется [1]. Переключаться на высшую передачу целесообразно, если получаемый выигрыш времени перекроет потери его, связанные с переключением передач. В качестве измерителя целесообразности перехода с одной передачи на другую может быть принята минимальная длина гона. Характер изменения производительности агрегата при переходе с одной скорости движения на другую показан на рисунке.

Процесс перехода с одной передачи на другую состоит из трех периодов: замедленное движение агрегата или его остановка при выключении муфты сцепления ( $t_{зам}$ ); переключение шестерен в коробке перемены передач ( $t_{ост}$ ); 3) разгон агрегата до установившегося режима движения ( $t_{раз}$ ).

Площадь, которую смог бы обработать агрегат за время переключения  $t_{пер}$ , будет равна:

$$F_{пер} = KF_{пр} = W_z t_{пер} K, \quad (1)$$

где  $W_z = 0,1B_p V_{p_2} \tau$  – производительность агрегата при скорости  $V_2$  (при уменьшении силы сопротивления с  $R_{a_1}$  до  $R_{a_2}$ );  $K = \frac{F_{пр}}{F_{пер}}$  – коэффициент, характеризующий потерю производительности;  $F_{пер}$  – площадь, равная многоугольнику 1, 9, 8, 7, 6,5;  $F_{пр}$  – площадь, равная многоугольнику 1, 2, 3, 4.

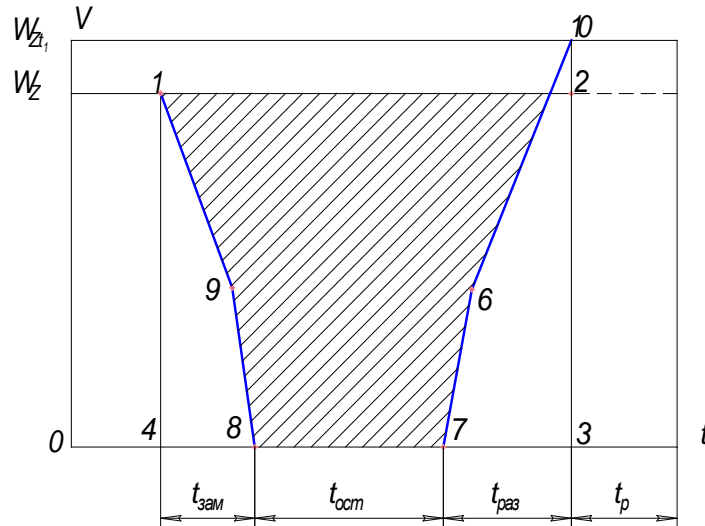


Рисунок – Характер изменения производительности агрегата при переходе с одной скорости движения на другую

Прирост производительности на высшей передаче будет:

$$\Delta W = W_{z+1} - W_z.$$

Площадь, которую обработает агрегат до следующего переключения на низшую, определяется из уравнения

$$F'_p = \Delta W t'_p = (W_{z+1} - W_z) t'_p, \quad (2)$$

где  $t'_p$  – время работы агрегата со скоростью  $V_{z+1}$ .

Переключение с низшей передачи на высшую будет целесообразно, если прирост площади на высшей передаче будет больше или равен потерянной площади в процессе двух переключений, т. е. :

$$F'_p \geq F_{пер}$$

или

$$(W_{z+1} - W_z) t_p \geq 2W_z t_{пер} K.$$

Подставив в уравнение соответствующие значения производительности и решив относительно  $t_p$ , получим

$$t_{p_{мин}} = 2 \frac{V_z K t_{пер}}{V_{z+1} - V_z} = 2 \frac{W_z t_{пер} K}{W_{z+1} - W_z}. \quad (3)$$

Минимальная длина пути, на котором выгоден переход на другую передачу, будет равен:

$$L_{мин} = V_{z+1} t_{p_{мин}} = 2 \frac{V_{z+1} K t_{пер}}{V_{z+1} - V_z}. \quad (4)$$

В этом уравнении величина  $K t_{пер}$  характеризует потери времени при переключении передач и зависит от условий работы агрегата, выполняемого процесса, скорости движения, конструкции коробки передач, механизма переключения и квалификации механизатора.

По данным полевых опытов [7] и моделирования, трогание и разгон агрегатов, составленных на основе трактора класса 3 и работающих на скоростях до 12 км/ч, осуществляется без остановки двигателя при начальной частоте вращения коленчатого вала, равной 0,75–0,8 максимальной. Продолжительность процесса разгона при этом увеличивается до 20–30 с, что отражается не только на производительности агрегата, но и на агротехнических качествах выполняемой работы.

Исходя из приведенных результатов исследований [6,7] можно рекомендовать трогание при начальной частоте вращения, минимально допустимой из условий: осуществимости разгона агрегата; выполнение агротехнических требований; небольшой потери производительности из-за длительности разгона.

На современных энергонасыщенных тракторах переключают на высшие передачи на ходу без выключения муфты сцепления после того, как двигатель достигнет номинального скоростного режима. Такой метод разгона сокращает время на 30–40 %. Кроме того, он предохраняет двигатель и силовую передачу от перегрузок.

### **Заключение**

Повышение производительности и экономической эффективности мобильных энергетических и технологических средств требует по многим процессам изыскания новых, более прогрессивных рабочих технологических процессов и соответствующих конструктивных решений по рабочим механизмам машин; повышения уровня комфорта на рабочем месте водителя; повышение эксплуатационной надежности мобильных агрегатов, а также совершенствования внешних производственных условий (прежде всего укрупнения мелкоконтурных массивов, совершенствования микропрофиля полей и дорожных покрытий).

### **Литература**

1. Иофинов С.А., Лышко Г.П. Эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 1984.
2. Зангиев А.А., Лышко Г.П. и др. Производственная эксплуатация машинно-тракторного парка. – М.: Колос, 1996.
3. Киртбая Ю.К. Резервы в использовании машинно-тракторного парка. 2-е изд. – М.: Колос, 1982.
4. Кичев В.Н. Проблемы и пути реализации потенциальных возможностей машинно-тракторных агрегатов при увеличении энергонасыщенности тракторов. – Челябинск, 1989.
5. Сосков Л.И. О режимах ступенчатого и бесступенчатого способов разгона тракторного агрегата. «Механизация и электрификация социалистического сельского хозяйства». 1970, № 3.
6. Барский И.Б. и др. Динамика трактора. – М.: Машиностроение, 1973.
7. Ксенович И.П., Солонский А.С., Войчинский С.М. Проектирование универсально-пропашных тракторов. – Мн.: Наука и техника, 1980.
8. Михлин В.И., Диков К.И. и др. Эксплуатационная технологичность конструкций тракторов. – М.: Машиностроение, 1982.

**УДК 631.612:626.8**

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ПРИ УБОРКЕ МЕЛКИХ КАМНЕЙ**

**Азаренко В.В., д.т.н., доцент, Бакач Н.Г., к.т.н., Тычина Г.Г., к.т.н.,**

**Гатчина Ю.В., мл.н.сотрудник, аспирант**

*РУП "НПЦ Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства"  
г. Минск, Республика Беларусь*

В статье дано описание машины для уборки мелких камней, которая позволит ускорить сроки и улучшить качество очистки сельскохозяйственных угодий от камней, что будет способствовать сохранению плодородия почвы.

### **Введение**

В системе сельскохозяйственного производства работы по очистке земель от каменистых включений играют важную роль, как резерв повышения объемов сельскохозяйственной продукции. В Республике Беларусь значительные площади сельскохозяйственных угодий засорены камнями, которые затрудняют работу техники. На каменистых землях исключается возможность применения энергонасыщенных скоростных агрегатов, возрастают потери урожая, как за счет огрехов, так и из-за низкого качества обработки почвы, посева и уборки.

## Основная часть

Существует несколько путей улучшения использования земель засоренных камнями: уборка и вывозка камней с сельскохозяйственных угодий; использование сельскохозяйственной техники, предназначенной для работы на каменистых почвах; возделывание культур, малотребовательных к обработке почвы.

Очистка сельскохозяйственных угодий от камней требует значительных затрат труда и средств, однако в сочетании с другими агротехническими работами повышает не только культуру земледелия, но и эффективность сельскохозяйственного производства. В общем комплексе камнеуборочных работ наиболее трудоемким и технологически сложным является процесс уборки мелких (от 3 до 30 см) камней, составляющих 90 % всех каменистых включений.

В результате анализа технологий и технических средств для уборки мелких камней было выявлено, что ведущие машиностроительные фирмы выпускают поточные комплексы машин для удаления мелких и средних камней с поверхности и верхнего слоя почвы. Отличительной особенностью большинства комплексов является наличие в них валкователей, позволяющих формировать валок камней при слабой и средней засоренности поля. При слабой засоренности валкователь используется самостоятельно как отдельная машина для укрупнения валка за 2-6 проходов. В этом случае производительность возрастает в 2-2,5 раза, а трудозатраты снижаются на 60-70%. При средней засоренности валкователи объединяются в единую конструкцию с подборщиком, собирая камни за один проход. На сильно засоренных полях применение валкователей в комбинации с подборщиком затрудняет и даже исключает возможность работы машины в целом. В этом случае используют подборщик камней без валкователей.

В целом, по конструктивным признакам, валкователи мелких камней различаются незначительно. В основном – это закрытые рамные конструкции на пневматических колесах с одним, реже с двумя, роторами, снабженные жесткими зубьями, расставленными в определенной последовательности. Роторы устанавливаются под определенным углом к направлению движения. Явных закономерностей по определению угла установки ротора, скорости его вращения и расположения зубьев на роторе не прослеживается. Некоторые фирмы преследуют цель не только сбора камней, но и обработки почвы. В этих случаях чаще зубья на роторе устанавливаются по "шнековому" принципу, в результате чего увеличивается частота вращения ротора, что приводит к увеличению динамических нагрузок на конструктивные элементы машин, увеличению объема смещаемой в валок почвы. Такие машины оказываются более энергоемкими и создают условия для увеличения затрат энергии при подборе валков.

В этих условиях РУП «Научно – практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработал валкователь мелких камней ВМК-3, который предназначен для сбора в валок поверхностных и погруженных до 0,05 м в почву мелких камней размером от 5 до 30 см при засоренности до 20 т/га.

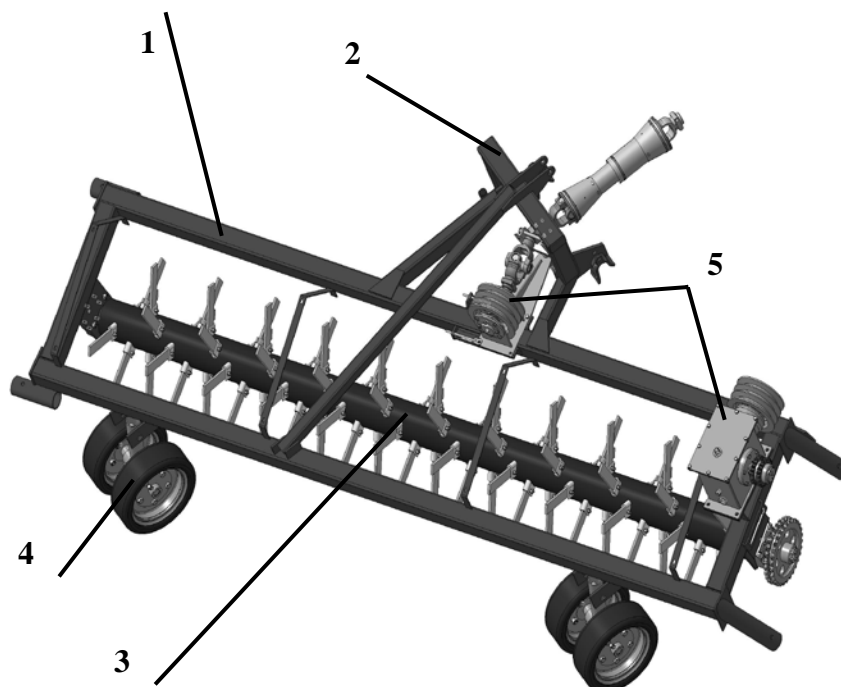
Рама валкователя 1 (рисунок) является основной несущей его частью и представляет собой сварную конструкцию, состоящую из балок, на которую приварены кронштейны для крепления основных узлов машины и навесного устройства 2.

Ротор 3 предназначен для перемещения камней, находящихся в зоне его работы, в левую сторону, образуя при этом валок, и представляет собой цилиндрический барабан, на поверхности которого по винтовой линии приварены кронштейны для крепления зубьев с помощью болтовых соединений, что обеспечивает удобную замену в случае их поломки. Вал ротора установлен в подшипниковых узлах стенок рамы. Частота вращения ротора 125 мин<sup>-1</sup>.

Опорные колеса 4 предназначены для копирования поверхности почвы и служат для установки необходимой глубины обработки при помощи механизма регулировки.

Привод ротора 5 осуществляется от вала отбора мощности трактора через карданную и ременную передачу, конический редуктор и цепную передачу.

Машина выполнена в навесном варианте, агрегатируется с тракторами класса 1,4 ("Беларус 820"). При поступательном движении валкователя вперед с включенным ВОМ трактора ротор захватывает камни, находящиеся в зоне его работы и перемещает их в левую сторону, образуя при этом валок. Работа машины осуществляется челночным способом всвал. В зависимости от засоренности поля валок может образовываться за несколько проходов. При этом расстояние между валками будет соответственно увеличиваться. Производительность за час основного времени составляет 0,9-1,4 га при рабочей скорости 3-5 км/ч. Количество почвы в ворохе валка от массы собранных камней составляет не более 40 %, а полнота выборки камней не менее 95 %, что полностью удовлетворяет агротехническим требованиям.



**Рисунок** – Конструктивная схема валкователя мелких камней ВМК-3:  
1-рама; 2-навесное устройство; 3-ротор; 4-опорные колеса; 5-привод ротора

### **Заключение**

Экономический эффект, получаемый в результате очистки сельскохозяйственных угодий от мелких камней, складывается:

- из снижения затрат на обработку почвы, возделывание и уборку сельскохозяйственных культур за счет уменьшения расходов на замену и ремонт рабочих органов почвообрабатывающих и уборочных машин, повышения их производительности и снижения расхода горюче-смазочных материалов;
- из улучшения качества обработки почвы и ухода за культурами, более равномерного распределения и повышения эффективности вносимых удобрений, снижения потерь в процессе уборки урожая;
- из утилизации собранных камней для дорожного, мелиоративного и внутрихозяйственного строительства.

### **Литература**

1. Бакач, Н.Г. К разработке технологически взаимосвязанного комплекса машин для уборки камней / В.В. Азаренко, Г.Г. Тычина, Ю.В. Гатчина, // Научно – технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. науч.-практ. конф.- Мн., 2009.

## **СЕКЦИЯ 5**

# **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

УДК 664.69

### **НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ МАТРИЦЫ С ВКЛАДЫШ-ФИЛЬЕРАМИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**Груданов В.Я., д.т.н. профессор, Торган А.Б., ст.преподаватель**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г.Минск, Республика Беларусь*

Предложена новая конструкция матрицы с вкладыш-фильерами для формования короткорезанных трубчатых макаронных изделий в шнековых прессах. Исследованы основные параметры предложенной конструкции. Данная конструкция обеспечивает получение качественной продукции при снижении удельной энергоемкости и улучшении эксплуатационных характеристик.

#### **Введение**

Нет ни одной семьи, которая не включала бы в свой рацион макаронные изделия. Все предприятия общественного питания используют их в своём меню. Из макаронных изделий готовят отдельные блюда (пасты), делают гарниры, салаты, запеканки, добавляют в супы и делают десерты. Макароны представляют собой продукты, отформованные из пшеничного теста в виде трубочек, нитей ленточек и фигурок и высушенные до влажности 13%. [1] Они характеризуются хорошей сохраняемостью, транспортабельностью, быстротой и простотой приготовления из них пищи, а также высокой питательной ценностью и хорошей усвояемостью.

#### **Основная часть**

Производство макаронных изделий состоит из следующих этапов: подготовки сырья, приготовления теста, формования, сушки и упаковки. Важной операцией, отвечающей за внешний вид изделий (шероховатость), плотность и варочные свойства, в данной технологии является формование. Формование изделий осуществляют двумя способами: прессованием и штампованием. Наиболее часто данная операция осуществляется в шнековых прессах. Современный макаронный пресс состоит из двух основных элементов: тестосмесителя и прессующего устройства. В тестосмесителе происходит предварительное смешивание муки и жидких компонентов до образования теста в виде мелких крошек и небольших крупинок. Полученное в смесительной камере тесто поступает в шнековый канал, где под воздействием винтовой лопасти уплотняется, пластифицируется и приобретает пластично-вязкую структуру. Далее тесто продавливается через формующие отверстия матрицы.

При прессовании теста через круглые матрицы отмечается несколько кольцевых зон с различными скоростями выхода теста из отверстий. Наибольшая скорость выпрессовывания наблюдается в центре матрицы и в её периферийных областях. Высокая скорость прессования в центре обусловлена законом течения вязкой пластичной массы в канале круглого сечения (предматричная камера). Увеличение же скорости прессования у внутренних стенок предматричной камеры объясняется тем, что тесто в данном слое имеет более высокую температуру за счет трения о поверхность и механического воздействия шнека. Разогретое тесто обладает меньшей вязкостью и поэтому течет с большей скоростью. Кроме указанных причин, существенное влияние на эффективность процесса прессования оказывает и тот фактор, что пропускная способность матрицы неодинакова по всей площади рабочей поверхности. [2]

Исследуя данную проблему, в УО БГАТУ на кафедре «Технологии и техническое обеспечение процессов переработки с.х. продукции» была предложена новая конструкция матрицы с вкладыш-фильерами для формования короткорезанных трубчатых макаронных изделий в шнековых прессах. Матрица создана на основе законов «золотой» пропорции и предпочтительных чисел ряда Фибоначчи. Вкладыш-фильеры имеют повышенную проходную способность и оптимизированные конструктивные параметры.

Для подтверждения положительного эффекта совершенствования конструкции матрицы и вкладыш-фильера провели испытания нового формующего механизма, а также сравнительный анализ опытных оптимизированных образцов вкладыш-фильера с итальянскими аналогами, полученным на филиале «Боримак» УП «Борисовский комбинат хлебопродуктов» ОАО «Минскоблхлебпродукт».

Для проведения испытаний был смонтирован экспериментальный стенд, основанный на базе пресс-автомата для производства макаронных изделий МИГ-2 ТУ РБ 200167377.002-2001 и контрольно-измерительной аппаратуры для измерения основных параметров процесса формования макаронных изделий. На основании полученных экспериментальных данных построены зависимости производительности пресса (экспериментального) от частоты вращения шнека и температуры теста в предматричном пространстве от давления и проведен анализ построенных кривых серийных вкладыш-фильер и вкладыш-фильер новой конструкции.

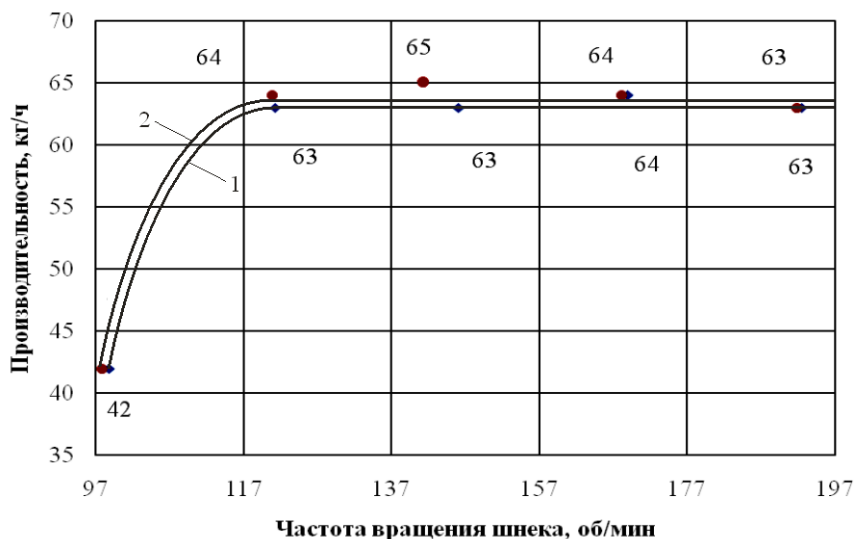


Рисунок 1 – Зависимость производительности пресса (экспериментального) от частоты вращения шнека: 1 – серийные вкладыш-фильеры; 2 – новые вкладыш-фильеры

На рисунке 1 представлена зависимость производительности экспериментального пресса от частоты вращения шнека на серийных вкладыш-фильерах и на вкладыш-фильерах новой конструкции. Из рисунка 1 видно, что вначале изменение кривых производительности экспериментального пресса в зависимости от частоты вращения шнека на серийных вкладыш-фильерах и на вкладыш-фильерах новой конструкции имеет параболический характер, а затем при частоте вращения шнека 120 об/мин кривые приобретают линейный характер. Обе кривые практически совпадают, т.е. изменяются по одному закону. Также можно отметить, что при рабочей частоте тока в 50 Гц и частоте вращения шнека 120 об/мин производительность на серийных вкладыш-фильерах и на вкладыш-фильерах новой конструкции практически совпадают, т.е. разница в значении производительности минимальная равная 1 кг/ч и больше на вкладыш-фильерах новой конструкции. Это объясняется тем, что вкладыш-фильеры новой конструкции имеют меньшее гидравлическое сопротивление и большую пропускную способность. Изменение кривых в линейный характер можно пояснить тем, что с увеличением частоты вращения пропускная способность матрицы остается постоянной, поэтому и производительность приобретает постоянное значение. Таким образом, можно сделать вывод, что оптимальное значение производительности приобретает при частоте вращения шнека 120 об/мин.

На рисунке 2 представлена зависимость изменения температуры теста в предматричном пространстве от давления на серийных вкладыш-фильерах и на вкладыш-фильерах новой конструкции. Из рисунка 2 видно, что с увеличением давления в предматричном пространстве происходит увеличение температуры теста.

Минимальная разница между давлениями на серийных вкладыш-фильерах и на вкладыш-фильерах новой конструкции наблюдается при температуре теста равной 36 °С. Наибольшая разница между давлениями на серийных вкладыш-фильерах и на вкладыш-фильерах новой конструкции наблюдается при температуре равной 34 °С. Соответственно, что с уменьшением разницы в давлении и приближении абсолютного значения давления к значению равному как на серийных так и на вкладыш-фильерах новой конструкции температура теста в предматричном пространстве также будет практически одинаковой. Кривые изменения давления на вкладыш-фильерах серийной и новой конструкции имеют параболический характер и с увеличением давления в предматричном пространстве температура теста равномерно увеличивается. Такой характер кривых можно объяснить тем, что серийные вкладыш-фильеры имеют большее гидравлическое сопротивление и меньшую пропускную способность, чем новые, что приводит и к увеличению температуры теста.

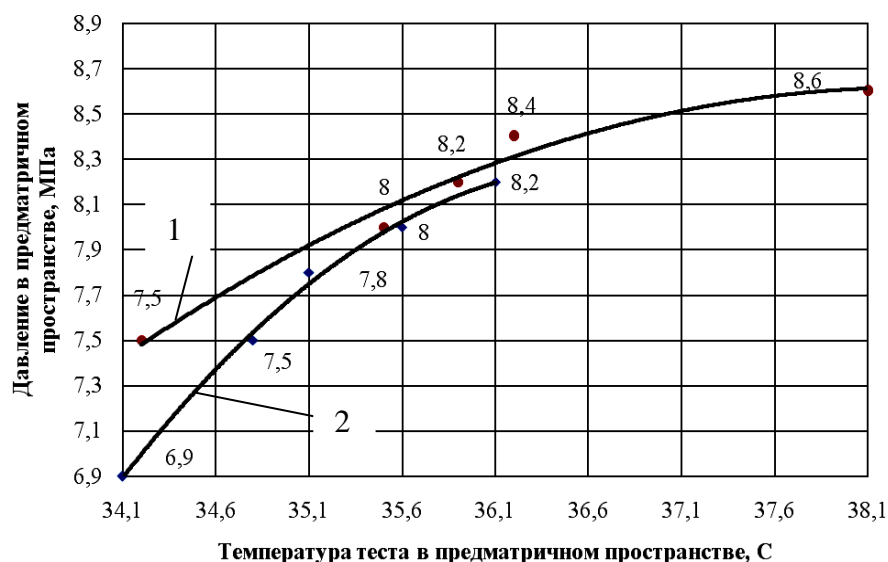


Рисунок 2 – Зависимость температуры теста в предматричном пространстве от давления:  
1 – серийные вкладыш-фильеры; 2 – новые вкладыш-фильеры

Меньшее гидравлическое сопротивление способствует снижению температуры теста в предматричном пространстве, в связи с этим не происходит изменения структуры белка, входящего в состав муки, тем самым повышается качество макаронных изделий.

При испытании серийных и новых конструкций матриц с вкладыш-фильерами для производства макаронных изделий были получены следующие основные результаты: снижение давления в предматричном пространстве на 5-7 %; уменьшение температуры теста на 1,5-2,0 %; снижение удельной энергоёмкости на 5-8%.

#### Заключение

В процессе анализа данных полученных при испытании серийных и новых конструкций матриц с вкладыш-фильерами, установлено, что опытный образец новой конструкции матрицы с вкладыш-фильерами для производства макаронных изделий, обеспечивает получение качественной продукции при снижении удельной энергоёмкости и улучшении эксплуатационных характеристик.

#### Литература

1. Медведев Г.М. Технология макаронного производства / Г.М.Медведев – М.: «Колос», 2000. - 272 с.
2. Чернов М.Е. Оборудование предприятий макаронной промышленности / М.Е. Чернов – М.: «Пищевая промышленность», 1978. - 382 с.

УДК 637.07

### НОВЫЕ ВИДЫ ОБОГАЩЕННЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ СВИНИНЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

**Соркина Е.Л., аспирант, Ветров В.С., к. х. н., доцент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
г. Минск, Республика Беларусь*

Приведены результаты полученных обогащенных мясных продуктов на основе свинины с добавлением ряда добавок функциональной направленности. Проведен анализ продукции, отмечено присутствие добавленных компонентов в количествах, отвечающих принципам здорового питания. Продукты могут быть использованы для питания детей.

#### Введение

Известно, что витамины, биологически активные вещества, микро- и макроэлементы играют важнейшую роль в осуществлении функций многих систем микроорганизма. Они выполняют пластичную функцию в жизни человека, участвуя активным образом в обмене веществ, особенно значима их роль в построении костной ткани, где преобладающие роли отведены кальцию. При правильном пи-

тании важен не только баланс минеральных веществ и витаминов в организме, но и их оптимальное соотношение.

Мясные продукты, естественно, располагают не только белково-жировым комплексом, но и определенным содержанием витаминов и минеральных веществ[1]. У всех них имеются установленные медициной суточные нормы потребления.

Известно, что потребление 100 г продукта, обогащенного определенным ингредиентом, должно удовлетворять суточную потребность человеческого организма на определенный процент, который определяется индивидуально для каждого компонента.

Важное значение имеет и такой важный компонент добавки, как лактулоза, вид молочного сахара лактозы, который является мощным стимулятором роста собственной защитной кишечной микрофлоры человека – бифидо- и лактобактерий, которые: угнетают деятельность патогенных бактерий; стимулируют синтез витаминов; обеспечивают защиту от кишечной инфекции; способствуют усвоению кальция.

Продукт, обогащенный лактулозой, стимулирует рост собственной полезной кишечной микрофлоры человека, нормализует функциональную деятельность кишечника и повышает общую сопротивляемость организма.

Продукты, обогащенные лактулозой, необходимы: детям; людям, работающим на предприятиях с неблагоприятной экологической обстановкой; людям, прошедшим лечение антибиотиками; пожилым людям.

Продукты, обогащенные кальцием, необходимы для укрепления костей и зубов, профилактики переломов, а также в качестве дополнительного источника кальция.

Информация о содержании кальция, витаминов, йода, селена в 100 г продукта в % от рекомендуемой суточной потребности человека (согласно санитарным нормам, правилам и гигиеническим нормативам СанПиН 11-63 РБ «Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов»): количество кальция в 100 г продукта должно удовлетворять 5-10% от рекомендуемой суточной потребности человека в кальции; количество витаминов в 100 г продукта должно удовлетворять: 10-19% от рекомендуемой суточной потребности человека в витаминах Е, В12, А, в фолиевой кислоте (витамин В9); 15-30% от рекомендуемой суточной потребности человека в витаминах В1, В2, В6, РР; 15-25% от рекомендуемой суточной потребности человека в витамине С; количество йода в 100 г продукта должно удовлетворять 29-40% от рекомендуемой суточной потребности человека в йоде; количество селена в 100 г продукта должно удовлетворять 6-9% от рекомендуемой суточной потребности человека в селене.

### Основная часть

Используя системный подход, разработаны ТНПА и рецептуры новых видов продуктов из свинины – колбас и ветчины вареных. В качестве основного исходного сырья для рецептур была использована свинина жилованная нежирная, полужирная, а также некоторые добавки.

Таблица 1 – Физико-химические показатели разработанных вареных колбасных изделий с учетом введенных пищевых добавок

Наименование показателя	Значение для колбас, сосисок, сарделек высшего сорта
Для вареных колбасных изделий, обогащенных комплексной пищевой добавкой «Лактусан-Кальций» содержание кальция в 100г продукта, мг	48,0-66,0
Для вареных колбасных изделий, обогащенных смесью комплексной углеводной «Лар Йодис» сироп:	
содержание йода в 100г продукта, мкг	45,0-60,0
содержание селена в 100г продукта, мг	4,0-6,6
Для вареных колбасных изделий, обогащенных витаминной смесью с лактулозой и кальцием «Лактусан-ВиКа»:	
содержание витамина А в 100г продукта, мкг	90-170
содержание витамина В1 в 100г продукта, мкг	0,2-0,4
содержание витамина В2 в 100г продукта, мкг	0,2-0,3
содержание фолиевой кислоты (витамин В9) в 100г продукта, мкг	15-25
содержание кальция в 100г продукта, мг	50-85

Для изготовления изделий вареных по СТБ 126 разработаны рецептуры колбас вареных, сосисок и сарделек (РЦ РБ 100160682.011-2009 и РЦ РБ 100160682.012-2009), обогащенных витаминной смесью с лактулозой и кальцием «Лактусан-Ви-Ка» производства России, комплексной пищевой добавкой «Лактусан-Кальций» производства России, а также смесью комплексной углеводной «Лар Йодис» сироп, производства Украины, Физико-химические показатели разработанных вареных колбасных изделий с учетом введенных пищевых добавок приведены в таблице 1.

Эти продукты рекомендованы для питания детей дошкольного и школьного возраста. Для изготовления ветчины вареной рубленой для питания детей дошкольного и школьного возраста по СТБ 335 разработана рецептура РЦ ВУ 190698789.589-2009.

При изготовления ветчины вареной рубленой обогащенной использовались следующие добавки: витаминная смесь с лактулозой и кальцием «Лактусан - ВиКа» производства России, а также комплексные пищевые добавки «Лактусан-Кальций» производства России и «Микс ветчина детская» производства Словакии. Физико-химические показатели разработанной продукции приведены в таблице 2 с учетом содержания введенных добавок.

По физико-химическим показателям ветчина вареная рубленая должна соответствовать требованиям, указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Требования физико-химических показателей ветчины вареной рубленой

Наименование показателя	Значения для вареной рубленой ветчины
Массовая доля влаги, %, не более	75,0
Массовая доля поваренной соли, %, не более	2,5
Массовая доля нитрита натрия, %, (мг/кг) не более	0,003 (30)
Остаточная активность кислой фосфатазы, %, не более	0,006
Температура в толще батончика, оС	От 0 до 8
Для вареных колбасных изделий, обогащенных комплексной пищевой добавкой «Лактусан-Кальций» содержание кальция в 100 г продукта, мг	48,0-66,0
Для вареных колбасных изделий, обогащенных витаминной смесью с лактулозой и кальцием «Лактусан ВиКа» содержание витамина А в 100 г продукта, мкг	90-170
содержание витамина В1 в 100 г продукта, мг	0,2-0,4
содержание витамина В2 в 100 г продукта, мг	0,2-0,3
содержание фолиевой кислоты (витамин В9) в 100 г продукта, мкг	15-25
содержание кальция в 100 г продукта, мг	50-85

Содержание витаминов А, С, Е, D, В1, В2, В6, В12, РР, фолиевой кислоты (витамин В9) контролируют по фактической закладке весовым методом в каждой партии продуктов, а аналитически витамины А, В1, В2, фолиевую кислоту (витамин В9) контролируют не реже одного раза в квартал. Содержание витамина А определяют по ГОСТ 7047. Содержание витаминов С, Е, D, В6, В12, РР гарантируют закладкой витаминной смеси. Содержание йода контролируют весовым методом в каждой партии продуктов, а аналитически – не реже одного раза в квартал. Содержание селена контролируют весовым методом в каждой партии продуктов, а аналитически – не реже одного раза в квартал.

Сроки годности вареных колбасных изделий для питания детей дошкольного и школьного возраста с даты изготовления при соблюдении условия транспортирования и хранения при температуре воздуха (4±2)0С и относительной влажности воздуха (75±5)% составляют: не более 72 ч – для вареных колбасных изделий в натуральной оболочке; не более 10 суток - для вареных колбасных изделий в полиамидных оболочках.

### Заключение

Таким образом, анализ состава продуктов из свинины показал, что разработанные изделия, обогащенные различными добавками, соответствуют санитарным нормам Республики Беларусь, техническим условиям на эти продукты. Они могут быть реализованы для их производства на мясоперерабатывающих предприятиях страны.

### Литература

1. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы/Под редакцией И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева – 2 изд. – М.: Агропромиздат, 1987.

**ВЛИЯНИЕ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА ЕЁ КАЧЕСТВО  
КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА УПАКОВКИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО  
К ИННОВАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ**

**Карпунин И.И., д.т.н., Кузьмич В.В., д.т.н, доцент, Балабанова Т.Ф., ст.преподаватель**  
*УО «Белорусский национальный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

Исследована реакционная способность растительного сырья – целлюлозы древесины и низкосортного короткого волокна. Установлено, что целлюлоза, полученная из низкосортного короткого волокна льна сульфатной варкой с предгидролизом, по физико-механическим показателям является качественным сырьём пригодным для производства упаковки.

### **Введение**

Древесное и сельскохозяйственное сырьё и их отходы представляют ценные продукты для производства упаковки. Целлюлоза представляет продукт их переработки, качественные показатели которой представляют особую ценность для производства вискозы при получении плёнок, применяемых в упаковочном производстве. Проведенные исследования реакционной способности целлюлозы позволяют характеризовать её с точки зрения качественных показателей, влияющих на качество изготавливаемой упаковки, что позволит управлять технологическим процессом и улучшить её качественные показатели.

### **Основная часть**

Реакционную способность целлюлозы, применительно к упаковочному производству, следует понимать особые её свойства, обеспечивающие качественные (физико-механические) показатели для производства упаковки. Этот термин используется также и тогда, когда имеют в виду активность функциональных групп и наличие лабильных гликозидных связей в макромолекуле целлюлозы.

Различные понятия реакционной способности целлюлозы объясняется, в основном, сложностью многообразием явлений и процессов, происходящих при химической переработке растительного сырья путем варок (натронной, сульфатной и сульфитной). Причина этой сложности состоит в гетерогенном характере происходящих реакций и неоднородности макро- и микростроения целлюлозы. Поэтому на основе литературных данных [1] реакционная способность целлюлозных материалов может определяться рядом факторов: 1. структурой и конфигурацией элементарного глюкозного звена; 2. степенью устойчивости гликозидных связей в зависимости от характера функциональных групп, наличия полуацетальных связей, остатков пентозанов в смешанных макромолекулах целлюлозы и пр.; 3. расстоянием между макромолекулами и степенью их взаимной ориентации в микрофибриллах, т.е. наличием так называемых аморфных и кристаллических участков структуры в целлюлозе; 4. присутствием или отсутствием водородных связей между макромолекулами в макромолекулах, изменением интенсивности взаимодействия между отдельными звеньями макромолекул; 5. морфологической структурой отдельных волокон, степенью разрушения этой структуры и также, в частности, малой реакционной способностью внешних слоёв клеточной стенки. Это означает, что реакционная способность полученной целлюлозы из различного растительного сырья при указанных варках зависит от многих причин и факторов. При этом качественные показатели целлюлозы, предназначенной для изготовления упаковки, также зависят от её реакционной способности.

Исследователями было предложено много методов по определению реакционной способности целлюлозы, т.е. способности к образованию вискозы. Это особенно важно для получения плёнок, используемых при производстве упаковки.

Считают, что основной причиной низкой реакционной способности целлюлозы в процессе предсозревания является степень её кристалличности, которая должна быть по возможности более высокой, так как аморфная часть целлюлозы способствует образованию низкополимерных фракций [2-3]. Из [4] известно, что размеры кристаллитов хлопкового линта значительно больше, чем у древесной целлюлозы, а по их размерам предгидролизная сульфатная целлюлоза занимает промежуточное значение между хлопковым линтом и сульфатной целлюлозой. При этом величина дифракционного рассеивания обратно пропорциональна средним размерам кристаллов.

В упаковочном производстве очень важна способность целлюлозы к вискозообразованию, когда образуются равномерные хорошо фильтрующиеся растворы, используемые для получения плёнок и других изделий. При этом важное значение имеют физико-механические показатели, обеспечиваю-

щие прочность полученной упаковки в перспективных технологиях, применительно к упаковочному производству. Полученные нами результаты по дифракционному рассеиванию рентгеновских лучей (по отношению к ширине дифракционного пика) показывают, что сульфатная обычная целлюлоза имеет показатель 2,7, сульфатная вискозная целлюлоза – 2,1, сульфатная предгидролизная целлюлоза -1,6, хлопковый линт – 1,1. Это указывает на то, что размеры кристаллитов для хлопковой целлюлозы ( линта) гораздо больше, чем у целлюлозы полученной сульфатной варкой с предгидролизом из короткого льняного волокна (II) и еловой древесины (III).

Для исследования нами была взяты образцы целлюлоз, которые характеризовались следующими показателями, представленными в таблице.

Таблица– Характеристика целлюлоз, взятых для исследования

*Примечание.* Размол массы 59-61<sup>0</sup> ШР. Содержание лигнина 2,2%.

Номер образца целлюлозы	Содержание, %			Физико-механические показатели				
	$\alpha$ -целлюлозы	$\beta$ -целлюлозы	$\lambda$ -целлюлозы	разрывная длина, м	сопротивление продавливанию, кг/см <sup>2</sup>	сопротивление раздиранию, гс	число двойных перегибов	Степень полимеризации
I	95,4	3,6	1,0	8910	4,9	127	2670	840
II	89,0	9,1	1,9	8320	4,0	105	1980	670
III	85,3	11,7	3,0	7730	3,1	87	1670	510
IV	82,4	12,8	4,8	7490	2,5	72	1510	430

Из данных таблицы следует, что с возрастанием количества альфа-целлюлозы и степени полимеризации целлюлозы увеличиваются её физико-механических показатели. Целлюлозу, полученную из низкосортного короткого волокна, можно использовать для производства вискозы применяемой для получения нитей и полимера. При этом полимер можно использовать для производства упаковочных материалов с целью получения упаковки. Изменения по дифракционному рассеиванию рентгеновских лучей также объясняет причину возрастания физико-механических хлопкового линта.

При этом важное значение имеет молекулярная однородность целлюлозы, которая не только положительно влияет на физико-механические свойства вискозного полимера, но и на структуру вискозных растворов. Из литературных источников [5] известно, что при одинаковой степени полимеризации образцы, имеющие более однородный состав, образуют менее вязкие прядильные растворы.

### Заключение

Таким образом, полученные нами результаты показывают, что понятие реакционной способности следует понимать более широко. При наличии пониженной реакционной способности при деструкции целлюлоза должна обладать высокой способностью к вискозообразованию, т.е должна давать равномерные хорошо фильтрующиеся и образующие полимеры растворы. Основной же причиной низкой реакционной способности целлюлозы в процессе предсозревания является степень её кристалличности в связи с тем, что аморфная целлюлозы способствует образованию низко полимерных фракций. Целлюлоза, полученная из низкосортного короткого волокна сульфатной варкой с предгидролизом по физико-механическим показателям представляет качественное сырьё для производства упаковки.

### Литература

1. Косая Г.С. Производство сульфатной вискозной целлюлозы. М.: Лесная промышленность.-1966.- 181 с.
2. Никитин Н.И. Химия древесины и целлюлозы. М.: Наука. – 1962.-710.
3. Роговин З.А., Шорыгина Н.Н. Химия целлюлозы и её спутников. М.: Госхимиздат.-1953.-386 с.
4. Parks I. // Tappi, 42, N 4. – 1959.- p.317-319.
5. Полимерные плёнки. Перевод с англ. под редакцией Е.Заикова. С.- П.Профессия, 2006.-352с.

**ЛАКТУЛОЗА В ФУНКЦИОНАЛЬНОМ ПИТАНИИ**

**Бренч М.В., ст. преподаватель, Расолько Л.А., к.б.н., доцент, Сможевская Л.П., Могилевец Н.И.**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

Функциональные продукты предназначены для питания в составе обычного рациона населения, но они содержат функциональные ингредиенты, оказывающие биологически значимое позитивное воздействие на здоровый организм человека. Потребление таких продуктов помогает предупредить некоторые болезни. В настоящее время считается эффективным обогащать продукты функционального питания пребиотеками, для которых не представляет трудности преодолеть все естественные защитные барьеры организма и в составе любого продукта дойти до места обитания нормофлоры. Лактулоза в списке основных пребиотиков стоит на первом месте по объему использования в пищевой промышленности.

**Введение**

Лактулоза была открыта в 1920 году при изучении взаимосвязи органических свойств углеводов и их структурной конфигурации. Это дисахарид, получаемый из молочного сахара – лактозы, которая в свою очередь выделяется из молочной сыворотки (побочного продукта переработки молока на сыр и творог). Физиологические свойства лактулозы определяются тем, что она не переваривается в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта, а транзитом проходит в толстый кишечник, где создает питательную среду для роста и развития бифидобактерий. Сегодня для профилактики дисбактериоза чаще применяют пробиотики-биопрепараты из нормальной микрофлоры кишечника. Однако более целесообразно (по аналогии с зарубежным опытом) использовать и пребиотики, активизирующие рост бифидобактерий, заселяющих толстый кишечник человека. К ним как раз и относится лактулоза, которую называют еще и бифидус-фактором. В Республике Беларусь планируется освоение промышленного производства лактулозы для нужд пищевой и перерабатывающей промышленности. Стоимость импортируемой в Беларусь лактулозы составляет 9,5 долларов США за 1 кг, а при производстве отечественного продукта стоимость ее снизится до 5-6 долларов США за 1 кг.

**Основная часть**

Как пищевая добавка биологически активного действия лактулоза используется для детского, диетического, профилактического, геронтологического и функционального питания. Лактулозой обогащают молочные продукты – кефир, молоко, ацидофилин, варенец, простоквашу и др. Эти продукты обладают выраженными бифидогенными свойствами. Вырабатывают колбасные, хлебобулочные и кондитерские изделия с лактулозой. налажен выпуск алкогольных и прохладительных напитков с лактулозой, обладающих функциональными свойствами, которые доказаны клинически.

В плодоовощных консервах для детского питания лактулоза может быть также использована. При разработке общего физико-химического подхода к использованию лактулозы в плодоовощных консервах для детского питания нами были учтены нижеследующие положения: плодоовощные консервы представляют собой многокомпонентные системы, причем белки и полисахариды являются основными макромолекулярными компонентами химического состава продукта; плодоовощные консервы являются хоть и гомогенизированными, но все же пластичными телами, с содержанием массовой доли влаги до 50%. Такое сочетание состава и свойств присуще гелям белков и полисахаридов, содержащих другие пищевые вещества. Поэтому при создании нового пищевого продукта (в нашем случае плодоовощных консервов с лактулозой) необходимо получение гелей с заданным составом, структурой и физико-химическими свойствами. Технология производства плодоовощных консервов для детского питания с лактулозой может быть использована на РУПП «Клецкий консервный завод», где в цеху детского питания имеется действующее технологическое оборудование: линия подготовки плодов и ягод, линия подготовки овощей, линия производства пюре-полуфабрикатов, станция смешивания и дозирования компонентов; участок фасования и стерилизации, участок подготовки стеклотары, линия оформления готовой продукции. Особый интерес представляет станция смешивания компонентов, состоящая из емкостей, изготовленные из нержавеющей стали, оборудованных мешалками и системой труб и насосов, позволяющих осуществлять тщательное перемешивание продуктов. В одних емкостях возможен подогрев продукта, например, подогрев воды при подготовке сахарного сиропа; другие емкости предназначены для накопления полуфабрикатов или смешивания компонентов с поддержанием температуры продукта в заданном интервале.

Емкости оборудованы измерительными приборами, позволяющими постоянно контролировать массовую долю растворимых сухих веществ как подготовленных полуфабрикатов, так и смеси компонентов, а также фиксировать величину активной кислотности готового продукта и температуру нагрева. Процесс смешивания компонентов может осуществляться в автоматическом или ручном режиме посредством компьютерного обеспечения. В компьютер внесены рецептуры на приготовление консервов для детского питания с базовым содержанием сухих веществ в сырье и полуфабрикатах. Автоматически осуществляется перерасчет рецептур в соответствии с фактическим содержанием сухих веществ в полуфабрикатах с последующим дозированием их при смешивании компонентов.

При работе станции смешивания в автоматическом режиме весь процесс перемещения полуфабрикатов и приготовленного продукта по емкостям происходит автоматически и прослеживается по компьютеру. А при работе в ручном режиме возможно непосредственное управление процессом смешивания компонентов с помощью компьютера. После завершения процесса смешивания компьютер распечатывает информацию о расходе сырья и полуфабрикатов с фиксированием фактической массовой доли растворимых сухих веществ в исходных полуфабрикатах и готовом продукте. Технологическая схема производства плодоовощных консервов для детского питания с лактулозой может быть нижеследующей: хранение сырья на сырьевой площадке-мойка и ополаскивание сырья-инспекция сырья-дробление сырья-разваривание сырья-протирание сырья-дозирование компонентов-смешивание компонентов-гомогенизация продукта-деаэрация продукта-нагрев продукта перед фасованием-фасование и укупоривание-стерилизация (пастеризация) продукта. Внесение предварительно взвешенной лактулозы происходит непосредственно в смеситель компонентов на станции смешивания. В лабораторных условиях института «Плодоовощтехпроект» было имитировано производство плодоовощных консервов по выше названной схеме. Выполненные в лабораторных условиях исследования могут лечь в основу обогащения детских плодоовощных консервов лактулозой. Производственная база для подобной работы имеется – это РУПП «Клецкий консервный завод», располагающий оборудованием итальянской фирмы FMC.

#### **Заключение**

Современные способы создания новых пищевых продуктов предполагают комбинированное воздействие физических, химических и биологических факторов (например, технологическое введение лактулозы в пищевую массу). По обоснованному в нашей стране и за рубежом мнению, она наиболее перспективна благодаря высокой бифидогенной активности. Первым промышленным применением бифидогенных свойств лактулозы стало производство смесей для детского питания /1,2/. К новым направлениям ее применения, которые активно разрабатываются в настоящее время, относится получение функциональных пищевых продуктов на основе молочного и мясного сырья, безалкогольных напитков. Однако разработок по использованию лактулозы в плодоовощных консервах для детского питания в промышленном масштабе не имеется. Новые разработки по использованию лактулозы в растительных (а возможно и растительно-мясных) консервах для детского питания будут способствовать получению новых функциональных продуктов.

#### **Литература**

1. С.А. Рябцева. Технология лактулозы. М., ДеЛи принт, 2003
2. А.Г. Храмцов. Проблемы и перспективы инновационных приоритетов по лактозе и ее производным// Молочная промышленность, 2007, № 4.-с.66-69с.180

**УДК 637.52:001**

### **МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАУЧНОГО ПОДХОДА К ПРОЕКТИРОВАНИЮ НОВЫХ ВИДОВ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Ветров В.С., к. х. н., доцент, Николаенков А.И., д. с.х. н., Соркина Е.Л., аспирант**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

Рассмотрены научно-методические основы разработки и постановки на производство новых видов мясной, а также другой пищевой продукции с учетом законодательно-нормативных положений Республики Беларусь.

#### **Введение**

Общеизвестно, что пища является лекарством, а лекарство – пищей. По оценкам специалистов, более 50% здоровья человека обеспечивается питанием. Существует определенное мнение, что из

хорошего сырья довольно непросто получить низкокачественную продукцию. Однако в практической деятельности случается и обратная ситуация – по ряду причин из не вполне лучшего по отдельным показателям сырья, за счет технологических решений, необходимо произвести вполне доброкачественную продукцию. Для технологов эта ситуация представляется достаточно непростой, что связано с разнообразием сортности исходного сырья, использованием добавок различного назначения, широким ассортиментом производимой продукции.

Необходимо учитывать и то, что мясное сырье как одно из наиболее сложных для переработки включает в себя многие сорта разной пищевой и биологической ценности нескольких видов животных разного возраста, упитанности. Оно подвергается многочисленным, отличающимся по воздействию на него технологическим операциям, протекающим в разное время на различных участках предприятия. В технологическом процессе участвуют многие специалисты. Поэтому, безусловно, на качество продукции могут сказаться объективные, присущие конкретному предприятию факторы: несовершенство технологического оборудования, уровень санитарного состояния производства, документация, по которой выпускается продукция и т.д., а также необъективные, относящиеся к человеческому фактору.

### **Основная часть**

Методологические основы, современный научный подход к разработке и освоению производством новых видов продукции заслуживает особого внимания.

Следует всегда помнить о том, что еда, питание – это не только процесс поглощения пищи для удовлетворения индивидуальных физиологических потребностей конкретного человека. Еда – важный источник получения позитивных эмоций человека, а также, что не менее важно, специфический показатель национальных традиций и общей культуры народа. Этот момент особенно существенен в настоящее время в связи с явно выраженной тенденцией перехода к промышленному производству основных видов пищевой продукции.

Производство продуктов питания – процесс творческий. В жизни не каждому дано быть известным, узнаваемым человеком, однако каждый может проявить свою индивидуальность в создании тех или иных видов продуктов питания. Особенно это относится к тем случаям, когда речь не идет о домашней кулинарии, а о промышленном производстве пищевой продукции, потенциальными потребителями которой могут быть десятки, а то и сотни тысяч человек.

Историю становления и развития мясной отрасли Беларуси следует разделить на два этапа. В первом из них, до девяностых годов прошлого столетия, в республике развитого животноводства не хватало производственных мощностей. Отрасль была представлена 26 крупными мясокомбинатами, велась их реконструкция и начато строительство новых. Цеха небольшой мощности функционировали в системе Белкоопсоюза, частично в системе Птицепрома. Координирующим центром деятельности отрасли было Министерство мясной и молочной промышленности СССР, существовало аналогичное министерство и в Беларуси. Научное обеспечение велось через головной отраслевой институт – Всесоюзный НИИ мясной промышленности (в настоящее время Всероссийский НИИ мясной промышленности им. А.В.Горбатова, г. Москва), его отделением в Минске. Предприятия в достаточной степени были обеспечены специалистами высокой квалификации, подготовка которых велась в России, Украине. Разработка и освоение производства новых видов продукции было событием, в реализации которого были задействованы специалисты предприятий, организаций, министерства и науки. Ассортимент продукции мясокомбинатов был сравнительно невелик (около 150 видов), разработка и постановка на производство новых видов продукции вызывалась серьезной мотивацией и было заметным событием в отрасли.

Второй этап функционирования мясной отрасли республики (середина восьмидесятых годов – настоящее время) отмечается ликвидацией отраслевого министерства, а также бурным ростом перерабатывающих предприятий малой мощности различных форм собственности, которые возникли в бывших совхозах и колхозах, создавались промышленными предприятиями, торговыми организациями, частными структурами. Мясоперерабатывающая отрасль в количественном отношении в этом плане является несомненным лидером среди других перерабатывающих отраслей. Переработку мяса в настоящее время, несмотря на дефицит сырьевых ресурсов (около 50% от уровня 1990 года), ведут более 380 субъектов хозяйствования. Из общего количества предприятий следует выделить 24 крупных, технически оснащенных мясокомбинатов, на долю которых приходится около 60% перерабатываемого скота при неполной загрузке мощностей.

В настоящее время законодательная база республики предусматривает возможность разработки нормативной документации (НД или ТНПА в современной трактовке) любым юридическим и физическим лицам. Европейский, вполне современный для Беларуси подход, к сожалению, не учитывает недостаточную подготовку специалистов субъектов хозяйствования для разработки новых видов

продукции и ТНПА на нее. В связи с этим разработка основополагающих документов отрасли типа СТБ (общих технических условий) поручается специализированным организациям, а отдельные ТУ и рецептуры под действующие стандарты отрасли представляют предприятия и отдельные лица.

При определении основных принципов пищевой комбинаторики, описании методической последовательности практических действий при разработке и освоении производства новых видов пищевой мясной продукции в условиях современной системы стандартизации Беларуси методологически следует выделить 15 основных этапов, которые приведены на рисунке.

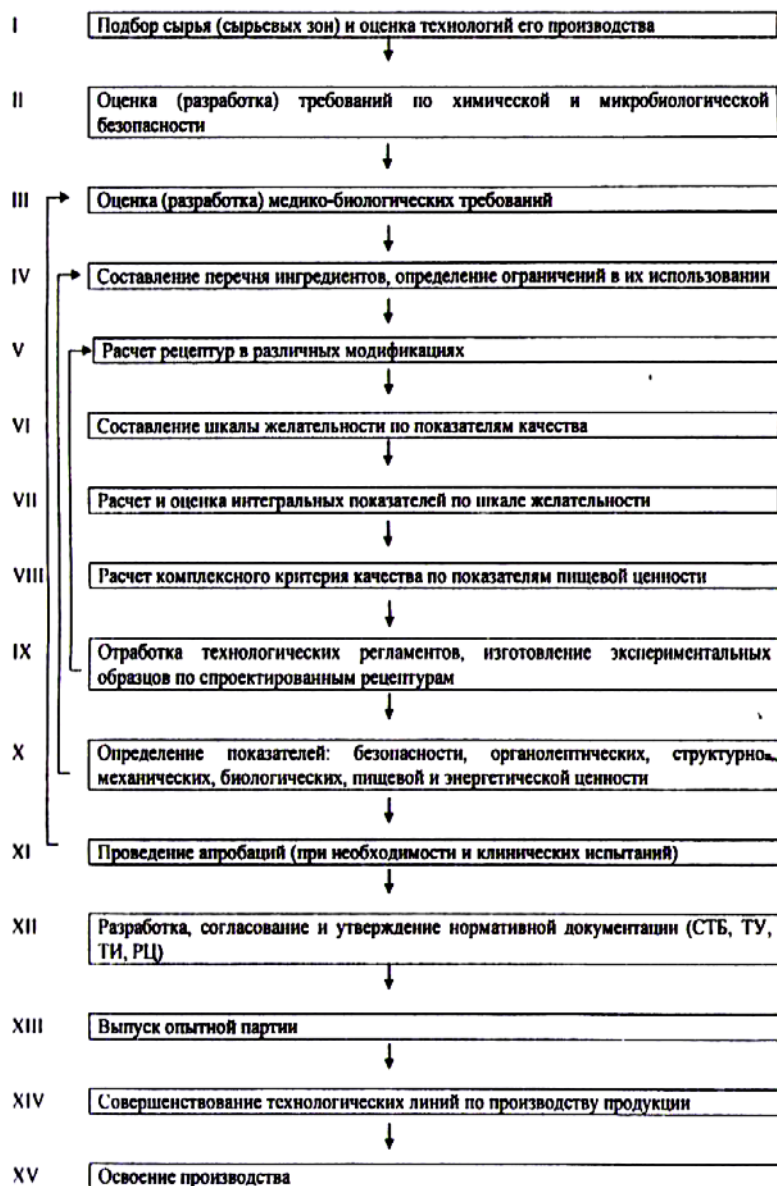


Рисунок – Принципиальная схема разработки и освоения производства новых видов пищевой продукции

Как видно из нее, разработка и постановка на производство мясной продукции (как, впрочем, и другой пищевой продукции) – процесс сложный, трудоемкий и требует от специалистов отрасли отдельной специальной подготовки, опыта работы. Особого внимания заслуживают вопросы создания и охраны объектов промышленной собственности. В настоящее время по известным причинам специалистам отрасли приходится решать разнообразные, довольно непростые технические и технологические задачи, которые фактически представляют мало реализованный пласт промышленной собственности.

Именно разработки, зачастую выполненные на уровне изобретений, а также товарные знаки, бренды являются одними из основных составляющих современного производства, интеллектуальной собственностью предприятий. К этой же категории, безусловно, относятся и рецептуры на новые виды продукции, патентование которых в настоящее время является скорее исключением, чем принятой

системой. Хочется надеяться, что рассматриваемый в данной статье научно обоснованный подход к разработке новых рецептов, опирающийся на наработанный опыт в этом вопросе и с учетом действующей законодательной базы окажет существенную помощь многочисленным специалистам мясоперерабатывающих предприятий республики в создании новых видов продукции, а также интеллектуальной собственности предприятий.

УДК 621.926.7.088.8

## РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ УСТАНОВКИ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ МЯСОКОСТНОГО СЫРЬЯ

<sup>1</sup>Бренч А.А., к.т.н., доцент, Дацук И.Е., аспирант, <sup>2</sup>Коховец Д.В., инженер  
<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
<sup>2</sup>УП «Минский мясокомбинат»  
г Минск, Республика Беларусь

Проведен анализ литературных источников и конструкций установок для разделения мясокостного сырья. Предложены новые технические решения для повышения эффективности работы оборудования и качества разделения мясокостного сырья.

### Введение

Мясо и мясные продукты как один из основных источников поступления белка в организм имеет большое значение в питании человека. По пищевой ценности мясо птицы практически не отличается от мяса сельскохозяйственных животных – говядины, свинины, баранины, так что все эти виды мяса являются вполне взаимозаменяемыми. Но с экономической стороны мясо птицы гораздо предпочтительнее: из-за физиологических различий животных и птиц, вряд ли могут быть достигнуты более высокие результаты при выращивании крупного и мелкого рогатого скота или свиней.

Сегодня в птицеперерабатывающей промышленности разных стран для разделения мясокостного сырья птицы широко используется процесс механической обвалки, который заключается в размельчении исходного сырья и последующем отделении кости, соединительной ткани и сухожилий путем пропускания размельченного сырья через «сито» под высоким давлением.

Во время механической обвалки в сепарирующей головке пресса развивается большое давление (до  $3 \cdot 10^7$  Па), что вызывает разрушение костной ткани и выход костного мозга в мясо механической обвалки и приводит к изменению химического состава мяса. При этом мясо птицы после механической обвалки остается мясным продуктом со свойствами характерными для обычного тонкоизмельченного мяса. Мясо после механической обвалки можно реализовывать как полуфабрикат, но экономически целесообразно использовать его в виде компонента рецептуры более дорогих продуктов: рубленых полуфабрикатов, колбасных изделий, ветчины и др [1, 2].

### Основная часть

С увеличением спроса на продукты питания из мяса птицы механической обвалки стал острым вопрос о повышении эффективности работы прессов для разделения мясокостного сырья. В связи с этим сотрудниками кафедры технологий и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции Белорусского государственного аграрного технического университета разработаны новые конструкции рабочих органов установок для разделения мясокостного сырья.

Устройство для разделения мясокостного сырья работает следующим образом. Предварительно измельченное на волчках мясокостное сырье подается в загрузочный бункер 1 (рис.1) корпуса 2 откуда захватывается ребрами шнека 7 с конусным валом, приводимым в движение электродвигателем 8 при помощи цепной передачи и перемещается в направлении зоны выгрузки, одновременно подвергаясь прессованию. Отделяемая при этом мясная фракция продавливается через отверстия перфорированной втулки 3 и проходит в сборник 6 мясной фракции. Костный остаток продавливается в зазор 4 между рабочей поверхностью конусного запорного элемента 5 и выходной частью перфорированной втулки 3. При этом степень разделения может регулироваться изменением в осевом положении конусного запорного элемента относительно перфорированной втулки.

В конструкциях серийных прессов отсутствует взаимосвязь геометрических параметров винтовых канавок шнека с увеличивающимся по ходу движения сырья диаметром вала, что не позволяет получить равномерное уплотнение продукта по ходу его движения, вследствие чего снижается эффективность работы устройства.

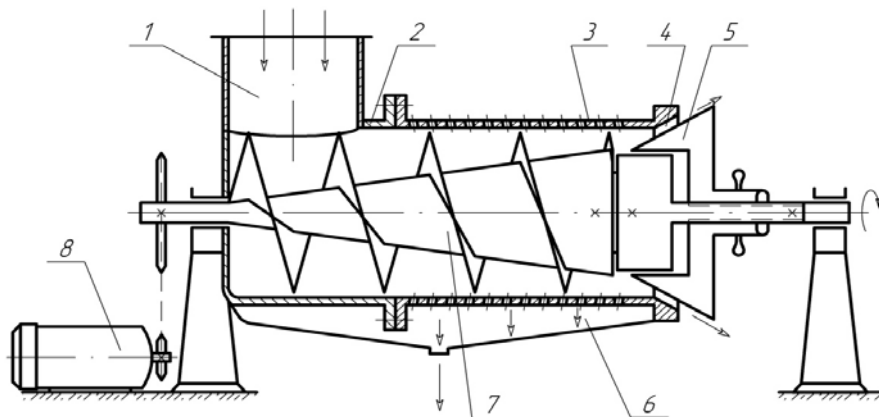


Рисунок 1 – Схема устройства для разделения мяскокостного сыра:  
 1 – загрузочный бункер; 2 – корпус; 3 – перфорированная втулка; 4 – зазор;  
 5 – запорный элемент; 6 – сборник; 7 – шнек; 8 – электродвигатель

Для решения этой проблемы предложено в устройстве для разделения мяскокостного сыра, рабочим органом которого является шнек нагнетающего типа с конусным валом 2 (рис.2) и винтовыми канавками 1 одинаковой ширины, уменьшить угол наклона конусного вала  $\alpha_{n+1}$  в каждой последующей винтовой канавке шнека по ходу движения сыра.

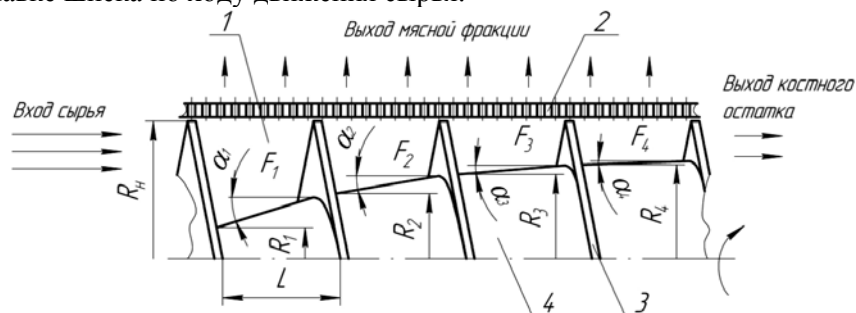


Рисунок 2 – Схема рабочих органов устройства для разделения мяскокостного сыра:  
 1 – винтовые канавки шнека; 2 – перфорированная втулка; 3 – ребра шнека; 4 – конусный вал шнека

При этом угол наклона конусного вала будет определяться при помощи выражения

$$\alpha_{n+1} = \alpha_n \frac{R_{n+1}}{R_n}, \quad (1)$$

где  $\alpha_n$  – угол наклона вала n-го витка шнека, град;  $\alpha_{n+1}$  – угол наклона вала (n+1)-го витка шнека, град;  $R_n$  – начальный радиус n-й винтовой канавки шнека, м;  $R_{n+1}$  – начальный радиус (n+1)-й винтовой канавки шнека, м.

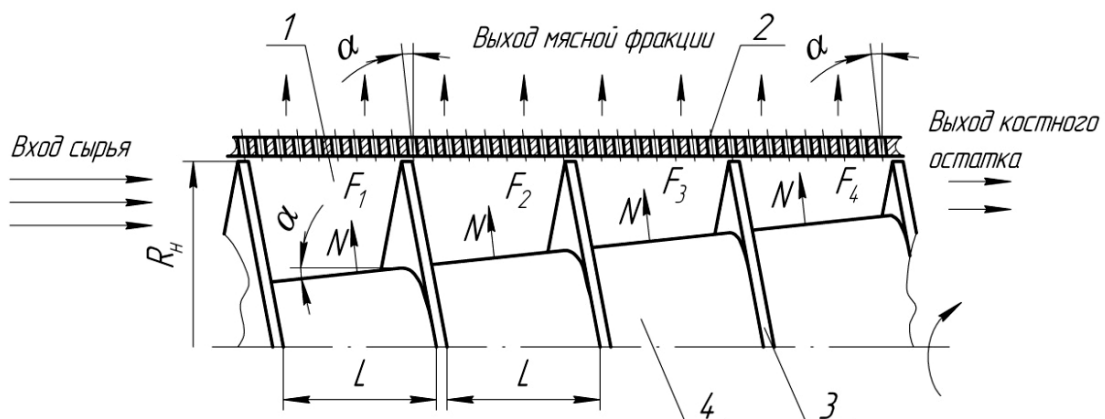


Рисунок 3 – Схема рабочих органов устройства для разделения мяскокостного сыра:  
 1 – винтовые канавки шнека; 2 – перфорированная втулка; 3 – ребра шнека;  
 4 – конусный вал шнека

Приведенная зависимость позволяет получить одинаковое значение коэффициента уплотнения сырья во всех винтовых канавках и, соответственно повысить эффективность работы устройства для разделения мясокостного сырья [3]. Выполнение отверстий перфорированной втулки наклонно к ее цилиндрической рабочей поверхности и перпендикулярно к поверхности конусного вала шнека позволяет увязать силу нормального давления  $N$ , создаваемую конусным валом шнека и определяющую направление движения мясной фракции, с углом наклона осей отверстий перфорированной втулки. Это позволяет достичь избегания дополнительного нежелательного сопротивления, и сдавливания продукта, и, как следствие, повысить эффективность работы устройства [4].

### Заключение

В результате анализа литературных источников и конструкций установок для разделения мясокостного сырья выявлены недостатки данного типа установок и предложены технические решения для устранения недостатков, повышения эффективности работы оборудования и качества мясного сырья.

### Литература

1. Гоноцкий, В.А. Мясо птицы механической обвалки/ В.А.Гоноцкий, Л.П.Федина, С.И.Хвьяля, Ю.Н.Красюков, В.А.Абалдова.–Москва, 2004.–200с.
2. Сэмс, Р.А. Переработка мяса птицы/ Р.А.Сэмс.–Спб.:Профессия, 2007.–432с.
3. Заявка на предполагаемое изобретение № а 20091143 от 09.12.2009.
4. Заявка на предполагаемое изобретение № а 20091314 от 17.12.2009.

УДК 664.641.2

### ПРОИЗВОДСТВО КАРТОФЕЛЬНОЙ МУКИ — БЕЗОТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРЕБОТКИ КАРТОФЕЛЯ

<sup>1</sup>Скачков Е.Н., к.т.н, ст. н. сотрудник, Паромчик И.И., к.б.н., вед. н. сотрудник, доцент,

<sup>2</sup>Челомбитько М.А., к.с.-х.н., доцент, Козлов Р.П., студент

<sup>1</sup>ГНУ Центральный ботанический сад НАН Беларуси

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

Вот уже несколько столетий картофель является одной из основных продовольственных культур человечества. Из картофеля получают различные продукты, в том числе картофельную муку. Производство картофельной муки является безотходной технологией переработки картофеля. Картофельная мука может найти широкое применение при производстве хлебобулочных и макаронных изделий, вафель, картофельных чипсов.

### Введение

Республика Беларусь вот уже много лет входит в десятку крупнейших производителей картофеля в Европе и занимает 5 место. По мнению бывшего директора Белорусского НИИ картофелеводства сегодня в производстве картофеля в республике Беларусь преобладают отрицательные тенденции. Посевные площади под картофелем уменьшились в 2008 г. по сравнению с 2000 г. на 59.9%, средняя урожайность картофеля за последние 8 лет составила 187 ц/га. В научном мире считается, что средняя урожайность картофеля – это 300-400 ц/га, высокая – более 400 ц/га, а современные сорта картофеля при благоприятных условиях могут дать более 500-600 ц/га.

### Основная часть

В разных странах структура распределения урожая картофеля различна. Например, в США около 50% выращиваемого картофеля употребляют в основном для продовольственных целей, в ФРГ значительное место занимает использование картофеля на корм. В России, Польше около половины всего выращиваемого картофеля расходуется на кормовые и технические цели. Картофелепродукты имеют целый ряд преимуществ перед свежим картофелем: более длительный срок хранения, лучшая сохраняемость питательной и биологической ценности, возможность получения продуктов с нужными свойствами вследствие введения различных добавок, не требуется специальных условий хранения, облегчается транспортировка, создаются условия для комплексной переработки сырья с полной утилизацией и рациональным использованием отходов. При производстве картофельных продуктов

на картофелеперерабатывающих предприятиях отходы составляют почти половину перерабатываемого картофеля. В связи с этим большой интерес представляют разработки безотходных технологий.

Институтом экспериментальной ботаники (НАН РБ) разработана безотходная технология переработки картофеля в картофельную муку.

Технология производства пищевой картофельной муки включает следующие операции: отделение механических примесей от картофельных клубней, мойку, механическую очистку, ревизию чистки, инспекцию, измельчение в кашку на картофелетерке, сульфитирование, механическое обезвоживание на фильтр-прессе, рыхление отжатой массы, сушку, измельчение, упаковку. Использование сухого полуфабриката на основе картофельной муки и молочной сыворотки для производства хлебобулочных изделий в качестве добавки позволяет использовать пшеничную муку из белорусских сортов озимый пшеницы с низким содержанием клейковины 23-25% без добавки пшеничной муки из импортного сырья. Кроме того, использование сухого полуфабриката на основе картофельной муки и молочной сыворотки позволяет получать хлебные изделия из белорусских сортов тритикале, которая в настоящее время используется как кормовая культура.

Сухой полуфабрикат на основе картофельной муки, молочной сыворотки и меланжа в качестве добавки можно использовать при производстве макаронных изделий из белорусских сортов озимой пшеницы. Кроме того, используя данную добавку и муку из белорусских сортов можно получать комбинированные формованные продукты типа макаронных изделий, обладающих вкусом и запахом картофеля, высокой пищевой ценностью, длительным сроком хранения и рыночной ценой на уровне макаронных изделий из муки твердых пшениц.

Такие продукты могли бы пользоваться высоким спросом в северных регионах России, республиках Средней Азии, где ощущается дефицит картофеля, особенно в весенне-летний период. Пищевая картофельная мука является сорбентом – наполнителем для сушки высоковязких жидких пищевых продуктов: концентрированной молочной сыворотки, обезжиренного молока, сахарных сиропов, плодовых и овощных соков.

Кроме того, пищевую картофельную муку можно использовать в качестве сорбента для интенсификации сушки картофеля и овощей в ломтиках на ленточных и шкафных сушилках. По максимальной сорбционной способности такой сорбент-наполнитель в 3 раза превосходит такие пищевые сорбенты как картофельный крахмал, пшеничная мука, панировочные сухари и т.д. Использование сорбента-наполнителя из картофеля позволяет увеличить скорость сушки картофеля, овощей и плодов в 3-4 раз и сократить затраты тепловой энергии на единицу готового высушиваемого продукта на 30-40%.

На основе технологической линии по производству пищевой картофельной муки можно создавать многоцелевые перерабатывающие комплексы. В осенне-зимний период такие комплексы могут перерабатывать картофель, морковь, свеклу в сухие полуфабрикаты и готовые пищевые продукты. В летний период они могут использоваться для переработки плодов и ягод на соки и сухие порошки.

Таким образом, будет обеспечиваться круглогодичная загрузка технологического оборудования и достигаться высокая рентабельность производственных мощностей по переработке овощного и плодово-ягодного сырья.

## Заключение

Организация производства пищевой картофельной муки позволит увеличить впуск картофелепродуктов, расширить ассортимент выпускаемых продуктов пищевой промышленностью Беларуси и значительно сократить импорт сухих полуфабрикатов из картофеля. Модернизация существующих картофелекрахмальных и овощесушильных заводов позволит использовать различные виды сырья – картофель, морковь, свеклу, яблоки, кабачки и т.д. и без остановки производства переходить на выпуск пищевых продуктов в зависимости от наличия сырья и конъюнктуры рынка.

## Литература

1. Колядко И.И., Пискун Г.И., Козлова Л.Н. Повышение эффективности промышленной переработки картофеля. Ж. «Белорусское сельское хозяйство», №4, 2008, с. 36-40.
2. Картофелеводство Беларуси – новый уровень развития. Ж. «Сельское хозяйство Беларуси». № 12, 2008 г., с. 14-16.
3. CIP World Potato Atlas; FAOSTAT; World Potato Congress; British Potato Council; Danish Potato Partnership; Comité national interprofessionnel de la pomme de terre; Irish Agriculture and Food Development Authority; Netherlands Potato Consultative Foundation; Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Cartof [www.potato2008.org](http://www.potato2008.org).

## РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ИЗМЕЛЬЧЕНИИ МЯСНОГО СЫРЬЯ НА ЭМУЛЬСИТАТОРАХ

<sup>1</sup>Филиппович М.О., гл. технолог, <sup>2</sup>Ткачева Л.Т., к.т.н., доцент, <sup>3</sup>Белохвостов Г.И., к.т.н.

<sup>1</sup>ОАО «Ошмянский мясокомбинат», г. Ошмяны

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

<sup>3</sup>УП «Минскпроект», г. Минск, Республика Беларусь

Проведен анализ литературных источников и конструкций устройств для измельчения мясного сырья. Предложена методика для определения коэффициента скольжения по длине прямолинейного лезвия и длины режущей кромки лезвия ножа эмульсатора.

### Введение

Повышение качества мясной продукции и ее пищевой ценности, более полное использование сырья и различных белковых добавок – одна из важнейших задач для мясоперерабатывающих предприятий Республики Беларусь. Для осуществления данной задачи необходимо постоянно совершенствовать все технологические процессы и проводить их в рациональных и оптимальных режимах.

В мясной промышленности колбасные изделия представляют собой готовый к употреблению продукт, который обладает специфическим вкусом, ароматом и изготовлен из специально подготовленного и заключенного в колбасную оболочку сырья животного происхождения. Пищевая ценность колбасных изделий определяется содержанием в них белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ.

При приготовлении фарша колбасных изделий значительное место занимает процесс измельчения.

Тонкое измельчение является одним из важнейших процессов в формировании структуры колбасного фарша. Однородный фарш с определенной рациональной степенью измельчения, обеспечивающей максимальную влагопоглощаемость и влагосвязывающую способность получают с помощью различных мясоизмельчающих машин: куттеров, куттеров-мешалок, коллоидных мельниц, измельчителей непрерывного действия, эмульсаторов и т.д.

Процессы во всех этих машинах протекают аналогично, однако оптимальная продолжительность измельчения, при которой физические и технологические характеристики продукта имеют экстремальные значения, различна и зависит от кинематических параметров машин.

С целью получения однородных продуктов с высокой дисперсностью (сосиски, паштеты, продукты детского питания и для пожилых людей) целесообразно применять машины для тонкого измельчения, которые создают большие сдвиговые деформации, высокие давления, вибрацию и другие механические и физические воздействия – эмульсаторы.

### Основная часть

Установлено, что наилучшие показатели по энергозатратам и качеству готового продукта обеспечивает скользящее резание мясного сырья, а не рубящее, имеющее место в режущих механизмах эмульсаторов.

При скользящем резании сопротивление перерезанию волокон и стенок клеток продукта уменьшается с возрастанием угла скольжения или, что то же самое, – с увеличением коэффициента скольжения и длины режущей кромки лезвия. Поэтому в системе нож-решетка необходимо использовать не только законы скользящего резания, но и максимальную длину режущей кромки лезвия. На рисунке 1 представлена схема определения коэффициента скольжения по длине прямолинейного лезвия в трущейся паре нож-решетка.

Как видно из рисунка 1 коэффициент скольжения  $K_\beta$  определяется по формуле

$$K_\beta = \frac{V_r}{V_n} = \operatorname{tg} \beta \frac{a}{y}. \quad (1)$$

Режущая кромка лезвия 4 вращающегося ножа 3 проходит по касательной  $ss$  к внутренней окружности  $R_{вн}$  и в этом случае длина  $l$  режущей кромки лезвия 4 будет максимальной, а коэффициент скольжения  $K_\beta$  – наибольшим.

В точке  $B$  ( $y = 0$ ),  $V_n = 0$  и  $K_\beta = \infty$ , т.е. резания не будет. При увеличении  $y$   $K_\beta$  уменьшается. При  $y = \text{const}$   $K_\beta$  возрастает с увеличением  $a$ . Если  $a = 0$ ,  $K_\beta = 0$  – имеет место рубящее резание.

Таким образом, расположение режущей кромки лезвия наклонено по касательной  $cc$  к внутренней окружности  $R_{вн}$  ножевой решетки позволяет получить наибольшую длину  $l$  лезвия 4 и, как следствие, создать наилучшие условия для скользящего резания и процесса измельчения в целом.

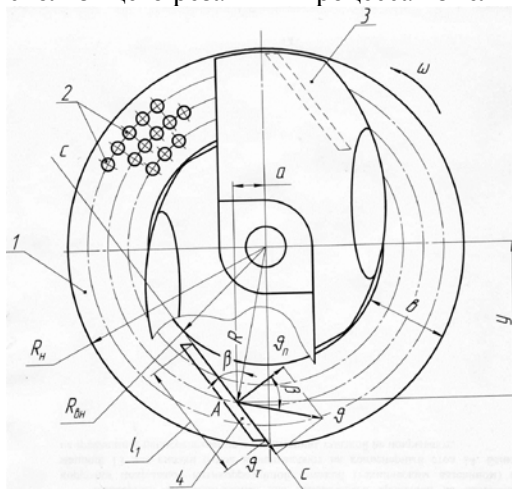


Рисунок 1 – Схема определения коэффициента скольжения по длине прямолинейного лезвия:  
 1 – ножевая решетка; 2 – отверстие перфорации; 3 – вращающийся нож; 4 – лезвие ножа;  $l$  – длина режущей кромки лезвия;  $R_n$  – наружный радиус решетки;  $R_{вн}$  – внутренний радиус решетки;  $cc$  – касательная к внутренней окружности  $R_{вн}$ ;  $V$  – линейная скорость произвольной точки  $A$ ;  $V_n$ ,  $V_r$  – нормальная и составляющая линейной скорости  $V$ ;  $\beta$  – угол скольжения;  $a$ ,  $y$  – координаты точки  $A$ ;  $R$  – радиус вращения точки  $A$ ;  $b$  – ширина кольца

С увеличением коэффициента скольжения  $K_\beta$  суммарная сила сопротивления перерезанию продукта  $P$  и ее нормальная составляющая  $P_n$  уменьшаются, что и приводит к снижению энергозатрат на процесс измельчения.

Нормальная  $P_n$  и касательная  $P_\tau$  составляющие сопротивления перерезанию  $P$  (рис. 2) определяется по формулам

$$P_n = P \cos \beta = ql \cos^2 \beta; \quad P_\tau = P \sin \beta = ql \sin \beta \cdot \cos \beta,$$

где  $q$  – удельное сопротивление продукта на единицу длины лезвия,  $H \cdot м$ ;  $l$  – длина режущей кромки лезвия ножа, участвующая в отрезании слоя продукта, м.

$$P = q \cdot l \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + K_\beta^2}}; \tag{2}$$

$$P_n = q \cdot l \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + K_\beta^2}}; \tag{3}$$

$$P_\tau = q \cdot l \cdot \frac{1}{\sqrt{1 + K_\beta^2}}; \tag{4}$$

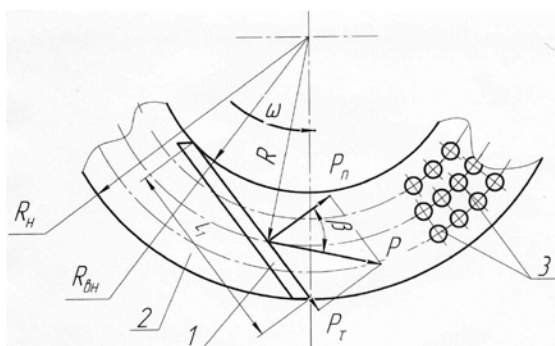


Рисунок 2 – Схема определения длины режущей кромки лезвия ножа:  
 $P$  – сила сопротивления перерезанию продукта;  $P_n$  – нормальная составляющая силы  $P$ ;  
 $P_\tau$  – касательная составляющая силы  $P$ ;  $\beta$  – угол скольжения

Из формул (2), (3) и (4) следует, что с увеличением коэффициента скольжения  $K_\beta$  суммарная сила сопротивления перерезания  $P$  и ее нормальная составляющая  $P_n$  уменьшаются, причем  $P_n$  более значительно, чем  $P$ . Касательная составляющая  $P_\tau$  вначале возрастает, достигая максимума при  $K_\beta = 1$ , после чего убывает, приближаясь по величине к  $P$ .

Из рисунка 3 определяем оптимальную длину режущей кромки лезвия ножа

$$L = \sqrt{b^2 + 2R_n(R_n - b)}, \quad (5)$$

где  $b$  – ширина кольца (рабочей поверхности решетки).

### Заключение

На основе закономерностей скользящего резания получена формула для определения наибольшей длины режущей кромки лезвий вращающегося ножа в зависимости от ширины кольцевой рабочей поверхности перфорированных ножевых решеток, при этом определен оптимальный угол наклона режущей кромки лезвия ножа, позволяющей получить наибольший коэффициент скольжения.

УДК 66.08

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАСЛОЖИРОВЫХ ПРОДУКТОВ

Самойлов М.В., к.т.н., доцент, Михаловский И.С., к.б.н., доцент  
УО «Белорусский государственный экономический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

В работе на основе анализа последних достижений молекулярной биофизики и проведения собственных исследований липидных пищевых коллоидов определены возможные направления улучшения их потребительских свойств и повышения конкурентоспособности масложировых продуктов. Перспективным направлением развития технологии пищевых производств является создание функциональных продуктов.

### Основная часть

Одной из главных задач, стоящих перед агропромышленным комплексом нашей страны является надежное обеспечение населения разнообразными отечественными высококачественными продуктами питания, а также укрепление продовольственной безопасности страны.

В настоящее время структура питания населения не соответствует тем представлениям, которые связаны с понятием здоровый образ жизни, довольно далека от рекомендуемой современной медициной. Основными продуктами питания являются сельскохозяйственные сырьевые компоненты животного и растительного происхождения, прошедшие технологическую обработку на предприятиях пищевой промышленности. Однако в результате использования традиционных технологий производства продовольственных товаров продукты питания оказываются обедненными необходимыми для здоровья человека биологически активными компонентами.

В такой ситуации одним из перспективных способов улучшения структуры питания населения Республики Беларусь является разработка и освоение новых технологических процессов производства так называемых функциональных продуктов питания.

Функциональное питание как новое направление в пищевой индустрии в последние годы получило большое распространение во всем мире, оно подразумевает создание высококачественных, конкурентоспособных продуктов питания, полученных на основе натурального отечественного сырья, восполняющих дефицит витаминов и минеральных веществ, обеспечивающих профилактику ряда заболеваний, обладающих лечебным действием. Использование функциональных продуктов в рационе питания позволяет снять проблему дефицита витаминов, недостаточности макро- и микроэлементов, пищевых волокон, отдельных полиненасыщенных жирных кислот.

Кроме того, разработка современных технологий создания функциональных продуктов питания позволяет решать проблему снижения их энергетической емкости с целью терапии ряда заболеваний, например ожирения и др., синтезировать продовольственные товары с заданными потребительскими и физиологическими параметрами.

К сожалению, в развитии пищевой промышленности просматривается и другая тенденция в разработке новых продуктов питания. Так, многие продукты питания сознательно создаются не с целью улучшения их питательных свойств, а, наоборот, для модификации их товарных характеристик. Так, например, проводится целенаправленный синтез коллоидной основы продуктов, не теряющих структурные свойства при заданных условиях (например, мороженое, которое не тает при комнатной температуре и др.). В этом плане в основу производства положены маркетинговые задачи, зачастую в

ущерб потребительским свойствам продуктов. Поэтому разработка новых технологий создания функциональных продуктов, обогащенных необходимыми для нормальной жизнедеятельности человека нутриентами, требует проведения специальных исследований. В новом понимании продукт питания представляет собой сложную многокомпонентную дисперсную систему в требуемом агрегатном состоянии (твердое, жидкое), определяющую его потребительские свойства, в частности, биологическую ценность. В этом плане успешное изготовление продуктов питания невозможно без детальных исследований физико-химических характеристик продукта, базирующихся на последних достижениях молекулярной биофизики, с последующей разработкой новых технологических подходов к их изготовлению [1,2]. Масложировые продукты представляют собой многокомпонентные липидные коллоиды с давно известными технологиями изготовления, однако, далекими до полного понимания физико-химическими параметрами. Именно структура дисперсной липидной фазы пищевого коллоида в значительной степени определяет его потребительские свойства, а, значит, и возможность их целенаправленного изменения. В этой связи знание физико-химических основ синтеза липидной фазы коллоидов с заданными потребительскими свойствами позволяет получать продукты с высокой потребительской ценностью, на которую можно целенаправленно влиять

Перспективным направлением, повышающим товарную ценность масложировых продуктов, на наш взгляд, является изучение структурной организации липидных коллоидов и разработка научных основ новых технологий получения масложировых продуктов. Так, в этом плане представляет значительный интерес исследование поведения в дисперсных системах коллоидных частиц малых размеров, прежде всего кинетика агрегации порядка нескольких десятков нанометров. Параметры состава и структуры многих современных продуктов питания характеризуются размерами порядка единиц и десятков микрометров и далеки до наноразмеров. Исходя из этой предпосылки нанотехнологии могут быть ключевым направлением создания функциональных масложировых продуктов.

Значительный прогресс в изучении механизмов молекулярной организации биоструктур может стать основой новых технологий производства пищевых продуктов [3]. Исследования структурной организации пищевых коллоидов как раз и позволяют разрабатывать технологические методы контроля энергетической ценности продуктов питания, а также их состава.

В частности, целенаправленно развивается рынок структурообразующих биологических макромолекул – липидов, углеводов, обусловленный интенсивными научными исследованиями [4]. По аналогии с терминами «геномика» и «протеомика» нами видится целесообразным использовать термин «липидомика» для обозначения области молекулярной биофизики, в которой изучаются механизмы формирования дисперсных систем из липидов для промышленных целей. При создании коллоидной основы продуктов питания с заданным коммерческим эффектом появляются проекты, направленные на синтез уникальных макромолекул [5].

В настоящее время еще слабо изучены в прикладном для масложировой отрасли плане, коллоиды из фосфолипидов, например липосомальные суспензии и эмульсии фосфолипидов. На практике липосомы фосфолипидов активно применяются в медицине как носители лекарств [6]. Известно, что липидные бислои липосом способны, в зависимости от температуры и химической структуры фосфолипида, находиться в структурном состоянии геля либо жидкого кристалла [7], что может быть положено в основу синтеза коллоидов с заданными потребительскими свойствами, например низкой степенью агрегации липидной фазы при комнатной температуре. На кафедре технологии важнейших отраслей промышленности Белорусского государственного экономического университета на протяжении ряда лет проводятся научные исследования структурной организации дисперсных систем, образованных биологическими макромолекулами, связанные, в частности, с изучением их пространственно-временного состояния и направленные на разработку новых технологий.

Анализируя различные физико-химические подходы к синтезу органических коллоидов [2] можно выделить метод инъекций растворов липидов в водную среду, ультразвуковое и механическое диспергирование (последнее является основным в настоящее время в промышленности). Так, метод инъекций этанольных растворов липидов в водную среду позволяет получать липидные сферические структуры (липосомы) со средними размерами порядка 20-50 нм в диаметре [8]. При ультразвуковой обработке липидных пленок в воде также образуются наноструктуры [7]. На наш взгляд ультразвуковая обработка липидного коллоида используется в промышленности пока еще недостаточно и весьма перспективна. Следует отметить, что образование липидных структур в процессе синтеза пищевых коллоидов определяется начальными условиями. Так, образование униламеллярных липосом происходит при достаточно низких концентрациях липида [7], что не свойственно масложировым продуктам питания [1]. При высоких же концентрациях образуются многослойные структуры, мультиламеллярные липосомы, их агрегаты и др., требующие детального изучения.

Таким образом, детальный анализ различных направлений фундаментальной биологической науки на предмет их прикладного применения в инновационном развитии национальной экономики позволяет ставить реальные задачи разработки новых технологических процессов и широкого ассорти-

мента комбинированных функциональных продуктов. В свою очередь, промышленное освоение новых технологий позволит, благодаря более полной, комплексной переработке сырья и рациональному использованию пищевых компонентов сырьевых ресурсов в составе новых форм пищи, повысить качество, снизить себестоимость, расширить объем и ассортимент производимого продовольствия.

### Литература

1. Dickinson E. Food Colloids: Interactions, Microstructure and Processing. The Royal Society of Chemistry. 2006. 498 p.
2. Caruso F. Colloids and Colloid Assemblies: Synthesis, Modification, Organization and Utilization of Colloid Particles. Wiley VCH. 2004. 317 p.
3. Михаловский И.С, Самойлов М.В., Перминов Е.В. Липидные наноструктуры – ключ к созданию новых масложировых продуктов // Вестник БГЭУ.- 2007.- № 6.- с. 39-41.
4. Structure of polysaccharide-starch composite gels by rheology and confocal laser scanning microscopy: Effect of the composition and of the preparation procedure // Food Hydrocolloids.- 2008.- Vol. 22.- P. 499-726.
5. Textural innovation. Режим доступа: <http://www.foodinnovation.com/detail2.asp?id=23>. Время доступа 21.01.2007.
6. Михаловский И.С. Зорин В.П. Кинетика перераспределения порфириновых сенсбилизаторов между липосомами и клеточными мембранами // Весці НАН Б.- 2001.- Сер. биол. наук.- №3.- С. 66-70.
7. Ивков В.Г., Берестовский Г.Н. Динамическая структура липидного бислоя. М.: Наука. 1981. 293 с.
8. Kremer J.M.H., de Esker M.W.J., Pathmamanohanan C., Wiersema P.H. Vesicles of a variable diameter prepared by modified injection method // Biochemistry. 1977. Vol. 16. P. 3932-3935.

УДК 663.993.42

### ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА СЫПУЧИХ ПИЩЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИНТЕНСИВНЫМ ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ

**Груданов В.Я., д.т.н., профессор, Северинчик Д.Ю., аспирант, Дацук И.Е., аспирант**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г.Минск, Республика Беларусь*

В статье приведены технологические требования предъявляемые к сыпучим пищевым материалам, параметры, изменяющиеся в процессе тепловой обработки и характеризующие качества. Представлена схема экспериментального стенда для тепловой обработки сыпучих пищевых материалов.

### Введение

Сыпучие пищевые материалы, такие как арахис, имеет широкое распространение как в хлебопекарной и кондитерской промышленности, так и в торговой сети, поступая к потребителю в обработанном виде. На хлебозаводах значительную часть ассортимента занимают кондитерские изделия. Предприятия постоянно разнообразят ассортимент выпускаемой продукции для удовлетворения спроса населения, используя при этом разное дополнительное сырье. При производстве кондитерских изделий (например, булочек, тортов) часто используются сыпучие пищевые материалы (орехи и семечки), предварительно прошедшие тепловую обработку (обжарку). Сыпучие пищевые материалы (арахис, грецкие и лесные орехи, семена подсолнечника) так же в широком объеме поступают в торговую сеть к потребителю в обработанном виде и должны соответствовать высоким требованиям, удовлетворяющими потребности потребителей. На перерабатывающих предприятиях используют сковороды, печи, жаровни, на газу, «на электричестве» или мощные микроволновые печи, жарочные барабаны. Несмотря на существование устройств различных типов, процесс тепловой обработки не является совершенным. Как показывает практика, существует необходимость использования специального оборудования, которое позволит проводить подобную подготовку вспомогательного сырья без отрыва основного оборудования от производства.

### Основная часть

Плоды арахиса – плоды различной формы и величины. Плодовая оболочка боба желтовато-коричневого цвета, рыхлая, ломкая, с внутренней стороны гладкая, с наружной – сетчатая. В бобе

содержится семян 1-5, чаще 2-3. Химический состав семян арахиса и удельная теплоемкость представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав семян арахиса и удельная теплоемкость для различных сортов

Арахис	Белок, %	Жир, %	Углеводы, %	Клетчатка, %	Зольные вещества, %	$c_{св}$ , Дж/(кг·К)
Ядро	33,8	51,18	9,95	2,67	2,4	1626
Лузга	7,3	1,19	21,2	65,78	4,53	1389
Семя	27,02	38,97	12,75	18,32	9,94	1565

Арахис (бобы) поставляют для промышленной переработки в кондитерской и масложировой промышленности и в торговую сеть. Технологические требования предъявляемые к качеству обжаренного арахиса представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Показатели качества обжаренного арахиса

Показатели	Для торговой сети	Для кондитерской промышленности
Влажность, %, не более	10	11
Содержание примесей, %, не более:		
минеральной и органической	1,0	3,0
семян дикорастущих и культурных растений	0,5	0,5
Содержание маслянистой примеси	2,0	6,0
Содержание семян клещевины	Не допускается	Не допускается

Семена арахиса удлиненной или несколько округленной формы. Содержание семенной оболочки составляет 3...4 % массы семян. Плотность семян арахиса максимально составляет 360 кг/м<sup>3</sup>

Сегодня в пищевой промышленности разных стран обжаривание сыпучих пищевых материалов ведут при температуре 130-170 °С до содержания сухих веществ 97,5 %. Наиболее оптимальной температурой обжаривания арахиса составляет 165-175 °С. Продолжительность обжаривания составляет 1 час.

Проанализировав существующие конструкции обжарочных барабанов, их недостатки и преимущества, были разрабатываются новые технические решения в конструировании оборудования данного вида техники [1-2].

Применение теплообменной установки с разнонаправленными винтовыми поверхностями для интенсивного перемешивания обрабатываемого сырья позволит улучшить качество готовой продукции. Интенсивное перемешивание будет способствовать равномерному прожариванию и уменьшению времени тепловой обработки сырья, в следствии чего повысится эффективность работы установки.

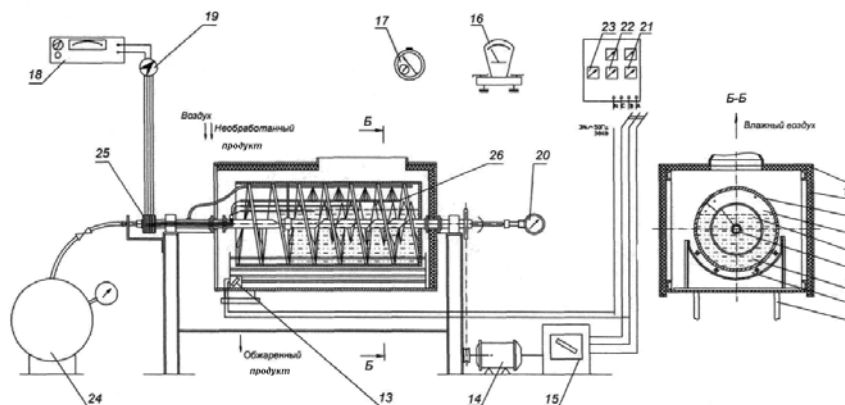


Рисунок – Схема экспериментального стенда:

1 – корпус; 2 – обжарочный барабан; 3 – винтовые направляющие; 4 – вал; 5 – витки; 6 – устройство для отбора проб; 7 – каркас; 8 – ТЭНы; 9 – цепная передача; 10 – изоляция 11 – сплошной виток; 12 – продукт; 13 – однофазный переключатель; 14 – электродвигатель; 15 – латр; 16 – весы циферблатные ВНЦ-10; 17 – секундомер; 18 – милливольтметр; 19 – пакетный переключатель; 20 – тахометр; 21 – вольтметр Э515; 22 - амперметр Э514; 23 – ваттметр; 24 – парогенератор

Для проведения экспериментальных исследований разработан стенд. Экспериментальный стенд позволяет определить удельную энергоёмкость и технологические параметры сыпучих пищевых материалов в процессе обжарки (рисунок). От электродвигателя 14 с помощью цепной передачи движение передается на вал 4, который в свою очередь приводит во вращение обжарочный барабан 2, частота вращения которого измеряется с использованием тахометра 7. Масса сыпучих пищевых материалов, зависящая от коэффициента загрузки барабана, измеряется с помощью циферблатных весов ВНЦ-10 16. Температура сыпучих пищевых материалов в обжарочном барабане измеряется с помощью хромель-аллюмелевых термопар 5, подключенных через пакетный переключатель к милливольтметру. Полученные данные с помощью градуировочных таблиц переводятся в температуру. Контроль за температурными режимами осуществлялся терморегулятором типа ТР-4К. Энергоёмкость аппарата во время обжарки контролируется вольтметром Э515 21 с помощью амперметра Э514 22 и ваттметра 23. Продолжительность процесса обжарки измерялась с использованием секундомера 17. К основным контрольно-измерительным приборам относятся: амперметр по ГОСТ 8711-93 с пределом измерений от 0 до 50 А и ценой деления 0,5 А, класс точности 1,5; ваттметр по ГОСТ-8476-93 с пределом измерений от 0 до 1500 Вт с ценой деления 1 Вт, класс точности 0,5; секундомер ручной с пределом измерений 10 мин с точностью  $\pm 1$  с; весы циферблатные ВНЦ-10 03МС по ГОСТ 29329-92 с погрешностью измерений 5г в диапазоне от 3 до 15 кг; терморегулятор типа ТР-4К прямого действия с пределом измерения от 50 до 250 °С с ценой деления 5 °С; термометр лабораторный по ГОСТ 28498-90 с пределом измерений от 0 до 50 °С и ценой деления 0,5 °С.

### Заключение

На основе анализа литературных данных в области конструирования аппаратов для тепловой обработки сыпучих пищевых материалов найдено новое направление в конструировании обжарочных барабанов. Ведется разработка и изготавливается лабораторная установка для проведения экспериментальных исследований. Исследуются основные технологические параметры сыпучих пищевых материалов, изменяющиеся в процессе тепловой обработки и характеризующие качество. На основании экспериментальных исследований должно быть установлено соответствие требованиям образцов сыпучих пищевых материалов по органолептическим и физико-химическим показателям, предъявляемым к качеству сыпучих пищевых материалов, и возможность использования в производстве сыпучих пищевых материалов, обработанных на экспериментальной установке.

### Литература

1. Воскобойников В.А., Кравченко В.М., Кретов И.Т. Справочник. Оборудование пищевого концентратного производства. – М.: Агропромиздат, 1989. – 303 с.
2. Остриков А.Н., Парфенопуло М.Г., Шевцов А.А. Практикум по курсу технологическое оборудование. – Воронеж, 1999. – 423 с.

УДК 673.52:664.33

### РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ МЯСНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ СПРЕДОВ РАСТИТЕЛЬНО-ЖИРОВЫХ

<sup>1</sup>Ветров В.С., к.х.н., доцент, <sup>2</sup>Смолкина Н.С., инженер-технолог  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
НП ООО «Продукты питания»  
г. Минск, Республика Беларусь

В работе изложены результаты экспериментальных работ по разработке технологии производства мясных продуктов, в частности, паштетов мясных и мясорастительных и вареных колбасных изделий функционального назначения с применением спредов растительно-жировых.

### Введение

Существует ряд факторов, оказывающих существенное влияние на жизнь и здоровье человека, и проблема питания занимает среди них важнейшее место. Разбалансированность рациона питания, невозможность за счёт естественных пищевых продуктов обеспечить физиологическую потребность в необходимых веществах требуют создания специальных продуктов функционального назначения.

Повышение качества продуктов и совершенствование структуры питания населения – это сложная и многофакторная проблема. Одним из путей её решения является введение в рацион различных ви-

дов растительных масел. Таким образом, возникает необходимость конструирования рецептур продуктов питания нового поколения, сбалансированных по химическому и аминокислотному составу. При этом должны учитываться такие факторы, как обеспечение организма пищевыми веществами и энергией в соответствии с его физиологическими потребностями, специфика обменных процессов, химический состав сырья и выбор технологии его обработки.

### Основная часть

В соответствии с СТБ 1818 «Пищевые продукты функциональные: термины и определения» физиологически функциональный пищевой ингредиент - вещество или комплекс веществ животного, растительного, микробиологического, минерального происхождения или идентичные натуральным, а также живые микроорганизмы, входящие в состав функционального пищевого продукта, обладающие способностью оказывать благоприятный эффект на одну или несколько физиологических функций, процессы обмена веществ в организме человека при систематическом употреблении в количествах, составляющих от 10% до 50% от суточной физиологической потребности [1].

Растительные масла занимают значительное место в питании человека. Функциональные свойства этих продуктов, их пищевая и биологическая ценность в сочетании с экономической эффективностью – основные достоинства применения этих продуктов в производстве мясной продукции - колбасных изделий и паштетов.

Высокие биологические свойства растительных масел благодаря наличию в их составе незаменимых полиненасыщенных кислот, биологически активных компонентов, обладающих антиокислительными и витаминными свойствами (токоферолы, стеролы, каротиноиды), позволяют использовать их для частичной или полной замены животных жиров в мясных изделиях. Полиненасыщенные жирные кислоты (линолевая, линоленовая, арахидоновая), содержащиеся в растительных маслах, не синтезируются в организме, однако, принимают активное участие в обменных процессах, в синтезе простагландинов и незаменимы особенно при развитии детского организма. Они обладают антисклеротическим эффектом. Поэтому обогащение пищевых продуктов растительными маслами, в том числе и мясных изделий, целесообразно. Сложность введения растительных масел при приготовлении мясных фаршей заключается в необходимости высокой гомогенизации с белком и водой для получения такой массы, которая обладала бы достаточно высокой способностью удерживать как воду, так и масло [2].

Решение данной проблемы состоит в особенности введения спредов растительно-жировых в мясные изделия. В качестве жирового сырья в рецептурах паштетов мясных и мясорастительных, вареных колбасных изделий функционального назначения использовались спреды растительно-жировые.

На начальном этапе исследования были определены функционально-технологические свойства (влагоудерживающая способность, пластичность, вязкость, жирудерживающая способность, эмульсионная стабильность) спредов растительно-жировых в чистом виде, модельных фаршевых систем на базе свинины, говядины, мяса птицы и спредов, а также готовых пищевых продуктов (мясных паштетов и вареных колбасных изделий), выработанных в лабораторных условиях по разработанной технологии. Очередным этапом явилось определение степени сохранения биологической активности спредов, как в чистом виде, так и в готовых продуктах после термической обработки. Конечным итогом стало составление многокомпонентных жировых наборов спредов с улучшенными пластическими и влагоудерживающими свойствами. Разработаны многокомпонентные жировые смеси со сбалансированным соотношением твердых жиров и жидких масел, обеспечивающих требуемую консистенцию продукта. Анализ результатов изменений структурно-механических характеристик модельных фаршевых систем свидетельствует об их снижении, однако при этом повышается нежность и сочность готового продукта.

Введение растительных масел, в частности, спредов растительно-жировых в мясные изделия позволяет снизить в них содержание холестерина, присутствующего в мясе в зависимости от количества вводимого спреда на 15-40 %, также снизить содержание насыщенных и повысить содержание ненасыщенных жирных кислот. Правильный подбор сырья и использование в рецептурах животных и растительных компонентов позволяет повысить пищевую и биологическую ценность готового продукта. Учитывая, что возрос спрос на продукты диетического, лечебно-профилактического и функционального питания, разработка рецептур и технологий паштетов и колбасных изделий с использованием спредов имеет перспективное направление.

Преимущества спредов растительно-жировых перед жирами животного происхождения очевидны: гармоничный сливочный вкус и аромат; длительный срок хранения; возможность оптимизации жирно-кислотного состава; наличие витаминов и ненасыщенных жирных кислот; отсутствие холестерина; являются продуктом здорового питания; экономичность в применении.

При сопоставлении стоимости спреда растительно-жирового и свиного жира, шпика, свинины

жирной показано, что при вводе спреда не происходит повышения себестоимости продукта, и даже наблюдается тенденция некоторого снижения. Однако главным эффектом остается повышение биологической и пищевой полноценности продукта.

Использование спредов в мясопродуктах позволяет: создавать новое поколение диетических, функциональных мясных продуктов, не уступающих по качеству традиционным; улучшить органолептические свойства мясных продуктов; решить проблему сезонного дефицита жирного сырья животного происхождения; снизить себестоимость готовой продукции до 30%; увеличить сроки годности готовой продукции за счет улучшенных микробиологических показателей и относительной стабильности к окислению растительных жиров по сравнению с жирами животного происхождения; создавать продукцию с пониженным содержанием холестерина; создавать халяльную продукцию (в т.ч. мусульманскую); создавать целесообразные технологии мясопродуктов на основе рациональной комбинаторики сырья животного и растительного происхождения, что особенно важно в области здорового питания населения.

Основными положительными факторами для производителей мясных продуктов являются: принципиально новый мясной продукт, не уступающий по качеству традиционному; улучшенные органолептические свойства готового продукта; расширение ассортимента мясных продуктов и увеличение рынков сбыта; наличие необходимых ТНПА для производства; производство не требует финансовых вложений и изменения технологической схемы; высокое качество продукта; привлекательная цена для потребителя.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что замена животных жиров растительными жирами, в частности, спредами растительно-жировыми в рецептурах колбасных изделий, паштетов является не только полноценной, но и позволит улучшить функциональные свойства фаршей и качественные характеристики продуктов, и расширить ассортимент продуктов для отдельных групп населения с учетом национальных особенностей в рационах питания.

### **Заключение**

Учитывая полученные результаты, были разработаны рецептуры мясных и мясорастительных паштетов, вареных колбасных изделий функционального назначения с использованием спредов растительно-жировых, которые снижают содержание холестерина в готовом продукте, обогащают продукт растительными жирами. Внесение спредов обеспечивает 30%-ное удовлетворение суточной потребности организма человека полиненасыщенными жирными кислотами, которые являются биологически активными компонентами и не синтезируются в организме человека, что позволяет отнести их к разряду функциональных.

### **Литература**

1. СТБ 1818 «Пищевые продукты функциональные: термины и определения».
2. Лисицын Д.А. Использование растительных масел и белков в производстве вареных колбас// интернет-источник [www.webagro.net](http://www.webagro.net).

**УДК 637.531.45**

### **РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ РЕЖУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПАРЫ «НОЖ-РЕШЕТКА»**

**<sup>1</sup>Груданов В.Я., д.т.н., профессор, <sup>2</sup>Ходакова С.Н.**

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

<sup>2</sup>УО «Могилевский государственный университет продовольствия», г. Могилев  
Республика Беларусь

Впервые выведена формула критерия оценки режущей способности пары «нож-решетка», учитывающая геометрическое соотношение ее конструктивных параметров. Доказано, что данный критерий позволяет оценивать влияние конструктивных особенностей вращающихся ножей и решеток на качество процесса измельчения и энергозатраты.

### **Введение**

Для дальнейшего совершенствования рабочих органов мясоизмельчительных машин необходимо получить формулу для определения режущей способности, оценивающую конструктивные параметры режущей пары нож-решетка, пригодную для всего типоразмерного ряда волчков и мясорубок [1, 2, 3].

## Основная часть

На основе системного анализа литературных данных для определения основных конструктивных параметров ножа была получена зависимость:

$$\Omega_{\text{ножа}} = f(l_H, \alpha, \beta),$$

где  $\Omega_{\text{ножа}}$  – режущая способность ножа;  $l_H$  – длина режущих кромок зуба ножа, м;  $\alpha$  – угол скольжения, град;  $\beta$  – угол наклона пера, град.

Для оценки конструкции ножевой решетки предложена следующая зависимость:

$$\Omega_{\text{реш}} = f(K, b),$$

где  $\Omega_{\text{реш}}$  – режущая способность ножевой решетки;  $K$  – коэффициент перфорации ножевой решетки;  $b$  – толщина ножевой решетки, м.

При этом отметим, что с увеличением длины  $h_n$  режущих кромок ножа, эффективность его работы повышается. Наличие наклона передней поверхности зуба (пера) ножа  $\beta$  также способствует более интенсивному продвижению измельчаемого сырья через ножевую решетку, а скользящее резание обуславливает более качественное измельчение продукта при минимально возможных затратах энергии за счет угла скольжения  $\alpha$ . Коэффициент перфорации ножевой решетки  $K$  характеризует прежде всего ее пропускную способность: с увеличением  $K$  пропускная способность решетки возрастает.

Толщина ножевой решетки  $b$  отрицательно влияет на работу режущей пары нож-решетка. С учетом вышеизложенного, в качестве критерия оценки режущей способности пары нож-решетка целесообразно предложить зависимость

$$\Omega = K \cdot \frac{l_H}{b \cdot \cos \alpha \cdot \cos \beta}, \quad (1)$$

где  $K = \frac{\sum f_o}{F_p}$ , – отношение суммарной площади отверстий к общей площади ножевой решетки.

Из формулы (1) следует, что с увеличением  $K$ ,  $l_H$ ,  $\cos \alpha$  и  $\cos \beta$  и с уменьшением  $b$  критерий оценки возрастает. В разработанной (новой) конструкции режущей пары нож-решетка главные геометрические параметры  $K$ ,  $l_H$ ,  $\cos \alpha$  и  $\cos \beta$  выше, чем в серийной, а толщина новой решетки  $b$  меньше. Поэтому для новой конструкции режущей пары нож-решетка значение критерия  $\Omega$  будет больше.

Экспериментальная проверка критерия оценки режущей способности пары «нож-решетка». В качестве независимых управляемых переменных, характеризующих работу мясорубки, приняты: критерий оценки режущей способности инструмента ( $\Omega$ ); частота вращения ножа ( $n$ ,  $c^{-1}$ ); сила давления на продукт ( $F_{np}$ , Н); усилие затяжки режущего инструмента ( $P_{зат}$ , Н).

Критерий оценки режущей способности пары нож-решетка ( $\Omega$ ) определялся путем измерения геометрических параметров серийных ножа и решетки (рис. 1, 2) и новых ножа и решетки (рис. 3, 4).

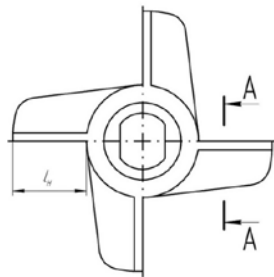


Рисунок 1 – Схема серийного ножа

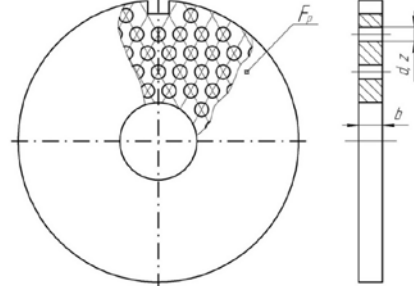


Рисунок 2 – Схема серийной решетки

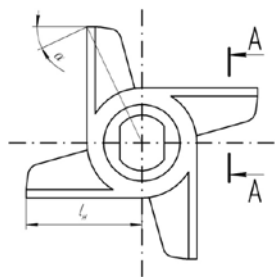


Рисунок 3 – Схема нового ножа

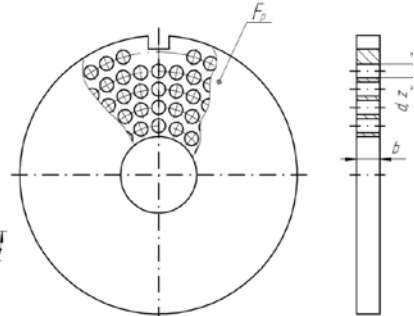


Рисунок 4 – Схема новой решетки

Критерий оценки режущей способности пары нож-решетка ( $\Omega$ ) варьировался в пределах от 1,42 до 4,22, причем:  $\Omega_1$  – серийный нож – серийная решетка с отверстиями, расположенными по ромбиче-

ской сетке ( $\Omega_1 = 1,42$ );  $\Omega_2$  – серийный нож – новая решетка с отверстиями, расположенными по окружности ( $\Omega_1 = 2,03$ );  $\Omega_3$  – новый нож – серийная решетка с отверстиями, расположенными по ромбической сетке ( $\Omega_1 = 2,95$ );  $\Omega_4$  – новый нож – новая решетка с отверстиями, расположенными по окружности ( $\Omega_1 = 4,22$ ).

Таким образом, верхний уровень фактора – 4,22; нижний – 1,42; а средний – 2,03 и 2,95.

Исходные данные:  $F_p$  – полезная площадь решетки,  $m^2$  ( $F_p = 0,0036 m^2$ );  $d_{отв}$  – диаметр отверстий в решетке, м ( $d_{отв} = 0,003m$ );  $z$  – количество отверстий в решетке, ( $z_{сер.реш.} = 217$ ,  $z_{нов.реш.} = 233$ ),  $l_n$  – длина режущей кромки зуба ножа, м ( $l_{сер.н} = 0,02m$ ,  $l_{нов.н} = 0,003m$ );  $b$  – толщина ножевой решетки, м ( $b_{сер.реш.} = 0,007m$ ,  $b_{нов.реш.} = 0,006m$ );  $\alpha$  – угол скольжения, град. ( $\alpha_{сер.} = 0^0$ ,  $\alpha_{нов.} = 35^0$ );  $\beta$  – угол наклона пера, град ( $\beta_{сер.} = 0^0$ ,  $\beta_{нов.} = 15^0$ ).

Расчет критериев оценки режущей способности пары «нож–решетка». Коэффициент перфорации ножевой решетки ( $K$ ) определяется отношением суммарной площади отверстий к полезной площади ножевой решетки по формуле

Для серийной ножевой решетки:

$$K_{сер.реш.} = \frac{\sum f_o}{F_p} = \frac{\frac{\pi d_{отв}^2}{4} Z_{сер.реш.}}{F_p} = \frac{3,14 \cdot 0,003^2 \cdot 217}{0,0036} = 0,425,$$

Для новой ножевой решетки:

$$K_{нов.реш.} = \frac{\sum f_o}{F_p} = \frac{\frac{\pi d_{отв}^2}{4} Z_{нов.реш.}}{F_p} = \frac{3,14 \cdot 0,003^2 \cdot 233}{0,0036} = 0,465.$$

Критерий оценки режущей способности пары «нож–решетка» ( $\Omega_1$ ) для серийных ножа и решетки с отверстиями, расположенными по ромбической сетке равен

$$\Omega_1 = K \frac{l_n}{b \cos \alpha \cos \beta} = \frac{K_{сер.реш.} l_{сер}}{b_{сер.реш.} \cos \alpha_{сер} \cos \beta_{сер}} = \frac{0,425 \cdot 0,02}{0,006 \cdot 1 \cdot 1} = 1,42.$$

Критерий оценки режущей способности пары «нож–решетка» ( $\Omega_2$ ) для серийного ножа и новой решетки с отверстиями, расположенными по окружности равен

$$\Omega_2 = K \frac{l_n}{b \cos \alpha \cos \beta} = \frac{K_{нов.реш.} l_{сер}}{b_{нов.реш.} \cos \alpha_{сер} \cos \beta_{сер}} = \frac{0,465 \cdot 0,02}{0,0045 \cdot 1 \cdot 1} = 2,03.$$

Критерий оценки режущей способности пары «нож–решетка» ( $\Omega_3$ ) для нового ножа и серийной решетки с отверстиями, расположенными по ромбической сетке равен

$$\Omega_3 = K \frac{l_n}{b \cos \alpha \cos \beta} = \frac{K_{сер.реш.} l_{нов}}{b_{сер.реш.} \cos \alpha_{нов} \cos \beta_{нов}} = \frac{0,425 \cdot 0,03}{0,006 \cdot 0,8 \cdot 0,9} = 2,95.$$

Критерий оценки режущей способности пары «нож–решетка» ( $\Omega_4$ ) для новых ножа и решетки с отверстиями, расположенными по окружности равен

$$\Omega_4 = K \frac{l_n}{b \cos \alpha \cos \beta} = \frac{K_{нов.реш.} l_{нов}}{b_{нов.реш.} \cos \alpha_{нов} \cos \beta_{нов}} = \frac{0,465 \cdot 0,03}{0,0045 \cdot 0,8 \cdot 0,9} = 4,22.$$

Таким образом, критерий оценки режущей способности пары «нож–решетка» ( $\Omega$ ) варьировался в пределах от 1,42 до 4,22, причем верхний уровень фактора – 4,22; нижний – 1,42; а средний – 2,03 и 2,95.

Частота вращения ножа ( $n$ ,  $s^{-1}$ ) изменялась в диапазоне от 3,6 до 4,6 об/мин ( $n_1 = 3,6$  об/мин,  $n_2 = 4$  об/мин,  $n_3 = 4,3$  об/мин,  $n_4 = 4,6$  об/мин), где верхний уровень фактора – 4,6; нижний – 3,6; а средний – 4 и 4,3.

Силу давления на продукт ( $F_{пр}$ , Н) изменяли в диапазоне от 100 до 250 Н ( $F_{пр1} = 100$  Н,  $F_{пр2} = 150$  Н,  $F_{пр3} = 200$  Н,  $F_{пр4} = 250$  Н), где верхний уровень фактора – 250; нижний – 100; а средний – 150 и 200.

Усилия затяжки режущего механизма ( $P_{зат}$ , Н) изменяли в диапазоне от 5,7 Н до 14,3 Н ( $P_{зат1.} = 5,7$  Н,  $P_{зат2.} = 8,6$  Н,  $P_{зат3.} = 11,4$  Н,  $P_{зат4.} = 14,3$  Н), где верхний уровень фактора – 14,3; нижний – 5,7; а средний – 8,6 и 11,4.

Были проведены сравнительные лабораторные и производственные испытания на промышленном волчке типа К6-ФВП-200 серийных и новых конструкций пар «нож–решетка» по данному критерию  $\Omega$ . Зависимости искомых (выходных) параметров (приrost температуры сырья в процессе измельчения  $\Delta t$ ,  $^0C$ ; удельная энергоёмкость мясорубки  $N$ , Втч/кг; производительность мясорубки  $Q$ , кг/ч) от принятых независимых переменных были получены в графическом и расчетном видах.

Выявлено что, формула (1) позволяет объективно оценивать режущую способность режущей пары нож-решетка и сравнивать режущие пары между собой.

### **Заключение**

Впервые выведена формула критерия оценки режущей способности пары «нож-решетка», учитывающая геометрическое соотношение ее конструктивных параметров. В результате теоретических и экспериментальных исследований было доказано, что данный критерий позволяет оценивать влияние конструктивных особенностей вращающихся ножей и решеток на качество процесса измельчения и энергозатраты.

### **Литература**

1. Ивашов, В.И. Технологическое оборудование предприятий мясной промышленности: учебное пособие: в 2 ч. / В.И. Ивашов.– СПб.: ГИОРД, 2007. – Ч. 2: Оборудование для переработки мяса. – 464 с.
2. Косой, В.Д. Совершенствование производства колбас (теоретические основы, процессы, оборудование, технология, рецептура и контроль качества) / В.Д. Косой, В.П. Дорохов. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 766 с.
3. Клименко, М.Н. Развитие теории процесса резания мяса и совершенствование машин для измельчения сырья в производстве колбасных изделий: дис. ...д-ра техн. наук: 05.18.12 /М.Н. Клименко – М., 1990. – 460 с.

**УДК 664.726.9**

### **ПРОТИВОТОЧНЫЙ КАСКАДНЫЙ ВИБРОПНЕВМОСЕПАРАТОР ДЛЯ ОЧИСТКИ СЕМЯН РЖИ И ТРИТИКАЛЕ ОТ СПОРЫНЬИ**

**Ермаков А.И., аспирант, Иванов А.В., д.т.н., профессор, Поздняков В.М., ассистент**

*УО «Могилевский государственный университет продовольствия»*

*г. Могилев, Республика Беларусь*

Приведены данные по содержанию рожков спорыньи в семенах ржи и тритикале, выращенных элитопроизводящими хозяйствами Гродненской области в период с 2005 по 2009г., проанализированы возможные способы очистки семян от спорыньи, приведены данные о физических свойствах семян и спорыньи, описан лабораторный каскадный вибропневмосепаратор для очистки семян от трудноотделимых примесей.

### **Введение**

На фоне постоянно растущего спроса на продовольствие, повышение урожайности зерновых культур и, как следствие, валового сбора зерна, является основной задачей сельскохозяйственного производства в Республике Беларусь. Эта задача не может быть решена без модернизации существующих технологий по очистке и хранению семян.

### **Основная часть**

На территории Республики Беларусь сев стараются производить элитными семенами, к которым в соответствии с СТБ 1073-97 предъявляются весьма жесткие требования, как по сортовой чистоте, так и по содержанию в них вредных примесей. Основной такой примесью являются склероции спорыньи: в элитных семенах ржи их может содержаться не более 0,03%, а в элитных семенах тритикале – не более 0,01%. Такие требования связаны с тем, что при поражении колоса спорыньей количество семян в нем снижается на 30-66%, а его масса на 15-45%.

На рисунке 1 представлены значения по содержанию спорыньи в семенах ржи и тритикале, выращенных элитопроизводящими хозяйствами Гродненской области в период с 2005 по 2009 г.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что все семена ржи и тритикале выращенные в данных хозяйствах не соответствуют требованию посевного стандарта и нуждаются в дополнительной очистке, т.к. содержание спорыньи в них не опускается ниже 0,05%, что в 2 раза выше допустимых норм для элитных семян ржи и в 5 раз - тритикале. Следует отметить, что в отдельных партиях содержание рожков спорыньи превышало допустимые значения: во ржи – в 6 раз, а в тритикале – в 20 раз. Основной проблемой выделения спорыньи из семян тритикале и ржи является то, что размеры рожков спорыньи находятся в достаточно широких пределах и полностью перекрывают весь интервал варьирования размеров зерновок тритикале и ржи. По размерам и при помощи воздушного потока можно выделить лишь частично крупную и мелкую спорынью, а ее средняя фракция полностью

остаётся в зерновой массе, и для ее выделения необходимо использовать специальные зерноочистительные машины.

Анализ свойств рожков спорыньи и зерновок тритикале и ржи, показывает, что наиболее перспективно с точки зрения эффективности сепарирования, проводить их разделение по плотности, интервалы варьирования которой представлены в таблице [1].

Наиболее эффективным оборудованием для разделения сыпучей смеси по плотности являются машины, работающие по вибропневматическому принципу действия. Данный принцип сепарирования, как показывает производственная практика, может обеспечить эффективное устойчивое расслоение зерновой смеси по совокупности различных свойств, с преобладанием плотности при сравнительно простом регулировании процесса в зависимости от культуры.

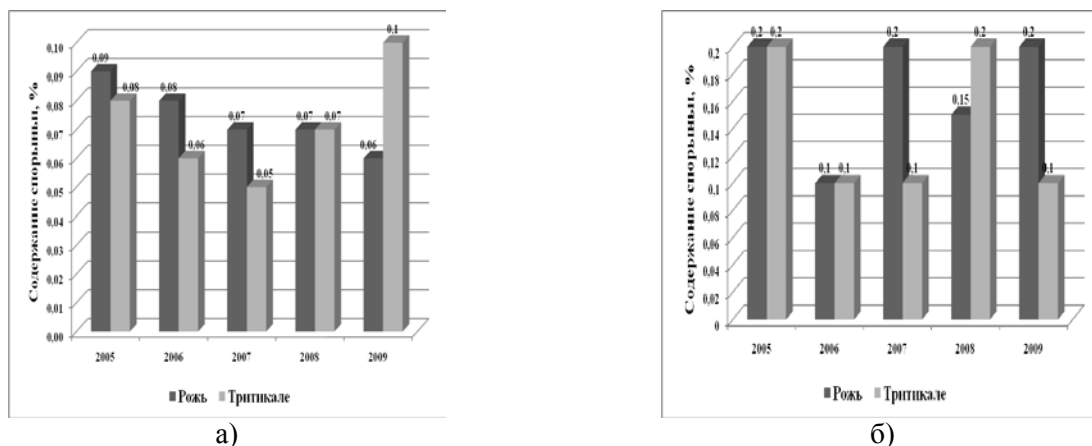


Рисунок 1 – Содержание спорыньи в семенах ржи и тритикале, выращенных элитопроизводящими хозяйствами Гродненской области в период с 2005 по 2009 г.

а) – среднее ; б) – максимальное

Таблица – Интервалы варьирования плотности компонентов зерновой массы

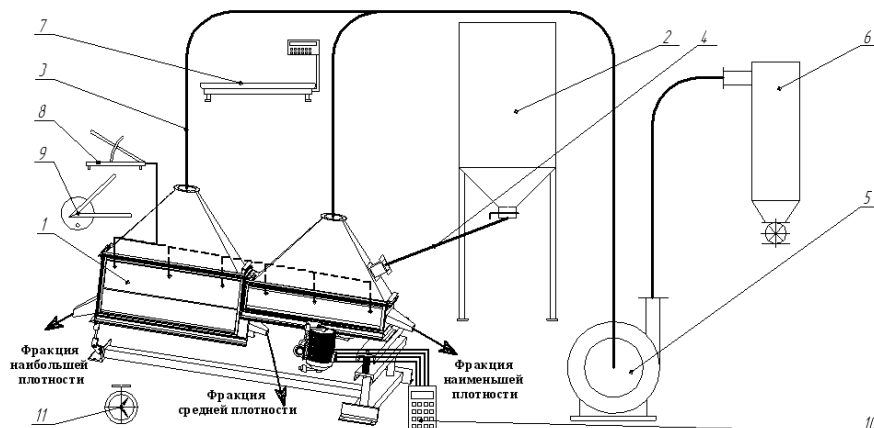
Компонент	Интервал варьирования плотности, г/см <sup>3</sup>
Рожь	1,20 - 1,30
Тритикале	1,20-1,40
Спорынья крупная	1,050 - 1,20
Спорынья средняя	1,08 - 1,15
Спорынья мелкая	1,0 - 1,10

Современные вибропневматические машины можно классифицировать по способу разделения аэрируемых слоев на фракции на три класса аппаратов: с прямоточным, противоточным и веерным разделением. На данном этапе семяобработывающие предприятия Республики Беларусь для окончательной очистки семян от трудноотделимых примесей по плотности используют вибропневмосепараторы с веерным разделением слоев (пневмосортировальные столы). Данное оборудование весьма сложно в эксплуатации, из-за наличия большого количества технологических взаимосвязанных параметров (более 7), это приводит к тому, что в процессе эксплуатации эти машины применяются неэффективно и, во многих случаях, их вовсе исключают из технологической линии.

На основе проведенного анализа отечественного и зарубежного оборудования для выделения из зерновой массы трудноотделимых примесей, можно сделать вывод о том, что в настоящее время не существует высокоэффективного, простого в использовании и надежного оборудования для выполнения данной задачи.

Явления, происходящие в аэрируемом потоке зерновой смеси на вибрирующей шероховатой поверхности деки, совершающей колебания, достаточно сложны и до настоящего времени не были окончательно изучены. Для изучения влияния режимно-конструктивных параметров работы вибропневмосепаратора на эффективность разделения двухкомпонентной сыпучей смеси по плотности был разработан экспериментальный стенд, представленный на рисунке 2,а. Основным звеном экспериментального стенда является, разработанный лабораторный каскадный вибропневмосепаратор для сортирования сыпучих продуктов по плотности с новыми конструктивными решениями, общий вид которого представлены на рисунках 2,б.

Для предварительной оценки возможной эффективности работы лабораторного каскадного вибропневмосепаратора, была проведена серия экспериментов с двойной очисткой ржи от спорыньи на лабораторном вибропневмосепараторе для разделения сыпучих продуктов с одной сетчатой декой. В качестве выходного был исследован такой показатель, как коэффициент очистки от трудноотделимой примеси. При проведении эксперимента рожь искусственно засорялась средней фракцией спорыньи до концентрации 1%, что эмитировало некондиционную по содержанию трудноотделимой примеси зерновую массу, с различием плотностей разделяемых компонентов не превышающей 13%.



а)



б)

Рисунок 2 – Схема экспериментального стенда:

а)-схема экспериментального стенда; б)-общий вид лабораторного каскадного вибропневмосепаратора: 1 – лабораторный каскадный вибропневмосепаратор; 2 – загрузочный бункер; 3 –воздуховод; 4 – материалопровод; 5 – вентилятор ВЦП-3; 6 – циклон БЦШ-3; 7 – весы электронные ВТНт-15; 8– микроманометр; 9 – угломер оптический ОУМ-3; 10 – частотный преобразователь тока Delta VFD-B; 11 – секундомер

Последовательная очистка семян на двух деках обеспечивает доведение ржи по содержанию спорыньи до кондиций элитных семян практически на всех режимах. При этом количество фракции с повышенным содержанием спорыньи составляет 5-6% от общей массы, поступившей на сепарирование, что позволяет судить о высокой эффективности примененных в данной конструкции решений и об экономической целесообразности проведения дальнейших исследований.

### Заключение

Создание отечественной высокоэффективной машины для очистки семян от трудноотделимых примесей необходимый этап в рамках совершенствования технологии очистки семян. Разработанный лабораторный каскадный вибропневмосепаратор с новыми конструктивными решениями позволяет с более высокой эффективностью очищать семена и при этом снизить потери годного продукта с примесями [2]. Созданные на основе экспериментальной установки промышленные вибропневмосепараторы с успехом могут использоваться для подготовки высококачественного семенного материала.

## Литература

1. Иванов, А.В. Очистка ржи от спорыньи на экспериментальном вибропневмосепараторе / Иванов А.В., Поздняков В.М., Рукшан Л.В. // Энергосберегающие технологии и технические средства в сельскохозяйственном производстве: доклады международной научно-практической конференции, Минск, 12-13 июня 2008 г. / УО «БГАТУ». – Минск, 2008. – С. 162-166 (Часть 2).
2. Устройство для разделения сыпучих продуктов по плотности: пат. №11598 Респ. Беларусь, МПК В 07 В 4/08 / А.В. Иванов, В.М. Поздняков; заявитель Могилевский гос. ун-т продовольствия. - № а20070011; заявл. 10.01.2007.; опубл. 28.02.2009 // Афіцыйны бюл./ Нац. центр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. - №1. – С.62-63.

УДК 636.085.553

### ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ГРАНУЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИКОРМОВ

**Кошак А.Э., аспирант, Иванов А.В., д.т.н., профессор, Кошак Ж.В., к.т.н., доцент**  
*УО «Могилевский государственный университет продовольствия»*  
*г. Могилев, Республика Беларусь*

Приведены результаты по оптимизации процесса гранулирования комбикормов по двум параметрам: удельной энергоёмкости процесса и производительности пресс-гранулятора. Получены аналитические модели зависимости удельной энергоёмкости процесса гранулирования и производительности пресс-гранулятора от содержания таких компонентов комбикормов как содержание зерновых культур, шротов и масел, коэффициента рабочей поверхности, характеризующего степень износа матрицы и удельного расхода пара на гранулирование комбикормов.

#### Введение

Процесс гранулирования комбикормов является одним из наиболее энергоёмких процессов на комбикормовых предприятиях. Удельная энергоёмкость процесса зависит от многих параметров, основными из которых являются: технологические режимы гранулирования комбикормов, состав комбикорма, а также непосредственно конструкция пресс-гранулятора и его техническое состояние. При правильном сочетании указанных параметров можно получать комбикорма требуемого качества с низкими удельными энергозатратами.

#### Основная часть

В результате проведения экспериментальных исследований в производственных условиях на разных рецептах комбикормов были получены аналитические зависимости, описывающие процесс гранулирования:

$$P_{уд} = 26,5 - 27,58 \cdot K_{рп} + 0,23 \cdot C_{шр\_м} - 0,17 \cdot F_{уд} + 0,14 \cdot C_3 + 61,35 \cdot K_{рп}^2 - 0,33 \cdot C_{шр\_м} \cdot K_{рп} - 0,25 \cdot K_{рп} \cdot F_{уд} - 0,43 \cdot K_{рп} \cdot C_3$$

$$Q_{гр} = 14,2 + 3,5 \cdot K_{рп} + 0,27 \cdot C_{шр\_м} + 0,087 \cdot F_{уд} - 0,39 \cdot C_3 + 1,25 \cdot K_{рп}^2 + 0,03 K_{рп} \cdot C_{шр\_м} + 0,037 \cdot K_{рп} \cdot F_{уд} + 0,042 \cdot K_{рп} \cdot C_3$$

где  $P_{уд}$  – удельная энергоёмкость процесса гранулирования, кВт·ч/т;  $K_{рп}$  – коэффициент поверхности захвата;  $C_{шр\_м}$  – содержание шротов и масел в комбикорме, %;  $F_{уд}$  – удельный расход пара, кг/т;  $C_3$  – содержание зерновых культур в комбикорме, %;  $Q_{гр}$  – производительность пресс-гранулятора, т/ч.

Конечной целью оптимизации является получение наилучшего из числа возможных альтернатив технического решения, обеспечивающего высокие показатели эффективности и качество создаваемого объекта [1]. Это достигается в процессе решения задачи синтеза, которая направлена на определение структуры и оптимальных параметров процесса. В нашем конкретном случае основной задачей является получение наилучших из числа возможных альтернатив параметров работы пресс-гранулятора, обеспечивающих получение минимальной удельной энергоёмкости процесса при обеспечении необходимой производительности пресс-гранулятора. При оптимизации возникает необходимость формализации понятия «наилучший». Для выбора наилучшего варианта необходимо сформулировать некоторое правило предпочтения. Основой такого правила может быть однозначная численная характеристика объекта, представляющая собой скалярную функцию. Эта характеристика содержательно отображает цель поиска, в связи с чем, её называют целевой функцией. Она позволяет

количественно выразить качество объекта и поэтому называется также функцией качества. Таким образом, в основе построения правила предпочтения лежит целевая функция [2].

Задача параметрической оптимизации технологического процесса заключается в поиске параметров, при которых целевая функция достигает экстремального значения. Параметры процесса, обеспечивающие экстремум целевой функции, называют оптимальными. В отличие от однокритериальной задачи оптимизации, где критерий оптимальности является скалярным, в многокритериальных задачах оптимизации критерий оптимальности является векторным. Для решения многокритериальной задачи оптимизации необходимо построить целевую функцию, которая обеспечивает обобщённую оценку процесса гранулирования, отображаемую векторным критерием. В этом случае исходная задача оптимизации сводится к однокритериальной. Принципы, положенные в основу формирования целевой функции в многокритериальной задаче оптимизации, определяют стратегию её решения.

Исходя из условия оптимизации процесса гранулирования (обеспечение минимальной удельной энергоёмкости процесса гранулирования при достижении необходимой производительности пресс-гранулятора) наиболее целесообразно в качестве пути решения многокритериальной задачи оптимизации принять максиминную стратегию решения. Максиминная стратегия решения многокритериальных задач оптимизации нацелена на максимальное удовлетворение технических требований, предъявляемых к объекту проектирования. Максиминная стратегия решения многокритериальных задач лишена недостатков, присущих другим стратегиям, при которых улучшение одних критериев достигается за счёт бесконтрольного ухудшения других. При использовании максиминной стратегии влияние на целевую функцию оказывает лишь тот критерий, который в данной точке  $X$  пространства управляемых параметров является наихудшим с позиции выполнения требований к процессу.

При наличии регрессионной математической модели технического объекта (1) целевая функция для процесса гранулирования формируется в виде

$$F(x) = c_1 \left( \frac{P_{уд}(x) - P_{удextr}}{P_{удmax} - P_{удmin}} \right)^2 + c_2 \left( \frac{P_{ГР}(x) - P_{ГРextr}}{P_{ГРmax} - P_{ГРmin}} \right)^2,$$

где  $c_1, c_2$  – коэффициенты, характеризующие значимость критериев;  $P_{удmin}, P_{удmax}$  – минимальное и максимальное значение удельной энергоёмкости процесса гранулирования, достигаемое в области варьирования факторов  $X$  в процессе эксперимента;  $Q_{ГРmin}, Q_{ГРmax}$  – минимальное и максимальное значение производительности пресс-гранулятора, достигаемое в области варьирования факторов  $X$  в процессе эксперимента;  $P_{удextr}, Q_{ГРextr}$  – экстремальные значения удельной энергоёмкости процесса гранулирования и производительности пресс-гранулятора.

Целевая функция (2) подлежит минимизации. Она позволяет обеспечить максимальное приближение всех критериев к их экстремальным значениям и реализует стратегию минимакса. Математическое решение задачи оптимизации процесса гранулирования проводилось в системе MathCAD. При этом в целевой функции проводилось пошаговое фиксирование значения производительности пресс-гранулятора, и находились параметры процесса, обеспечивающие минимальную для данного случая удельную энергоёмкость процесса гранулирования.

В результате решения задачи оптимизации были получены оптимальные значения параметров при гранулировании, которые представлены в таблице.

Таблица – Оптимальные значения параметров при гранулировании

Производительность пресс-гранулятора $Q_{ГР}$ , т/ч	Минимальная удельная энергоёмкость $P_{уд}$ , кВт · ч/т	Значения параметров при гранулировании			
		$K_{РП}$	$C_{ШРМ}$ , %	$F_{уд}$ , кг/т	$C_3$ , %
4	27,9	0,50	18,5	10,0	66,4
5	21,0	0,32	15,0	20,0	66,4
6	19,4	0,40	15,0	20,0	66,4
7	17,5	0,42	15,0	25,0	66,4
8	15,1	0,41	15,0	34,8	66,4
9	12,8	0,38	15,0	45,7	66,4
10	11,1	0,32	15,0	60,0	51,2
11	10,6	0,50	17,6	47,6	61,5
12	10,0	0,50	15,2	55,2	40,0
13	9,8	0,50	20,2	57,0	40,0
14	9,5	0,50	25,8	59,1	40,0
15	9,0	0,50	38,0	60,0	50,9

## Заключение

Полученные значения параметров (коэффициент рабочей поверхности, содержание шротов, масел, зерновых культур в комбикорме и удельный расход пара) позволяют получить минимальные значения удельной энергоёмкости процесса гранулирования при заданной производительности пресс-гранулятора.

## Литература

1. Ахназарова С.Л. Методы оптимизации эксперимента химической технологии / С.Л. Ахназарова, В.В. Кафаров: Учеб. пособие для химико-технологических специальностей вузов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Высшая школа. – 1985. – с. 327.
2. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем: учебник для вузов / В.П. Тарасик. – Минск: ДизайнПРО, 2004. – 640 с.

УДК 631.12

## ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ УРОВНЯ РИСКА

Позднякова Е.В., ассистент

*УО «Могилевский государственный университет продовольствия»  
г. Могилев, Республика Беларусь*

Приведены результаты оценки производственного потенциала предприятий мясоперерабатывающей промышленности Республики Беларусь на основании построения многофакторной ресурсной корреляционно-регрессионной модели. По результатам оценки производственного потенциала определен уровень рискозависимости для каждого из мясокомбинатов.

## Введение

Эффективность производственно-финансовой деятельности мясоперерабатывающего предприятия напрямую определяются его ресурсным потенциалом. Значимость оценки производственного потенциала будет особенно высока, если в ходе исследования учитывать влияние имеющихся в распоряжении предприятий факторов производства (составляющих производственного потенциала) на результаты производства. Поэтому целесообразно осуществлять комплексный анализ ресурсного потенциала, т.е. оценку производственного потенциала с установлением степени влияния его составляющих элементов. По результатам такого анализа определяется и уровень рискозависимости мясоперерабатывающих предприятий Республики Беларусь.

## Основная часть

В качестве метода оценки производственного потенциала можно использовать корреляционно-регрессионный способ. В качестве результативного определен показатель, характеризующий уровень производства продукции ( $Y$ ), выражаемый как объем товарной продукции, произведенный за определенный период. Факторными признаками для проведения анализа выступают следующие ресурсные элементы: среднегодовая стоимость основных производственных фондов ( $X_1$ ), среднегодовая стоимость оборотных средств ( $X_2$ ), численность среднегодовых работников ( $X_3$ ), уровень автоматизации учета основных средств ( $X_4$ ), определяемый исходя из количества отдельных участков автоматизации учета основных производственных фондов.

В результате расчетов была получена ресурсная корреляционно-регрессионная модель по мясокомбинатам Республики Беларусь:  $Y=0,536 \cdot X_1+2,047 \cdot X_2+28,322 \cdot X_3+15556,957 \cdot X_4-18417,619$ .

Данная корреляционная модель отражает тесную зависимость  $Y$  от  $X_1$ ,  $X_2$ ,  $X_3$ ,  $X_4$ . Множественный коэффициент корреляции близок к единице и равен 0,924, а это значит, что выход товарной продукции на 92,4 % зависит от перечисленных выше факторов.

Далее по методике, разработанной Догилем Л.Ф. рассчитывался индекс производственного потенциала. Он равен отношению значения производства товарной продукции по соответствующему объёму к среднеотраслевому ее производству. Размер производственного потенциала, определяемый при помощи корреляционно-регрессионного метода, рассчитывается умножением индекса производственного потенциала каждого конкретного предприятия на его производственную мощность. В итоге получаются соизмеримые производственные мощности, в размере которых учтено влияние

всех факторов производства. Расчет производственного потенциала мясокомбинатов по производству мяса и субпродуктов 1 категории, колбасных изделий и полуфабрикатов по данному способу представлен в таблице 1. Результаты расчетов свидетельствуют, что наибольшим производственным потенциалом по производству мяса и субпродуктов 1-ой категории и колбасных изделий, рассчитанным по корреляционно-регрессионному методу обладает КУП «Минский мясокомбинат», хотя и имеет не самый высокий показатель производственной мощности среди предприятий республики. В тоже время, сравнивая, например, ОАО «Слуцкий мясокомбинат» с ОАО «Березовский мясокомбинат», следует отметить, что, имея значительно большие мощности по производству мяса и субпродуктов 1-ой категории, чем Березовский мясокомбинат, размер производственного потенциала этого предприятия меньше за счет различного сочетания и влияния имеющихся в его распоряжении факторов производства на результаты производства. Результаты расчетов свидетельствуют, что наибольшим производственным потенциалом по производству мяса и субпродуктов 1-ой категории и колбасных изделий, рассчитанным по корреляционно-регрессионному методу обладает КУП «Минский мясокомбинат», хотя и имеет не самый высокий показатель производственной мощности среди предприятий республики. В тоже время, сравнивая, например, ОАО «Слуцкий мясокомбинат» с ОАО «Березовский мясокомбинат», следует отметить, что, имея значительно большие мощности по производству мяса и субпродуктов 1-ой категории, чем Березовский мясокомбинат, размер производственного потенциала этого предприятия меньше за счет различного сочетания и влияния имеющихся в его распоряжении факторов производства на результаты производства.

Таблица 1 – Расчет производственного потенциала индексным методом для мясокомбинатов Республики Беларусь

Мясокомбинаты	Индекс производственного потенциала	Размер производственного потенциала в соизмеримых тоннах		
		Мясо и субпродукты 1 категории	Колбасные изделия	Полуфабрикаты
ОАО «Пинский мясокомбинат»	0,696	2967	1504	373
ОАО «Барановичский мясоконсервный комбинат»	0,342	1106	418	68
ОАО «Березовский мясоконсервный комбинат»	1,570	12505	6660	865
ОАО «Брестский мясокомбинат»	1,434	11129	5726	1402
ОАО «Кобринский мясокомбинат»	0,310	744	258	44
ОАО «Витебский мясокомбинат»	1,522	13418	9564	2394
ОАО «Глубокский мясокомбинат»	0,699	2928	1610	411
ОАО «Миорский мясокомбинат»	0,204	292	129	22
ОАО «Оршанский мясоконсервный комбинат»	0,881	3387	2093	376
ОАО «Поставский мясокомбинат»	0,104	49	1	1
ОАО «Гомельский мясокомбинат»	1,143	8015	5744	903
ОАО «Жлобинский мясокомбинат»	0,950	4890	3169	762
ОАО «Калинковичский мясокомбинат»	0,461	1512	882	157
1	2	3	4	5
ОАО «Волковыский мясокомбинат»	2,174	24129	14531	8661
ОАО «Гродненский мясокомбинат»	2,116	25855	14681	3915
ОАО «Ошмянский мясокомбинат»	0,614	1977	1113	440
ОАО «Слонимский мясокомбинат»	1,469	12560	5330	1213
ОАО «Лидский мясокомбинат»	0,538	2212	929	173
МОПТУП «Столбцовский мясокомбинат»	0,332	647	91	85
ОАО «Борисовский мясокомбинат»	1,300	9779	5543	2265
ОАО «Слуцкий мясокомбинат»	1,386	11483	4755	1159
КУП «Минский мясокомбинат»	2,497	27172	16847	9956
ОАО «Бобруйский мясокомбинат»	0,488	1271	1002	181
ОАО «Кричевский мясокомбинат»	0,078	46	5	4
ОАО «Могилевский мясокомбинат»	1,522	12566	9149	2298

Таблица 2 – Уровень риска мясоперерабатывающих предприятий Республики Беларусь

Мясокомбинаты	Общий балл производственного потенциала в соизмеримых тоннах	Ранг риска	Степень рискозависимости
КУП «Минский мясокомбинат»	44392	1	Слабая
ОАО «Гродненский мясокомбинат»	40604	2	
ОАО «Полковысский мясокомбинат»	39525	3	
ОАО «Витебский мясокомбинат»	24384	4	
ОАО «Могилевский мясокомбинат»	21759	5	
ОАО «Слонимский мясокомбинат»	20284	6	
ОАО «Березовский мясоконсервный комбинат»	19576	7	Приемлемая
ОАО «Брестский мясокомбинат»	17231	8	
ОАО «Слуцкий мясокомбинат»	16260	9	
ОАО «Борисовский мясокомбинат»	15323	10	
ОАО «Гомельский мясокомбинат»	14662	11	
ОАО «Пинский мясокомбинат»	13132	12	
МОПТУП «Столбцовский мясокомбинат»	10694	13	Допустимая
ОАО «Жлобинский мясокомбинат»	8821	14	
ОАО «Глубокский мясокомбинат»	8453	15	
ОАО «Оршанский мясоконсервный комбинат»	5637	16	
ОАО «Ошмянский мясокомбинат»	4303	17	
ОАО «Барановичский мясоконсервный комбинат»	3789	18	
ОАО «Лидский мясокомбинат»	3581	19	
ОАО «Калинковичский мясокомбинат»	2567	20	
ОАО «Бобруйский мясокомбинат»	2358	21	
ОАО «Кричевский мясокомбинат»	2349	22	
ОАО «Кобринский мясокомбинат»	2161	23	
ОАО «Миорский мясокомбинат»	602	24	
ОАО «Поставский мясокомбинат»	54	25	Критическая

На основании данных проведенного выше анализа можно определить и степень рискозависимости производства каждого мясокомбината путем ранжирования балла общего производственного потенциала. Общий балл производственного потенциала рассчитывается как сумма значений производственного потенциала в соизмеримых тоннах по производству мяса и субпродуктов 1-ой категории, колбасных изделий и полуфабрикатов.

Ранжирование предприятий осуществляется исходя из рассчитанных баллов производственного потенциала. Ранг «1» соответствует максимальному значению балла производственного потенциала и минимальной степени риска, ранг «25» – минимальному баллу производственного потенциала и максимальной степени риска. Результаты представлены в таблице 2.

### Заключение

В разрезе конкретных предприятий наибольшим потенциалом и наименьшей зависимостью от факторов неопределенности обладает КУП «Минский мясокомбинат». Также слабой рискозависимостью обладают Гродненский, Витебский, Могилевский и Слонимский мясокомбинаты. Наиболее низкие показатели производственного потенциала наблюдаются на Миорском и Поставском мясокомбинатах. По производству отдельных видов продукции сложилась следующая ситуация: наибольшим производственным потенциалом по производству мяса и субпродуктов 1-ой категории и колбасных изделий среди мясоперерабатывающих предприятий Республики Беларусь обладает Минский мясокомбинат, наименьшим по производству мяса и субпродуктов 1-ой категории - Кричевский мясокомбинат, колбасных изделий - Поставский мясокомбинат. По производству полуфабрикатов лидером является Столбцовский мясокомбинат.

### Литература

1. Эффективное использование потенциала аграрного производства: монография / Л. Ф. Догиль, А. В. Мозоль — Минск: БГАТУ, 2008. — 207 с.

<sup>1</sup>Ховзун Т.В., зав. отделом, Лобанов Ю.В., науч. сотрудник, Шах А.В., мл. науч. сотрудник

<sup>2</sup>Ветров В.С., к.т.н., доцент

<sup>1</sup>РУП «Институт мясо-молочной промышленности»

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

В данной статье идет речь о дезинфекции овощехранилищ, применяя генератор аэрозолей Я23-ГТА и дезинфицирующее средство «НАВИСАН-АГРО».

### Введение

Один из основных источников пополнения продовольственного фонда – сокращение потерь овощей при хранении. При этом затраты на устранение потерь в несколько раз меньше, чем на дополнительное производство того же объема продукции. Сохраняемость пищевых и товарных качеств овощей помимо сортовых особенностей, технологии возделывания зависит от условий хранения. Для оптимального хранения овощей необходимо создание и поддержание оптимального температурно-влажностного режима, оптимальных концентраций кислорода и углекислого газа. Однако даже при соблюдении указанных выше условий при хранении свежих овощей очень часто возникают потери в связи с деятельностью микроорганизмов. На поверхности овощей содержится 105-107 видов микроорганизмов (кишечная палочка, сапрофиты, протей, плесневые грибы, дрожжи и др.), которые попадают на продукцию и приводят к ее порче [1, 2].

### Основная часть

Основные меры предупреждения развития болезней при хранении овощей являются: дезинфекция хранилищ и тары; дополнительные виды санитарной обработки продукции в период закладки; строгое соблюдение рекомендуемых режимов хранения; недопущение колебаний температуры.

На эффективность дезинфекции овощехранилищ влияют различные факторы, каждый из которых может снизить эффективность процесса обеззараживания. В частности, на эффективность дезинфекции хранилищ плодоовощной продукции влияют: биологическая устойчивость микроорганизмов к различным средствам дезинфекции; физико-химические свойства дезинфектанта; массивность микробного обсеменения; способ дезинфекционной обработки.

Эффективным методом дезинфекции является мелкодисперсная аэрозольная дезинфекция, при котором происходит дробление дезинфицирующих растворов до состояния мелкодисперсных аэрозолей и распределение по всему объему помещения.

Микробиологические исследования показывают, что при выраженной селективной способности циркулирующие в окружающей среде микроорганизмы по хромосомному и нехромосомному типу способны формировать устойчивость к дезинфицирующим средствам. Все это требует глубокого анализа современной номенклатуры дезинфектантов, разработки композиционных препаратов путем сочетания нескольких антимикробных соединений в преломлении к адаптивным возможностям микроорганизмов с целью предупреждения селекции устойчивых вариантов [3].

Среди препаратов, обладающих биоцидными и фунгицидными свойствами, применяемых для увеличения сроков хранения и уменьшения потерь хранимой плодоовощной продукции, большинство малопригодно для профилактической и текущей дезинфекции методом аэрозолей дезинфицирующих средств. Традиционно используемые для дезинфекции средства и технологии, к сожалению, не обеспечивают надежную защиту овощей от поражения физиологическими и грибными заболеваниями, не отвечают современным требованиям экологической безопасности.

РУП «Институт мясо-молочной промышленности» совместно с НИИ ФХП БГУ разработал отечественный препарат для обеззараживания хранилищ плодоовощной продукции «НАВИСАН-АГРО». Характеристика препарата: высокая антимикробная активность в отношении бактерий, плесеней; после применения препаратом обработка водой не требуется; срок хранения концентрата 18 месяцев, срок годности рабочего раствора 10 суток; 4 класс токсичности, согласно ГОСТ 12.1.007-76; расход средства на м<sup>3</sup> - 0,3 л.

«НАВИСАН-АГРО» — многокомпонентное средство, обладающее высокой антимикробной активностью, небольшой летучестью и ярко выраженным пролонгирующим действием. Обладает незначительной токсичностью и выраженным действием на бактерии, грибы, дрожжи при относительно незначительных концентрациях.

Первый компонент А включает в себя перекись водорода и молочную кислоту, второй компонент Б — композиция полигуанидинов и ЧАС. В качестве пленкообразующей составляющей использован водорастворимый полимерный гидрогель. Препарат отличается тем, что быстро расщепляется во внешней среде на безопасные компоненты, не накапливается в продукции, не является агрессивным по отношению к металлам и полимерным материалам, не содержит свободных кислот и создает пролонгированный эффект санации поверхностей помещений хранилищ плодоовощной продукции.

Исследования проводили в лабораторном боксе, где были созданы максимально приближенные к реальным условия хранения овощей. Овощи располагали в деревянных и пластмассовых ящиках, на металлических, деревянных, пластмассовых полках.

Был подобран перечень штаммов микроорганизмов, являющихся возбудителями наиболее распространенных заболеваний овощей при хранении: *Esherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *Candida albicans*, *Aspergillus niger*. В лабораторных условиях готовили суспензию тест-культуры микроорганизмов в стерильном физиологическом растворе, стандартизировали ее до  $10^5$  КОЕ/мл. С помощью бытового распылителя производили разбрызгивание 100 мл суспензии микроорганизмов по всему используемому для опытов помещению. Подтверждение содержания клеток в рабочей культуре проводили путем высева на соответствующие агаризованные среды.

Исследования проводили в 2 этапа.

1. Предварительно перед закладкой овощей на хранение все поверхности бокса, в том числе ящики и полки, а также воздух бокса, были обработаны компонентом А:

концентрация, %	2
экспозиция, мин	30
дисперсность аэрозоля, мкм	25

Компонент А равномерно распределили по всему объему помещения благодаря принудительной циркуляции воздуха, создаваемой установленными на генераторе Я23-ГТА вентиляторами в автоматическом режиме.

2. Поверхности бокса (стены, потолок), а также деревянные и пластмассовые ящики, металлические, деревянные, пластмассовые полки обработали компонентом Б:

концентрация, %	2
дисперсность аэрозоля, мкм	50

Компонент Б наносили направленным аэрозолем с помощью генератора аэрозолей Я23-ГТА при выключенных вентиляторах в ручном режиме на все указанные поверхности для создания защитной пленки.

Отбор проб с объектов внешней среды (смылов, воздуха), а также их исследование проводились стандартными и общепринятыми методами.

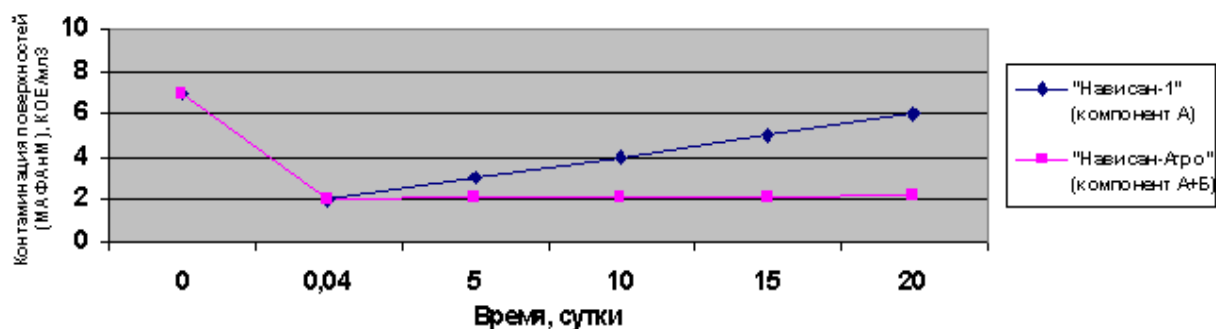
Результаты проведения дезинфекции 1-го этапа исследований на различных поверхностях компонентом А представлены в таблице.

Бактерицидный эффект компонента А средства «НАВИСАН-АГРО» обусловлен своеобразным аутолитическим «взрывом» за счет реакций перекисного окисления липидов, что обеспечивает практический избирательный механизм бактерицидного действия с компонентами лизиса за счет деструкции соответствующих компонентов клеточной стенки.

Таблица – Результаты проведения дезинфекции поверхностей компонентом А

Тест-поверхность	St. aureus, КОЕ на см <sup>2</sup>		E. coli, КОЕ на см <sup>2</sup>		Candida albicans, КОЕ на см <sup>2</sup>	
	до обработки	после обработки	до обработки	после обработки	до обработки	после обработки
Бетон	$6,8 \cdot 10^4$	9	$3,5 \cdot 10^5$	2	$3,4 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^1$
Нержавеющая сталь	$4,3 \cdot 10^4$	не обн.	$1,8 \cdot 10^5$	не обн.	$2,5 \cdot 10^4$	не обн.
Керамика	$3,8 \cdot 10^4$	не обн.	$1,9 \cdot 10^5$	не обн.	$1,4 \cdot 10^4$	не обн.
Пластмасса	$2,7 \cdot 10^4$	3	$2,4 \cdot 10^5$	не обн.	$1,9 \cdot 10^4$	2

Результаты проведения 2-го этапа исследований и сравнительная характеристика антимикробного воздействия препарата представлены на графике 1.



**График 1 – Сравнительная характеристика антимикробного воздействия дезинфицирующих препаратов**

Анализ графика показывает, что после применения компонента А количество патогенной микрофлоры снизилось, однако после определенного времени рост возобновился. При этом применение препарата «НАВИСАН-АГРО», состоящего из двух компонентов позволяет не только снизить количество вредных микроорганизмов, но и поддерживать его на требуемом уровне для эффективного хранения овощей.

### Заключение

Анализируя результаты проведенных исследований, можно сделать выводы:

1. Компонент А обладает широким спектром антимикробной активности по отношению к грамположительным и грамотрицательным бактериям, дрожжеподобным грибам рода *Candida* при низких рабочих концентрациях.
2. Полимерная природа компонента Б препарата «НАВИСАН-АГРО» позволяет ему формировать на обработанных поверхностях тонкую полимерную пленку, обеспечивающую длительный дезинфицирующий эффект поверхности.
3. Применение аэрозольной технологии обеззараживания с использованием генератора аэрозолей Я23-ГТА и двухкомпонентного дезинфицирующего препарата «НАВИСАН-АГРО» в два этапа (обработка поверхностей компонентом А для «глубокой» дезинфекции, затем нанесение пленочного компонента Б для пролонгированного биоцидного и фунгицидного действий) позволяет значительно увеличить сроки хранения продукции, исключить необходимость создания и поддержания экстремальных условий хранения.

### Литература

1. Волкинд И.Л. Промышленная технология хранения картофеля, овощей и плодов.— М., 1989.— С. 15–25.
2. Жоровин Н.А., Николаева М.А. Сокращение потерь овощей и картофеля при уборке и хранении.— Мн.: Ураджай, 1989.— С. 11–16.
3. Белова В. И, Арефьева Л. И. и др. Основные направления исследований в области создания дезинфицирующих препаратов//Актуальные вопросы совершенствования дезинфекционных и стерилизационных мероприятий. Ч. 2.— М. 1990.— С. 137–141.

**СЕКЦИЯ 6**  
**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ**  
**АГРОИНЖЕНЕРНОГО ПРОФИЛЯ**

УДК 005.32:631.15(520)

**УПРАВЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В ЯПОНИИ:**  
**ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

**Шлыкова Т.Ю., к.психол.н., доцент, Вабищевич Г.А., студент, Третьяк С.А., студент**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

В работе представлен анализ результатов психологического исследования управленческой деятельности руководителей в системе сельского хозяйства Японии, описаны психологические условия эффективного управления на материале японских сельскохозяйственных коллективов.

**Основная часть**

Японские сельскохозяйственные компании - это не только хозяйственные единицы, но и в значительной мере социальные организации. Каждая фирма имеет собственную корпоративную философию, упор в которой делается на такие понятия, как искренность, гармония, сотрудничество, вклад в улучшение жизни общества. Основные факторы, определяющие престиж хозяйства в Японии, - ее правовой статус, контролируемая доля рынка и корпоративная философия. Эти показатели являются более существенными, чем уровень прибыльности. Престиж хозяйства определяет его доступ к внешним финансовым источникам, возможности привлечения человеческих ресурсов с высоким потенциалом.

От престижа хозяйства, где работает японец, в значительной мере зависит его признание в обществе. В общественном сознании трудовая жизнь равноценна личной, индивидуальное выживание и развитие человека зависят от выживания и развития хозяйства, в котором он работает. В этих условиях работник отождествляет себя со своим хозяйством и готов разделить его судьбу. Корпоративная философия находит отражение в иерархической структуре хозяйства, системе организации труда, производства и управления, а так же в отношении к сотрудникам. В основе корпоративной философии каждого японского сельскохозяйственного коллектива лежат психологические характеристики личности сотрудников (личные мотивы, добросовестность, готовность к взаимовыручке и волевые качества). В отличие от традиционных принципов, направленных на обеспечение прибыльности хозяйственной единицы (формализация, специализация и разделение труда), при построении систем сельскохозяйственного труда в Японии ориентируются на неформальность, гибкость и кооперацию.

Организационные принципы японской сельскохозяйственной компании: ориентация на рынок; непрерывное внедрение новшеств; внимание не к отдельным функциям, а к их взаимосвязи. Японский стиль управления сельскохозяйственной единицей базируется на убеждении, а не на принуждении работников. Начальник не выделяет себя из массы подчиненных, его задача не руководить работой, которую выполняют другие, а способствовать взаимодействию сотрудников, оказывать им необходимую поддержку и помощь, формировать гармоничные отношения. Как правило, в японских сельскохозяйственных профессиональных коллективах нет подробных должностных инструкций, а положения о структурных подразделениях носят общий характер. Сотрудник, направляемый на работу, получает лишь справку о назначении, информирующую о том, что с такого-то числа он назначается в такой-то отдел, на такой-то тарифный разряд, без указания конкретных обязанностей, сферы ответственности или срока работы. Поступив в хозяйство, работник овладевает трудовыми операциями и особенностями межличностных отношений в коллективе при поддержке коллег по работе и непосредственного руководителя. Организация рабочего места и производственных помещений всемерно способствует коллективному труду.

Японского работника в сельском хозяйстве оценивают не по индивидуальной выработке, а по вкладу в работу коллектива и в совокупную производительность корпорации. Важными критериями оценки считаются: отношение к труду, аккуратность и пунктуальность, взаимодействие с коллегами, нацеленность на выполнение производственных программ. Особенно интересен японский опыт управления в сельском хозяйстве, касающийся мобилизации и использования человеческого фактора, признаваемого одним из важнейших ресурсов Японии. Американский исследователь Д. Мак Ичрон так определил значение этой проблемы: "Японское отношение к человеку и человеческой общности как к самоценному ресурсу должно стать "первым уроком" для Запада" [1, с. 73].

Интерес к этой теме вызван крупными экономическими успехами Японии, а также проблемами промышленно развитых стран, где нередки сетования на острый "организационный" кризис, выражающийся в недееспособности крупных предприятий, бюрократизации их управления, игнорировании человеческого фактора, росте чувства отчуждения у рабочих и служащих. Как подчеркивает американский исследователь Ф. Гибни, изучение японского капитализма необходимо для адаптации всей капиталистической системы "к напряжениям, потребностям и вызовам наших дней и предвидимого будущего. В литературе по вопросам организации и использованию ЧР или "человеческого капитала", первенство неизменно отдается Японии. К примеру, в психологических исследованиях проведенных американскими учеными, даются характеристики среднего американского и японского рабочего. Анализ показывает, что "средний" японский рабочий по сравнению со "средним" американским рабочим проявляет более высокую заботу о качестве; отличается большим трудолюбием; честнее относится к работе; в большей мере предан компании; имеет более высокий общеобразовательный уровень; более надежен в работе; более склонен к сотрудничеству с коллегами; более инициативен; имеет более высокий уровень профессиональной подготовки [1, с. 24].

Возникает вопрос: являются ли черты японских работников уникальными или же они - результат удачного решения общих для развитых стран организационных проблем? Значительная часть исследователей считают, что эти черты - результат сохранения в японском обществе социокультурных традиций. Другие объясняют эффективность человеческого фактора характером современного японского управления. Целью японского руководителя является использование в самой полной мере мастерства, таланта и способностей каждого работника. Японский менеджмент видит в своих работах те ресурсы, которые могут принести экономическую прибыль, если персонал обучать и использовать в соответствии с максимум возможностей. Это согласуется с тем, что японские профессиональные коллективы используют операционную стратегию, т.е. стратегию, непосредственно относящуюся к производственному процессу в хозяйстве. Типичный взгляд западного предпринимателя предполагает существование противоречивых отношений между трудом и управлением. Западный менеджмент рассматривает работника как нанятого для выполнения определенного задания, или как взятого на определенное место работы. Западный менеджмент использует в своей работе метод командного управления "сверху вниз" с элементами авторитарно-надзирательского стиля, т.е. метод менеджера-надзора и указаний, вместо побуждения рабочих к сотрудничеству.

К числу основных особенностей, оказывающих непосредственное влияние на мобилизацию человеческих ресурсов в Японии, относят: пожизненный найм, оплату труда в соответствии с выслугой лет, компанейские профсоюзы, внутривозвращенный рынок рабочей силы, внутрикollectивное производственное обучение, ротацию системы коллективного подряда и коллективного принятия решений, внутривозвращенное социальное обеспечение, системы совместных консультаций рабочих и руководителей, кружки контроля качества. Некоторые исследователи не считают все эти структуры исключительно японскими, признавая их наличие в той или иной степени и в других развитых странах, но все согласны с тем, что именно в крупных хозяйствах Японии они получили свое наиболее полное и эффективное развитие.

Существенным аспектом формирования человеческими ресурсами сельского хозяйства является практика внутрикollectивного профессионального обучения. Каждое хозяйство готовит человеческие ресурсы для себя для себя, и стремится, чтобы ее работник не был узким специалистом, работающим в любой сельскохозяйственной компании, но разносторонне и многофункционально отвечал бы именно ее целям и задачам. Все работники приобретают опыт различного рода работ, понимание взаимосвязи различных рабочих мест и интересов компании в целом. Несмотря на высокие затраты на такие переходы, компании практикуют их, поскольку убеждены, что в долгосрочной перспективе выгоды превысят краткосрочные затраты. Рабочий осваивает поначалу все виды работ, а затем закрепляется на одном месте. Поэтому японских работников иногда именуют "поливалентными", т.е. способными выполнять различные виды работ. Японские работники сельских хозяйств предпочитают коллективный труд и считают, что при такой организации труда они работают значительно производительнее и эффективнее. Как отмечает японский исследователь Томиномори Кэндзи, в Японии "основной функциональной единицей организации управления является не индивид, как в управлении западного типа, а самая малая группа". Такой малой группой являются, например, рабочие бригады в хозяйстве, кружки контроля качества и т.д.

Важная роль в укреплении коллективистских принципов работы и ответственности за нее принадлежит также распространенной в японских хозяйствах системе принятия решений по общему согласию ("ринги сейдо"). Эта система предусматривает предварительное обсуждение и согласование решения того или иного вопроса на различных иерархических уровнях вплоть до принятия окончательного решения на высших уровнях управления.

Среди важных особенностей организации работы, стимулирующих и мобилизующих активное участие работников в делах своих хозяйств, называют также постоянно действующие системы

совместных консультаций, в которых менеджеры и рабочие регулярно обмениваются информацией о своих делах и планах. Они действуют на 70% крупных хозяйств Японии и сыграли важную роль в относительно быстрой и спокойной перестройке японских компаний при внедрении роботов и компьютерной техники. Исследователи японского опыта управления подчеркивают, что японским компаниям удается успешно функционально и структурно сочетать экономические и социальные цели, "связывать воедино свои интересы с личными интересами работников".

Для управленческой деятельности японских руководителей сельскими хозяйствами характерны преобладание между традициями и инновациями профессионального коллектива, избегание малопробованных способов решения задач, отсутствие рискованных управленческих действий; кроме указанных признаков управленческой деятельности необходимо отметить те из них, которые на современном этапе развития практики управления определяют успешное развитие сельского хозяйства: организация внутриколлективного профессионального обучения, система принятия решений по общему согласию ("ринги сейдо"), внутрихозяйственное социальное обеспечение, системы совместных консультаций рабочих и руководителей.

## Литература

1. Психологическая подготовка управленческих кадров: моногр./ авт. кол; под общ. ред. профессора, д-ра психол. наук В.М. Козубовского, профессора, д-ра психол. наук Г.М. Кучинского; Минский институт управления.- Мн.: Мзд-во МИУ, 2006.-215 с.

УДК 37.015

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОНИМАНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА НА СИСТЕМНОМ И ИНТЕГРАЛЬНОМ УРОВНЯХ КАК УСЛОВИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРОИНЖЕНЕРНОГО ПРОФИЛЯ**

**Шершнёва Т.В., к.психол.н., доцент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*

*г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассматривается проблема понимания учебного материала как раскрытия обучающимся субъектом его смысла. Автором предлагаются методы оптимизации процесса понимания, обеспечения его системного и интегрального уровня.

## Основная часть

Проблема понимания не является новой, она рассматривалась еще гештальтпсихологами: понимание обозначалось термином «инсайт» и трактовалось как такая стадия решения задачи, когда возникает внезапное уяснение существенных отношений проблемной ситуации, независимое от предыдущей аналитической деятельности и прошлого опыта. Дальнейшее развитие экспериментальной психологии мышления опровергло данное утверждение. Выяснилось, что понимание – это не результат, а один из процессов мышления, обеспечивающих успешное решение задачи. Однако до сих пор еще не ясна роль, которую понимание играет в мыслительной деятельности, нет определенного мнения о том, является ли оно компонентом, видом или одной из сторон мышления. А.Ю. Агафонов отмечает: «в психологии практически не разработаны подходы к проблеме понимания. То, что существует в литературе на эту тему, касается или понимания текстовых сообщений, или проблемы понимания в процессе межличностного общения. ...Игнорирование столь важной темы, связано не с тем, что она не заслуживает внимания, а с тем, что понимание того, как мы понимаем, когда понимаем и что понимаем, понять еще труднее, чем понять необходимость постановки самой проблемы» [1, с. 97].

Понятие «понимание» употребляется в широком и узком смысле. При широкой интерпретации понимание рассматривается как универсальная характеристика интеллектуальной деятельности человека, включенная в любой уровень познания и общения, как установление существенных связей между предметами реальной действительности посредством применения имеющихся знаний. Часто понимание трактуется как «молниеподобный» акт, включающий в себя четыре стадии: 1) узнавание, наименование, отнесение к родовому понятию, т.е. генерализация, обобщение; 2) спецификация понятий, выявляющая смысл происходящего, 3) объяснение посредством «сведения к известному»; 4) объяснение на основе «генезиса», поиска причины происходящего [2].

В узком смысле понимание чаще всего трактуется как решение мыслительной задачи и компонент мышления. Раскрытие понимаемых свойств объекта требует от субъекта решения задачи, понимание представляет собой формирование смысла знания в процессе действия с ним. В этой связи к пробле-

ме понимания тесно примыкает рассмотрение понятий «значение» и «смысл». В значении заключена объективная характеристика предмета, его объективных отношений. Память человека записывает и хранит не материал нашего опыта, а смысл этого материала. Термин «смысл» служит для обозначения того мысленного содержания, которое вкладывается в языковое выражение субъектом. В.А. Михайлов отмечает, что «смысл черпает свое содержание из содержания понятия, образуя информационно-поведенческую модель целесообразного акта деятельности» [3, с. 92]. По мнению О.К. Тихомирова и В.В. Знакова, «... в настоящее время одна из центральных задач психологии мышления состоит в анализе возникновения и развития смысловых образований в мыслительной деятельности человека» [4, с. 7]. Авторами разработана смысловая теория мышления, согласно которой понимание отличается от знания прежде всего тем, что оно представляет собой осмысление знания, действие с ним, его мысленное преобразование. Понять – значит узнать смысл понимаемого. Чтобы служить основой для понимания, знание, по мнению О.К. Тихомирова и В.В. Знакова, должно обладать следующими характеристиками: быть осмысленным, т.е. иметь для субъекта определенный операциональный смысл, сформировавшийся в ходе мыслительной деятельности; знание должно иметь определенную ценность для мыслящего субъекта; формируя субъективные ценности, нормы и образцы, с которыми следует сопоставлять понимаемое, человек ориентируется на нормативы того общества, в котором он живет, поэтому необходимо установить, как должна быть организована структура личностного знания, чтобы не препятствовать, а способствовать возникновению у субъекта смысла понимаемого; все мыслительные операции с содержанием понимаемого, определяющие его смысл, в той или иной мере включают в себя процедуры логического вывода, умозаключения. Важным является и то, что при формировании понимания происходит включение нового знания, получаемого в мыслительной деятельности, в систему уже имеющихся у субъекта знаний.

Рядом авторов подчеркивается роль использования в обучении знаково-символических средств и моделирования, обеспечивающих процесс осознания и понимания обучающимися усваиваемых знаний. В связи с этим многие исследования были посвящены анализу специфики и возможностей специальных средств коммуникации (схем, схематических изображений) в развитии мышления и обучении. Для раскрытия роли схем в организации познавательной деятельности следует рассмотреть сам процесс схемообразования. Можно выделить следующие действия: расчленение текста на смыслозначимые части, выделение в частях ключевых слов или введение слов-заменителей, расположение таких слов на листе или ему подобном носителе схемы, введение слов в те или иные отношения путем согласования расположения и введение знаков отношений. После того, как структурно-логическая схема готова, она прочитывается вместо текста, и способ прочитывания зависит от введенных отношений между словами-заменителями частей текста. Если схематизируется изображение, то оно расчленяется на части, отбираются наиболее значимые из них для решения поставленной задачи, значимые части вводятся в те или иные отношения. Если требуется сохранить изобразительность, то имитируются объективные отношения. Перечислим те положительные свойства, которыми обладают схемы в процессе обучения:

- 1) схема позволяет освободиться от деталей, подчеркивает существенное, «сжимает» информацию, укрупняет единицы содержания;
- 2) сохраняет, в той или иной мере, соответствие со структурой изображаемого объекта;
- 3) материализует содержание объекта, демонстрирует абстрагирование и обобщение, подготавливает к понятийным способам отражения;
- 4) позволяет видеть системные свойства объекта, выступает как средство анализа реальности, предопределяет порядок анализа объекта;
- 5) является средством ориентировки в объекте и средством организации самих познавательных процессов, предполагает способ действия;
- 6) обеспечивает легкость перестройки представлений об объекте, а также облегчает перестройку самой схемы. Структурно-логическая схема является продуктом преобразовательного, организующего действия по отношению к исходному материалу. В отличие от восприятия, процесс схемообразования легко контролируется, корректируется, легко опознается условность отождествления схемы и объекта. Поэтому схематизация может выступить как модель для изучения самого познавательного процесса, контроля качества, глубины и адекватности понимания студентом изучаемого материала.

Дальнейшая разработка проблемы смысла привела к возникновению психолингвистики и нейролингвистики. Фундаментальным положением развиваемых в этом направлении теорий является признание многовариантности языкового выражения и существования двух уровней организации речевого высказывания: 1) глубинного, семантического, грамматически неформленного, отражающего лишь реальные зависимости между элементами высказывания, 2) внешне грамматически оформленной мысли. Понимание трактуется как «перевод» поверхностных синтаксических структур в глубинные, содержащие смысл высказывания.

Индивидуализация значений в ходе их усвоения позволяет рассматривать понимание как раскрытие для субъекта смысла знаний. Препятствием в разработке такого подхода является расхождение в трактовке понятия «смысл» в его гносеологическом содержании (понимаемый смысл сообщения, задачи и т.д., по Н.И. Жинкину) и в его личностной характеристике (субъективная направленность сознания и деятельности, по А.Н. Леонтьеву). Однако личностный смысл и понимаемый смысл тесно взаимосвязаны, и одно проявляется в другом. Учебный материал не может быть полноценно усвоен, если знание не будет осмыслено с точки зрения сферы его целевого назначения самим субъектом. В экспериментальных исследованиях субъективной сферы смыслов выявляются различия субъективных семантических пространств, личностных конструктов путем реконструкции индивидуальной системы значений. Доказано, что поиск смысла и категоризация (определение объекта через его отнесение к более общей категории) в реальной познавательной деятельности субъекта тесно переплетены.

Несмотря на то, что до настоящего времени нет единства в трактовке понятий «смысл» и «понимание», опираясь на исследования Л.Л. Гуровой, В.В. Знакова и О.К. Тихомирова, уже можно сделать вывод, что понимание не является принципиально отличным от мышления самостоятельным психическим процессом. Для понимания новой информации человек всегда должен решить определенную мыслительную задачу. Оно состоит в раскрытии связей и отношений, существующих между явлениями объективного мира и отражающими их понятиями, в проявлении к ним того или иного отношения, важной его чертой является осмысленность. Степень осмысленности поступающей информации зависит от того, имеются ли в арсенале учащегося понятия и операции, необходимые для понимания элементов учебного материала и установления связей между ними. Поэтому важным компонентом понимания является применение определенной совокупности мыслительных операций, направленных на установление новых связей на основе использования ранее усвоенных знаний. Понимание можно трактовать как взаимодействие формально-логического и семантического уровней мыслительной деятельности. Познавательная активность субъекта не только обогащает систему индивидуально выработанных смысловых связей, но и повышает их действенность. Чем больше смысловых связей привлекается в ходе решения задачи, тем доступнее оказывается выявление объективной общности предъявленной информации, ее действительного объективного значения.

Таким образом, очевидно, что формирование понятий путем эмпирических обобщений ведет к недостаточному развитию понимания. Система субъективно формируемых смыслов является открытой, расширяющейся системой с расплывчатыми границами. Именно эта ее особенность облегчает взаимодействие понятий и их актуализацию в практической деятельности. В процессе организации обучения педагог должен стремиться обеспечить достижение учащимися полного, глубокого, отчетливого понимания на системном (понимание как включение в систему, ведущий признак – принятие, механизмы – идентификация, структурирование, систематизация) и интегральном (понимание через соотнесение с направленностью, целью) уровнях.

### Литература

1. Агафонов, А.Ю. Человек как смысловая модель мира. Прологомены к психологической теории смысла / А.Ю. Агафонов. – Самара: Издат. дом «БАХРАХ-М», 2000. – 336 с.
2. Гурова, Л.Л. Процессы понимания в развитии мышления / Л.Л. Гурова // Вопр. психологии. – 1986. – № 2. – С. 126–137.
3. Михайлов, В.А. Смысл и значение в системе речемыслительной деятельности / В.А. Михайлов. – СПб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 1992. – 200 с.
4. Тихомиров, О.К. Мышление, знание и понимание / О.К. Тихомиров, В.В. Знаков // Вестник Моск. ун-та. – Серия 14. Психология. – 1989. – № 2. – С. 6–16.

УДК 37.015

### ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ НАУЧНЫХ ПОНЯТИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Шершнёва Т.В., к.психол.н., доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассматриваются пути повышения эффективности процесса систематизации формируемых в ходе профессионального обучения понятий и, следовательно, предупреждения формального усвоения знаний за счет интенсивного использования логических операций (классификации и систематизации). Обосновывается эффективность построения структурно-

логических схем, использования «ассоциативных минуток», самостоятельной формулировки дефиниций, их анализа.

### Основная часть

Процесс обучения направлен на передачу новым поколениям опыта, накопленного человечеством в ходе всего своего исторического развития. Темп развития человеческого общества все время возрастает, и сейчас наблюдается буквально лавинообразный рост объема научных знаний. Возникло противоречие между ростом объема знаний, их постоянным обновлением и ограниченными сроками обучения. Чрезмерное расширение и усложнение содержания учебных программ приводит к значительным перегрузкам, подрывающим физическое и психическое здоровье учащихся и студентов. Естественно, что такая организация учебно-воспитательного процесса должна уступить место той, которая будет нацелена на формирование логической культуры мышления, умения самостоятельно использовать реконструированные применительно к потребностям практики научные знания. В этой связи усвоение теоретических, но слабо структурированных знаний является малоэффективным. Избежать ошибок в рассуждениях, принимать рациональные решения может помочь практическое владение логическими операциями. В традиционной же практике обучения приемы логического мышления не выступают в качестве объекта специального формирования ни в средней, ни в высшей школе. Процесс их становления происходит преимущественно стихийно, учителя часто не знают системы необходимых приемов, их содержания и последовательности формирования. Ни один из общеобразовательных предметов (ни математика, ни биология и др.) не изучает процесс мышления как таковой и условия его правильности.

Одним из путей разрешения данной проблемы является постоянное совершенствование развивающего эффекта обучения. Иными словами, развитие самостоятельного, творческого мышления будущего профессионала, формирование мыслительных операций, осознание их логической стороны диктуется требованиями жизни и практики профессионального образования.

Профессиональное мышление представляет собой сложный синтез знаний и операциональных комплексов, объединенных в соответствии с логикой решаемых задач, поэтому подготовка специалиста должна опираться на значительный объем систематизированных научных понятий и на соответствующий уровень развития мыслительных операций. Эффективность будущей практической деятельности зависит не только от количества фактов и явлений, известных учащемуся или студенту, но и от понимания существенных связей между ними. Для представителей ряда профессий способность логически мыслить имеет исключительное значение еще и потому, что их деятельность требует сведения до минимума возможности ошибки при принятии решений. Однако в ряде исследований было выявлено, что употребление учащимися таких логических операций, как определение и классификация понятий, не носит достаточно осознанного характера даже к концу школьного обучения, а вербально-логическое мышление слабо развито даже у студентов вузов [3; 5].

В ряде работ как зарубежных, так и отечественных авторов, предлагается усилить развитие мышления студентов путем введения специального предмета: практическая логика, культура мышления и т.п. [6]. Так как на сегодня ни одно из указанных предложений еще не реализовано, по нашему мнению, культуру мышления следует развивать, прежде всего широко применяя логические операции в условиях существующих систем обучения. Роль логических операций в систематизации знаний отмечалась в ряде исследований отечественных психологов, но, судя по публикациям, эта проблема остается малоизученной [1; 3; 4]. Сформулированное Л.С. Выготским положение о том, что понятие представлено в сознании человека в виде более или менее упорядоченных систем и его содержание раскрывается через содержание других, связанных с ним понятий [2], не получило дальнейшего развития.

Систематизация формируемых понятий и, следовательно, предупреждение формального усвоения знаний, может быть достигнута за счет интенсивного использования логических операций (классификации и систематизации) в процессе профессионального образования, осуществляемого в вузах. Преподавание учебных дисциплин, основанное на интенсивном использовании логических операций, способствует осмыслению научных понятий, так как кроме содержания понятий фиксирует еще и связи, отношения между ними, что позволяет усвоить учебный предмет как систему, в которой все структурные элементы органически связаны друг с другом. Осмысление, являясь самым общим процессом установления связей между понятиями, направлено на смысловую организацию материала, которая представляет собой процесс внутреннего структурирования воспринимаемого содержания, основанного на установлении логико-семантических отношений между его компонентами. В результате происходит расширение объема системы понятий, выражающееся в росте информированности, компетентности, и повыше-

ние оперативной действенности этих понятий (включение их в различные смысловые комплексы, выявление новых смысловых связей для анализа, интерпретации и трансформации конкретных практических ситуаций). Формируемая в результате обобщенная система фундаментальных понятий той или иной науки позволит будущему специалисту более эффективно объединять разрозненные факты и явления, организовывать и осмысливать всю поступающую информацию. Освоение же навыка использования системы логических операций в обучении и осуществление его переноса выступает в качестве внутреннего условия самоорганизации учебной деятельности и обуславливает переход от репродукции материала к его реконструкции.

Интенсивное использование логических операций классификации и систематизации на практике реализуется посредством структурно-системной организации всего учебного материала, логического анализа научных категорий и их описания на уровнях внутривидовой и межвидовой систематизации, что позволяет проанализировать существенные признаки, свойства и функции понятия как системы. Переход от рассмотрения целого к содержательному анализу системы на уровне ее элементов раскрывает внутреннее строение системы и системообразующие связи как условия ее формирования.

На этапе изучения нового материала построение структурно-логической схемы, отражающей основные понятия и связи между ними, позволяет раскрыть системные свойства изучаемого объекта, выступает как средство (алгоритм) организации познания реальности. Предполагая анализ, обобщение и абстрагирование, схема служит развитию понятийного мышления студентов. Следует отметить, что построение структурно-логической схемы может быть использовано в качестве одной из форм контроля за усвоением знаний, поскольку такое отображение содержания изученной темы служит моделью ее понимания и может быть использовано для качественной оценки глубины и отчетливости понимания обучающимися нового материала. Можно предложить использовать тематические «ассоциативные минутки», способствующие актуализации основных понятий по теме и смысловых связей между ними, а также стимулирующие развитие творческих способностей. Следует уделять внимание использованию вопросов, предполагающих операцию подведения под понятие, поскольку это обеспечивает понимание содержания понятия применительно к реальным условиям жизнедеятельности и одновременно – непровольное запоминание уже выявленных существенных признаков и смысловых связей между понятиями, входящими в структуру системы. Правильные ответы демонстрируют уровень понимания учебного материала. Обсуждение предлагаемых ситуаций вызывает активность, оживление, раскрывает практическое значение изучаемых понятий. Побуждение учащихся к самостоятельной формулировке необходимого и достаточного определения понятия, а также логическому анализу дефиниций обеспечивает усвоение существенных признаков изучаемых понятий, развивает у студентов критичность мышления. Знакомство с логической структурой определений и правилами их построения позволяет в случае необходимости восстановить забытое путем логического рассуждения.

Решение задач логического характера, направленных на уточнение определений научных понятий, построение логических рядов понятий с последующим объяснением установленных связей и определение места понятия в системе знаний, распознавание того или иного явления по описываемым в задаче признакам, а также на использование знаний в условиях, моделирующих конкретные практические ситуации, обеспечивает установление всех характеристик и связей рассматриваемого объекта, определение места новых понятий в системе уже имеющихся знаний, выделение оснований для выбора способа решения. Формируемые на конкретном предметном материале логические операции носят общий, универсальный характер, и поэтому могут в дальнейшем широко применяться при усвоении других учебных предметов.

## Литература

1. Акимова, М.К. Психологическая коррекция умственного развития школьников: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / М.К. Акимова, В.Т. Козлова. – М.: Изд. центр «Академия», 2000. – 160 с.
2. Выготский, Л.С. Мышление и речь / Л.С. Выготский // Собр. соч.: В 6 т. – М.: Педагогика, 1982. – Т. 2. – С. 5–361.
3. Гурова, Л.Л. Процессы понимания в развитии мышления / Л.Л. Гурова // Вопр. психологии. – 1986. – № 2. – С. 126–137.
4. Заика, Е.В. Комплекс интеллектуальных игр для развития мышления учащихся / Е.В. Заика // Вопр. психологии. – 1990. – № 6. – С. 86–92.
5. Подгорецкая, Н.А. Изучение приемов логического мышления у взрослых / Н.А. Подгорецкая. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 150 с.

6. Современные проблемы формирования у учащихся и студентов культуры мышления и умственного труда: Материалы Респ. науч.-практ. конф., 25 апр. 2000 г., Минск / Под ред. Н.А. Березовина. – Минск: БГУ, 2000. – 254 С.

УДК 378:371.4(063)

## ЛИЧНОСТНОЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Тарасевич Н.Н., ст. преподаватель

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

В статье выявляется взаимосвязь и взаимообусловленность процессов профессионального и личностного самоопределения. Профессиональное самоопределение эффективно только на основе целостного образа «Я» (мотивы, потребности, цели, ценности, смыслы, способности), что является, на наш взгляд, важным фактором формирования будущего специалиста.

### Основная часть

Залогом успешного выполнения профессиональной деятельности выпускником вуза является высокая степень психологической и профессиональной активности студента еще в процессе обучения. Однако на практике связь между высшим учебным заведением и сферой деятельности его выпускников не всегда надежна. Как правило, молодому специалисту после окончания учебного заведения требуется немало времени, чтобы адаптироваться к условиям профессиональной деятельности. Одной из причин такой ситуации является отсутствие должного внимания к личностному и профессиональному самоопределению еще на стадии обучения в высшем учебном заведении.

Существует определенная связь между успешностью в любом виде профессиональной деятельности, качеством профессиональной подготовки и личностным, профессиональным самоопределением. Поэтому особую важность приобретает рассмотрение проблемы с позиции формирования целостного «образа Я» субъекта профессиональной деятельности, включающего, помимо представлений о себе как личности, представление о себе как будущем профессионале.

Под самоопределением здесь понимается способность человека «строить» самого себя, умение переосмысливать свои цели и задачи, ответственность за свою судьбу, свобода выбора.

В литературе заметна тенденция употребления понятия «самоопределение личности» в большом диапазоне значений — от принятия жизненно важных решений до одноактных самостоятельных поступков. Наиболее широким является понятие «жизненное самоопределение». Содержание данного понятия включает в себя следующий ряд значений: формирование определенного способа отношения к миру; процесс самовыражения, самоутверждения, выражающийся в социальной позиции личности [2, 3]; занятие человеком конкретного места в социальной структуре общества, вхождение в ту или иную социальную группу; выбор соответствующего образа жизни, сферы трудовой деятельности [4].

Таким образом, жизненное самоопределение является актом свободного выбора человеком смысла жизни и соответствующего ему способа жизнедеятельности в социуме, что выражается в определенном отношении к себе и жизни, а также в деятельности по построению своей жизни в соответствии с выбранными ценностями, целями и средствами, а также с учетом требований социума.

Поскольку личностное самоопределение — «это определение человеком того, кем он хочет стать, что он хочет, что может, что от него хочет общество», то именно оно обуславливает степень готовности личности к профессиональному самоопределению [5].

В психолого-педагогической литературе профессиональное самоопределение понимается как уменьшение неопределенности представлений о профессиональном будущем и активный поиск возможностей развития, формирование себя как полноценного участника сообщества профессионалов. Таким образом, сущность процесса профессионального самоопределения состоит в работе личности со своим будущим средствами настоящего.

Основными составляющими процесса личностного и профессионального самоопределения исследователи называют три типа знаний: знания о себе (образ «Я»), знания о мире профессионального труда (анализ профессиональной деятельности) и соотнесение знаний о себе и знаний о профессиональной деятельности.

Ключевым способом получения знаний о себе является самопонимание. Понять себя — значит ответить на вопрос «Кто Я?», осознать свою принадлежность к социальной группе [6]; с возрастом самопонимание становится все более сложным и отражается на развитии личности. В юношеский пе-

риод самопонимание претерпевает значительные изменения: стремление понять себя связано с попытками самоидентификации, с «примериванием на себя» разнообразных ролей, характерных для взрослых [7].

Самопонимание — это особая форма самосознания, находящаяся на границе между внутренним и внешним. В рефлексивном самосознании сильно развит познавательный фактор, что делает возможной критическую самооценку, самоанализ, доступ к механизмам своего поведения. Это создает благоприятные условия для эффективного самоконтроля и всестороннего развития личности. Рефлексивное самосознание пробуждается и активно функционирует в юношеском периоде. В это время оно вызывается состояниями отчаяния и депрессии, а также самоутверждением. Стрессы, жизненные и профессиональные трудности стимулируют рефлексивное самосознание».

Таким образом, самопонимание рассматривается разными авторами (независимо от направлений) как ключевой фактор развития личности, влияющий на уровень ее зрелости и способность к самоактуализации.

Результатом профессионального самоопределения студентов нашего ВУЗа является наличие определенного эмоционально окрашенного и реалистичного плана, как минимум, ближайших шагов на пути к своему профессиональному будущему в соответствии с важнейшими ценностными представлениями и социальными нормами. Это можно выразить с помощью понятия «жизненная перспектива», сформулированного Е.И. Головахой следующим образом: это «целостная картина будущего в сложной и противоречивой вза-имосвязи программируемых и ожидаемых событий, с которыми человек связывает свою социальную ценность и индивидуальный смысл жизни»[3]. При этом в структуру жизненной перспективы входят три компонента: жизненные цели и планы (конечные и промежуточные события определенного этапа жизни); иерархия ценностных ориентации; смысл жизни.

Жизненная перспектива должна обладать определенными характеристиками. Среди них: реалистичность, т.е. разграничение в представлениях о будущем реальности и фантазий, концентрация усилий на том, что имеет реальные основания для реализации в будущем; оптимистичность, отражающая положительность прогнозов на будущее и уверенность личности в своевременном достижении намеченных целей; согласованность, связанность событий будущего с прошлым и настоящим человека, осознание личностью актуальности и преемственности этой связи. Важнейшей предпосылкой успешной самореализации человека в будущем и условием построения жизненной перспективы является согласованная и непротиворечивая система ценностных ориентации. Ценности выступают в качестве основного, регулирующего цели и планы компонента осознанной картины будущего.

В качестве методологической основы формирования личностного и профессионального самоопределения студентов нами используются следующие подходы.

*Холистический подход.* Подразумевает развитие целостной и гармоничной личности: «индивид как единое целое» — один из основных принципов гуманистической психологии.

*Системный подход.* Выражается в следующих принципах и тезисах: Взаимосвязь и взаимообусловленность процессов профессионального и личностного самоопределения. Личностное самоопределение первично по отношению к профессиональному. Последнее эффективно только на основе целостного образа «Я». Представление о собственных мотивах, потребностях, целях, ценностях, а также способностях, склонностях, индивидуальном стиле деятельности и интересах является первоочередным компонентом личностного самоопределения и базовой информацией для принятия решения о будущем виде деятельности; Системный подход интерпретируется нами как последовательный процесс самопознания, самоанализа, рефлексии, практической пробы сил и организации деятельности по реализации намеченных жизненных и профессиональных целей; он сочетает в себе процессы личностного и профессионального самоопределения.

*Деятельностный подход.* Выражается в том, что деятельность является основой, средством и решающим условием развития личности. Невозможно организовать рефлекссию опыта и прогнозировать будущее без активного участия в этом процессе самого субъекта деятельности. Процесс личностного и профессионального самоопределения возможен лишь тогда, когда студент находится в субъектной позиции по отношению к процессам познания, общения и труда. Самоопределиться может только сам студент, педагог не может сделать этого за него. Оказание психолого-педагогической поддержки процессов личностного и профессионального самоопределения происходит путем включения студентов в различные виды деятельности: учебную, исследовательскую, проектную, внеучебную.

*Личностный подход.* Учет индивидуально-психологических особенностей, уникальности каждого участника учебного процесса: создание атмосферы безопасности, в которой каждый может чувствовать себя достаточно защищенным для того, чтобы рискнуть быть самим собой и выразить самые глубокие эмоциональные переживания, что способствует развитию позитивной «Я — концепции».

Профессиональная подготовка может рассматриваться как стандартизированный процесс, обусловленный комплексом условий и средств, направленных на формирование у студента определенного уровня квалификации. Однако профессиональная подготовка — это еще и индивидуальный процесс, обусловленный личностными свойствами и имеющий определенные психологические особенности и закономерности.

### Литература

1. Загвязинский В. И. Теория обучения: современная интерпретация. М., 2008.
2. Сафин В. Ф. Личность: факторы и условия самоопределения и самореализации. Уфа, 2007.
3. Головаха Е. И. Жизненная перспектива и профессиональное самоопределение молодежи. Киев, 2006.
4. Климов Е. А. Психология профессионального самоопределения. М., 2004
5. Маркова А. К. Психология профессионализма. М.: Знание, 1996.
6. Олпорт Г. Личность в психологии. СПб. 1998.

УДК 378:371.4(063)

### СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ВОСПИТАТЕЛЬНОМУ ПРОЦЕССУ В ВУЗЕ

**Тарасевич Н.Н., ст. преподаватель**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассмотрен системный подход к воспитательному процессу в вузе, обосновывается необходимость выбора главного элемента воспитательной системы вуза.

### Основная часть

Системный подход — это направление методологии исследования, в основе которого лежит рассмотрение объекта как системы. Термин «подход» говорит о том, что эта методология не дает конкретного решения проблемы в определенной предметной области, а является средством переформулирования проблемы, позволяющим увидеть объекты в свете их целостности, комплексности, сложности, структуры и функций, организации, управления и т. д., то есть задающим новую организацию материала, подлежащего исследованию [1].

Системный подход трактует любые процессы как совокупность взаимосвязанных функционирующих элементов, имеющих цель, ресурсы для ее достижения, связь с внешней средой и т. д. Так, Н.М. Борытко обосновывает необходимость системного подхода к воспитанию, понимая под воспитательным процессом совокупность последовательных действий для достижения желаемого результата. Он приходит к выводу, что рассмотрение воспитания именно как системы дает возможность выявить структуру и динамику изменения его основных элементов [2].

Воспитание как педагогический феномен изучается наукой с начала 1970-х гг. Сегодня создана целостная концепция воспитательной системы. Среди ее авторов Л.И. Новикова, В.А. Каракowski, А.М. Сидоркин, Н.Л. Селиванова и др.

Образование как сфера гуманитарной практики не может быть полностью технологизировано, в связи с чем на пути перехода от традиционных к инновационным педагогическим технологиям встает ряд трудностей, обусловленных наличием личностного компонента любой педагогической технологии, консервативностью педагогических систем и т.п. Поскольку содержательный и методический компоненты обучения легче всего поддаются описанию, документальной фиксации и оценке, именно они, как правило, и находятся в центре внимания. Так, при рассмотрении профессиональной подготовки в русле компетентностного подхода наибольшее внимание уделяется, во-первых, перечню, определению и способам оценки необходимых компетенций, во-вторых, методам и формам, позволяющим перенести акцент со знаний на практические умения (задачный, проектный и другие подходы), в-третьих, обогащению и переструктурированию содержания образования (введение новых учебных курсов, интегральных модулей и пр.). Признавая целесообразность предлагаемых инноваций, следует отметить, что их результативность будет зависеть от системности и целостности преобразований в вузе [1], включая установление соответствующих взаимоотношений между субъектами образовательного процесса и формирование профессиональной позиции педагогов.

Рассмотрение такой интегральной характеристики профессионала, как компетентность, делает очевидной *взаимообусловленность процессов личностного и профессионального развития студен-*

тов. Ведь становление компетентного профессионала, способного в различных условиях эффективно решать профессиональные проблемы, предполагает не только овладение им знанием и деятельностным опытом, но и познание себя, поиск смыслов выполняемой деятельности, самоопределение, разрешение внутренних и индивидуально-групповых противоречий. С этих позиций личностное и профессиональное развитие человека правомерно рассматривать как единый процесс, объединяющим началом которого служит целостность личности, единство ее проявлений в разных сферах жизнедеятельности [2]. Безусловно, одним из условий личностно-профессионального развития человека является накопление им жизненного, в том числе профессионального, опыта. Однако ядром такого развития является становление личностных качеств: осознание значимых целей, формирование представлений о себе как о профессионале, развитие потребности в достижениях в профессиональной сфере, стремление творчески реализовать свой потенциал в профессиональной деятельности.

В связи с этим проектирование и реализация задач личностно-профессионального развития требуют разработки *модели студента*, более полной по сравнению с традиционной и более *адекватной реальности*. Понимание студента как «мыслящей машины», возможно, позволяет с некоторой эффективностью транслировать знания и формировать умения, но препятствует целенаправленному влиянию на его личностную сферу. Для решения таких задач студента необходимо рассматривать как субъекта саморазвития. В идеальном варианте компетентностно-ориентированное обучение (как процесс) — это *активизация и поддержка профессионального саморазвития студентов, организация самоуправляемой учебной деятельности*, что предполагает активную включенность самих студентов в организацию и осуществление этого процесса, делегирование им ряда полномочий, разделение прав, инициативы, ответственности между педагогом и обучающимся, а значит, изменение отношений между ними.

С этих позиций подготовка компетентного специалиста соотносится не только с новыми методами и иным содержанием обучения, но и с *личностным характером педагогического взаимодействия*. Поэтому к необходимым условиям компетентностно-ориентированного обучения следует также отнести: уважение и принятие студента как самоценной личности, обладающей разнообразными потребностями, способностями, интересами, стремящейся к достижению жизненных целей, имеющей собственную позицию и право ее реализовать; обеспечение личностной включенности студентов в процесс обучения: направленность на самопознание, развитие субъективного опыта, рефлексивное отношение к изучаемым предметам и явлениям, процессу обучения, самому себе, к будущей профессиональной деятельности; создание атмосферы размышлений, анализа, поиска новых значимых целей, диалога разных позиций, открытости, поддержки, признания и подчеркивания достижений.

Высоким личностно-развивающим потенциалом также обладают конструктивные взаимоотношения между студентами. Для его реализации необходимо создать условия, способствующие выдвижению и принятию всеми членами студенческой группы (или мини-группы) *общих целей их деятельности*. В процессе достижения не индивидуальных, а общих целей формируются умения работать в команде, открываются новые возможности для определения и проявления собственной позиции, своего места и роли в групповой работе.

Перестройку отношений между субъектами образовательного процесса обеспечивает и вся образовательная среда. При ориентации на подготовку компетентного, саморазвивающегося специалиста она должна моделироваться как комплекс возможностей для проявления активности субъектов, преобразующихся *в соответствии с их потребностями и целями* в факторы развития. Чем шире возможности среды и больше условий для самоопределения студента, тем более востребуется его самостоятельность, осмысленность действий, мотивов, ценностей, тем более он становится субъектом ответственного выбора и саморазвития.

Учитывая локальное использование разработанных компетентностно-ориентированных технологий обучения, основную трудность их реализации обусловил последний фактор. Наиболее ярко это проявлялось на первом этапе экспериментального обучения в предпочтении студентами пассивных форм работы (слушание лекций), в выборе более простых заданий, в нежелании проявлять инициативу и использовать предоставленные возможности личностно-профессионального роста, в поиске внешних причин учебных неудач. Однако, как показало психологическое исследование, речь идет не столько о том, что у студентов не развиты такие качества, как целеустремленность, инициативность, способность брать на себя ответственность, сколько о том, что ими недостаточно осознаны смысловые ориентиры своей жизни, профессиональные намерения и цели. Вкупе со сложившимися стереотипами обучения («пусть меня научат», «не высовывайся», «учитель всегда прав») это препятствует принятию студентами субъектной позиции, сосредоточивающей в себе активное, смыслообразующее и управляющее начало. Очевидно, что далеко не у всех абитуриентов сформирована такая позиция, а потому требуется или селекция и отсев при поступлении в вуз, или целенаправленная воспитательная деятельность как в школе, так и в вузе.

В силу того, что, в отличие от знаний и умений, *компетентность имеет личностную основу*, при переходе к компетентностно-ориентированному обучению появляется необходимость изменений как в содержании и методах, так и в *способах взаимодействия, отношениях между педагогом и студентом и между самими студентами*, ибо именно посредством этих отношений может осуществляться целенаправленное влияние на личностную сферу.

Для перехода к личностно-профессиональному развитию студентов и компетентностно-ориентированному обучению целесообразно разрабатывать и внедрять педагогические технологии:

- с учетом среды их применения, что предполагает предварительное проведение психолого-педагогических и социолого-педагогических исследований, направленных на изучение образовательной среды вуза, личностных особенностей студентов, готовности педагогов к созданию и освоению новых технологий и др.;

- одновременно с аппаратом их трансляции и внедрения (учебные пособия). Следует отметить, что, несмотря на развитие психодиагностики, адекватно оценить волевые, мотивационные и другие личностные характеристики абитуриента и дать по ним достоверный прогноз успешности будущего обучения достаточно трудно. Во многих европейских странах эта проблема решается отсутствием ограничений на сроки обучения и естественным отсевом. Студентов не отчисляют — они могут учиться на каждом курсе столько, сколько им необходимо как для освоения профессиональных знаний и умений, так и для достижения необходимого уровня личностной зрелости, позволяющего осуществлять самоуправляемое обучение.

В заключение следует отметить, что при рассмотрении даже одного аспекта проблемы подготовки компетентного специалиста становится очевидной ее многогранность и сложность. Перспективы внедрения инноваций в значительной мере обусловлены отношением к этим инновациям непосредственных организаторов и участников образовательного процесса, их готовностью к совершенствованию, опытом и профессиональной позицией.

### Литература

1. Вербицкий А. Контекстное обучение в компетентностном подходе // Высшее образование в России. - 2006. - №11. - С. 39-46.
2. Лызь Н. А., Лызь А. Е. Модельные представления о личностно-профессиональном развитии // Известия ТТИ ЮФУ. Психология и педагогика. - Таганрог, 2008. - С. 32-42.

УДК 378.033

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕННОСТНО ОРИЕНТИРОВАННОГО ОТНОШЕНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ

**Фролова И.В., ст.преподаватель, Храменкова Л.М., ст.преподаватель**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

Экологическое воспитание рассматривается как непрерывный процесс, имеющий несколько этапов. Ценностью экологического воспитания является преодоление исходной пассивности человека в отношении к экологическим проблемам.

### Основная часть

Образование является ведущим и определяющим началом социализации, а также главным инструментом формирования духовности молодежи. Цель современного образования – предельно полно достижимое развитие тех способностей личности, которые нужны и ей, и обществу. Именно тогда, когда первой и главной целью образования становится духовное развитие самого индивидуума, тогда достигаются и желательные социальные результаты. Поэтому критерием правильности любой образовательной концепции должна быть степень ее соответствия гуманистическим потребностям общества.

В качестве основных гуманистических ценностей личностно ориентированного образования следует рассматривать человека культуры как цель образования и предмет воспитания, культуру – как среду, растящую и питающую личность; творчество – как способ развития человека в культуре и др.

В условиях нарастания кризиса современной технократической цивилизации несомненную актуальность приобретает проблема отношения человека к природе. В обществе назрела необходимость пересмотреть позицию потребительского использования природных богатств и перейти к разумному, ответственному, творческому взаимодействию с природой. Актуальность формирования нравствен-

но-экологического сознания можно рассматривать под углом зрения формирования общей культуры, либо анализировать конкретные методы, которые реализуются в рамках того или иного образовательного проекта. Среди таких методик - программа непрерывного - и экологического в том числе - образования.

Оценивая современное состояние культуры в нашей стране, следует признать, что оно еще далеко от идеального. При этом отчетливо просматривается влияние нескольких мощных факторов, негативно влияющих на сложившийся культурный тип. Среди них затянувшийся экологический кризис (это связано не только с Чернобылем), очевидные проблемы в области духовной культуры. Одновременное воздействие всех этих факторов, безусловно, влияет на культуру разрушающе. Экологический кризис, экономические и социальные проблемы переходного общества порождают кризисные явления в области культуры, что весьма опасно, поскольку именно культурная среда обитания формирует духовный мир людей, питает созидательные силы общества.

Каким же образом следует воспитывать экологическое сознание? Какие образовательные методы и приемы могут решить эту задачу? Целеполагающий принцип воспитания экологического сознания – его направленность на человека. Глобальные цели экологического воспитания можно разделить на определенные составляющие, каждая из которых отображает направления воспитания и его этапы. Так, одной из важных целей является формирование у человека определенного феноменологического образа внешнего мира, в котором в диалектическом единстве сочетаются элементы пользы и вреда, законченности и развития, стабильности и динамики и т.д. В результате должно сформироваться единство экологического мировоззрения и экологического поведения. Воспитание убеждения в том, что индивидуальное экологическое сознание является активной частью глобального разума, должно основываться на формировании активного эффективного ожидания, т.е. знания о возможности субъекта успешно действовать, чтобы получить жизненный результат.

Главной задачей является воспитание активного, творческого сознания, обеспечивающего самореализацию личности. При этом важную роль имеет пассивное, созерцательное общение с природой, благодаря чему формируется экологическое содержание некоторых базовых принципов: «можно – нельзя», «надо – не надо», «брать – использовать». Опыт прямых активных контактов с природой, как и контактов с социальным окружением, заключается еще и в том, что он позволяет не только осознать стоящие перед обществом экологические проблемы в их обобщенном, приближающемся к абстрактному виде, но в отдельных случаях даже самому формировать эти проблемы.

Задача общего обучения – сформировать адекватное экологическое сознание, в котором научные положения воспринимаются как некая база, на которой основываются видение мира и поведение по отношению к этому миру. Воспитание, основанное в большей степени на знакомстве с отношениями объектов, чем с самими объектами, оказывается более эффективным, особенно тогда, когда ставится задача превращения стихийно развивающегося обыденного экологического сознания типа сознания отрицания или агрессивно-хищнического в адекватное активное сознание с элементами научного обоснованного сознания. Идя по этому пути, можно решить одну из самых главных задач экологического воспитания: превратить поведение, базирующееся на экологическом сознании, в стиль жизни. В связи с этим общей задачей воспитания экологического сознания в массовом масштабе является формирование в самопознании отношения к себе не как к потребителю, разрушителю и покорителю природы, а как к хозяину, лидеру отношений с ней. Следует формировать отношения с природой не на основе конфликта, а на основе сотрудничества.

Этапность воспитания определяется двумя взаимодействующими факторами. Один из них – степень развитости сознания, его способности переходить от частного к общему, готовности к восприятию абстракций, постижению логики природы и логики человеческих взаимоотношений с природой. Важным также является открытость сознания для воспитания, его готовность принять предлагаемые положения, т.е. рассматривать их как данность, без критического анализа, или подвергнуть проверке с целью возможного их учета при формировании экологического поведения.

Экологическое воспитание нужно рассматривать как непрерывный процесс, имеющий несколько этапов. На начальном этапе речь идет фактически о культурно-просветительном воспитании. Задачей следующего этапа является переход от пассивного, созерцательного экологического сознания к сознанию активному (готовому взять на себя реализацию необходимых действий); в структуру воспитания вводятся элементы научного экологического сознания, в том числе и философские. Эта нормативная модель экологического сознания предусматривает воспитание необходимости в процессе анализа взаимоотношений с внешней средой – поиска не только внешних, но и внутренних проблем, выходящих за пределы конкретных ситуаций, а также умения формулировать эти проблемы. Формирование этих качеств личности позволяет перейти к еще одному этапу экологического воспитания. Он как бы венчает все уровни и этапы экологического воспитания. Но затрагивает он, вероятно, лишь немногих представителей общества, т.к. требует выхода на уровень профессионального образования.

Его задачей является формирование лидеров, определяющих объем и содержание коллективного экологического сознания.

Таким образом, одним из важнейших факторов, обеспечивающих ценность экологического воспитания, является преодоление исходной пассивности человека в отношении к экологическим проблемам, не несущим признаков катастрофы. Кроме того, экологическое воспитание представляет целостную систему, охватывающую всю жизнь человека. Оно имеет своей целью формирование мировоззрения человека, основанного на представлении о своем единстве с Природой и о направленности своей культуры и всей практической деятельности не на эксплуатацию Природы и даже не на сохранение ее в первозданном виде, а на ее развитие, способное содействовать развитию общества. В этом и состоит один из главных принципов современной антропологии: дальнейшее развитие человечества может состояться только совместно с дальнейшим развитием Природы, ее многообразия и богатства. Соотнесение образования с глобальными проблемами современной цивилизации и ценностными ориентирами современной культуры актуализирует философское и педагогическое осмысление образовательных проблем.

**УДК 378.1.037**

## **РОЛЬ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОБРАЗОВАНИЯ В ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ**

**Фролова И.В., ст.преподаватель, Храменкова Л.М., ст.преподаватель**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*

*г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассматриваются проблемы влияния современной инновационной педагогической деятельности на процессы духовного развития студенческой молодежи. Инновационная деятельность рассматривается как система связанных и взаимообусловленных компонентов. Особое внимание в организации педагогического процесса уделяется значению развивающей среды. Исследуются инновационные модели образования в современном вузе и их влияние на становление самооценности человеческой личности как носителя высоких гуманистических начал.

### **Основная часть**

Любое общество, заботящееся о самосохранении, а, следовательно, о сохранении потенциала своей культуры, заинтересовано в воспитании новых поколений в существующей культурной традиции. Выработка, хранение и передача духовных ценностей из поколения в поколение – одно из величайших достижений культуры. Культура как система ценностей формирует у человека определенные ценностные потребности и ориентации. Ценности являются фундаментом всякой культуры, а от набора ценностей, их соотношения друг с другом зависит специфика общества в целом и составляющих его социальных групп. Разумеется, в ценностных системах происходит борьба между традиционными и новаторскими тенденциями. И здесь очень важно, что уйдет из культурной традиции и что придет на смену. От того, как организован процесс социализации индивида зависит будущее общества. Студенчество – это та демографическая группа, которая находится в процессе социального становления, поиска своего места в жизни. Следовательно, очень важно, как организован процесс обучения и воспитания молодежи в вузе. Нет ничего удивительного в том, что в меняющемся мире меняются модели передачи культурной информации.

Для анализа сущности инновационной педагогической деятельности важное значение имеет вопрос раскрытия таких понятий как новое, новшество, новация, нововведение, инновация, педагогическая инновация, инновационные процессы, инновационный педагогический опыт. На наш взгляд, инновационную деятельность следует трактовать как деятельность, связанную с отказом от известных штампов, стереотипов в обучении, воспитании и развитии личности студента, выходящей за рамки действующих нормативов, являющейся основой личностно-творческой, индивидуальной направленности деятельности преподавателя и создающей новые педагогические технологии, развивающие эту деятельность. Современная инновационная педагогическая деятельность предполагает осознание субъектом (преподавателем, преподавательским коллективом) некоторых противоречий или системы противоречий между необходимым и реальным состоянием учащихся в учебно-воспитательном процессе. Субъект должен сформулировать проблему, выработать идеи и стратегию ее реализации, которые способствовали бы преодолению противоречий, вызывающих ее. Успех инновационной деятельности прежде всего зависит от преподавателя, его инновационного поведения. Инновационное поведение противостоит социальному инфантилизму тех педагогов, которые ожидают готовых, методи-

чески разработанных образцов нового уклада организации обучения. Иными словами, творческую личность может воспитать только творческая личность.

Готовность к инновационной деятельности следует рассматривать как систему взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов, обозначенных как мотивационно-ценностный, когнитивный, креативный, процессуальный. Мотивационно-ценностный компонент готовности педагога к инновационной деятельности является смыслообразующим компонентом, поскольку он направлен на формирование устойчивого стремления педагога к развитию, совершенствованию своей профессиональной деятельности. Действие креативного компонента готовности к инновационной деятельности выражается в оригинальном решении педагогических задач, в импровизировании и экспромте как в спонтанном творчестве, так и в подготовленном. Когнитивный компонент предусматривает обогащение педагога психолого-педагогическими знаниями и информацией о сущности инновационной деятельности в сфере образования, ее структурных компонентах, признаках и особенностях. Процессуальный компонент готовности к инновационной деятельности предполагает умение педагога пользоваться определенным багажом специфических знаний, умений, необходимых для эффективного осуществления инновационной деятельности. Хотелось бы отметить, что положительный педагогический результат может быть достигнут только в том случае, когда деятельность всех подразделений учебного заведения выступает как своеобразная развивающая среда. Именно развивающая среда является основным условием становления саморазвития личности. Для того, чтобы образовательное учреждение могло стать центром развивающей среды, оно должно отвечать целому ряду социально-педагогических требований: осуществлять инновационные процессы, динамику и творчество в содержании, в педагогических технологиях, в реализации альтернативных педагогических идей; делать установку на вариативность, быть лишено единообразия, иметь гибкие образовательные программы. Все эти аспекты направлены на признание самоценности человеческой личности как носителя высоких гуманистических начал, осознание права личности на свободное развитие, представление о творческой природе личности, понимание необходимости для ее реализации духовных затрат и самосовершенствования, развитие гуманитарной культуры как комплекса качеств личности.

Образовательное учреждение, работающее в режиме развития, ставит своей целью процесс становления личности студента, раскрытие его индивидуальных возможностей, его самоактуализацию. Это можно обеспечить, решая конкретные задачи, а именно: создание необходимых предпосылок для удовлетворения потребностей студента в активности, предоставление возможности студенту самоутвердиться в наиболее значимых для него сферах жизнедеятельности, в максимальной степени раскрывающих его индивидуальные качества и способности, ориентировать обучение не на сегодняшний, а на завтрашний день. Анализ научно-педагогической литературы показывает, что социально-педагогические инновации как существенный элемент развития вуза, выражаются в тенденции накопления и видоизменения разнообразных инициатив и нововведений в социально-образовательном пространстве. Множество авторов (отечественных и зарубежных) заняты изучением этой проблемы. Ученые с различных позиций рассматривают инновации: теории инновационных процессов в воспитании, проблематики и классификации нововведений в образовании, инновационных методов и технологий в зарубежной школе, развитие инноваций в современной школе и управлении ими.

Зачастую социально-инновационный процесс в вузе осуществляется фрагментарно: массовый характер инициатив снизу порождает стихийность, бессистемность инноваций, их недостаточную социальную и научную обоснованность. Без комплексного критического анализа различных сторон и аспектов деятельности, а также прогноза возможных последствий нововведений можно прийти к увлечению новыми формами без принципиального изменения сути, содержания процесса. Инновации в образовании и социальной сфере вуза тесно переплетены и взаимообусловлены: они проявляются в форме активизации человеческого фактора. Для большинства педагогических новшеств характерен социальный эффект. Он проявляется в повышении уровня образования, культуры, профессиональной подготовки молодежи, устранении негативных явлений в жизни общества, правонарушений, рационализации умственного и физического труда, формировании полезных навыков и привычек.

Понятие инновации можно определить как процесс введения какого-либо новшества в практику, как комплексный, целенаправленный процесс создания, распространения и использования новшества, целью которого является удовлетворение потребностей и интересов людей новыми средствами, что ведет к определенным качественным изменениям системы и способов обеспечения ее эффективности, стабильности и жизнеспособности.

Социально-инновационный процесс связан с переходом в качественно иное состояние, с ревизией устаревших норм и положений, ролей, а зачастую и с их пересмотром. Он обладает определенной устойчивостью благодаря наличию механизмов самопроизводства. Различные наборы этих механизмов и их сочетания обуславливают многообразие социально-инновационных процессов, индивидуальный облик каждого из них. Сущность социально-инновационного процесса проявляется в том, что

он представляет собой целенаправленную цепь действий по инициации социально-педагогических инноваций, по разработке новых продуктов и услуг, по их реализации на рынке.

Роль вуза состоит в активном участии в реализации инновационных проектов в различных сферах, прежде всего – социальной. В вузе возможно обеспечить создание цикла от проведения исследований до реализации их результатов, а также использование результатов инновационной деятельности в подготовке специалистов. Социально-инновационный процесс в вузе складывается из совокупности процессов обновления его различных участков. Очень важно сформировать мотивационную готовность руководителей, преподавателей и студентов к использованию методов педагогической рефлексии в социально-инновационной деятельности.

Инновационные модели образования в современном вузе должны быть направлены не только на повышение профессиональной подготовки будущих специалистов, но и на признание самоценности человеческой личности как носителя высоких гуманистических начал, осознание права личности на свободное развитие, представление о творческой природе личности, понимание необходимости для ее реализации духовных затрат и самосовершенствования, развитие гуманитарной культуры как комплекса качеств личности. Основными принципами учебно-воспитательного процесса должны стать: признание самобытности личности каждого учащегося; учет уникальности его личности; приоритет личного развития, при котором обучение выступает как средство развития личности, а не как самоцель; ориентация на зону перспективного развития каждого молодого человека, обеспечивающая максимальную эффективность его самодвижения, саморазвития, самовоспитания; эмоционально-ценностная ориентация учебно-воспитательного процесса как единства чувства и мыслей, что достигается поддержанием особой системы отношений.

Таким образом становится понятно, что инновационные процессы это не дань моде, не сиюминутное увлечение, а сложная, многоуровневая деятельность всех подразделений, занимающихся образованием и воспитанием студенческой молодежи. На наш взгляд, развивая лишь одно звено этой цепи, вряд ли можно добиться серьезных успехов.

### Литература

1. Пионова Р.С. Педагогика высшей школы: учеб. Пособие / Р.С. Пионова. – Мн. Выш. Шк., 2005.
2. Левко А.И., Ахмерова Л.В. Проблема ценности в системе образования. – Мн., 2000.
3. Фромм Э. Человеческая ситуация. – М., 1997.
4. Маслоу А. Психология бытия. – М., 1997.

УДК 008 + 337

### ИННОВАЦИОННАЯ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА

<sup>1</sup>Бекетов Н.В., директор Научно-исследовательского проектно-экономического института Якутского государственного университета (ЯГУ), зав.кафедрой финансов и банковского дела Финансово-экономического института ЯГУ, заслуженный деятель науки Республики Саха (Якутия), д.э.н., профессор, академик Академии гуманитарных наук, <sup>2</sup>Рязанцева Т.В., ст.преподаватель, <sup>3</sup>Масленченко С.В, зам.начальника кафедры философии и идеологической работы, кандидат культурологии

<sup>1</sup>Якутский государственный университет

г. Якутск, Российская Федерация

<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

<sup>3</sup>Академия МВД Республики Беларусь

г. Минск, Республика Беларусь

Экономико-политические и социокультурные реалии современного образования требуют повышения эффективности образовательного процесса, реализующего ценность развития, построенного на основе рефлексивно-деятельностных технологий.

### Основная часть

Функциональные обязанности преподавателя вуза характеризуются совмещением двух базовых видов деятельности - педагогической и исследовательской, которые обогащают друг друга: результаты научно-исследовательского поиска пополняют содержание образования, педагогическое взаимодействие инициирует новые исследовательские задачи. Квалифицированный ученый интересен как педагог, так как сам, владея исследовательской деятельностью, он строит преподавание по проблем-

но-исследовательскому типу, вызывая у студентов жажду поиска и открытия нового. Следовательно, ориентация на инновационное образование выдвигает задачу подготовки преподавателя вуза к исследовательской деятельности.

В настоящее время значимость этой задачи возрастает в силу смены типов научной рациональности. Постнеклассическая рациональность, активно утверждающаяся в науке начиная с последней трети XX в., культу детерминаций, натурализации исследуемых объектов, однозначности результата, характерных для классической науки, противопоставляет множественность интерпретаций, признание многомерности общенаучной картины мира, аксиологическую обусловленность познания.

Принятие новых методологических оснований науки, развитие способности к признанию вероятностной логики и множественности истины, самоопределение в ценностных и целевых ориентациях - вот проблемное поле освоения исследовательской деятельности, актуальное как для молодого преподавателя, так и для преподавателя со стажем, получившего научно-исследовательскую подготовку в рамках рациональности классического типа.

Исходя из вышесказанного, в современной ситуации уместно говорить не только о подготовке кадров высшей квалификации, но и о постоянном повышении уровня их исследовательской и инновационной компетенций.

Решению поставленной задачи служат проблемные курсы повышения квалификации преподавателей вуза, например, «Методология и методика исследовательской деятельности», «Проектирование в образовании как культурная форма инноваций и метод практически ориентированного исследования» и др.

Опора на идеи постнеклассического типа научной рациональности, в которой человек рассматривается как составная часть изучаемой и изменяемой им системы, обуславливает создание ситуаций для самоопределения слушателей курсов в ценностях и смыслах осваиваемого типа деятельности. Повышению методологической культуры слушателей служит углубленная работа над категориальным аппаратом - различение понятий «исследование» и «проектирование», «методология» и «методика», «концепция» и «теория» и др., а также изучение философских оснований и общенаучных методологических подходов в исследовании и проектировании.

Освоение норм и процедур исследования и проектирования, а затем синтетических комплексов - проектно-исследовательской деятельности, представляющей собой проектирование и выполнение собственного исследования, и исследовательски-проектной деятельности, в которой проектирование является главной формой, а исследование обслуживает его на этапе постановки проблемы, изучения литературы и результатов реализации проекта - обеспечивает готовность к их осуществлению.

Результатом исследования является новое знание, а результатом проектирования - научно обоснованный проект нового варианта практики, владение исследовательскими и проектировочными умениями, рассматриваемыми как способность к инновационной деятельности. Но еще более усиливается инновационная направленность таких курсов, как «Школа педагогических инноваций», на которых преподаватели различают понятия «новация» и «инновация», определяют философские, аксиологические, методологические основания инновационной деятельности, разбирают основные направления инноваций в образовании: обновление содержания образования, использование новых технологий и форм организации процесса обучения. При этом каждый может выбрать наиболее подходящую ему позицию разработчика или распространителя инновационного образца педагогической деятельности.

Такому содержанию наиболее адекватно использование рефлексивно-деятельностных технологий повышения квалификации. Деятельностный характер технологий представлен в двух контекстах - содержательном и организационном. Первый контекст основным предметом освоения предполагает не информацию, а конкретный тип деятельности (исследовательской, проектировочной и т. д.), второй требует отказа от трансляции информации преподавателем в пользу организации учебной деятельности слушателей курсов.

Рефлексивная составляющая технологий направлена на создание условий, во-первых, для переосмысления преподавателем собственной деятельности, во-вторых, для осознанного отношения к обучению на курсах, что является залогом освоения им субъектной позиции в профессиональном саморазвитии.

Важную роль в реализации данных технологий играет учебно-методическое обеспечение, как деятельности организаторов образовательного процесса, так и слушателей курсов.

Методическое обеспечение деятельности организатора курсов представлено в виде учебно-планирующей документации, методических рекомендаций, технологических карт и сценариев занятий и позволяет организатору освоить самые разные типодейтельностные позиции в образовательном процессе: ведущего, организатора коммуникаций, консультанта, арбитра, аналитика, игротехника, эксперта и др.

Обеспечение деятельности слушателей курсов включает в себя учебный (научно-знаниевый) и методический (организационно-деятельностный) компоненты: разнообразные задания к текстам, вопросы к погружающей и итоговой рефлексии, задания на применение усвоенных знаний на практике,

материалы для самодиагностики, образцы выполнения тех или иных видов работ и др. Оно создает условия для субъектной позиции слушателей, организации коллективной мыследеятельности, переосмысления и перенормирования своей профессиональной деятельности в соответствии с требованиями современности.

Данные подходы в организации повышения квалификации преподавателей вуза позволяют перейти от стратегии внедрения инноваций, которая зачастую вызывает сопротивление, к стратегии «выращивания» способности к исследовательской, проектной и инновационной деятельности.

Эффективность образовательного процесса повышения квалификации, реализующего ценность развития, построенного на основе рефлексивно-деятельностных технологий, подтверждается данными диагностики, рефлексивными эссе слушателей, качеством разработанных ими инновационных проектов.

УДК 008 + 337

## **ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ**

**<sup>1</sup>Бекетов Н.В., директор Научно-исследовательского проектно-экономического института Якутского государственного университета (ЯГУ), зав.кафедрой финансов и банковского дела Финансово-экономического института ЯГУ, заслуженный деятель науки Республики Саха (Якутия), д.э.н., профессор, академик Академии гуманитарных наук, <sup>2</sup>Рязанцева Т.В., ст.преподаватель**

*<sup>1</sup>Якутский государственный университет*

*г. Якутск, Российская Федерация*

*<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*

*г. Минск, Республика Беларусь*

Актуальной проблемой в совершенствовании подготовки управленческих кадров является поиск и внедрение в учебный процесс новых форм и эффективных методов обучения, направленных на оптимизацию, актуализацию, систематизацию, гуманизацию и комплексность получения знаний.

### **Основная часть**

Сегодня в условиях глобализации мировых экономических процессов бурной информатизации общества учиться приходится постоянно, поскольку требования, предъявляемые современной экономикой к квалификации и уровню профессиональной подготовки специалистов аграрного профиля, постоянно возрастают и изменяются.

Необходимость повышения эффективности аграрно-экономической деятельности в Республике Саха (Якутия), становление рыночных отношений на современном этапе развития экономики республики требуют соответствующего аппарата управления, специально подготовленных управленческих кадров, которые обладали бы способностью к рациональной (научной) организации и управлению социально-экономическими структурами.

Для осуществления данных задач необходимо критически переосмыслить опыт внутрифирменного и отраслевого управления в мире, но главное - научиться находить наилучшие решения в условиях недостаточной стабильности и неопределенности социально-экономической жизни. Речь идет об освоении творческого (креативного) подхода к принятию решений. Творчество весьма необходимо в предпринимательском менеджменте – от оперативного до стратегического уровня. Без творческого потенциала не будет новшеств и инноваций, а соответственно - успеха в бизнесе.

Очевидно, что в современных условиях развития экономики Республики Саха (Якутия) одним из важнейших факторов повышения конкурентоспособности отечественных предприятий становится освоение творческого (креативного) подхода к принятию решений, прежде всего со стороны менеджеров всех уровней управления.

В связи с этим, кроме способности к саморазвитию, главной ценностью образования, в особенности высшего, должно стать формирование в человеке потребности и возможности выйти за пределы изучаемого, гибкому самообразованию в течение всей жизни.

Традиционный путь обучения (традиционная система образования, ориентированная на развитие аналитических умений) малоэффективен, т. к. он использует в качестве передачи социального опыта информационно-алгоритмические методы преподавания и требует репродуктивного воспроизведения. Переход общества в новое состояние ведет к существенному изменению социальных ролей образования и самообразования, их целей, содержания, функций, технологий.

В декларации «О гармонизации архитектуры европейского высшего образования» отмечено, что Европа вступает в эпоху больших перемен в сферах образования и занятости. В данных условиях приоритетным направлением является развитие европейского сотрудничества в сфере обеспечения качества высшего образования по единым (сопоставимым) критериям и методам.

Современный этап развития общества предъявляет новые требования к целям и задачам образования, формам и методам обучения. Актуальной проблемой в совершенствовании подготовки управленческих кадров является поиск и внедрение в учебный процесс новых форм и эффективных методов обучения, способных значительно углубить и оживить сам процесс обучения.

При решении этой задачи большую роль играют интенсивные технологии обучения, направленные на оптимизацию, актуализацию, систематизацию, гуманизацию и комплексность получения знаний. В настоящее время в Западной Европе наиболее востребованы интерактивные методы обучения, базирующиеся на интенсивной передаче информации, возможности развития самостоятельности, обучении одновременно и специальным, и поведенческим навыкам.

Отличительной чертой интерактивных форм обучения является повышение эффективности учебного процесса, что обусловлено высокой мотивацией обучающихся, закреплением ими теоретических знаний на практике, выработкой способности принимать как самостоятельные, так и коллективные решения, приобретением навыков разрешения конфликтных ситуаций, развитием способности к компромиссам.

Ориентация на формирование профессиональной личности означает перестройку учебного процесса из пассивного усвоения знаний в активный процесс формирования навыков их применения в процессе жизнедеятельности.

Основой педагогической технологии в данном случае становится компетентностный подход в образовании, который предполагает в качестве ценностных оснований максимальную степень самоопределения в профессии, способности адаптироваться к изменяющимся условиям производства, тесную взаимосвязь обучения с профессиональной деятельностью, а также активность личности в процессе получения профессионального образования, способность мобилизовать свои знания и умения в ситуации деятельности.

Основные принципы, на которых базируется подход, могут быть сведены к следующим:

1. Принцип прообраза будущей профессиональной деятельности. Он преследует определенную цель: воспитание высокого профессионализма («метапрофессиональных» качеств). Реализация данного принципа - своего рода хорошо организованная, продуманная до мелочей «мегаделовая игра», которая в ходе обучения подразделяется на деловые игры различных уровней и степеней обобщения;

2. Принцип самоорганизации, в соответствии с которым, решающее значение в процессе обучения должно принадлежать контролю со стороны обучающегося за собственными действиями, полному осознанию им целей и следствий своей деятельности. Поскольку самоорганизация как таковая не приемлет раз и навсегда заданные схемы, постольку рассматриваемый принцип позволяет оперативно оценивать степень реализации заданной цели и проводить экспресс-корректировку целей и задач обучения каждого обучающегося в соответствии с его потребностями, определенным качеством усвоенных им знаний.

3. Принцип индивидуализации, который отражает диалектику самореализации личности обучающегося, поскольку общественное признание учебной деятельности будущего специалиста - важнейший стимул развития его профессионального потенциала.

Реализацию компетентностного подхода предполагается осуществить через использование интерактивных методов обучения при подготовке менеджеров различных уровней управления. Профессиональная подготовка менеджера - это нечто большее, чем просто передача новых знаний. Прежде всего, это тренировка новых навыков и качеств, которые так необходимы для успешного ведения бизнеса в условиях изменяющейся конкурентной среды.

Навыки деятельности можно сформировать только путем осуществления самой деятельности.

Несомненным преимуществом использования активных методов подготовки является объединение процесса передачи новых знаний с тренировкой управленческих навыков.

Интерактивные методы позволяют исследовать формы организации как всей аграрно-экономической системы в целом, так и отдельно взятого предприятия. Они важны не только для развития навыков принятия комплексных и системных экономических решений, но и для освоения стандартов менеджмента, что в условиях постепенного перехода предприятий на международные бухгалтерские стандарты учета и отчетности, внедрения в практику принципов корпоративного управления, а в перспективе — и выхода на основные фондовые биржи мира, позволит в кратчайшие сроки подготовить к новым требованиям ведения бизнеса практически всех менеджеров высшего и среднего уровней, поскольку в условиях современной экономики традиционная ориентация на потребителя постепенно сменяется фактическим сотрудничеством с ним, а это требует от менеджеров существенной перестройки мышления, адаптации управленческих навыков.

**СМИ И РЕКЛАМА КАК СРЕДА ТРАНСФОРМАЦИИ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТИРОВ  
СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ****Рязанцева Т.В., ст.преподаватель***УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

СМИ и реклама в условиях постиндустриального общества становятся новыми факторами формирования внутреннего, ценностного мира современного студента, ссужая круг его интересов до чисто потребительских, насаждая конформизм, социальную пассивность, «агрессивный» индивидуализм, снижая этические и эстетические критерии, заменяя их рекламными эталонами.

**Основная часть**

Анализируя СМИ, каналы их распространения, формы объективации, можно утверждать, что важным фактором влияния на духовное развитие человека становится реклама. С большей очевидностью данные процессы можно наблюдать в молодежной среде, которая более подвержена внешнекультурному влиянию, обладает меньшей критичностью к происходящему вследствие незначительного жизненного опыта.

В современном гиперинформационном обществе технологии рекламы стали привычным средством, с помощью которого церкви, школа, политические партии, торговые ассоциации и отдельные граждане распространяют свои взгляды, платформы, идеи и представления среди многочисленных групп населения. Поэтому проблемы духовности, нравственности, патриотизма, всеобщих интересов и т.д. и проблемы рекламной коммуникации в современном обществе связаны гораздо теснее, чем может показаться на первый взгляд.

Важно отметить, что реклама относится к таким механизмам социальных отношений, которые, с одной стороны, способствуют устойчивости социального организма, а с другой – его развитию, изменению; она содействует формированию массовых потребностей, ценностей, моделей поведения и тем самым создаёт устойчивость социальной общности. Кроме того, ускоряется переворот в системе ценностей. В доиндустриальных обществах, где система ценностей была относительно стабильна, навязывались традиционные идеалы. В современном обществе образование в равной мере занимается как передачей профессиональных навыков, так и внушением моральных ценностей, которые передаются не только через учебники, но и через СМИ. Смысл такого увещевания сводится к внедрению определённых стандартов поведения в интересах рекламодателей, готовых платить немалые деньги за подобное «воспитание» потребителей.

Следует отметить, что реклама во многом успешно справляется с манипулированием сознанием людей. При этом она практически индифферентна к таким последствиям увещевания, как сужение круга интересов до чисто потребительских, насаждение конформизма, социальной пассивности, «агрессивного» индивидуализма, снижение этических и эстетических критериев, замена их рекламными эталонами и т.п. С этой точки зрения «культурная или духовная миссия» рекламы никак не может быть оценена положительно. Например, анализируя современные взаимоотношения родителей и детей, можно с определённой долей уверенности говорить о том, что первостепенное значение в воспитании и передаче полезного социального опыта имеют именно средства массовой коммуникации. Один из крупнейших современных писателей, специалист по массовой культуре, знаменитый итальянский учёный-медиевист Умберто Эко по этому поводу пишет: «По-моему, наибольшее воспитательное значение для ребёнка имеет то, что он слышит от родителей, когда они его не воспитывают; роль второстепенного огромна» [5, с. 63].

Целесообразно говорить о следующих негативных последствиях длительного контакта молодежи с телевидением вообще и рекламой в частности:

1. Подростки становятся иждивенцами. Сначала они воспринимают рекламу только как забавное действо. Затем, по мере взросления, они начинают впитывать смысл происходящего. Герои рекламы без конца твердят: «Вы заслужили эту роскошь!», «Побалуйте себя!», «Ведь вы этого достойны!». Чем разительнее отличается аляповатый мир жвачек и шикарных автомобилей от их родного дома, тем сильнее обида: где же все то великолепие, которое они заслужили? Наиболее рассудительные из них задумаются: а где взять денег на такую прекрасную жизнь? Но и тут реклама заботливо подсказывает «верный» способ: вырежьте этикетки или фантик – и выиграйте кругосветное путешествие или компьютер. Удивительно, но почему-то почти не говорится о том, что деньги надо зарабаты-

вать. Кстати, тема денег и отношения к ним оговаривается мало; ни один социальный институт не акцентирует на этом своего внимания.

2. Подростки становятся рекламозависимыми (феномен толпы). Большая часть детей и молодёжи, не имея собственного социального опыта, не находя в себе индивидуальности, неповторимости, стремятся взять готовые и при этом чужие, а иногда и чуждые стереотипы и модели социального общения. Глянцевые журналы и видеоролики подскажут, что сейчас в моде, где надо отдыхать и учиться, во что быть одетыми. А ведь именно неординарность, самостоятельность и неповторимость – главный ключ к всесторонним знаниям, высокой нравственности и, как следствие, сформированной духовности. Однако, несмотря ни на что, есть личности, способные противостоять такому порядку вещей.

3. Подростки становятся сексуально озабоченными. Половина рекламы содержит сексуальный подтекст. Возбуждение, не получая разрядки, трансформируется в агрессивность или беспричинные страхи. Мотивационная психология потребителей подкрепляется теорией Фрейда о подсознательных комплексах. Смысл фрейдистских методов сводится к использованию в рекламе затаённых биологических и сексуальных импульсов и инстинктов человека. Особенно широко используются сексуальные мотивы в рекламе парфюмерно-косметических товаров, предметов одежды, средств личной гигиены, книг и других изделий.

4. Подростки становятся чёрствыми, незэмоциональными. Часто реклама «врывается» в фильмы, передачи в самые драматические моменты, нарушая тем самым психоэмоциональный фон, искажая восприятие и чувства. В конечном итоге реклама формирует примитивность, несамостоятельность мышления, которым легко манипулировать. Именно поэтому реклама способна формировать людей, которые легко воспринимают самые античеловечные, антигуманные, безнравственные идеи.

Сегодня мы крайне редко анализируем свои собственные духовные ценности, а также ценности, на которые ориентируются другие члены общества. Рекламная коммуникация помогает принимать эффективные решения в условиях сверхвыбора. Так как современное общество стремится сделать нравственность коммерческой категорией, в центре внимания рекламы оказывается установление функциональных условий целостности общества: речь идёт о социальных ориентациях и ценностях, разделяемых различными людьми вне барьеров экономической детерминации. Задача именно в том, чтобы не идти на поводу у общественного мнения, а активно формировать его. Реклама всегда задаёт определённые ориентиры: моральные, духовные, социальные, экономические, в том числе и те, которые уже существуют в обществе, выступают доминантными моделями общественного мнения и на которые общество будет ориентироваться, прививая необходимые в будущем навыки поведения.

Современная рекламная коммуникация интегрирована в совокупность матриц таких фундаментальных явлений, несущих в себе различные социокультурные вызовы и потребности, как религия, образование, наука, идеология. В этой связи возникает проблема, как сформировать современного человека нравственным, духовным, а значит, и воспитанным – честным, порядочным, умеющим сострадать, верящим в любовь, семейные ценности и т.д. Как ответ на такую постановку вопроса сложилась и определённая ситуация в рекламной коммуникации, свидетельствующая о росте применения ценностей, которые представляют собой объективированные манифестации человеческого духа, признанные большинством и имеющие огромное человеческое и культурное значение. Очевидно, что культурная традиция сопрягает смысл духовности не только с высшими силами божественной природы, но и с ориентацией на широкий спектр высших общечеловеческих ценностей. По словам Э.Тоффлера, «на людей, живущих в высокотехнологических обществах, обрушивается разноречивая пропаганда. Дом, школа, церковь, сословные группы, средства массовой информации и мириады субкультур – все рекламируют различные наборы ценностей» [3, с. 331]. В данном контексте реклама обращает своё внимание не только на материальные культурные ценности, но и на ценности, связанные с развитием духовной культуры народа. Очевидно, что реклама всегда отражает ценности общества, в котором она ретранслируется, или ценности, которые выгодно рекламировать именно сейчас. Поэтому в современном обществе между понятиями «реклама» и «ценностные ориентации» можно обнаружить определённый консенсус. Эффективность любого информационного потока обусловлена степенью соответствия отражённым в нём и разделяемым обществом ценностным ориентациям. То же можно сказать и о рекламе. Если реклама для достижения своих целей апеллирует к доминирующим в обществе социально-психологическим и культурно-историческим ценностям и мотивациям, то она, в свою очередь, может служить примером ценностей и мотиваций, распространённых в обществе.

Кроме этого, реклама «массовизировала» культурные эталоны, превратив их в шаблоны обыденной жизни. По этому поводу Х.Ортега-и-Гассет заметил, что «человек провозглашает своё право на заурядность и саму заурядность возводит в право» [1, с. 473]. В то же время, получив возможность приобщиться к «высокой» (а значит, и более духовной) культуре, рядовой представитель массового общества не торопится воспользоваться широким «ассортиментом» образцов этического и эстетического содер-

жания. Причину такого незначительного воздействия искусства на повышение духовности и привлекательности в обществе сегодня следует искать в социально-экономических отношениях.

Сегодня духовное оздоровление и воспитание белорусского общества связывается с возрождением религии, которая рассматривается как единственный носитель нравственности и духовности, а также с возрастающей ролью и престижностью образования. В этой связи следует отметить и необходимость переориентации рекламы, которая, по возможности, должна способствовать ретрансляции духовных ценностей, формированию новых культурно-национальных стереотипов. Бесспорно, как и у любого феномена, у рекламы есть свои сильные и слабые стороны, которые уже в ближайшее время станут перспективной областью междисциплинарных исследований в рамках не столько экономического, сколько гуманитарного знания. Трудно сказать, стал ли человек более духовным от влияния рекламных технологий и коммуникации, в любом случае не его стоит винить, ведь, как гласит восточная поговорка, «люди больше походят на своё время, чем на своих отцов».

### Литература

1. Борисов, В.Л. Технологии рекламы и PR: Учеб. Пособие / В.Л. Борисов. – Москва: ФАИР-ПРЕСС, 2001. – 624 с.
2. Катернюк, А.В. Современные рекламные технологии: коммерческая реклама: Учеб. пособие / А.В. Катенюк. – Ростов на Дону: Феникс, 2001. – 320 с.
3. Тоффлер, Э. Шок будущего / Э. Тоффлер. – Москва: ООО «Изд-во АСТ», 2002. – 557 с. – (Philosophy).
4. Фромм, Э. Бегство от свободы; Человек для себя / Э. Фромм. – Минск: ООО «Попурри», 2000. – 672 с.
5. Эко, У. Маятник Фуко / У. Эко. – Санкт-Петербург: Симпозиум, 2002. – 730 с.

УДК 378.6

## НОРМЫ И КОДЕКСЫ ЭТИКИ УНИВЕРСИТЕТСКОГО СООБЩЕСТВА

**Боронникова В.Т., ст. преподаватель**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

Помимо научных проблем, этической оценке в высшем учебном заведении подвергается и процесс обучения, отношения преподавателей и студентов, т.е. все те специфические особенности, создающие моральную ткань деятельности педагога или административного работника в вузе. Существующие проблемы и недостатки, могут быть преодолены только при помощи строгой кодификации этических норм.

### Основная часть

В этике университетского сообщества первый элемент традиционно рассматривается в качестве совокупности ценностных оснований деятельности образования как социального института. Он включает в себя свой, достаточно специфический круг проблем, многие из которых еще не нашли конвенционального решения. Совокупность *ценностных оснований* деятельности представителей высшей школы выражается в специфических нормативных взаимоотношениях между представителями образовательного сообщества, которые в настоящее время проходят процесс кодификации и отображаются в уставах и этических кодексах.

Современная система высшего образования основывается на трех приоритетах: обучение-исследование-воспитание. Каждый приоритет является ценностью *per se* и одновременно задает собственную ценностную систему: подходы в обучении и воспитании, соотношение целей и средств в научных исследованиях, ответственность ученых за результаты и последствия применения их разработок. Таким образом, ценностные основания деятельности ученых в высшем учебном заведении пересекаются с *этикой науки* в целом. Решение основной проблемы на этом уровне (подлежит ли наука этической оценке), известные российские специалисты по философии науки И.Т. Фролов и Б.Г. Юдин сводят сложившиеся позиции к следующим тезисам: одностороннее влияние: либо этика как особенность характера ученого оказывает влияние на естественнонаучное знание; либо научные исследования формируют определенный тип личности ученого; наука не является объектом этики, в компетентность этики попадают результаты научных исследований в виде технических средств; объектом этики является не наука, а особенности ее социальной организации; объект этики – прикладная наука, чистая наука – за пределами моральных убеждений [5].

Позиция, предусматривающая ответственность ученого за направленность и результаты собственных научных изысканий, а также необходимости контроля социальной организации исследований представляется наиболее оправданной, поскольку позволяет адекватно соотнести последствия и намерения. Современный немецкий философ, специалист в области философии техники Ханс Ленк резюмирует свои рассуждения об ответственности за технику: «Многие уважаемые во всем мире ученые совместно констатировали и постулировали: “Ответственный контроль над техническими разработками, осуществляемый социальными системами и институтами, является настоящей задачей для всего мира... выходящей за рамки всех конфликтов интересов...”» [3]. Однако именно эта риторика стала основой реальной деятельности советов и комиссий по оценке техники (или «социально-гуманитарной экспертизы технических проектов»), получившей распространение на Западе [4].

Попытки преодолеть неясность положения о необходимости этической оценки достижений науки осуществляются в профессиональных этических кодексах, строго очерчивающих границы ответственности и приоритеты, задающие последовательность действий в неоднозначных ситуациях.

Помимо собственно научных проблем, этической оценке в высшем учебном заведении подвергается и процесс обучения, отношения преподавателей и студентов, т.е. все те специфические особенности, создающие моральную ткань деятельности педагога или административного работника в вузе. В последнее время в некоторых российских вузах стали разрабатываться этические кодексы, регулирующие подобные проблемы. Существуют профессиональные кодексы преподавателей отдельных дисциплин, например, «Кодекс профессиональной деятельности преподавателей МВА». Соблюдение норм данного Кодекса контролируется Комиссией по этике, которая также консультирует по поводу возникающих спорных ситуаций. В качестве санкций за нарушение кодекса используются «общественное порицание и исключение из членства в Ассоциации с публикацией на сайте Содружества и Ассоциации» [2]. Очевидно, что санкции в первую очередь апеллируют к репутации преподавателя, которая в данном сообществе является гарантией востребованности и источником материального благополучия.

Причиной актуализации интереса к этическим кодексам можно назвать увеличение прецедентов, дискредитирующих образовательную систему в глазах реальных и потенциальных пользователей ее услуг: случаи коррупции при поступлении в вуз, репетиторстве, поступлении в аспирантуру, а также морально психологический климат («столкновение с прецедентом жалоб студентов на унижения и недостойное поведение на лекциях со стороны отдельных преподавателей некоторых факультетов» [1]) и т.д.

Указанные проблемы и недостатки, как представляется, могут быть преодолены только при помощи строгой кодификации этических норм. Этический кодекс университетского сообщества должен распространяться на деятельность сотрудников университета в качестве 1) преподавателя, 2) ученого, исследователя, 3) субъекта, прямо или косвенно осуществляющего воспитательный процесс (транслятора определенной модели поведения). Студенты также входят в университетское сообщество, нормы кодекса должны учитывать взаимоотношения по вертикали «студент – преподаватель» и горизонтали, ответственность студента перед вузом, работу студентов как потенциальных исследователей.

*Соответственно, кодекс должен включать нормы, регулирующие:*

1. Взаимоотношения профессорско-преподавательского состава: с коллегами; с клиентами сферы образования (абитуриентами, студентами, аспирантами); социумом (органами власти, общественными организациями, родителями); с контролирующим органом (Советом по этике).
2. Отношение к научно-исследовательской деятельности преподавателей и студентов.
3. Отношение студентов к процессу обучения.
4. Отношение преподавателей к педагогическому и воспитательному процессу.

*Действенность кодекса может обеспечиваться посредством учета следующих принципов:*

1. Распространенность на все сферы жизнедеятельности университета (учет предписаний кодекса при составлении должностных инструкций, механизмов поощрения и санкций членов университетского сообщества).
2. Полная информированность членов университетского сообщества о нормах кодекса, доступность этического кодекса.
3. Прямо пропорциональная зависимость между компетентностью, репутацией преподавателя и его профессиональной востребованностью, материальным стимулированием.
4. Недогматический, динамический характер кодекса: возможность рассмотрения нестандартных ситуаций и учет изменений в образовательной политике.

5. Профилактическая направленность кодекса: возможность профилактики коррупции в вузе.

*Принятие этического кодекса в вузе должно проходить в несколько этапов:*

1. Разработка положений кодекса (специалисты в области этики и философии образования).
2. Обсуждение и корректировка положений кодекса на Ученом совете институтов и университета.

3. Обсуждение и корректировка положений кодекса органами студенческого самоуправления.
4. Обсуждение и корректировка положений кодекса с руководителями подразделений и специалистами по внеучебной/ воспитательной работе.
5. Обсуждение и корректировка положений кодекса на ректорате.
6. Принятие кодекса на расширенном ректорате. Утверждение санкций за нарушение кодекса. Создание Совета (комиссии) по этике. Определение функций Совета.
7. Издание кодекса, его размещение на сайте университета, распространение по кафедрам и студенческим советам факультетов. Обеспечение доступности положений кодекса для средств массовой информации, и, соответственно, общественности.
8. Включение кодекса в программу курсов этики.
9. Рассмотрение положений кодекса в рамках различных образовательных программ как для студентов так и для преподавателей.

Таким образом, новые требования профессиональной ответственности, диктуемые развитием научных технологий, недостаточная действенность механизмов усвоения традиций в высшей школе приводят к необходимости осмысления и функционирования принципов построения этики университетского сообщества. В это понятие должна войти, во-первых, система моральных норм, регламентирующих научно-исследовательскую, педагогическую деятельность представителей сообщества (профессорско-преподавательского состава и студенчества) и взаимоотношения по поводу этой деятельности, закрепленные в этическом кодексе вуза; во-вторых, механизмы, обеспечивающие действенность норм и кодекса в целом.

### **Литература**

1. Бочаров А.В. Нужен ли преподавателям Университета профессиональный этический кодекс. <http://klio.tsu.ru/codex.htm>
2. Кодекс профессиональной этики преподавателей МВА. // <http://www.hsm.nnov.ru/?id=357>
3. Ленк Х. Ответственность в технике, за технику, с помощью техники. //Философия техники в ФРГ. М., 1989.
4. Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники <http://www.philosophy.ru/library/fnt/vved.html>
5. Фролов И.Т., Юдин Б.Г. Этика науки. Проблемы и дискуссии. <http://philsci.univ.kiev.ua/biblio/Frolov-Judin.html>
6. <http://www.ivip.ru/GroupArticles.php?groupId=92&articleId=2886>

**УДК 378:001.895**

### **ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБРАЗОВАНИЯ**

**Боронникова В.Т., ст. преподаватель**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

Решение экологических проблем связано со сменой мировоззренческих ориентаций современного специалиста. Это предполагает переход от парадигмы, антропоцентристского видении мира, к полисистемному, основанному на сотрудничестве, практическом овладении инженерами навыками комплексного, бережного, рационального отношения к экосистеме.

### **Основная часть**

Высшее образование призвано решать задачу осуществления единого процесса формирования будущего профессионала и активного субъекта социально-нравственной регуляции жизнедеятельности общества. Изменения, происходящие на протяжении даже одного поколения, порождают необходимость постоянной корректировки идеалов, норм, ценностей и моделей поведения. Выработка же оптимального соотношения традиционного и инновационного в моральном сознании, эффективных способов воспроизводства и обновления нравственного опыта невозможна без кардинального изменения воспитательных и обучающих технологий и, как частный случай, стратегии изучения в вузах общего курса этики и этики экологической.

Современному состоянию человеческой цивилизации присущи проблемы, носящие сложный синергетический характер. Преобразования общественной жизни, происходящие глубинные сдвиги массового сознания остро поставили вопрос об ответственности во всем многообразии ее аспектов, в том числе и морально-этическом. Поскольку этический аспект тесно связан с более широким вопро-

сом о соотношении и взаимодействии человека и мира, проблема ответственного отношения к природе становится особо актуальной.

Проблемы угрозы экосистеме, казавшиеся еще недавно столь несущественными для человеческого бытия, сегодня, как показывает практика, становятся настолько очевидными, что не принимать в этом отношении экстренных мер – значит подписать человечеству смертный приговор. Экологические проблемы становятся настолько актуальными, что являются предметом обсуждения и исследовательского внимания все большего количества ученых, политиков, политологов и т.д. Тем не менее, разработка и внедрение различного уровня научно-технических и технологических мероприятий не будет достаточно эффективной без понимания действенности духовного фактора, всего спектра нравственных качеств личности, определяющих степень ее гражданской зрелости и ответственности за происходящее вокруг. Отношение к природе должно базироваться на общечеловеческих моральных принципах и подвергаться этической оценке, пронизывающей все сферы деятельности человека.

Каждая эпоха, каждое новое поколение выдвигают свои духовные проблемы, формулируют свои задачи, осуществляют переосмысление ценностей, вносят в содержание ответственности свои коррективы, отвечающие их потребностям и представлениям. В настоящее время при обсуждении экологических проблем все большее значение приобретает *экофильное* отношение к природе, в основе которого лежит *любовь* к ней. Подлинная любовь к природе исключает вариант ее рассмотрения как предмета утилитарной заинтересованности. Она возможна, когда человек не одержим жаждой самоутверждения, покорения природы, получения от нее максимальной прибыли, а стремится *понять* природу вплоть до взаимопроникновения с ней. Для такой любви необходимо, чтобы природа – “*не-человеческий субъект*” признавалась источником любви, равным субъекту человеческому.

Подлинно моральное отношение к природе – это отношение к ней как самоценности, что подчеркивал еще В. Соловьев: “..безусловно нормальным и окончательным следует, разумеется, признать... положительное отношение, в котором человек пользуется своим превосходством над природою не для своего только, но и для ее собственного отношения” [1, с. 427]. Нравственный аспект проблемы связан с задачей духовного развития человека, составляющего с природой неразрывную целостность, т.е. речь идет об ответственности человека за природу, а, следовательно, и за самого себя.

Выживание человека и сохранение жизни на планете возможны лишь в форме диалога с природой, предвидения непосредственных и отдаленных последствий жизнедеятельности человека на основе нового экологического мышления. Формирование такого мышления должно осуществляться в рамках этического образования, в частности, *экологической этики*, целью которой является становление новой формы сознания – *энвайронментального сознания*, синтезирующего глобальное видение мира с подлинно гуманистическими ценностями [2, с. 287]. Для молодого поколения это будет способствовать расширению горизонта видения современного мира и собственной жизненной позиции, в которой ответственное отношение к природе станет нравственным ориентиром и нормой каждой личности, достоянием ее морального сознания и поведения.

Фактически речь идет о возникновении *экологической философии*, в рамках которой выстраивается современная *философия природы*. “Она строится на переживании встречи человека с внутренним “я” природного мира, в котором человек, как существо глубокое и творческое, стремится обрести гармонию в жизни и осуществить подлинные отношения со всеми существами, достигая блага для всех” [3, с. 50]. Именно этико-экологическое “я”, охватывающее всю природу любовью, способно помочь беззащитному внутреннему “я” природного мира. С этой точки зрения, этика отношений человека с природной средой должна начинаться с этики межличностных и социальных отношений людей и объединить благо природы и нравственность под одним “теоретическим зонтиком”. В этом смысле этическая теория должна обладать строгим философским обоснованием, опираться на ценности, учитывающие внутреннюю ценность человека и природы как целого. Экофилософское сознание должно обладать такими чертами, как целостность, духовность, благоговейность, эволюционность, соучастие, а проповедуемые им ценности должны связывать каждого человека со всеми формами жизни в универсуме. Оно рассматривает универсум не как отчужденный от человека объект, а как его дом, в котором все люди являются его хранителями и ответственны за все, что там есть, включая их собственную судьбу. “Отныне быть Я, – полагает Э. Левинас, – означает невозможность отстраниться от ответственности. На моих плечах словно держится все здание тварного мира”. Такая ответственность “заключается в том, что ничто не может ответить вместо меня. Выявить в Я такую направленность, – значит, отождествить Я и нравственность. Перед лицом Другого Я бесконечно ответственно” [4, с. 171].

Формирование эколого-этического мировоззрения в процессе овладения знаниями ведет к четкому пониманию студентами моральных ценностей, идеалов, профессиональной ответственности. Изучение курса экологической этики в технических вузах, особенно в условиях экологического неблагополучия в Республике, создает предпосылки для гармоничного становления у студентов экологического мировоззрения, расширяет экологический кругозор, ориентирует на комплексный подход

к изучаемым дисциплинам. Понимание необходимости диалога человека с природой, ориентация на нравственную регуляцию в поисках научного знания, соотнесение его результатов с гуманистическими идеалами является важным компонентом профессиональной этики инженеров. В процессе их обучения появляется возможность показать все возрастающую роль экологической этики в регулировании взаимодействия общества и природы; проиллюстрировать возможности применения ее принципов и методов в отдельных отраслях природопользования, указать на необходимость ограничений этического характера в эксплуатации природных ресурсов. Так, в аграрном техническом университете в курсе экологической этики должны рассматриваться требования к сельскому, лесному, охотничьему хозяйствам, имеющие характер этических ограничений и обязательных для реализации. Особого внимания требуют формы деятельности, связанные с воздействием на животный мир, не допускающие жестокого обращения с животными и требующие уважения ко всему живому, гуманных методов эксплуатации их ресурсов.

Таким образом, решение экологических проблем связано со сменой мировоззренческих ориентаций современного специалиста, с разработкой последовательной стратегии выживания, основанной на сотрудничестве, ненасилии, практическом овладении инженерами навыками комплексного, бережного, рационального отношения к экосистеме. Это предполагает переход от парадигмы, основанной на антропоцентристском видении мира, к полисистемному, многомерному его осмыслению, гарантирующему сбалансированное, коэволюционное развитие социальных и природных систем. Подобная задача, на наш взгляд, и может быть решена путем введения в технических вузах курса экологической этики, помогающего выявить специфику основных принципов и ценностей общей этики применительно к экологической тематике и привлечь внимание студентов к актуальным эколого-этическим проблемам современности.

### Литература

1. Вл. Соловьев. Оправдание добра. Нравственная философия // Соч. в 2-х тт. Т.1. М., 1990.
2. Мишаткина Т.В. Экологическая этика // Этика: учеб.пособ. под ред.Т.В.Мишаткиной, З.В.Яскевич. –2-е изд. Мн., 2002.
3. Левинас Э. Время и Другой. Гуманизм другого человека. СПб., 1998.
4. Барковская А.В. Проблемы экологической этики // Прикладная этика. Под ред. И.Л.Зеленковой. Мн., 2002.

УДК 378:371.4(063)

### ФАКТОРЫ АДАПТАЦИИ ПЕРВОКУРСНИКОВ К ВЫСШЕМУ ОБРАЗОВАНИЮ

**Бутурлина А.В., преподаватель-стажер**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

В юношеском возрасте переход от школьного к вузовскому обучению является сложным адаптационным процессом, нарушение которого отражается на психологическом комфорте и нервно-психическом здоровье студентов, на их личностном развитии и качестве профессиональной подготовки. Адаптация к высшему образованию - это комплексный феномен, который одновременно зависит от личностных характеристик и личностной компетенции, а также от окружения и ситуаций, в которых он реализуется.

### Основная часть

Можно выделить ряд факторов, определяющих успех или неудачу в адаптации первокурсников. Это могут быть личностные, педагогические и факторы среды[1,2]:

*1. Личностные факторы:* мотивация, четкий и надежный план профессионального развития, интерес к изучаемому предмету; самооценка, уверенность в своих способностях к обучению; возраст – это также фактор, предсказывающий успехи при обучении в университете. Так, статистически, чем более молод студент, тем он более успешен, поскольку раннее поступление в университет свидетельствует о том, что молодой человек не испытывает сложностей на своем пути, следовательно у него одновременно высокие интеллектуальные и адаптивные возможности. Такие студенты быстрее осознают реальные запросы высшего образования и свою способность на них отвечать; состояние здоровья. Студенты считаются людьми, соблюдающими неправильный режим жизни: несбалансированное питание, невысокое качество пищи, несоблюдение режима сна, потребление токсичных веществ (табак, алкоголь, наркотики и т.д.). А ведь хорошее физическое здоровье – это главное условие успешной адаптации, является основой лучшей физической и интеллектуальной формы, динамичности, а также лучшего психологического равновесия; способность к установлению дидактического контакта и участию в

академических дискуссиях; особенности восприятия материала: простое накопление знаний или преобразование материала; использование креативных способностей и способностей воображения; способность к обучению (обучаемость), уровень интеллектуального развития;

Анализируя только личностные факторы, бельгийский ученый De Ketele предложил модель, позволяющую объяснить академическую интеграцию с помощью четырех переменных: способность к обучению (компетентность, способности); интерес к учебе (мотивация); автономия (способность самостоятельно ставить цели); самостоятельное принятие решения учиться (выбор профессиональной ориентации).

Согласно автору, успех на 80% процентов можно предсказать совместным рассмотрением 4 факторов, и на 45% первыми двумя[2].

Такое качество как *автономия*, требует зрелости во многих сферах: инструментальная независимость, понимаемая как способность самостоятельно решать проблемы и следовать выбранным целям. Студент сталкивается с необходимостью самостоятельно планировать свою повседневную жизнь: бюджет, питание, активность, ритм жизни, и т.д. В целом, студент предоставлен сам себе и часто игнорирует то, что слышит в свой адрес, особенно во время первого года обучения. Студент должен быть способным самостоятельно определять задачи и соблюдать сроки выполнения каких-либо заданий; способность самостоятельно находить и принимать помощь, когда они необходимы. Студент должен уметь находить информацию, в которой он нуждается и необходимых ему людей, чтобы легче адаптироваться; эмоциональная независимость и умение быть одному, т.е. свобода от потребности в постоянном одобрении, привязанности, перестрахованию. Хотя студенту необходимо проявлять способность к установлению отношений, он также должен быть в состоянии встретиться с периодом, когда он один. Эти моменты возникают намного чаще, чем студент себе представлял, и это может стать определенной проблемой. Студент встречается с одиночеством при выполнении своей работы, или в некоторые моменты повседневной жизни, как например вечерний отдых. С другой стороны, студенты часто сталкиваются со сложностью оставаться в одиночестве, даже тогда, когда желают начать жить отдельно от родительской семьи.

Понятие, которое мы здесь выделяем, перекликается с понятием “способность к одиночеству”, которое использует Д.В. Винникотт [3]. Это означает, в частности, возможность быть одному без того чтобы этот опыт повлек за собой переживание тревоги или сильную подавленность. Эта характеристика является детерминантой стремления к дальнейшему обучению, поскольку позволяет не терять организации, столкнувшись с сильным переживанием.

*Факторы среды:* вовлеченность во внеучебную активность; семейный опыт. Согласно исследованиям, у молодых людей, родители которых никогда не переступали порог университета, адаптация протекает сложнее; общение со сверстниками. Во время обучения в университете общение с семьей и её контроль начинают значительно сокращаться. Именно общество сверстников выступает в качестве важнейшего условия адаптации студента и преодоления кризиса взаимоотношений. Оно позволяет формировать навыки социального взаимодействия: умение подчиняться требованиям студенческого коллектива, его дисциплине, отстаивать свои права, соотносить личные интересы с общественно значимыми. В процессе общения со сверстниками формируется чувство принадлежности и солидарности, товарищеской взаимопомощи, что делает студента более независимым от взрослых, дает чувство эмоционального благополучия и устойчивости, что позитивно влияет на адаптационные процессы к новым условиям обучения.

*Педагогические факторы:* интеллектуальная подготовка до поступления в университет, предшествующие школьные успехи, уровень знаний в изучаемой сфере, используемые методы подготовки; - профориентационная работа. Соответствие выбранной специальности представляет собой важный элемент мотивации для студента, что облегчает его интеграцию в университет. При недостатке в школах постоянной, целенаправленной работы по профориентации может повлечь за собой отсутствие истинного выбора профессиональной ориентации будущими студентами. Довольно часто профессиональный выбор человека определяют случайные факторы: совет друга, родителей, представления о престижности профессии, возможность легкого поступления, близость учебного заведения к дому, гарантии трудоустройства, продолжение семейной традиции; педагогические средства и сопровождение студента. В частности, в процессе адаптации первокурсником к высшему образованию особая роль отводится куратору группы, от которого во многом зависит успешность адаптации студентов к новой социальной среде, налаживание деловых и личных контактов между членами группы.

Как установлено в ряде исследований (А.А. Реан, Ф.Р. Филиппов, П.Э. Митев А.Т. Колденковой, А.Ф. Шиян, Н.В. Комусова, Н.Б. Нестерова.), удовлетворенность выбранной специальностью максимальна на 1 курсе, а в дальнейшем имеет тенденцию к снижению вплоть до выпуска, при этом в целом отношение к профессии остается положительным. Это свидетельствует о необходимости создания устойчивого положительного отношения к будущей профессии и формировании у студентов реального представления о профессии уже на младших курсах.

## Литература

1. Реан А.А., Кудашев А.Р., Баранов А.А. Психология адаптации личности: анализ, теория, практика. – СПб., 2006. - 479 с.
2. Shankland R. Adaptation des jeunes a l'enseignement superieur. These de Doctorat en Psychologie Clinique et Psychopathologie, 2007, pp. 69-78
3. De Ketele J.M. Le passage de l'enseignement secondaire a l'enseignement superieur, Vie pedagogique, 66, 1990, pp. 4-8
4. Winnicott D. W. The capacity to be alone. The International Journal of Psycho-Analysis, 39, 1958, pp. 416-420

УДК 378 (476):32

### РОЛЬ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ И НАУЧНЫХ КАДРОВ

Смоляк С.Г., к филос.н., доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

Рассматривается роль высшей школы в решении задачи подготовки специалистов и научных кадров в условиях инновационного развития Беларуси. Анализируются некоторые направления совершенствования системы вузовского и среднего специального образования.

#### Основная часть

Открытия и изобретения последних десятилетий во многих областях науки существенным образом изменили социальную среду жизнедеятельности человека, его образ жизни. Дополняемые феноменом глобализации, они очертили направление развития на ближайшую перспективу и указали стратегию развития человечества. В этих условиях абсолютно актуальной для каждой страны мирового сообщества стала проблема нахождения действенных ответов на вызовы эпохи, проблема поиска методов и средств устойчивого социального развития, «гибкого вписывания» в мировой процесс интеграции экономик и культур. Как показывает опыт мирового развития, основу решения цивилизационных проблем, и в первую очередь проблемы социально-экономического и научно-технического развития, составляет сама же наука, четко организованная и оформленная для этих целей. В этой связи в Белоруссии разработаны стратегические приоритеты социально-экономического развития, ядро которых составляет инновационный путь развития, переход от материало- и энергоемких к высокотехнологичным и ресурсосберегающим, экологически чистым производствам, характерной чертой которых является наукоемкость и конкурентоспособность продукции (1, с.20). Механизмом же реализации инновационного развития страны является Государственная программа инновационного развития, включающая в единый процесс генерацию идей, их трансляцию, практическое внедрение и материализацию в технологиях, продуктах, услугах. Реализация же данной Программы невозможна без подготовки соответствующих кадров, которую призваны осуществлять и осуществляют ВУЗы [2, 4]. В этой связи перед высшей школой стоит триединая задача, от решения которой зависит эффективность народнохозяйственного комплекса страны.

Одна из таких задач, составляющая ядро высшего, в частности технического, образования, заключается в подготовке высококвалифицированных кадров и решение которой предполагает существенное изменение требований к качеству их подготовки. Сегодня, кроме знаниевой компоненты, выпускник вуза должен владеть информационным пространством и методами решения сложных задач в области своей специальности, обладать профессиональными навыками, опытом практической деятельности, коммуникативностью, уметь работать в команде, вести проектные работы, быть социально-активной и духовно богатой личностью.

Формирование вышеупомянутых и других компетенций специалиста в Республике Беларусь протекает к тому же в условиях масштабных социокультурных трансформаций, появления новых институциональных образований и средовых факторов, когда поиск адекватных требованиям времени принципов образования необходимо сочетать с уважительным отношением к лучшим традициям, ментальности народа, отечественной истории и культуры. В частности, к многообразным социокультурным средовым факторам в белорусском обществе следует отнести новые стратификационные образования. В политическом срезе таким фактором выступают «вертикаль» власти, многопартийность, продвижение в направлении демократичности, открытости и прозрачности политических дискуссий.

В экономике сформировался предпринимательский слой. В культуре к новым средовым факторам следует отнести достижения в сфере научно-технического и духовного творчества, новое культурное пространство в связи с реальной возможностью духовного обогащения посредством свободных контактов с Западом и Востоком, культурами народов мира. При этом следует указать на тот факт, что вместе с ценными приобретениями в области науки, техники и гуманитарной культуры в открытые шлюзы сотрудничества из-за рубежа к нам хлынули далеко не лучшие достижения современной цивилизации - мистика, шарлатанство, сексуальные и другие аномалии духовно-нравственного порядка. Тем, кто сегодня готов под предлогом социокультурного обновления общества раболепно подхватывать любые «модные» веяния, хочется напомнить о довольно сильных традициях самобытной, самодостаточной белорусской культуры. Вместе с тем следует признать наличие в культурном наследии Белоруссии таких элементов социализации личности, которые требуют их радикального переосмысления. В частности, нельзя не согласиться с утверждением о том, что в настоящее время «... мы сталкиваемся с фактами нравственной ненадежности личности...» [3, с. 10].

Рассматривая в интересующем нас аспекте процессы развития высшего технического образования, следует подчеркнуть, что их результативность во многом определяется целостностью данного процесса, т.е. единством как объективных условий обновления технической базы учебных заведений (структурной реорганизации учебного процесса, производственной практики, установления тесных контактов с базовыми предприятиями и т.д.), так и субъективных факторов (формирования потребности в новаторских формах мышления, моральной ответственности как за свободу выбора жизненного пути, так и за результаты своей деятельности, др.). Между этими составляющими процесса развития образования имеются существенные несоответствия. Поэтому перед нами стоит задача успешного преодоления (хотя полностью оно никогда не будет решено) противоречия между более быстрыми темпами изменения стратификационных, познавательных-информационных, производственных структур и относительно медленными темпами изменения личностного фактора.

Однако задача заключается не только в выравнивании уровней и темпов совершенствования этих двух сторон социокультурного прогресса, но и в необходимости опережающего развития человека, чтобы обеспечить ему адекватную его сущности доминирующую, ведущую роль в социальной организации, во всех социальных структурах. Иначе мы снова утратим личность, как это произошло при тоталитарной системе, где она занимала подчиненное, по отношению к политико-идеологическим и экономическим структурам, положение.

Тон в обеспечении преимущественного развития личности при подготовке кадров призван, разумеется, задавать университет, в самом основании которого заложена функция образования не по мерке специальности, а по мерке универсальной природы самого человека. Перспективность, теоретическая широта, фундаментальность и высокий профессионализм здесь сочетаются с демократичностью, гуманизмом, огромным культурным диапазоном развития вузовских питомцев посредством их свободного творчества во всех указанных аспектах.

Об этом не стоит забывать, увлекаясь иногда копированием метафизических схем, в которых, при наличии у них некоторых достоинств, обнаружились серьезные изъяны недемократичного, элитарного разделения человеческих способностей в зависимости от того, может или не может человек платить за свое образование. То же самое касается схем, в которых делается упор на техническую составляющую образования. Ибо "мир профессионала не сводится к находящимся вне субъекта предметам, орудиям и средствам их преобразования. Мир профессионала — это всегда и мир людей, которые находятся в отношениях сотрудничества, конкуренции, управления, обмена и т.д." [4, с. 77].

Не менее актуальной в инновационном образовательном процессе составляющей и задачей высшей школы является подготовка научных кадров [6, с. 11]. Если рассматривать эту задачу с точки зрения образовательного процесса, то его сущность составляют методы и формы выработки, формирования и развития творческих способностей будущего специалиста, привлечение к участию в НИРС и НИОКР. В этой связи широко применяются в учебном процессе проблемно-диалоговые, информационные лекции, дискуссии, игры-тренинги, проблемные семинары, написание рефератов по актуальным в инженерном аспекте темам, разработка творческих проектов, сценариев их внедрения, др. Широко практикуется привлечение студентов к участию в научных разработках кафедр и научных лабораторий. Что касается организации системы подготовки научных кадров, то она осуществляется на двух уровнях – магистратуры и аспирантуры. Однако используемые подходы в подготовке будущих специалистов и научных кадров требуют постоянных корреляций в соответствии с требованиями дня. В этом контексте целесообразно переориентировать преподавание всех дисциплин, акцентируя внимание на формировании у студентов потребности в инновационной деятельности. Такая потребность может сформироваться при синтезе традиционных форм передачи и усвоения «устоявшегося», проверенного временем и практикой знания, и изложении проблемного материала, который не находит адекватного теоретического объяснения в современной фундаментальной или прикладной науке, а тем более не проверен практикой.

Третьей составляющей инновационного образования является изменение статуса самого высшего учебного заведения и в первую очередь – университетов, которые превращаются в учебно-научно-производственные объединения или комплексы. Опыт функционирования таких комплексов, по данным ГКНТ Республики Беларусь, показывает их высокую эффективность (7, с.41).

Динамично протекающие мировые процессы во всех сферах жизни требуют концентрации усилий для того, чтобы в условиях глобализации не отстать, не затеряться в этой гонке за ценностные приоритеты цивилизации. И это можно сделать только при условии перевода экономики стран, в том числе Белоруссии, на рельсы инновационного развития. Отрадно, что это условие осознается руководством страны, предпринимая энергичные меры по решению данной сложной задачи. В этом понимании и стремлении – залог успеха, залог реальной возможности действительного достижения поставленной цели.

### Литература

1. Лукашенко, А. Г. Стратегия будущего: докл. Президента Респ. Беларусь / А. Г. Лукашенко // Первый съезд ученых Республики Беларусь (Минск, 1-2 нояб. 2007г): сб. материалов / редкол.: А. Н. Косинец [и др.]. – Минск: Белорус. наука, 2007. – 704 с.
2. Сістэме адукацыі – апераджальнае развіццё // Вышэйшая школа. – 2010. - № 1. – С. 3 – 8.
3. Шадриков, В.Д. Философия образования и образовательные политики / В. Д. Шадриков. - М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1993. - 156 с.
4. Баталов, А. А. Понятие профессионального мышления: методологические и идеологические аспекты / А. А. Баталов. – Томск: Издательство Томского ун-та, 1985. – 228 с.
5. Жук, А. І. Высшая школа Республики Беларусь на современном этапе развития: тенденции и перспективы / А. І. Жук // Вышэйшая школа. – 2009. - № 6. - С. 3 – 10.
6. Тур, А. Н. Кадры для инновационной экономики /А. Н. Тур // Вышэйшая школа. – 2009. - № 6. – С. 11 – 14.
7. Матюшков, В. Е. Организация научно-технической деятельности и инновационного образования в Беларуси в условиях глобализации /В. Е. Матюшков // Проблемы управления. – 2008. - № 4. – С. 40 – 44.

УДК 159.9

### ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА

Пуйман С.А., к.пед.н., доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

В статье раскрываются сущность, содержание и основные компоненты современного электронного учебника. На основе имеющегося опыта создания мультимедийных продуктов сформулированы основные требования к электронному учебнику. Проводится сравнительный анализ электронных и обычных учебников для студентов высшей школы.

### Основная часть

Современный этап развития образовательных систем характеризуется достаточно широким распространением информационно-компьютерных технологий в обучении. Одним из важнейших направлений разработки содержания педагогического образования становится создание электронного учебно-методического комплекса (ЭУМК), одним из компонентов которого является электронный учебник (ЭУ). К настоящему времени пока еще не сложилось однозначного взгляда на проблему сущности и содержания электронного учебника. В литературе в большей степени рассматриваются проблемы создания электронных учебников и в гораздо меньшей степени – методические пути их использования в образовательном процессе высшей школы.

Электронный учебник является важнейшим элементом образовательной среды. Его можно определить как программно-методический обучающий комплекс, соответствующий типовой учебной программе и обеспечивающий возможность студентам самостоятельно или с помощью преподавателя освоить учебной курс или его отдельный раздел. Данный продукт характеризуется встроенной структурой, словарями, возможностью поиска и т.д. Создание электронных учебников способствует решению такой проблемы, как постоянное обновление информационного материала. Назначение электронного учебника заключается в самостоятельном изучении учебного материала или для поддержки лекционного курса с целью его углубленного изучения. Следует отметить, что наличие электронного

учебника не только не должно заменять чтения и изучения обычного учебника, а напротив, побуждать студента взяться за книгу.

Эффективность электронного учебника заключается в том, что он обеспечивает практически мгновенную обратную связь; помогает быстро найти необходимую информацию, поиск которой в обычном учебнике затруднен; существенно экономит время при многократных обращениях к гипертекстовым объяснениям; позволяет быстро, но в темпе наиболее подходящем для студента, проверить знания по определенному разделу учебного курса.

Как и другие электронные учебные ресурсы, электронный учебник состоит из нескольких основных взаимосвязанных компонентов: гипертекстовой учебной информации, видеоматериалов, иллюстративного материала, тестов для контроля знаний и словаря понятий.

Гипертекстовая учебная информация является основой практически любого учебника. Гипертекст – это способ нелинейной подачи текстового материала, при котором в тексте выделяются слова, имеющие привязку к определенным текстовым фрагментам. Таким образом, пользователь не просто листает по порядку страницы текста, он может отклониться от линейного описания по какой-либо ссылке, т.е. сам управляет процессом выдачи информации. В гипермедиа-системе в качестве фрагментов могут использоваться изображения, а информация может содержать текст, графику, видеофрагменты, звук. Контекстная помощь (всплывающие подсказки с расшифровкой определений в тексте), быстрый поиск (по оглавлению, странице, всему тексту учебника, глоссарию, списку литературы и т.д.), перекрёстные ссылки и озвучивание ключевых идей и положений учебного текста существенно облегчают восприятие текстовой информации. Внедрение в структуру электронного учебника элементов мультимедиа позволяет осуществить передачу информации не только в виде текста, но и с помощью звука, графики, анимации и видео. Видеоматериалы демонстрируют практическое применение изучаемого материала – как в виде классического видео, так и в виде записи работы в определённой программе.

При помощи электронных учебников осуществляется контроль знаний - компьютерное тестирование. Тесты призваны проверить степень усвоения знаний и основных понятий и, кроме того, указать на материалы, которые следует изучить более подробно. Типичными видами тестов являются: выбор правильного ответа из предлагаемого перечня, расстановка понятий в правильном порядке и др. Вопросы и ответы могут быть представлены в виде текста и картинок. Также возможна разработка специальных видов тестов под конкретный образовательный проект.

Электронный учебник обладает рядом принципиальных особенностей, отличающих его от учебника, изготовленного типографским способом. К этим особенностям можно отнести: возможности мультимедийных технологий; обеспечение виртуальной реальности; высокую степень интерактивности; возможности индивидуального подхода в обучении. В качестве технической базы создания электронного учебника обычно используются IBM совместимые компьютеры, как наиболее распространенные в нашей стране и имеющиеся в распоряжении университета.

Каждый модуль (блок) электронного учебника должен иметь следующие компоненты: теоретическое ядро, контрольные вопросы по теории, примеры, задачи и упражнения для самостоятельной работы, контрольные вопросы по всему модулю с ответами, контрольная работа, контекстная справка, комментарий.

Электронный учебник имеет определенные преимущества перед традиционным учебником, которые заключаются в следующем: изучение материала может быть не связано с расписанием аудиторных занятий; использование электронного учебника способствует более быстрому формированию умений и навыков самостоятельной работы у студентов; структура учебника позволяет устанавливать своевременный контроль усвоения знаний и понятий в определенных модулях (блоках) тем; использование гиперссылок, обеспечивающих быстрый переход от одного фрагмента учебника к другому.

В настоящее время к электронным учебникам предъявляются следующие методические требования: информация по выбранному курсу должна быть хорошо структурирована и представлять собой законченные фрагменты курса с ограниченным числом новых понятий; каждый фрагмент, наряду с текстом, должен представлять информацию в аудио- или видеоформе; рядом с таблицами и схемами должна быть мгновенная подсказка, появляющаяся или исчезающая синхронно с движением курсора по отдельным элементам иллюстрации (карты, плана, схемы, чертежа сборки изделия, пульта управления объектом и т.д.); текстовая часть должна сопровождаться многочисленными перекрестными ссылками, позволяющими сократить время поиска необходимой информации, а также мощным поисковым центром. Перспективным элементом может быть подключение специализированного толкового словаря по данной предметной области; видеoinформация или анимации должны сопровождать разделы, которые трудно понять в обычном изложении. В этом случае пользователи затрачивают в 5-10 раз меньше времени по сравнению с читателями традиционных учебников. Видеофрагменты уроков или внеклассных мероприятий позволяют изменять масштаб времени и демонстрировать изучаемые

мые объекты в ускоренной, замедленной или выборочной съемке; аудиоинформация во многих случаях является основной и порой незаменимой содержательной частью учебника. [3, 118].

С точки зрения функциональной значимости материал электронного учебника должен состоять из презентационной части, основного материала с проблемно-развивающими упражнениями, задачами, контрольными вопросами; промежуточными тестами, позволяющими оценить полученные знания и открыть доступ к следующей ступени обучения.

Презентационная часть электронного учебника - это аналог «Введения» печатного учебника. В этом разделе дается краткая характеристика содержания и разделов электронного учебника, перечисляются формы и методы изучения курса, предлагаются рекомендации по использованию данного программного продукта, наименование образовательного учреждения, название дисциплины, информация об авторах и т. д. Основное содержание электронного учебника разбивается на отдельные тематические модули. Тематический модуль (блок) является аналогом главы в обычном учебнике. Он может состоять из одного или нескольких файлов. Важно обеспечить доступ к предметным справочникам и словарям терминов с каждой страницы учебника. Для этого необходимо разработать навигационную систему, которая отображается на так называемых навигационных панелях. Для удобной навигации по электронному учебнику в основной текст вставляются гиперссылки. Гиперссылка - это слово или фраза, подчеркнутые или выделенные ярким цветом, при нажатии на которые осуществляется быстрый переход к нужным фрагментам текста. Представленный подход к пониманию сущности и содержания электронных учебников может быть использован в процессе подготовки этого мультимедийного продукта в классических университетах, а также системе повышения квалификации и переподготовки кадров.

### Литература

1. Агеев В.Н. Электронная книга: Новое средство соц. коммуникации. М.: 1997.
2. Власов Д.А., Кузина Л.С., Монахов В.М. и др. "Технологические процедуры создания электронного учебника". 2-я всероссийская конференция "Электронные учебники и электронные библиотеки в открытом образовании". М: "МЭСИ", 2001, с.118.
3. Гречихин А.А., Древис Ю.Г.. Вузовская учебная книга. Типология, стандартизация, компьютеризация: Учеб.-метод. Пособие в помощь авт. и ред. М.: Логос. Московский государственный университет печати, 2000.

УДК 101

## ФИЛОСОФСКО-МИРОВОЗРЕНЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ

Пашко Р.Г., к.филос.н., доцент

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

Анализируются предпосылки современного мировоззренческого кризиса в области экологии, обосновывается необходимость диалога традиционных культур, раскрывается роль философии, христианской метафизики, образования в решении экологических проблем.

### Основная часть

Современные философско-мировоззренческие концепции исходят из многомерности бытия человека, его духовного потенциала и экзистенциального опыта, а также необходимости диалога основных форм общественного сознания и кросс-культурного взаимодействия. Последнее возможно только на путях рефлексии по отношению к базисным ценностям, т.е. на основе научной рациональности, которая, по мнению В.С. Степина, становится своеобразным медиатором взаимодействия традиционных культур [2, с. 25].

Ведущие отечественные исследователи считают, что именно в христианской традиции появляются предпосылки для формирования в новоевропейской культуре ценностей инновации, прогресса, деятельностного отношения человека к природе и собственно ключевой для западной культуры идеи рационального постижения мира [2, с. 13-14]. Именно в философских и мета-онтологических исследованиях подвергают заслуженной критике стремление человека к абсолютной власти над природой, имея в виду прежде всего доминирование научно-технологической модели взаимоотношения человека и природы. В трудах известных белорусских философов сегодня признается, что наиболее перспективной стратегией является коэволюционная теория Н.В. Тимофеева-Ресовского (П.А. Водопьянов, Я.С. Яскевич, Л.Ф. Кузнецова и др.). Современная христианская метафизика, как представляет-

ся, дополняет научные стратегии гуманитарными инновационными подходами, предлагая укорененный в мировоззрении ответ на вызов биологических наук.

На наш взгляд, заслуживает внимания концепция «экозонойской духовности» (eco-zoop, буквально «жизнь дома, домашняя жизнь»), представленная на одной из минских конференций теологом Г. Цизельсбергером, последователем Тейяра де Шардена. Австрийский теолог противопоставляет западному секуляризму, который проявляется в потребительстве, эфемерной ценности накопления, представлении о мире как «коллекции объектов», которыми нужно обладать, православный опыт неразделения священного и секулярного, направленный на «общение субъектов». По его мнению, христианская традиция Русской Православной Церкви, своей архетипной энергией и мощью «может помочь подпитать и исцелить человеческий способ существования, отчужденный от своего священного космического начала» [4, с. 68]. Другие ученые, например, К.Г. Доусон, К. Бурдах, Л. Уайт, обращают внимание на актуальность идей западного христианства в области философии природы, в частности, учения св. Франциска Ассизского. Английский мыслитель Доусон считает, что в учении св. Франциска Ассизского не существует разделения между верой и жизнью или между духовным и материальным, так как оба мира слились в живой реальности практического опыта [1, с. 60]. В связи с этим следует обратить внимание на деятельность францисканского ордена на белорусских землях, его значительной активности сегодня. В целом, можно утверждать о том, что христианские западные и восточные традиции в современной белорусской культуре сбалансированы, развивается диалог культур разных народов, конфессий, ощущается неразрывная связь и взаимодействие сельской и городской среды, имеет место творческий симбиоз христианских убеждений и народных традиций, что проявляется в повседневном экологическом сознании.

В современных исследованиях в области экологии, философии природы и, в целом, научной рациональности широко практикуется обращение к христианской «естественной теологии», а также восточно-христианской традиции, наследию Русской Православной Церкви, русской религиозной философии, в том числе темам космизма, софиологии. Как справедливо считает В.С. Степин, диалог культурных традиций выступает залогом оптимистического сценария развития человечества, хотя вероятность катастрофического для человечества сценария достаточно велика [2, с. 25]. Данный подход находит подтверждение во многих современных теориях, для которых характерны идеалы диалога и взаимообогащающего сотрудничества культур и традиций, наряду с добровольно взятыми на себя обязательствами самоограничения, практикуемой самокритичностью, исходящими из понимания того, что никому не дано право на обладание абсолютной истиной, - все это служит основой существования и развития современной парадигмы человечества. Христианские церкви поддерживают интенсивный диалог с наукой в области экологии, ратуя за сохранение окружающей среды, что находит подтверждение в решении папы Римского Бенедикта XVI (Ратцингера Й.) объявить 2010 год годом защиты Творения.

Перспективным шагом в направлении эффективного взаимодействия науки, философии и религии является освоение наследия русского космизма В космизме, по мнению В.С. Степина, спроектирована модель развития объединенного человечества в планетарном масштабе, управляющего природой как целостным организмом. В форме строго научных положений, а также с помощью религиозно-философского знания космисты построили новую модель взаимоотношения человека и природы, соединив творческую духовность человека с божественной софийностью, организующей Космос, биосферу и ноосферу [2, с. 24-25]. Вместе с тем, как напоминает митрополит Филарет (Вахромеев), человек хотя и принадлежит космосу и социуму, но в то же время ими не определяется [5, с. 18]. Таким образом, известный богослов определяет границы взаимосвязи и взаимозависимости природы и человека, избавляя антропологические и экологические учения от возможных натурализаторских интерпретаций. Последние нередко способствуют развитию опасной тенденции превращения натурфилософских идей и экологических учений в новую религию, провоцируют конверсию традиционного мировоззрения в свете новейших тенденций «озеленения», например, церковей и конфессий (например, в США).

В конце XX – начале XXI в. наибольшее развитие получила тема Чернобыльской трагедии в судьбе белорусского народа. Белорусская Православная Церковь накопила значительный интеллектуальный, практический и духовно-нравственный опыт по преодолению последствий экологических катастроф. Наиболее опасные «плоды» Чернобыля, считает митрополит Филарет (Вахромеев К.В.), – это нравственные язвы, эрозия человеческих душ. При этом одной из важнейших задач Церкви должно стать «пробуждение совести» [5, с. 139-140]. Осмысление митрополитом Филаретом причин и последствий экологических катастроф глубоко укоренено в концепции Творения и православной антропологии, в понимании того, что христианская нравственность и сотериология – фундамент, на котором должна строиться практическая работа Церкви в районах, пострадавших от Чернобыля и иных экологических катастроф. Экологическое учение находит теоретическое обоснование в Основах социальной концепции Русской Православной Церкви, а также практически воплощается в меропрिया-

тиях по реализации программ сотрудничества между министерствами Республики Беларусь и Белорусской Православной Церковью, утвержденных на основе Соглашения между Республикой Беларусь и Белорусской Православной Церковью (2003 г.).

Таким образом, сегодня нельзя не согласиться с тем, что природа выступает объектом нравственных обязанностей. Например, известный немецкий философ В. Хесле считает, природа может и должна возвыситься в своем развитии до органического и даже духовного миров [6, с. 80]. Хесле полагается как на науку, ее причинный анализ, так и на метафизическое, более того, религиозное коренное доверие целостности бытия. Заслуживает внимания концепция экологии Хесле, обоснованная им как новая парадигма политики и экономики в условиях глобализации. Экологический кризис, как считает Хесле, возник из кризиса идеи единства знания, его дробления, отказа от цельного образования, дающего глубокие знания в науках естественных и гуманитарных. Экология интерпретируется философом как нераздельное единство природных и духовных элементов, как учение об идеальном доме человечества, или совокупности бытия. Последнее выступает предметом философии.

Следовательно, угроза существования нашего земного дома связана и с разрушением дома идеального, и, наоборот, восстановление идеального здания, возвращение на метафизическую родину поможет людям технической цивилизации жить долго в нашем планетарном доме [6, с. 10]. Таким образом, Хесле отстаивает идею приоритета планетарного мышления, которое формируется в результате цельного образования, на основе единства естественнонаучного и гуманитарного знания. Роль философии заключается в наведении мостов между самостоятельными дисциплинами, в оказании теоретической помощи конкретным наукам, которые занимаются неотложной экотехнократической работой.

Хесле подчеркивает, что современная политика находится в плену у экономической парадигмы, что может привести планету к экологической катастрофе. Он считает, что мы живем накануне новой парадигмы – экологической и XXI век станет веком защиты окружающей среды [6, с. 29]. Поскольку современные мировоззренческие парадигмы обнаружили свою несостоятельность, необходима новая глобальная политика, учитывающая интересы всего человечества. Мировоззренческий кризис Хесле предлагает преодолеть путем обращения к преображенному прошлому, традиции, корням, скрытым духовным сокровищам.

Несмотря на кажущуюся абстрактность размышлений Хесле, следует отметить их эвристический потенциал. В частности, как подчеркивают специалисты-экологи, решение эколого-экономических проблем зависит от управления неопределенностями, например, учета такого морального фактора, как солидарность поколений [1, с. 113-116].

Сегодня на повестку дня встал вопрос о создании новой научной дисциплины, объединяющей экономику и экологию, – экологической экономики (ecological economics), цель которой состоит во включении экономики в экологическое регулирование. Это ведет к кардинальному изменению перспектив и системы ценностей внутри двух научных направлений, а также, возможно, приведет в скором будущем к существенной модернизации системы экономического и экологического образования [1, с. 110-113].

Таким образом, тема защиты окружающей среды является наиболее актуальной не только в современной политике и экономике, но и в философии, метафизике, образовании. Дискурс в области экологии возможен на путях междисциплинарных исследований. Философии принадлежит ведущая роль в этом диалоге, что позволит выявить имплицитные и эксплицитные представления об окружающей среде, о ценностях, которые определяют дискурс, составной частью которого являются философские и метафизические исследования. Непрерывающийся диалог культурных, религиозных традиций, готовность к встрече различных мировоззренческих парадигм, – все это выступает залогом оптимистических стратегий устойчивого развития современной Беларуси в контексте глобализации.

## Литература

1. Доусон, К. Прогресс и религия / К. Доусон // Теократия. Научно-популярный журнал. – М., 2002. – N 4 (4). – С. 52-64.
2. Наука и религия. Междисциплинарный и кросс-культурный подход. Научные труды [Текст] / Под ред. И.Т. Касавина. – М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2006. – 472 с.
3. Социальные и гуманитарные науки: Отечественная и зарубежная литература. Сер. 2, Экономика: РЖ / РАН. ИНИОН. Центр социол. науч.-информ. исслед. Отдел экономики. – М., 2008. – N 2; М., 2009. – N 1.
4. Ученые записки. Вып. 2. Сборник научных статей факультета теологии / Под ред. Филарета (Вахромеева К.В.), митрополита Минского и Слуцкого, Патриаршего Экзарха всея Беларуси. – Минск: ЕГУ, 2004. – 308 с.

5. Филарет, (Вахромеев К.В.), митрополит Минский и Слуцкий, Патриарший Экзарх всея Беларуси. Богословие добрососедства / Филарет (Вахромеев К.В.), митрополит Минский и Слуцкий, Патриарший Экзарх всея Беларуси. – Киев: Дух і літера, 2002. – 211 с.

6. Хесле, В. Философия и экология / В. Хесле. – М.: Наука, 1993. – 205 с.

УДК 1:2

## **ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ПАРАДИГМАЛЬНОГО ПОДХОДА В ПРЕПОДАВАНИИ РЕЛИГИОВЕДЕНИЯ**

**Пашко Р.Г., к.филос.н., доцент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*

*г. Минск, Республика Беларусь*

Раскрывается вклад белорусской научной школы по компаративным межконфессиональным теолого-религиоведческим исследованиям, которая под руководством доктора богословия митрополита Филарета (Вахромеева К.В.) вносит значительный вклад в развитие отечественной научной мысли, рассматриваются качественно новые подходы в преподавании современного религиоведения, выявляется эвристический методологический потенциал философской теологии, включая парадигмальную концепцию Г. Кюнга

### **Основная часть**

Современные требования, предъявляемые к качеству образования, имеют отношение ко всем гуманитарным дисциплинам, включая религиоведение. За последние десятилетия в современной Беларуси произошли глубокие трансформационные сдвиги в области государственно-церковных отношений. Президент Республики Беларусь А.Г. Лукашенко высоко оценивает взаимодействие государства и Церкви. Как считает глава государства, церковно-государственные отношения на современном этапе выстраиваются на основе симфонии. Качественно новые принципы взаимоотношения государства и Церкви не могут не привести к активному взаимодействию науки, философии и религии. Начиная с 1993 года и по настоящее время в Беларуси формируется и успешно развивается национальная научная школа по компаративным межконфессиональным теолого-религиоведческим исследованиям, возглавляемая митрополитом Филаретом, Патриаршим Экзархом всея Беларуси доктором богословия (Вахромеевым К.В.).

Белорусская научная школа по компаративным межконфессиональным теолого-религиоведческим исследованиям вносит значительный вклад в развитие отечественной научной мысли: инициирует исследования в области истории христианства, традиционных конфессий и религий, разрабатывает передовые научно-методологические подходы и методологические концепты в области теологии и религиоведения, академического сектоведения и изучения новых религиозных движений.

Ответственная и научно обоснованная концепция национальной научной богословской школы в области межконфессиональных отношений направлена на содействие устойчивости межцерковных коммуникаций, укрепление ситуации мира и стабильного развития многоконфессиональной и многонациональной Республики Беларусь, что позитивно влияет на преобладающие консолидирующие тенденции белорусского общества и формирование основ идеологии белорусского государства.

Становление белорусской научной школы проходила в условиях расширяющегося диалога науки, философии и религии на постсоветском пространстве. Стимулом взаимодействия науки, философии и религии стал поиск представителями ученого сообщества мировоззренческих оснований науки в посткоммунистический период и, с другой стороны, развитие отечественной теолого-религиоведческой школы, интенсивная разработка философско-религиозного знания, осмысление темы диалога науки и религии в новом контексте современного этапа развития современной философии и теологии. Взаимодействие науки, философии и религии находится на ответственной стадии становления и развития, которая потребует выработки и реализации базисных принципов этого взаимодействия. Взаимопризнание на уровне философско-мировоззренческих базисных оснований, проявленная готовность к самокритической оценке являются предварительными условиями для продуктивного диалога.

Современные философско-мировоззренческие и философско-религиозные концепции исходят из многомерности бытия человека, его духовно-нравственного потенциала и экзистенциального опыта, а также необходимости диалога основных форм общественного сознания, кросс-культурного взаимодействия. Последнее возможно только на путях рефлексии по отношению к базисным ценностям, т.е. на основе научной рациональности, которая становится своеобразным медиатором взаимодействия традиционных культур. Ведущие отечественные и зарубежные исследователи научной рациональности считают, что именно в христианской традиции появляются предпосылки для формирования в но-

воевропейской культуре ценностей инновации, прогресса, деятельностного отношения человека к природе и собственно ключевой для европейской культуры идеи рационального постижения мира. Непрерывающийся диалог культурных, религиозных традиций, готовность к встрече различных мировоззренческих парадигм, - все это выступает залогом оптимистических стратегий устойчивого развития современной Беларуси в контексте глобализации. Философии принадлежит ведущая роль в этом диалоге. Культура современной Беларуси в известном смысле может быть представлена философско-религиозным парадигмальным рядом, или сменой парадигм, которые сравнимы с аналогичными структурными моделями, представленными в известной теории парадигм современного тюбингенского теолога Ганса Кюнга (род.1928 г.).

Ганс Кюнг был одним из первых современных теологов и философов, кто использовал понятие «парадигма» в философско-религиозном и теологическом контекстах [1, с. 144]. Он призвал не бояться применять это слово во всех спектрах его значений: от первоначально простого – «пример», «образец», «эталон», «модель», - до ставшего уже классическим определения, данного Т.С.Куном в «Структуре научных революций», парадигма - это «вся совокупность убеждений, ценностей, технических средств и т.д., которая характерна для членов данного сообщества [2, с. 228]. Г.Кюнг определяет парадигму еще и как «интерпретационную, объясняющую модель, модель для понимания, или базовую модель», «макромодель», «эпохальную макроконstellацию».

В своей работе «Куда идет христианство?» (1988 г.) Г.Кюнг выделил шесть магистральных парадигм, определивших структуру христианского взгляда на действительность и сменявших друг друга в ходе истории теологии и Церкви. Это: апокалиптическая парадигма первоначальной церкви и иудеохристианства (I), эллинистическая византийская парадигма древней церкви (II), средневековая римско-католическая парадигма (III), реформационная (евангелически-протестантская) парадигма (IV), «модерная» просвещенческо-новоевропейская парадигма (V) и пост-просвещенческая парадигма настоящего момента, «постмодерная» парадигма (VI) [1, с. 144]. Он считает, что со времен II Ватиканского собора идет величайшая в церковной истории схватка между старой и новой парадигмой теологии и Церкви, исход которой «далеко еще не ясен» [там же].

Ситуация со сменой исторически обусловленных, а, значит, переменных парадигм оказывается не простой, поскольку в XX веке, согласно Г.Кюнгу, налицо плюралистическое сосуществование четырех «старых», однако несколько преобразованных основных моделей: православный традиционализм, римско-католический интегрализм, протестантский фундаментализм, либеральный модернизм и одной новой - современной экуменической парадигмы (постмодерн) [см. там же, 159].

Смена парадигм, как «суммы убеждений, ценностей, методов, разделяемой членами определенного сообщества» (Т.Кун) не означает изменения постоянного ядра христианской веры, или «вечной истины»: «Слово Бога было, есть и будет...» [там же, 145], «Иисус есть Христос», «Иисус – Божий Мессия и Божий Сын» [там же, 159], «Бог несет, ведет и хранит человека» [там же, с. 160]. Вместе с тем, Кюнг настаивает на необходимости мыслить изменение перед лицом вечной истины, поскольку «истина всегда доступна нам только в исторически обусловленной форме: неизменная, вечная истина передается всегда в новых парадигмах, в новых конstellациях убеждений, ценностей, методов и т.п.» [там же, 145]. Следует отметить, что Кюнг придает принципиальное значение процессу сменности парадигм, динамике перехода одной парадигмы к другой, поскольку, по его мнению, «ни одна теология не имеет права превращаться в законченную систему, но всегда должна пребывать в состоянии постоянного набрасывания; иными словами, - пишет он, - речь идет не о «наброске, проекте теологии», а всегда только о «теологии в процессе набрасывания, проектирования». Итак, - подытоживает Кюнг, - непреложным (и для меня лично) остается: *theologia semper reformanda* – теология, требующая постоянного обновления, реформирования [3, 160]. Транзитивность (от лат. *transitus* – переход, переход от одного состояния в другое, прохождение) является основополагающей характеристикой парадигмальной теории Г.Кюнга. Транзитивность обостряет противоречия между парадигмами, что приводит к «спору» христианских парадигм, однако спор не переходит в конфликт. Кюнг выражает надежду на то, что спор парадигм является «все более преодолеваемым» [там же, 160].

В заключение можно отметить, что социокультурное развитие современной Беларуси отличается устойчивой динамикой и своеобразием проявлений культуuroобразующих факторов, к числу которых относится традиционная религиозность основных христианских конфессий. Философско-религиозные парадигмы отражают основополагающие теоретико-мировоззренческие и методологические установки ведущих конфессий Беларуси. В условиях влияния процессов глобализации, для которых характерны постоянные ценностные изменения, социально-историческая и культурная динамика философско-религиозные парадигмы культуры в современной Беларуси выступают философско-мировоззренческим фундаментом и методологическими установками, определяющими перспективу трансформационных процессов общественного сознания. Базовыми для современной культуры Беларуси являются традиционные христианские парадигмы: православная, католическая, протестант-

ская. Парадигмальный подход позволяет выявить взаимодействие традиционных парадигм и формирование новой объединенной синтезированной парадигмы – экуменической современной парадигмы.

В ситуации растущей секуляризации значительное место занимает парадигма, ориентированная на критическое осмысление религиозных процессов, в том числе внешнюю и внутреннюю критику традиционных христианских парадигм. В белорусском обществе присутствует научная мировоззренческая позиция, согласно которой фактически религии нет и не может быть места в науке. Однако допуская критику религиозных заблуждений, суеверия и образ жизни, который представляется противоречащим идеалам прогресса и материалистическим взглядам на развитие современного общества, в целом, научная общественность не подвергает сомнению факт возросшей религиозности белорусского общества, позитивно относится к возможности положительного влияния церкви в духовно-нравственной сфере, плодотворную деятельность на благо белорусского народа лидера православной церкви митрополита Минского и Слуцкого Филарета (Вахромеева К.В.), Патриаршего Экзарха всея Беларуси. Парадигмальный подход позволяет сущностно и системно, в исторической ретро- и перспективе анализировать традиционные религиозные модели, выявляя необходимое присутствие составляющих базисных элементов, которыми выступают теолого-религиоведческие и философско-религиозные учения, или парадигмы. Использование в учебном процессе парадигмальных методологических инноваций позволит, на наш взгляд, усилить научную компоненту современного религиозоведения, повысив качество его преподавания.

### Литература

1. Кюнг, Г. Куда идет христианство? / Г. Кюнг // Путь. Международный философский журнал. – М., 1992. - № 2. – С. 144-160.
2. Кун, Т. Структура научных революций / 2 изд. / Т. Кун. – М., 1977.
3. Кюнг, Г. Теология на пути к новой парадигме / Г. Кюнг // Путь. Международный философский журнал. – М., 1992. - №2. – С. 160-182.

УДК 378

### РОЛЬ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

**Вергейчик С.М., аспирантка**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

Воспитательный процесс в вузе представляет собой работу по формированию гармоничной, всесторонне развитой личности, подготовленной к жизни в современном обществе. Развитие и совершенствование воспитательного процесса во многом обуславливается тем, насколько эффективно в нем используются инновационные технологии.

### Основная часть

Современному обществу необходимы образованные, нравственные, активные личности, которые могут самостоятельно решать поставленные задачи, способны к сотрудничеству, готовы к проявлению собственной инициативы, обладают чувством ответственности, стремлением к достижению поставленных целей и достижению необходимых результатов. Следовательно, основной целью воспитания в университете признается формирование высоконравственной, всесторонне развитой личности, конкурентоспособного специалиста и гражданина своей страны. Высшая школа должна выпускать не только специалистов определенного профиля, но и являться культурным центром, источником гуманистических знаний и нравственного воспитания.

Преподаватели вуза находятся в поиске методов, способных повысить активность деятельности студентов. При использовании инновационных технологий преподаватель основывается на том, какие личностные качества должны быть сформированы у студентов. Здесь также следует учитывать и потенциальные возможности студентов данного вуза.

Развитие экономической и социальной сфер нашей жизни существенно влияет на систему взглядов подрастающего поколения на окружающую действительность и требует наличия соответствующих знаний. Этим обусловлена необходимость получения высшего образования. Выбор профессии для молодого человека во многом определяет его дальнейшую жизнь. Однако большое количество поступающих сегодня в вуз не готовы к активному освоению учебно-профессиональной деятельности. Отсутствие четкой жизненной позиции, несформированность навыков учебной деятельности, отсутствие самостоятельности и инициативности, слабая психологическая защита от стрессов и от

сложных ситуаций служат причиной тому, что будущие студенты являются неподготовленными к вовлечению в жизнь вуза. Далеко не все могут реально оценить свои интересы и способности и соотнести их с особенностями и требованиями избираемой профессии. Результатом является растущее недовольство преподавателей вузов уровнем подготовки абитуриентов к обучению в высшем учебном заведении. Решающую роль в данной ситуации должен сыграть высокий уровень подготовленности педагогического коллектива. Недостаточный воспитательный потенциал высшей школы в значительной степени обусловлен неподготовленностью кадров к работе в новых условиях, а также отсутствие у некоторых преподавателей современного представления о своем месте и роли в процессе воспитания будущих специалистов, а в некоторых случаях и своих нравственных принципов. К сожалению, многие преподаватели рассматривают воспитание как второстепенную деятельность, психологически и профессионально не способны осуществлять воспитательную работу со студентами в нынешней социально-политической и психологической ситуации, проявляют пассивность, неумение влиять на сознание и чувства студенчества.

Результатом незаслуженно невысокого статуса воспитания является также отсутствие как общей концепции воспитания в системе высшего образования, так и собственных или адаптированных методик, технологий, форм организации воспитательной деятельности в вузах. Руководители учебных подразделений не имеют единого мнения в определении места, роли, содержания и технологий воспитания. Большую работу по реализации учебных форм процесса воспитания выполняют преподаватели. Одной из составляющих учебного процесса является развитие и становление личностных качеств студента. Для этого необходимо создание полноценной социально-педагогической воспитывающей среды и условий для самореализации личности студента. У студентов будет развиваться добросовестность, трудолюбие, исполнительность, ответственность, и другие положительные качества, если весь вуз, организация в нем различных видов деятельности и отношений будут представлять собой эффективную воспитывающую среду. Это означает соблюдение учебной дисциплины профессорско-преподавательским составом, выполнение ими своего педагогического долга, преданность своей педагогической деятельности и науке, заинтересованность в успехах студентов и достаточный уровень требовательности к ним, приверженность преподавателей здоровому образу жизни, их хорошие манеры, привлекательный внешний вид и соответствующий ситуации стиль одежды.

Другой составляющей учебного и воспитательного процессов является влияние содержания учебной дисциплины на формирование качеств личности студента. В процессе обучения любой дисциплине четкое объяснение материала, активное участие всех студентов в обсуждении, увлеченность изучением предмета, заинтересованность в конечном результате и т.д. формируют у студентов умение самостоятельно мыслить, любовь к знаниям и творческой работе. Нужно помнить, что обучение и воспитание взаимно стимулируют друг друга. Улучшение обучения способствует лучшему воспитанию, и наоборот, совершенствование воспитания приводит к повышению эффективности учебного процесса. Хорошо воспитанный человек, обладающий ответственностью, дисциплинированностью, организованностью, чувством долга, жадной познания, широким кругозором и гибким мышлением, естественно, добьется более значительных успехов в учебе по сравнению с менее культурным человеком. Конечно, сегодня наши потери в виде неуспевающих студентов, не желающих учиться, достаточно велики. Но растет количество тех студентов, для которых приобретаемые в вузе компетенции имеют конкретную значимость для будущей профессиональной деятельности. Цель каждой кафедры вуза – создать необходимые условия, использовать разнообразные формы и виды учебной деятельности для заинтересованного изучения студентами своих предметов. Инновационные технологии, применяемые в учебно-воспитательном процессе, позволяют выступать преподавателям скорее, в качестве организатора и помощника, не навязывать свою точку зрения, а сотрудничать со студентами на равных.

В обучении и воспитании студентов предпочтение отдается тем современным технологиям, которые помогают оживить занятие, придают ему эмоциональную окраску, помогают воспитывать патриотизм, толерантность, заинтересовать каждого студента, соединять теорию с практикой, необходимой для жизни в целом. Важную роль в организации процесса воспитания играет и внеучебная работа. Данный вид деятельности требует сегодня сохранения существующих эффективных форм, поиска и создания новых форм и разработки воспитательных технологий. В вузе необходимо поддерживать образовательные, научные, культурные традиции, проводить воспитательную работу в общежитиях студгородка по привитию норм поведения и проживания, такие внеучебные воспитательные мероприятия как работа спортивных секций, художественных студий, музыкальных ансамблей, проведение музыкальных и тематических вечеров, организация спортивных соревнований. Заинтересованность, с которой студенты принимают участие в подобных мероприятиях, воодушевляет преподавателей и студентов на совершенствование имеющихся и поиск новых форм внеаудиторной деятельности. Чем активнее совместная деятельность преподавателей и студентов, тем успешнее процесс воспитания.

Несмотря на определенные успехи, следует серьезно задуматься о формировании специальной структуры управления воспитательной внеаудиторной работой в вузе, которая бы взяла под свой контроль разработку планов и новых технологий воспитательной деятельности, работу кураторов, организацию культурного досуга студентов, привлечение студенчества к соуправлению, оказание помощи студентам и выпускникам в трудоустройстве.

### Литература

1. Алферов С.Ю. Непрерывное образование: опыт развитых стран / Советская педагогика. – 1990. - №8. – С.131-136.
2. Боголюбов В.И. Педагогическая технология: эволюция понятия // Сов. Педагогика. – 1991. - №9. – С.123-128.
3. Кузнецов, А.Н. Совершенствование содержания профессионально ориентированной иноязычной подготовки студентов агроинженерных вузов: АДК. – М., 2003.
4. Лимонов В. Воспитательная деятельность университета // Высшее образование в России. – 2006. – №10.
5. Петров А., Ховрин А. Организация воспитания в вузе // Высшее образование в России.–2006. – №3.

УДК 378.032

### РОЛЬ УЧЕБНОЙ ГРУППЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА

**Гремячева, С.Ю., преподаватель**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

Студенческая группа и особенности студенческой среды оказывают серьезное воздействие на личность студента на успешность его учебной деятельности, профессионального становления и его поведение.

#### Основная часть

Занимая определенное место в коллективе, студенты учатся влиять на других людей, приобретают опыт их оценки и познания, что необходимо как для учебы в вузе, так и для развития профессиональных качеств, становления личности. К сожалению, довольно часто приходится работать в студенческих группах с плохим климатом, с грубыми, иногда враждебными взаимоотношениями, где студенты разброшены и, как правило, плохо учатся.

Студенческая группа имеет двойственную структуру, с одной стороны она является объектом воздействия куратора, педагогов, деканата, которые ее формируют и воспитывают, с другой, группа – это самостоятельное явление, подчиняющееся своим закономерностям, существующее автономно. Обладая определенной структурой и иерархией, группа функционирует как единое целое. Важнейшими показателями ее успешности является сплоченность, благоприятный психологический климат и добрые эмоциональные отношения (1).

Основным критерием оценки студенческой группы является ее способность овладения глубокими прочными знаниями, готовность к будущей профессиональной деятельности, возможность реализации и гармоничного развития каждого члена группы. Часто, оценивая основную общественную функцию группы, используют средний балл за экзаменационную сессию, который не может быть критерием благополучного климата в группе и не всегда достоверно свидетельствует о глубине знаний студентов.

Важным критерием оценки студенческой группы является ее сплоченность, стремление коллективно решать различные проблемы, принципиальность и требовательность, взаимная выручка и помощь друг другу, ответственность не только за себя, но и за своих коллег. Очень важно, чтобы студенты были удовлетворены взаимоотношениями в группе, базирующимися на уважении и доверии.

Успешное функционирование студенческой группы невозможно без делового, авторитетного лидера, пользующегося уважением, доверием и симпатиями большинства ее членов, объединяющего и активизирующего группу. Отдаленность лидеров от остальных ее членов оказывает негативное влияние на психологическую атмосферу и эмоциональные взаимоотношения в группе. При плохой психологической атмосфере, при большом статусном расслоении резко ухудшается отношение к отстающим студентам. Восприятие аутсайдеров в студенческой группе – конкретный показатель уровня ее развития. Если низкостатусные студенты положительно оценивают себя и других, удовлетворены климатом в коллективе и их оценивают высоко, это свидетельствует о благополучии группы.

Кураторы и преподаватели должны найти индивидуальный подход к каждому студенту, понимать и видеть структуру межличностных отношений в группе, чтобы влиять на ее климат. Это позволит найти наиболее эффективные методы воздействия на групповую работу для достижения основной цели педагогического коллектива, которой является всесторонне развитая личность будущего конкурентоспособного специалиста с высшим профессиональным образованием, обладающего высокой культурой, интеллигентностью, социальной активностью, качествами гражданина-патриота. Знание индивидуальных особенностей студентов даст возможность планомерно направлять процесс их развития, активировать творческие способности, создать условия для активной жизнедеятельности, гражданского самоопределения и самореализации, максимального удовлетворения потребностей в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии.

### Литература

1. Андреева, Г.М. Социальная психология: Учеб. Пособие / Г.М. Андреева. – 5-е изд. испр. и доп. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 344с.

УДК 378.033

### ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИЗАЦИИ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ АГРОИНЖЕНЕРА

Галенюк Г.А., ст. преподаватель

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

В статье представлены аспекты геометро-графической подготовки агроинженера и формирования профессиональной направленности студентов.

### Основная часть

Проблемы гуманизации геометро-графической подготовки и развития личности специалистов агроинженерного профиля вытекают из особенностей развития нашего общества. Нет четких педагогических концепций обновления содержания образования. В этой связи среди личностных проблем современной педагогической науки особую актуальность приобретает проблема формирования гуманистической направленности личности студента средствами вузовской педагогики [1].

Рассматривая профессиональную подготовку, как процесс, осуществляемый при взаимодействии преподавателя и студента, гуманистически ориентированная педагогика и психология должна направлять свое внимание на изучение закономерностей формирования личности в условиях социально организованной системы, обеспечивающей целенаправленное созревание каждого студента как неповторимой человеческой индивидуальности. Необходимо определить методологические предпосылки, теоретические и технологические основы, ведущие тенденции, принципы и психолого-педагогические условия эффективности системы геометро-графической подготовки студентов сельскохозяйственного вуза, формирующей гуманистическую направленность их личности [2,3,4].

Необходимо создать модель, обеспечивающую гуманистическую направленность личности студента сельскохозяйственного вуза в процессе подготовки к профессиональной деятельности и реализующую взаимодействие «преподаватель-студент», способствующее освоению нового, созданию и проработыванию «смыслового поля ценностей». Система, направленная на формирование гуманистической направленности личности специалиста, должна реализоваться с учетом гуманистических традиций и тенденций отечественного сельскохозяйственного образования, современных инновационных технологий обучения и воспитания, идей субъектно-деятельностного подхода.

Основными критериями оценки эффективности гуманизации геометро-графической подготовки студентов сельскохозяйственного вуза можно назвать: уровни развития личности студента, студенческого коллектива, отражающие конечные результаты геометро-графической подготовки, а так же и другие показатели, которые позволяют судить об эффективности системы в процессе ее развития. Основные из них: эмоциональная насыщенность занятий по графическим дисциплинам с разумной деловитостью, юмор, игра - оптимальные свойства хорошей системы взаимодействия «преподаватель-студент»; творческое содружество поколений, которое выражается, прежде всего, в гуманном, доверительном отношении преподавателей и студентов, в их взаимопонимании. Отсутствие педагогической нарочитости, доброжелательность и искренность максимально сближает преподавателей и студентов, приводят к созданию такой атмосферы, когда старшее и младшее поколения выступают как единомышленники, а иногда как коллеги; оптимальный характер ценностных ориентаций студенческого коллектива, то есть достаточная степень приближенности реальных ценностей студенче-

ского коллектива к истинным профессиональным, нравственным и духовным ценностям цивилизованного общества. Чем в большей степени они совпадают, тем выше эффективность геометро-графической и профессиональной подготовки студентов в целом; подготовленность выпускников к жизни в сельском социуме, к профессиональной деятельности.

Изучение педагогического аспекта гуманизации процесса профессиональной подготовки специалиста сельского хозяйства обусловило рассмотрение целого ряда аксиологических категорий: ценность, оценка, потребности, мотивы, цели, ценностные ориентации, профессионально-ценностные ориентации. Выявление их содержания, в свою очередь, позволило установить, что гуманизм как общее философское понятие представляет социально-ценностный комплекс идей, утверждающих отношение к человеку как к высшей ценности, признающих его право на свободу, счастье, развитие и творческое проявление своих сущностных (физических и духовных) сил.

Мы должны рассматривать мотивационно-ценностное отношение специалиста к деятельности в сельском хозяйстве как обобщенное выражение гуманистической направленности его личности, а формирование такого отношения как важнейшее условие и результат гуманизации профессиональной подготовки в сельскохозяйственном вузе.

Разрабатываемая система гуманизации геометро-графической подготовки нацелена на противоборство высшего уровня развития мотивационно-ценностного отношения личности к деятельности в сельском хозяйстве со стихийно формирующимися импульсивными влечениями, потребностями, интересами. Формирование гуманистической направленности личности специалиста сельского хозяйства предполагает образование иерархической, многоуровневой структуры профессиональных ценностей, отраженных в сознании, поведении и деятельности будущего специалиста. Компонентный состав гуманистической направленности личности определяется той ролью, которую играют эти компоненты в формировании таких качеств личности как трудолюбие, нравственная ответственность, творчество.

Формирование личности специалиста как субъекта профессиональной деятельности, включающего профессиональную компетентность и гуманистическую направленность личности, - результат системы педагогической работы на основе ценностной ориентации во взаимодействии «преподаватель-студент».

Исторический анализ показал, что проблема гуманизации подготовки специалиста сельского хозяйства имеют глубокие и культурные традиции и содержательную историю. Первым выражением гуманистических идей в педагогике были античные концепции воспитания, основанные на принципе всесторонности и гармонии. Ведущую роль проблема гуманизации играла в трудах мыслителей и общественных деятелей эпохи Возрождения. В центре их внимания был человек и новое отношение к нему как к развивающейся личности. Их идеи гуманизма, развития творческих сил человека средствами обучения и воспитания соединили в себе идеал всесторонне развитого человека.

Проблема использования традиций подготовки юношества нашла свое отражение в трудах педагогов - аграрников. В их наследии содержится не просто общие мысли, цели и предложения, но и в значительной мере научно обоснованные и практически развитые концепции. В системе их педагогических представлений важное место занимает осмысление идеалов, обеспечения единства обучения, воспитания и развития на основе целостности и общности составляет главную сущность педагогического процесса. Иными словами, педагогический процесс - это процесс, в котором социально-исторический, научно-теоретический, педагогический опыт, нравственные, гуманистические, патриотические, гражданские традиции переплавляются в качества личности студента. Таким образом, одна из системообразующих идей трудов педагогов-аграрников - не только познать человека, но и помочь ему, характеризуется гуманистически.

Под ценностями деятельности в сельском хозяйстве понимаются те ее особенности, которые позволяют специалисту сельского хозяйства удовлетворять свои материальные, духовные и общественные потребности и служат ориентирами его социальной и профессиональной активности, направленной на достижение общественно значимых гуманистических целей. Среди ценностей деятельности специалиста АПК можно выделить следующие: ценности, связанные с профессиональным самоутверждением (общественная значимость труда специалиста сельского хозяйства, престиж профессиональной деятельности, признание родных, близких, друзей, знакомых); ценности, связанные с удовлетворением потребности в эмоциональном контакте, эмоциональной отзывчивости; ценности, связанные с удовлетворением потребности любви к земле, потребности в любви к себе, окружающим, духовному миру других людей, желание взаимодействовать с этим миром; ценности, связанные с самосовершенствованием (возможности развивать свои творческие способности, приобщаться к духовной культуре, заниматься любимым делом, предметом; постоянно пополнять свои знания); ценности, связанные с самовыражением (участие в опытнической, селекционной работе, получение новых сортов, более высоких урожаев; творческий и разнообразный характер труда в сельском хозяйстве; романтичность и увлекательность); - ценности, связанные с утверждением в обществе, социальной сре-

де (возможности социального самоутверждения, межличностного общения, профессионального роста, продвижения по службе).

Изучение динамики гуманистической направленности деятельности будущего специалиста АПК позволило выявить основные диалектические противоречия и парадигмы традиционного учебного процесса в сельскохозяйственном вузе и методов обучения. Гуманизация геометро-графической подготовки требует определения основных стратегических подходов, обеспечивающих гуманистическую направленность в подготовке специалиста сельского хозяйства к профессиональной деятельности. К ним относятся, прежде всего культурологический, полисубъективный «диалогический» подходы, профессионально - личностное развитие специалиста, а также опора на гуманистические принципы воспитания: не со своими знаниями к студенту, а со студентами к науке и к ее глубинам.

Развитие личности будущего специалиста сельского хозяйства связано с качественно иной в отличие от традиционной технологией взаимодействием преподавателя и студентов обеспечивающей их субъективную позицию. Такая технология предполагает реализацию принципа: гуманизм во взаимодействии «преподаватель - студент» как технологический принцип гуманизации профессиональной подготовки специалиста сельского хозяйства.

Данный подход, с одной стороны дает возможность «обратить» педагогические задачи в «личностный смысл» деятельность будущего специалиста сельского хозяйства, а с другой - персонализировать взаимодействие «преподаватель - студент» это требует отказа от ролевых предписаний и включения во взаимодействия преподавателей и студентов их внутреннего личностного опыта.

В свою очередь персонализация такого взаимодействия связана с реализацией полисубъективного «диалогического подхода». Он предполагает использование в определенной последовательности системы форм учебно-профессионального сотрудничества: от максимальной помощи преподавателя студентам до полной саморегуляции и самоуправления в профессиональном обучении и проявления отношений партнерства и коллективизма.

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что, сущность гуманистической направленности геометро-графической подготовки специалиста сельского хозяйства во внутреннем плане проявляется в изменении ее компонентного состава, изменением количества и характера связей между его компонентами, изменением характера функционирования этой структуры. В соответствии с этим, основными критериями эффективности формирования гуманистической направленности личности специалиста является сформированность его базовых компонентов: эмоционального (нравственная направленность); когнитивного (трудовая направленность); интеллектуально-волевого (творческая направленность); конативного (исследовательская направленность).

## Литература

1. Шабeka Л.С., Галенюк Г.А. Кризис и гуманизация геометро-графического образования инженера / Образовательные технологии в преподавании графических дисциплин. II Республ. Науч. – практ. конф. Брест, 2007.
2. Шабeka Л.С., Галенюк Г.А. Мировоззренческий аспект геометро-графической подготовки агроинженера / Социальные проблемы современного села в экономическом и социологическом измерении, междунар. Науч. – практ. конф. Горки, 2007, с. 262 – 264.
3. Шабeka Л.С., Галенюк Г.А. Геометрический анализ состояния окружающей среды и задачи по совершенствованию курса «Инженерная графика»/ Научно- инновационная деятельность в агропромышленном комплексе//Сб. науч. статей III научн.– практ. конф., Минск, 2008.-с. 53-54.
4. Галенюк Г.А. Лабораторная работа «Геометрический анализ окружающей среды» как средство формирования творческой личности агроинженера/ Формирование творческой личности инженера в процессе графической подготовки. Республ. научно-практ. конф., Витебск, 2008. -с. 40-41.

УДК 378.663.013

### ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ТРУДА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ» К УСЛОВИЯМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В БГАТУ

Белехова Л.Д., к.т.н., доцент, Мацкевич И.В., студентка, Макара А.Н., аспирант  
УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь

В работе представлен анализ результатов диагностики первокурсников для выявления особенностей адаптации к условиям жизнедеятельности в БГАТУ.

## Основная часть

Попадая в новый коллектив, меняя вид деятельности, студент- первокурсник вынужден адаптироваться к новой для него обстановке, формам поведения, ролевым функциям, нормам и ценностям, т. е. к новым формам и методам обучения, способам поведения, межличностным взаимоотношениям, осваивать нормы нового уклада жизни.

В процессе адаптации студентов первокурсников участвуют физиологические, эндокринные и другие реакции организма, психические процессы и свойства личности, а также его знания и умения. В результате повышается устойчивость организма к различным факторам внешней среды, компенсируется недостаточность привычного поведения в новых условиях и т. д.

Применительно к жизнедеятельности студентов-первокурсников специальности 1-74-06 имеют место все виды адаптации: физиологическая, биологическая – привыкание к новой местности, климатическим условиям, новому распорядку дня, режиму деятельности, укладу жизни; психологическая – приспособление к условиям и задачам университета на уровне психических процессов и свойств (например, повышение мыслительных и волевых качеств); социальная – включение в студенческий коллектив, приспособление к особенностям образовательного процесса в БГАТУ, новым видам деятельности и другое. При этом положительным результатом успешной адаптации первокурсников к жизнедеятельности в вузе является их позитивное отношение к учебе, общественным делам, установленным в университете порядкам, выполнению поставленных администрацией задач, проявлению активности по овладению профессиональными знаниями, умениями и навыками, а также личностными качествами будущего специалиста.

Следует также отметить, что на процесс и результат адаптации студента оказывают влияние, с одной стороны, индивидуальные и личностные факторы (способности, общая и специальная подготовленность, психическое состояние и др.), с другой стороны, факторы, составляющие устойчивость профессиональной мотивации, психологической готовности и др.

Изменение социокультурных условий существования личности ведет к утрате прежней и необходимости формирования новой идентичности. Возникающие на этом пути личностные затруднения могут привести к тяжелому неврозу. Поэтому под межкультурной адаптацией в широком смысле слова понимается сложный процесс, благодаря которому студент первокурсник достигает соответствия с новой культурной средой [1,2].

Для выявления особенностей адаптации студентов-первокурсников к условиям жизнедеятельности в БГАТУ в октябре - ноябре 2009 года социально-педагогической и психологической службой университета было проведено тестирование первокурсников факультета «Технический сервис в АПК». Цель тестирования: выявить тип акцентуации и индивидуальные различия свойств личности каждого студента-первокурсника; выявить студентов с высокими показателями тревожности для дальнейшего сопровождения в период адаптации; составить общий психологический портрет первокурсника данного факультета.

Диагностический материал: патохарактерологический диагностический опросник А.Е. Личко; методика определения уровня тревожности Ч.Д. Спилбергера [3]. В тестировании приняли участие учебные группы 5от и 6 от факультета «Технический сервис в АПК». По методике определения уровня тревожности Ч.Д. Спилбергера прошли тестирование 41 студент, по методике А.Е. Личко (определение типов акцентуаций) – 43 студента.

По результатам диагностики уровня тревожности выявлена группа респондентов с высоким уровнем тревожности (личностной, ситуативной) – 11 студентов. Результаты методики А.Е. Личко (определение типов акцентуаций и индивидуальные свойства личности) были проанализированы по каждому фактору и выявлены следующие личностные особенности: возможна психологическая склонность к алкоголизации - 6 студентов; возможна склонность к делинквентности – 6 студентов.

По результатам диагностики были проведены индивидуальные консультации по выявленным проблемным зонам. На основе полученных данных по диагностике в зависимости от выявленных проблем (высокий уровень тревожности, психологическая склонность к зависимостям), для более успешной социализации студентам-первокурсникам рекомендовано участие в тренинговых группах.

По итогам обследования мы пришли к заключению, что для наиболее безболезненного процесса адаптации студента первокурсника в новом коллективе и приспособления его к видам деятельности в новых условиях целесообразно еще до попадания молодого человека в эти детерминируемые заранее условия провести предварительно подготовку к новым условиям жизнедеятельности. То есть целенаправленно осуществлять упреждающую адаптацию путем осознанного формирования эталонного образа, соответствующего новым условиям жизнедеятельности.

Адаптация студентов-первокурсников к условиям жизнедеятельности в техническом университете прошла безболезненно у подавляющего большинства опрошенных.

## Литература

1. Стефаненко, Т. Г. Адаптация к новой культурной среде и пути ее оптимизации. Введение в практическую социальную психологию: учеб. пособие для высш. учеб. заведений / Т. Г. Стефаненко; под ред. Ю. М. Жукова, Л. А. Петровской, О. В. Соловьевой. - 2-е изд. - М.: Смысл, 1996.-373 с.

2. Кремень, М. А. Упреждающая адаптация к новым условиям жизнедеятельности / М. А. Кремень // Адукацыя і выхаванне. - 1999. - № 3. - С. 22-24.

3. [Http://vch.narod.ru / fiJe.htm](http://vch.narod.ru/fiJe.htm).

УДК 371.33

### ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ЛЕКЦИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

**Ходосевич В.И., к.т.н., доцент, Ярошевич О.В., к.пед.н., доцент**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассматриваются особенности разработки и опыт использования мультимедийных лекций в учебном процессе. Аргументируется необходимость оптимального сочетания традиционных и мультимедийных технологий. Рассматриваются приемы и методы эффективного использования мультимедийных технологий в лекционных курсах. Приводятся фрагменты лекционного материала.

#### Основная часть

Тезис о целесообразности внедрения мультимедийных технологий в учебный процесс не подлежит сомнению. Задача состоит в том, чтобы сделать это наиболее эффективно, и решение ее - в разработке методики и технологии использования мультимедиа в учебном процессе.

Проблема, вынесенная в заголовок этой статьи, довольно давно занимает ее авторов [1, 2, 3, 4]. Во-первых, потому что несмотря на постоянные возражения и критику лекция была и остается ведущей формой учебного процесса в ВУЗе. Во-вторых, потому что современные информационно-телекоммуникационные средства и технологии открывают широчайшие возможности для принципиального изменения содержания, характера и даже культуры чтения лекций. В-третьих, потому что при существующей аудиторной нагрузке дать в полном объеме весь материал, предусмотренный государственным образовательным стандартом и учебной программой, крайне затруднительно.

Качественно изменить лекционные занятия, наполнить их новым содержанием и компонентами нам помогают мультимедийные технологии [1, 2]. Объединяя в единое целое текстовое и графическое сопровождение с анимацией, компьютерным моделированием они позволяют совместить технические возможности компьютерной техники в представлении учебного материала с общением лектора [3, 4].

Современные студенты готовы, чтобы знания были поданы на новом, медийном уровне. Преподаватель, подготовив материал для лекции в электронном виде и записав его на «флэшку», с помощью мультимедийного комплекса представляет студентам на экране формулы, таблицы, схемы, диаграммы, графики, текст, фотографии, видеозаписи и т.д.

При работе над лекциями возникает ряд вопросов. Чем отличается обычная (бумажная) лекция от электронной и как сделать так, чтобы она удовлетворяла запросы обеих сторон образовательного процесса - преподавателя и студента? Как эффективно донести материал в электронной форме до студентов? Как при этом не потерять творчество и личный потенциал преподавателя?

На эти и другие вопросы мы попытались дать ответы в своей статье. А также поделится опытом создания и внедрения подобных материалов в учебный процесс по дисциплинам «Инженерная графика» и «Сельскохозяйственные машины», преподавателями которых мы являемся. В качестве среды разработки была выбрана программа MS Power Point.

Чем же отличается обычная лекция от мультимедийной? Каким требованиям она должна отвечать? Мультимедийные лекции имеют свои особенности, отличающие их от традиционных [5]: четко структурированное содержание; блочная схема построения учебного материала; эффективность формы представления; развитая гипертекстовая структура; графическое выделение основных положений лекции, определений, формул и т.п.

Некоторые лекторы используют электронные копии печатного текста своих лекций, демонстрируя их с помощью мультимедийного проектора. Такая электронная копия лекции весьма примитивный вариант. Мультимедийные лекции не могут быть редуцированы к бумажному варианту без потери дидактических свойств.

*Какова должна быть идеальная структура мультимедийной лекции?* Банк лекций по дисциплине должен иметь одинаковую структуру. Основной каркас лекции – это текстовый материал и иллюстрации. Центральный слайд – навигационное меню, которое при помощи гиперссылок соединено со всеми разделами лекции. Слайды содержат ключевые фразы, определения, наиболее важный материал лекции. При создании слайдов целесообразно придерживаться некоторых общих правил оформления [4].

Несколько советов по проведению мультимедийной лекции (из опыта).

1. *Установите зрительный контакт с аудиторией, смотрите в зал, а не на экран.* Хорошая лекция — это двусторонняя коммуникация. Если же преподаватель сосредоточится только на слайдах, студенты перестанут следить за лекцией. В то же время визуальный контакт даёт возможность контролировать состояние студенческой аудитории и корректировать их действия. Необходимо учитывать «критические» точки лекции: 7-8 минута, 14-15, 21-22, 28-29, 35-36, 42-43, 49-50 минута. Если вы ощутили момент потери студентами внимания — измените интонацию или манеру жестикуляции, сделайте паузу или скажите то, что ощущает большинство студентов в аудитории.

2. *Язык тела также важен для коммуникации.* Очень часто можно видеть лектора в искажённой позе: плечи его повернуты к аудитории, глаза устремлены на слайды, в одной руке лазерная указка, а в другой — переключатель слайдов. Это — «оборонительный» язык жестов, который ухудшает контакт со студентами.

3 *Информация должна подаваться небольшими блоками.* Периодически имеет смысл делать краткосрочные паузы с тем, чтобы студенты могли оценить личностное значение увиденного и услышанного, обсудить представленный на слайдах материал.

4 *Ответственность за ясность изложения и понимания материала лекции полностью лежит на лекторе.* Так в начале лекции следует повторить понятия, на которых базируется излагаемый материал лекции. С этой целью мы используем скрытые слайды с соответствующим материалом, чтобы в случае необходимости перейти и повторить. Наличие скрытых слайдов и гиперссылок на них позволяет всегда выйти из ситуации «непонимания».

В чем на наш взгляд плюсы и минусы мультимедийных лекций?

*Преимущества:* наглядность статических и динамичных процессов; удобство и быстрота воспроизведения фотографий, иллюстраций, чертежей, графиков и т. п.; знания приобретаются по разным каналам восприятия (зрительным, слуховым); возможность показа прикладных и проблемные моменты изучаемой дисциплины; повышается информационный объем лекций; возможность демонстрации и использования графических пакетов.

*Недостатки:* процесс подготовки такой лекции достаточно трудоемкий; быстрый темп мультимедийной лекции порой затрудняет освоение студентами учебного материала, есть категория студентов, которые молчат только тогда, когда пишут лекцию. Практика показывает, что для некоторых студентов изучение презентаций на лекции чаще всего сводится к простому перечерчиванию чертежей, схем без их осмысления, что противоречит целям лекционного занятия. Чтобы несколько облегчить освоение изучаемого на лекции материала целесообразно практиковать обеспечение студентов раздаточным материалом.

Описанная технология используется авторами уже на протяжении более четырех лет.

Имеющийся опыт позволяет сформулировать некоторые результаты внедрения представленных материалов: 1) более комфортные условия преподавания и обучения; 2) рост авторитета преподавателя; 3) обеспечение больших возможностей для развития студентов; 4) высвобождение аудиторного времени для более творческого его использования; 5) повышение интереса студентов к изучению дисциплины; 6) возможность использования представленных наработок при реализации дистанционной технологии обучения.

А теперь о конкретных дисциплинах. В докладе на конференции будут приведены примеры презентационного лекционного материала.

Инженерная графика. Цель дисциплины: овладение студентами знаниями, умениями и навыками, необходимыми для выполнения и чтения чертежей и схем, составления конструкторской документации; подготовка студентов в качестве пользователей графических пакетов прикладных программ; развитие пространственного воображения, способности и стремления к творчеству, конструированию. Особенно сильно дисциплины является то, что значительная часть учебного материала – это графические изображения, чертежи, трехмерные модели. При разработке слайдов мы стремились к поэтапному представлению графического материала в соответствии с алгоритмом решения задачи, использованию трехмерных моделей. Как бы воспроизводя деятельность преподавателя, когда он работает с мелом и чертежными инструментами. Особое внимание уделялось анимации, шаблонов оформления, дизайну презентации в целом.

Сельскохозяйственные машины. Дисциплина изучается выпускниками агротехнических колледжей по непрерывной интегрированной системе производственного обучения – НИСПО. Цель дисциплины – обучить будущих специалистов использованию и теоретическому обоснованию настройки сельско-

хозяйственных машин на выполнение технологических процессов в зависимости от условий их функционирования. К особенностям дисциплины относится то, что ее основу составляет изучение теории и расчета рабочих органов сельскохозяйственных машин и агрегатов, а это всегда связано с последовательным вычерчиванием достаточно сложных расчетных схем. Использование в этом случае мультимедиа с анимацией позволяет лектору возвращаться при построении схемы на несколько шагов назад и после необходимого пояснения продолжать построение.

1 Мультимедийные лекции значительно оптимизирует процесс обучения. Однако, недостаточное внимание уделяется разработке общей методики и технологии их использования в учебном процессе конкретным учебным дисциплинам.

2 Необходимо обоснование сбалансированного использования презентационного материала в сочетании с другими хорошо известными методами и средствами проведения лекционных занятий.

3 Необходимо обеспечить их доступность для студентов до и после лекции.

Таким образом, внедрение мультимедийных лекций в учебный процесс должно быть качественным и обоснованным.

### **Литература**

1. Ярошевич О.В. Опыт создания и использования мультимедийных лекций по начертательной геометрии в среде Power Point/ Менеджмент качества в непрерывном инженерном образовании: Материалы республиканской научно-практической конференции (Минск, 20-21 ноября 2005 г.) / Под ред. Болбаса М.М., Ивашина Э.Я. – Мн.: БНТУ, 2005. – С. 149-151.

2. Ярошевич О.В. Мультимедийные технологии как средство повышения качества графической подготовки / О.В. Ярошевич // Образовательные технологии в преподавании графических дисциплин: материалы II Республиканской научно-практ. конф., Брест, 18-19 мая 2007 г. – Брест, 2007. – с. 93-94.

3. Ярошевич О.В. Опыт разработки мультимедийного курса лекций по инженерной графике /Опыт, проблемы и перспективы развития технического сервиса в АПК: сборник докладов Межд. науч.-практ. конф., Минск, 15-18 апреля 2009 г. В 2 ч. Ч.2 / редкол. Шило И.Н. [и др.] – Минск: БГАТУ, 2009. – с. 292-296.

4. Ходосевич В.И. Использование мультимедийных презентаций в лекционном курсе по специальным дисциплинам / В.И.Ходосевич //Опыт, проблемы и перспективы развития технического сервиса в АПК: сборник докладов Межд. науч.-практ. конф., Минск, 15-18 апреля 2009 г. В 2 ч. Ч.2 / редкол. Шило И.Н. [и др.] – Минск: БГАТУ, 2009. – с.296-300.

5. Семенова Н.Г. Создание и практическая реализация мультимедийных курсов лекций/Н.Г. Семенова. – Оренбург: ОГУ, 2004. - 128 с.

## **НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И ЗАДАЧИ ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Акулов В.А., д.филол.н., профессор**

*УО «Минский государственный лингвистический университет»*

*г. Минск, Республика Беларусь*

В статье анализируется проблема инновационного образования в свете фундаментальных дидактических принципов и реальных потребностей общественного развития.

### **Основная часть**

Система образования — не особое царство, живущее своей замкнутой, автономной жизнью. Она — слагаемое общества и в качестве таковой не может не изменяться вместе с изменением общества и не оказывая, в свою очередь, влияние на этот процесс. Требование привести систему образования в соответствие с новыми реалиями и новыми задачами, стоящими перед обществом, само по себе вполне разумно и закономерно. Но при этом необходимо в полной мере учитывать, что процесс образования имеет и свою внутреннюю логику. Есть закономерности образовательного процесса и есть педагогическая наука, исследующая эти закономерности на основе анализа и обобщения многовекового опыта образования и воспитания. Поэтому любую новацию в этой важнейшей сфере общественной жизнедеятельности необходимо рассматривать не только с позиций того или иного «дня» - вчерашнего или послезавтрашнего, как это предлагают реформаторы, но и - и, может быть, даже в первую очередь — с позиций ее соответствия либо несоответствия фундаментальным дидактическим принципам. В противном случае мы рискуем получить результат, прямо противоположный ожидаемому.

Приступая к реформе системы образования, необходимо четко уяснить для себя, каковы те новые реалии и задачи, которые диктуют необходимость перехода к новой ее системе и каковы те новации,

которые необходимо внести в учебный процесс, чтобы система образования удовлетворяла этим новым реалиям и задачам. К сожалению, этого в свое время сделано не было. В итоге все судачат об инновационном образовании, но никто не может вразумительно сказать, что это такое. Нововведения же, которые были по-обезьяньи скопированы с зарубежных образцов и внесены в учебный процесс, зачастую противоречат самой сути образования, воспитывая, как справедливо отмечает В.Ф. Берков, «поколение с «клиповым сознанием», легко поддающимся манипуляциям» (1, с.). К единственному позитивному их результату можно отнести разве что появление когорты кандидатов и докторов педагогических наук, да неиссякаемую очередь в ВАК.

Необходимость перехода к принципиально новой системе образования объясняют изменениями, которые произошли в сфере науки, техники и технологии. Споры нет, содержание образования постоянно меняется и это не может не вести к изменению его формы, т.е. ее методологии и методики. Это — общая закономерность, действовавшая на протяжении всей человеческой истории.

Возьмем ту же технику. Разве не было революцией изобретение телескопа и микроскопа? Разве введение книгопечатания, изобретение пишущей машинки и лино типа имело в свое время для человечества меньшее значение, нежели появление Интернета? И разве все это никак не сказалось на системе образования? Так стоит ли кудахтать подобно молодой курице, снесшей первое в своей жизни яйцо? Дело не в том, чтобы устраивать богослужения по поводу достижений современной науки и техники, возглашать им осанну. Дело в том, как эти новые технические возможности использовать в учебном процессе. А то ведь может случиться так, что какой-нибудь нынешний Митрофанушка скажет: зачем мне изучать математику, когда есть калькулятор. И уже говорят — проверьте хотя бы выборочно знание учащимися таблицы умножения. И разве это не факт, что компьютер — это великое достижение технической мысли — превратился не без помощи наших компрачкосов от образования в подлинный бич молодежи?

Толкуют о грядущем «информационном обществе», в котором основным капиталом будут не природные ресурсы, а информация. О том, какую роль сыграла информация в становлении их финансовой империи, многое мог бы порассказать клан Ротшильдов. Что касается того, что информация якобы призвана прийти на смену природным ресурсам, то по этому поводу хотелось бы заметить следующее. Человеческий интеллект — не киплинговский кот — сам по себе он гулять не может. Его возможности жестко ограничены природой.

В своей преобразующей деятельности человек реализует лишь те потенции, которые заложены в самой природе. Продуцировать что-то иное, выходящее за ее рамки, человеческому интеллекту не дано. Хотя бы уже по одному этому природные ресурсы никогда не потеряют для человечества своего решающего значения. Природа — его естественная кладовая. И кладовая эта не безмерна. Позволю себе напомнить один эпизод из фильма «9 дней одного года». На застолье по случаю успешного запуска космического корабля ученые ведут разговор о перспективах космонавтики, возможности полета человека в иные миры. Произведенные тут же на салфетке расчеты (актер Евстигнеев) показали, что возможности эти отнюдь не безграничны, как это мыслилось в эйфории выхода к космос. И дело тут не в интеллекте, не в технических и технологических возможностях. Просто всей массы Земли не хватит для производства такого количества энергии.

Эпизод весьма поучительный для тех, кто склонен к научному и социальному мифотворчеству. Впрочем, война в Ираке, возня вокруг газопроводов и нефтепроводов, баталии вокруг Арктики, пока еще словесные и дипломатические, со всей очевидностью показывают, какую цену имеют все эти пространственные разглагольствования об «информационном обществе» и какова их идеологическая подоплека. Наконец, что имеется здесь в виду — творческий процесс генерирования новой информации или пассивное ее усвоение и использование? На воспитание кого должна быть ориентирована система образования «информационного общества» — на воспитание творца информации или ее потребителя? Это весьма существенно, а потому здесь нужна полная ясность. Но вот эта ясность, судя по всему, и нежелательна. Отнюдь не случайно термин «познавать» заменен термином «получать информацию». Для человека, владеющего русским языком, семантическое различие их очевидно.

Выше было сказано, что процесс образования имеет свои закономерности. К сказанному следует добавить теперь, что сами эти закономерности, в свою очередь, детерминируются законами мыслительной деятельности. Но если это так, то совершенно очевидно, что учебный процесс не может быть эффективным и продуктивным, если он не учитывает закономерности функционирования человеческой мысли.

Каким же образом рождается мысль и какую роль в этом процессе играет язык? В лингвистике если и не общепризнано, то является доминирующим, что мышление человека носит вербальный характер. Общепризнано и то, что слово есть единство знака и значения. При этом знак являет собой материальную сторону слова, значение — идеальную. Но вот вопрос: где это идеальное обретается? В языковом знаке? Нет, ничего идеального, никакой «семантики» вы в языковом знаке не обнаружите. В голове человека? Увы, кроме материи мозга и нервно-мозговых процессов, в голове человека тоже ничего

нет Искомое «идеальное», говорят, наличествуя потенциально в голове человека, актуализируется в процессе речевой деятельности. Но что сие означает по существу? Означает ли это, что, адресуясь к другому человеку, я ничего нового, никакой новой информации ему не сообщаю, а лишь «актуализирую» то, что в его голове уже имеется? Разве не очевидно, что, если бы дело обстояло таким образом, процесс общения потерял бы всякий смысл? Мы не разрешим этой задачи, пока не поймем, что мыслительный процесс — это процесс не монологический, а диалогический, а когнитивная и коммуникативная функции языка — это не две самостоятельные функции (в качестве таковых их можно выделить только в процессе теоретического абстрагирования), а противоречивые стороны одной и той же его функции: быть способом бытия мысли.

Принято считать, что фразеологизмы «значение слова» и «содержание понятия» — синонимы. Просто языковеды говорят «значение слова», логики — «содержание понятия», а говорят они в сущности об одном и том же. Это не так. Слово, с которым адресуется один человек к другому человеку, несет в себе определенную информацию, а следовательно, имеет значение. Но в нем нет ни грана психического.

Кибернетика отнюдь не связывает информацию с идеальным. Человеческая голова хранит в структурах мозга огромную информацию о внешнем мире, но в ней также нет ничего идеального. В процессе речевого общения информация, содержащаяся в слове, с которым человек адресуется к другому человеку, вступает во взаимодействие с информацией, наличествующей в голове этого другого человека, и в результате этого «обмена информацией», в результате их взаимодействия рождается мысль. То есть мысль не «актуализируется» в процессе речевого общения, она рождается в нем, обретая декодированную форму психического образа.

Здесь можно было бы провести такую аналогию (памятуя, разумеется, о том, что любая аналогия «хромает»). Есть спичка и есть спичечный коробок. Ни в спичке, ни в коробке пламени нет. Но вот вы чиркнули спичкой о коробок и появилось пламя. Так и здесь, «идеального» нет ни в голове, ни в языковом знаке. Но вот вы «чиркнули» словом по «серому веществу» и появилась мысль. Как, каким образом это происходит — вопрос на сегодняшний день открытый. «Мы не знаем даже, что делается в нерве, чувствующем или движущемся, когда он приходит в возбужденное состояние, Тем более нельзя иметь понятие о сущности более высоких психических актов (2. с.175). Это сказано И.Н.Сеченовым сто лет тому назад. С тех пор ситуация существенно не изменилась.

В свете указанной закономерности мыслительного процесса и следует оценить новации, которые были привнесены в учебный процесс: тестирование, перевод образования фактически на полужаочную форму обучения и т.д.). Не нужно быть семи пядей во лбу, чтобы понять: эти все новации направлены (сознательно или нет — не суть важно) на блокирование мыслительного процесса. Их апологеты рассматривают голову ученика и студента как компьютер, который в процессе обучения необходимо загрузить энным количеством информации, а в процессе «проверки качества знаний» (для чего изобрели еще одну чиновничью кормушку) эту информацию извлечь с помощью тестирования. Что ж, набить голову информацией можно, дело не хитрое.

Мыслями набить — нельзя. Мысль обучаемый должен родить сам, процессом собственных интеллектуальных усилий. Что и происходит в ходе его диалога с наставником. И это понимал уже Сократ. Он видел в наставнике не «мудреца», не «софиста», изрекающего готовые истины, а повивальную бабку. И как повивальная бабка помогает рожать ребенка, так и наставник должен помогать обучающемуся рожать мысль. Тем самым вырабатываются навыки самостоятельного мышления, что и составляет и сущность, и основную задачу обучения. Увы, то, что было известно Сократу два с половиной тысячелетия тому назад, выше уровня понимания наших министерских чиновников на рубеже XXI века от Рождества Христова.

Мы можем констатировать, таким образом, что новации, административно насаждаемые в учебный процесс, находятся в неразрешимом противоречии с и с законами мыслительной деятельности, и с фундаментальными принципами дидактики. Они находятся в противоречии и с реальными потребностями общественного развития. Тогда в чем же дело? Почему из фактически полного провала прошлых приемных экзаменов не сделано никаких выводов? Почему вместо отказа от бездумного экспериментаторства со средней школой дается негласное указание снизить планку требований в высшей школе? А дело в том, все эти новшества хорошо корреспондируют с социальным заказом, который поставлен перед системой образования. Смысл этого заказа, может быть, сами того не подозревая, священнослужители реформ предельно точно отразили в термине, которым обозначили эту новую систему образования: сфера услуг. Если старая система просвещала и воспитывала, то теперь она призвана оказывать услуги. А это значит, что именно заказчик будет диктовать ей условия: определять содержание учебного процесса, его идеологию и методику.

Школа, в том числе и высшая школа, превращаются тем самым в «девочку по вызову». И об этом нужно сказать. Сказать открыто и жестко, не считаясь ни с «толерантностью», ни с «политкорректностью». Слишком многое поставлено на карту, чтобы дипломатничать. В связи с этим мне хотелось бы

публично обратиться к педагогической общественности с вопросом: готова ли она выполнять эту навязываемую ей роль?

Естественно возникает вопрос: кто заказчик? Если отбросить эвфемизмы и иной словесный камуфляж, то коротко можно ответить так: «бизнес». Система образования призвана обслуживать «бизнес». Не экономику, а именно «бизнес». Не надо лукаво смешивать их, это близкие, но все же разные вещи.

Экономика работает на общество, бизнес — на прибыль. Такова его природа. Он эгоистичен и космополитичен. При том, что сами предприниматели могут быть милейшими людьми. Это — как солдат. Сам он может быть каким угодно альтруистом и гуманистом. Но раз он солдат — он должен убивать. «Бизнесу» вообще, а сегодняшнему в особенности, не нужна личность, не нужен человек самостоятельный, творчески мыслящий. Ему нужен робот, человек-функция, некто, способный лишь совершать ту или иную производственную операцию.

Формированию этого человека-функции как нельзя лучше и соответствует внедряемая система. Заодно решается и другая, не менее важная политическая задача: такой человек, человек-робот, безропотно и бездумно будет функционировать по любой вложенной в него программе, в том числе и именуемой системой законодательства. Им легко манипулировать, а его интересы не распространяются далее «хлеба и зрелищ».

Ученые, и российские, белорусские, давно уже бьют по этому поводу тревогу. Однако нашим чиновникам что с гуся вода.

Отождествление интересов «бизнеса» с интересами общества - грубейшая стратегическая ошибка. Государственная политика, основанная на этом отождествлении (в том числе и в области науки и образования) ставит под вопрос не только экономический и духовный, но и политический суверенитет страны. И в этом нет никакого преувеличения, никакой «страшилки».

Наконец, в заключение. Изрядная доля вины за издержки проводимой реформы образования лежит на тех, кто непосредственно связан с учебным процессом, — учителях школ и преподавателях вузов. Нельзя было отдавать это поистине судьбоносное для нации и страны дело на откуп чиновничьему аппарату министерства. В связи с этим нужно приветствовать инициативу издания, открывшей публикацией статьи В.Ф.Беркова эту тему для дискуссии.

## Литература

1. Сеченов И.Н. Избранные философские и психологические произведения. М., 1947.

УДК 658.53

### **К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА КАФЕДРЕ РЕМОНТА МАШИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОФИЛЯ**

**Анискович Г.И., к.т.н., доцент, Круглый П.Е., к.т.н., доцент, Хилько И.И., к.т.н., доцент,  
Кашко В.М., ст. преподаватель**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

Изложены основные аспекты организации самостоятельной работы студентов на кафедре ремонта машин при подготовке специалистов агропромышленного профиля. Установлено, что наиболее целесообразно руководство всем курсовым проектированием, выполняемым на кафедре конкретным студентом, поручив одному руководителю, который в будущем осуществляет и руководство дипломным проектированием, то есть применять сквозное проектирование.

## Основная часть

К наиболее эффективным средствам активизации творческой деятельности студентов в ВУЗе относится организация самостоятельной работы, которая является главным резервом повышения результативности процесса обучения студентов и качества подготовки специалистов [1,2].

Необходимо отметить, что не все студенты с начала учебы в университете усвоили методы и культуру самостоятельной работы и значительная их часть, даже на старших курсах, работает над выполнением курсовых проектов и работ бессистемно и стихийно, что часто приводит к низкому качеству разработанных проектов.

В то же время дисциплины читаемые на кафедре: "Триботехника", "Надежность технических систем", "Технология ремонтно-обслуживающего производства", "Проектирование предприятий техни-

ческого сервиса", " Организация технического сервиса в АПК", "Логистика", достаточно объемны и требуют глубоких знаний в области физики, химии, сопротивления материалов, деталей машин, технологии сельскохозяйственного машиностроения, математики, в том числе её специальных разделов, таких как теория массового обслуживания и теория управления запасами (без знания которых не возможно решение задач организации современного ремонтно-обслуживающего производства).

Изучение выше указанных дисциплин требует повседневной, кропотливой самостоятельной работы студентов. На наш взгляд на активизацию самостоятельной работы студентов положительно повлияют следующие аспекты. Объяснение студентам рекомендаций по организации самостоятельной работы, а именно: методика подготовки к лабораторным и практическим занятиям, порядок оформления отчетов, методика работы над курсовыми и дипломными проектами, порядок подготовки к зачетам и экзаменам. Лекционный курс необходимо рассматривать как основу для изучения дисциплины. При изложении лекционного материала формируются цели и задачи дисциплины по разделам, дается обоснование ее научного и прикладного значения, необходимого как для творческого развития личности студента, так и для практической деятельности специалиста. Весь материал разбивается на небольшие, конкретные дозы информации, к каждой теме даются вопросы для самостоятельного изучения. После прочтения и проработки учебной информации - первичный контроль её усвоения.

В этой связи значительный эффект обеспечивает написание и издание конспектов лекций. Изданные конспекты лекций шире и разностороннее представляют предмет по сравнению с самой лекцией. Самостоятельное изучение такого конспекта студентами значительно расширяет представление о предмете и углубляет знания. При планировании учебного процесса на кафедре в календарный учебно-производственный план каждой дисциплины включаются темы (разделы) для самостоятельного изучения. Контроль возлагается на лектора.

Одним из аспектов организации самостоятельной работы студентов является более широкое их привлечение к научно-исследовательской работе, к постановке и решению задач прикладного характера. Наиболее глубокие и инновационные проработки включаются в программы студенческих конференций и применяются при разработке курсовых и дипломных проектов. Особый интерес представляет работа студентов над курсовыми проектами. Это исключительно самостоятельная часть изучаемой дисциплины.

Наиболее целесообразно руководство всем курсовым проектированием, выполняемым на кафедре конкретным студентом, поручать одному руководителю, который в будущем осуществляет и руководство дипломным проектом, то есть применять сквозное проектирование.

К примеру, на кафедре руководство курсовым проектированием конкретного студента по дисциплинам: "Технология ремонтно-обслуживающего производства", "Проектирование предприятий технического сервиса" и "Организация технического сервиса в АПК" осуществляется одним преподавателем. Он же является, как правило, и руководителем дипломного проекта. Задание на первый курсовой проект выдается в начале 8-го семестра и одновременно формируется тема дипломного проекта.

Вышеуказанный подход к организации курсового и дипломного проектирования повышает ответственность студентов и их заинтересованность в активной самостоятельной работе, что повышает качество проектирования и в конечном итоге положительно влияет на подготовку специалистов для технического сервиса в АПК.

### Литература

1. Ерохин М.Н. Агроинженерное образование России на рубеже XXI века. – В кн.: Научно-технический прогресс в инженерной сфере АПК России. – Москва, 2000, С.131-144.
2. Бледных В.В. Подготовка научно-технических кадров на рубеже XXI века. – В кн.: Научно-технический прогресс в инженерной сфере АПК России. – Москва, 2000, С. 144-151.

УДК: 377.35

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА МОДУЛЬНОСТИ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ УМК ПРИ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ

**Захаров А.В., к.т.н., доцент, Бондаренко И.И., ассистент, Захарова И.О., аспирантка**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

На основе принципа модульности дано представление учебно-методического комплекса. Сформулированы его функции. Приведен пример разработки учебно-методического комплекса по дисциплине «Основы теории и расчета автотракторных двигателей».

## Основная часть

Ускорению перехода на инновационное образование способствует изыскание эффективных приемов мотивации в учебно-вспомогательном процессе, а также принципиально иных технологий преподавания учебных дисциплин, исключающих передачу студентам готовых сумм знаний.

В 2007 г. государство поставило проблему серьезного улучшения традиционного высшего образования. Выпускник вуза должен не только владеть современными знаниями, но и уметь критически их оценивать и на этой основе разрабатывать и внедрять более совершенные устройства, технологии и т.д. Современное высшее образование рассчитано на определенное время обучения студентов, инновационное высшее образование должно укладываться в прежние временные рамки, но давать новый результат. Инновационное образование должно быть тесно привязано к специальности выпускника. Для этого необходимо в процессе обучения вовлекать студентов в решение реальных задач практической деятельности в конкретной профессиональной сфере. Обучение их должно вестись так, чтобы будущий специалист понимал, что его предстоящая профессиональная деятельность будет направлена на развитие отрасли.

Сейчас учебные программы даже специальных дисциплин содержат ряд разделов или параграфов, не являющихся необходимыми для успешной работы молодого специалиста на производстве. Их, видимо, придется исключить из программ. Оставшиеся разделы должны базироваться на актуальных профессиональных задачах, проблемах, конструкциях, технологиях..., взятых из производства, которое ждет выпускника. Только при этом условии студент будет охотно усваивать новые знания во время занятий, что в отдельных случаях подтверждается уже сейчас. Не должно быть абстрактных теоретических выкладок, не востребованных производством, - это правило нужно выдерживать во всех учебных программах.

Согласованная учебная программа должна базироваться на примерах, задачах, проблемах современного производства и не содержать описания устаревших норм, требований, технологии, невостребованных знаний. Реконструированная таким образом учебная программа по специальной дисциплине станет несколько меньшей в объеме, но, возможно, для ее усвоения потребуются новые знания.

Объемы учебных программ уменьшаться, но это не означает уменьшения учебной нагрузки на преподавателей. Оставленные в программах разделы придется преподавать студентам не так, как теперь: давать все новое, что известно в отрасли; давать это с критической позиции; одновременно учить студентов творческому, новаторскому мышлению [1, 2].

Необходимо внести принципиальные изменения в технологию преподавания учебных дисциплин [3]. Придется отказаться от привычного последовательного изложения «готовых» знаний студентам [4]. Известные носители информации – это источники «готовых» знаний (книги, журналы, интернет), они не учат студента творческому, новаторскому мышлению, что сейчас крайне необходимо [2, 5].

Переход образования на модульно-рейтинговую систему позволит решить эти вопросы и подготовить специалиста высочайшей квалификации. Данная система обучения предусматривает разработку по каждой из изучаемых дисциплин учебно-методический комплекс (УМК).

Сейчас идет апробация разработанного нами УМК по дисциплине «Основы теории и расчета автотракторных двигателей» который представляет собой модель проектируемой педагогической системы, призванной реализовать образовательные и воспитательные задачи, сформулированные программой курса. Он также должен способствовать формированию у студента образа мышления, мировоззрения, знаний и навыков, направленных по пути сотрудничества с техникой и рационального использования мобильной сельскохозяйственной техники. Важно отметить, что, решая вопросы по рациональному использованию энергоресурсов, необходимо при этом улучшать экологичность производства. УМК как модель рассматриваемой системы должен представлять собой материальное воплощение взаимосвязи целей, содержания курса, дидактических материалов и технических средств обучения, а также организационных форм проведения занятий с обязательной разработкой системы контроля знаний. Он должен выполнять следующие функции: выступать в качестве инструмента системно-методического обеспечения учебного процесса по дисциплине «Основы теории и расчета автотракторных двигателей»; объединять в единое целое различные дидактические средства обучения, подчиняя их целям обучения и воспитания; способствовать реализации требований к изучаемой дисциплине, умениям и навыкам студентов, содержащимся в образовательном стандарте, развивать их инженерное творчество; служить накоплению базы знаний, новаторских идей и разработок, стимулировать развитие творческого потенциала преподавателя.

Учебно-методический комплекс выполняет свои функции только тогда, когда соблюдаются основные принципы его проектирования: принцип целостности – УМК выступает как модель проектируемой педагогической системы; принцип детерминирования и обеспечения учебной деятельности студентов – УМК определяет целевую программу действий студентов и обеспечивает ее соответ-

ствующими средствами обучения, а также создает условия для самоуправления; принцип модульности – учебный модуль выступает структурной единицей УМК; принцип эффективности, или связи между целями и результатами обучения – диагностичность описания целей, реализация образовательного стандарта, обеспечение контроля знаний; принцип единства инвариантного и вариативного.



Рисунок 1 — Графическую схему курса «Основы теории и расчета автотракторных двигателей»: М-0 – введение в курс. Цель курса; М-1 – классификация автотракторных поршневых двигателей. Современный технический уровень двигателей автотракторного типа; М-2 – теория рабочих процессов автотракторных двигателей; М-3 – кинематика автотракторных двигателей; М-4 – Динамика автотракторных двигателей и основы прочностного расчета; М-5 – Характеристики автотракторных двигателей и основы экспериментальных исследований; М-Р – резюме (обобщение); М-К – выходной, итоговый контроль (зачет по курсу).

Материальным носителем связи отдельных элементов УМК по дисциплине является учебный модуль. Учебный модуль – это определенная единица обучения, обладающая относительной самостоятельностью и целостностью в рамках учебного курса.

Учебный курс «Основы теории и расчета автотракторных двигателей» можно разделить на 5 основных модулей и 3 модуля вспомогательного порядка: 5 основных модулей охватывают теоретическое содержание учебного материала. Они идут под номерами (М1 – М5); 3 модуля вспомогательного порядка являются обязательными, благодаря им учебный курс получает заверченный вид.

*Модуль нулевой (М-0)* служит введением в изучение курса (обозначает комплексную цель, основные задачи дисциплины, ведущую идею, представляет структуру курса, основные понятия и систему контроля полученных знаний).

*Модуль – резюме (М-Р)* дает обобщение курса.

*Модуль-контроль (М-К)* обеспечивает итоговый контроль по курсу.

Графическую схему курса «Основы теории и расчета автотракторных двигателей» представим следующим образом рисунок 1.

Разработанный модуль отвечает таким обязательным требованиям, как наличие собственного содержания, постановка комплексной цели, он имеет технологическое и методическое наполнение, соответствующее целям обучения, а также обеспечен системой контроля над результатом обучения.

## Литература

1. Нирмайер, Р. Мотивация/ Р. Нирмайер, М. Зайфферт. М.: Омега, 2005, 125 с.
2. Близнюк А.И. Практическая психология/ А.И. Близнюк. Минск: Высшая школа, 2004. 207 с.
3. Громкова М.Т. Психология и педагогика профессиональной деятельности: учеб. Пособие для ВУЗов/ М.Т. Громкова. М.: ЮНИТИ ДАНА, 2003, 415 с.
4. Косинец, А.Н. Инновационное образование – главный ресурс конкурентоспособной экономики производства/ А.Н. Косинец// Советская Беларусь. 2007. 10 окт. С 3-4.
5. Джокстон, Д. Психология/ Д. Джокстон; пер. с англ. Л.М.Птицина. М.: Изд-во НСТ, 2003, 495 с.

УДК 378:001.895

## ИННОВАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Челомбитько М.А., к.с.-х. н., доцент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

Усиливающаяся мировая тенденция глобализации неизбежно ведет к созданию в будущем единого мирового образовательного пространства. Данная тенденция повлечет за собой изменение всей системы высшего профессионального образования, порождая все новые противоречия и проблемы, для решения которых потребуются усилия специалистов всех стран мира. В связи с этим преподава-

телям, занимающимся профессиональной подготовкой студентов-аграриев, предстоит столкнуться с новыми вызовами XXI столетия, и успех их работы во многом будет зависеть от того, какие знания и практические навыки смогут приобрести студенты уже сегодня.

### Основная часть

Общественно-политические, экономические и научно-технические процессы, происходящие в современном мире, заставляют делать следующий вывод: национальная безопасность и независимость страны неотделимы от уровня ее технологического развития. На цели технологического оснащения в передовых странах выделяются значительные государственные ресурсы в рамках соответствующих программ, особенно по базовым критическим технологиям, разработка и использование которых обеспечивают определяющий вклад в достижение национальных целей как в сфере безопасности, так и в области экономического и социального развития. В научной литературе и в практике развитых стран в социально-экономической и научно-технической областях принято следующее определение: национальная технологическая база (НТБ) – организованная совокупность базовых технологий, важнейших научно-производственных объектов, интеллектуального потенциала производственного персонала, развивающего и реализующего указанные технологии в приоритетных областях жизнедеятельности страны. Главная роль в создании и поддержании НТБ на должном уровне принадлежит науке и образованию. Без конкурентоспособной системы образования не может быть конкурентоспособной рабочей силы, а без последней – и конкурентоспособной экономики. Д.Эйзенхауэр в своем обращении к американскому народу в связи с запуском первого советского искусственного спутника Земли сказал: «Наши школы сейчас важнее наших радиолокационных станций обнаружения, школы таят в себе большую силу, чем энергии атома».

Для Республики Беларусь, никогда не имевшей в достатке природных энергетических ресурсов и, кроме того, испытывающей демографический кризис, развитие интеллекта нации, рост уровня образованности населения означают сохранение независимости, национальной безопасности и, пожалуй, единственную возможность для решения социально-экономических проблем общества через обеспечение прорыва в новых технологиях. Поэтому системе образования в республике на всех уровнях уделяется самое пристальное внимание и поддержка со стороны Совета Министров, органов местного управления и самоуправления. Подготовка кадров для сельского хозяйства ведется в 3 крупнейших вузах страны – Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Гродненский государственный аграрный университет, Белорусский государственный аграрный технический университет. Ведущим высшим учебным заведением по подготовке инженеров для сельского хозяйства является Белорусский государственный аграрный технический университет.

В последнее десятилетие под эгидой ЮНЕСКО разработаны перспективные требования к инженеру XXI века, которые выглядят следующим образом: устойчивое, осознанное, позитивное отношение к своей профессии, избранной сфере деятельности, стремление к постоянному личностному и профессиональному совершенствованию и развитию своего интеллектуального потенциала; высокая профессиональная компетентность, владение всей совокупностью необходимых в трудовой деятельности фундаментальных и специальных знаний и практических навыков; владение методами моделирования, прогнозирования и проектирования, исследований и испытаний, необходимых для создания новых интеллектуальных ценностей и материальных продуктов; творческий подход к решению профессиональных задач, умение ориентироваться в нестандартных условиях, анализировать возникающие проблемы, самостоятельно разрабатывать и реализовывать план необходимых действий; владение методами технико-экономического анализа с целью его рационализации, оптимизации и реновации, а также методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды, высокая коммуникативная готовность к работе в профессиональной и социальной среде; понимание тенденций и основных направлений развития науки и техники, научно-технического прогресса в целях его влияния на окружающую среду, жизнедеятельность человека и общества; целостность мировоззрения специалиста как представителя относящейся к интеллигенции социально-профессиональной группы.

Главной целью инженерного образования должно быть формирование у будущего специалиста интерактивных, аналитических способностей. Признаются очень важными способности продуцировать новое знание, осуществлять нововведения контекстуального характера, совершенствовать свою квалификацию в течение всей трудовой жизни и быстро адаптироваться к технологическим изменениям на мировом рынке.

Для подготовки специалиста XXI века образование стоит перед необходимостью глубоких перемен. На основании изучения дел в области высшего образования специальный правительственный комитет Великобритании пришел к следующему выводу: «Если высшая школа не будет в срочном

порядке перестроена, останется мало надежд на то, что этот густонаселенный остров сохранит достойное положение в яростно конкурирующем мире».

Уже много лет европейское образовательное сообщество живет под знаком так называемого Болонского процесса, суть которого состоит в формировании в перспективе общеевропейской системы высшего образования, названной Зонай европейского высшего образования и основанной на общности фундаментальных принципов функционирования. С 1998 по 2001 г. в рамках Болонского процесса прошло много встреч, рабочих совещаний, конференций разного уровня и значимости. Предложения, рассматриваемые и исполняемые в рамках Болонского процесса, сводятся к 6 пунктам: введение двухциклового обучения; введение кредитной системы; контроль качества образования; расширение мобильности; обеспечение трудоустройства выпускников; обеспечение привлекательности европейской системы образования.

Несмотря на то, что Беларусь пока не подписала Болонскую декларацию, но в ближайшее время, по утверждению Министерства образования Беларуси, она присоединится к инициативе стран-участниц Болонского процесса по созданию единого европейского пространства высшего образования.

Система образования в БГАТУ в последнее время активно меняется, приближаясь к требованиям, выработанным в рамках Болонского процесса. В университете активно вводятся в образовательный процесс личностно-ориентированные технологии, к которым относятся: блочно-модульная, модульно-рейтинговая, технология организации самостоятельной работы студентов, информационные технологии, компьютерные технологии обучения и контроля знаний, умений и навыков, тестовые технологии контроля уровня учебных достижений студентов и др. Для повышения уровня самостоятельной работы студентов в сети Internet создан сервер moodle.batu.edu.by, где представлены методические материалы, инструменты контроля знаний, умений и навыков студентов, а также предусмотрена возможность общения между студентами и преподавателем.

Материально-техническая, библиотечная и информационная базы позволяют организовать учебный процесс и научно-исследовательскую работу на должном уровне. В связи с этим решением Комитета по присуждению премий Европейской Ассамблеи Бизнеса (Europe Busines Assembly) от 20.09.2007 г. за динамичное развитие учреждения образования, обеспечение европейского качества подготовки специалистов Белорусский аграрный технический университет удостоен награды в номинации «Лучшее предприятие Европы («Best enterprise of Europe) как инновационное, конкурентоспособное, перспективное, ведущее учреждение. Университету вручен Диплом лучшего предприятия Европы, в котором указано, что Белорусский государственный аграрный технический университет признается одним из лучших предприятий Европы в области образования в Беларуси. В сентябре 2008 года на IV Международной Ассамблее Качества в г. Москве за успехи, достигнутые в подготовке специалистов, университету вручен «Золотой сертификат качества». За личный вклад в интеллектуальное развитие в XXI веке ректор университета Н.В. Казаровец удостоен Международной награды имени Сократа («Socrates International Award»). Ему вручен сертификат лауреата Международной награды «Лучший руководитель года». Присоединение Беларуси к Болонскому процессу сделает возможным признание дипломов БГАТУ Европейскими странами и использование знаний выпускников на пользу всей Европы.

#### Литература

1. Н.И. Богдан. Кадры науки в формировании Национальной инновационной системы Беларуси. [Материалы международной научно-практической конференции «Инновации и подготовка научных кадров высшей квалификации в Республике Беларусь и за рубежом» / Под ред. И.В. Войтова. — Минск: ГУ «БелИСА», 2008. — 316 с.]

2. А.Г. Бочкарев. Использование опыта западной системы высшего образования в подготовке будущих специалистов для сельского хозяйства России. Вестник Московского государственного агроинженерного университета им. В.П. Горячкина. 2009, № 5, с. 59-63.

3. М.Я. Виленский, П.И. Образцов, А.И. Уман. Технологии профессионально-ориентированного обучения в высшей школе: Учебное пособие. Издание второе /Под ред. В.А. Слостенина. – М.: Педагогическое общество России, 2005. – 192 с.

УДК 518.18

#### ОСОБЕННОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ЗАОЧНИКОВ ГРАФИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

**Авлукова Ю.Ф., ст. преподаватель, Гордей Е.В., Гвоздецкий А.А., студенты**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

Высокий уровень подготовки специалистов – это главный критерий эффективности работы учебного заведения. Для достижения этой цели в учебный процесс должны внедряться современные педагогические и информационные технологии, создающие условия для высокопродуктивной познава-

тельной деятельности студентов. В рамках научно-исследовательской работы студентов на кафедре «Инженерная графика и САПР» БГАТУ авторами начато внедрение в учебный процесс модульной объектно-ориентированной динамической учебной среды Moodle. Эксперимент, начавшийся год назад, позволяет определить эффективность подобного обучения, социальную значимость, и создать социально-психологический паспорт студента-заочника. На данный момент 5 групп (2 потока) использовали систему Moodle для консультаций в процессе обучения циклу графических дисциплин.

### Основная часть

Современное образование немислимо без внедрения инновационных технологий. Большинство школьников и студентов активно используют компьютер и Интернет в своей жизни и образовании. При бурном информационном росте специалисту требуется учиться практически всю жизнь. Идея "образование через всю жизнь" приводит к необходимости поиска новых методов передачи знаний и технологий обучения. Комплексное использование Интернет-технологий и дистанционного обучения открывает новые возможности для непрерывного обучения перепрофилирования специалистов, получения второго образования, делает обучение более доступным, демократичным. В тоже время, необходимость получения основного образования в течение всей жизни или переквалификации развивают потенциал дистанционного образования. С развитием и распространением Интернет технологий у дистанционного обучения появились новые возможности. Нередко из всех возможностей Интернета используется только E-MAIL, а в качестве учебных материалов применяются бумажные носители, аудио- и видеокассеты, поскольку разработка систем дистанционного образования, в полной мере использующихся возможности современных компьютерных технологий и Интернета, - дело дорогостоящее и длительное. Интернет представляется почти идеальным техническим средством для дистанционного обучения/образования и, как любое обучение требует определенной организационно-информационной поддержки. Необходимо иметь следующие структуры: поддержка проектирования учебного материала (курсов); доставка учебного материала слушателям; поддержка "справочных" материалов (библиотека); консультации; контроль знаний; организация общения обучаемых (коллективные формы обучения).

Интернет представляет собой неисчерпаемый ресурс по вопросам он-лайн образования, методик образования, Интернет-Институтов, и т.д. Высокое качество образования может быть достигнуто только при индивидуальном, личностно-ориентированном – персонализированном подходе, направленном на максимальное социально-профессиональное развитие личности и базирующемся на ее стремлении к социально-профессиональной адаптации и повышению соответствующего статуса личности. Преподавание графических дисциплин инженерного профиля в текущий период времени испытывает ряд объективных трудностей, вызванных, в частности, сокращением аудиторной нагрузки дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» с одновременным увеличением количества студентов заочной формы обучения. В качестве варианта решения возникшей проблемы можно рассматривать создание системы графического образования инженерного профиля с применением элементов дистанционных технологий. В частности, это создание мультимедийных форм учебно-методических и дидактических пособий, обеспечивающих возможности повышения уровня восприятия и усвоения информации за счет максимального использования средств ее графического представления и сокращения количества пояснительного текста. Мультимедийный конспект лекций по начертательной геометрии дополняется трехмерным изображением рассматриваемых геометрических образов и поэтапным дублированием построения на экране. Самостоятельное трехмерное моделирование объектов построения позволяет студенту, владеющему минимальными навыками 3D-моделирования, создавать точную виртуальную модель детали, изучать ее, варьируя положение на экране монитора. Таким образом, компьютер можно рассматривать как средство наглядности в преподавании графических дисциплин.

Знакомство с пакетом КОМПАС-3D на раннем этапе изучения графических дисциплин вносит игровой компонент в процесс обучения, развивает пространственное воображение и образное мышление, вселяет уверенность в собственных силах, побуждает к дальнейшей творческой деятельности. Реализация новой методики обучения, основанной на параллельном обучении начертательной геометрии и компьютерного моделирования, становится возможной при интеграции дисциплин «Начертательная геометрия» и «Компьютерная графика». В этом случае, к середине первого семестра студент получает достаточные знания для самостоятельной работы с графическим пакетом, дающим мощный инструмент при изучении темы «Построение линии пересечения поверхностей», одной из самых значимых в дисциплине. На этом этапе у преподавателя возникает дополнительная задача – проконтролировать самостоятельность выполнения графических заданий по начертательной геометрии традиционным способом, вручную, используя на практике полученные теоретические сведения, компьютеру же отводится роль вспомогательного инструмента. Иная ситуация возникает при обучении заочников, когда компьютер

является основным средством коммуникации. В рамках научно-исследовательской работы студентов на кафедре «Инженерная графика и САПР» БГАТУ авторами начато внедрение в учебный процесс модульной объектно-ориентированной динамической учебной среды Moodle. Система реализует философию «педагогики социального конструкционизма» и ориентирована прежде всего на организацию взаимодействия между преподавателем и студентами, хотя подходит и для организации традиционных дистанционных курсов, а так же поддержки очного обучения. Использование системы Moodle позволяет осуществлять дистанционный контроль и консультацию, включая правку чертежей, при наличии у обучаемого дополнительных ТСО - web-камеры, сканнера. Moodle позволяет подключать следующие типы модулей, необходимых для внедрения элементов дистанционного образования в обучение заочников инженерной и компьютерной графике на ранних стадиях обучения: элементы курса, различные типы заданий, форматы импорта/экспорта тестов, отчеты по тестам, отчеты по оценкам, фильтры, типы ресурсов, хранилища файлов и т.д.

Эксперимент, начавшийся год назад, позволяет определить эффективность подобного обучения, социальную значимость, и создать социально-психологический паспорт студента-заочника. На данный момент 5 групп (2 потока) использовали систему Moodle для консультаций в процессе обучения циклу графических дисциплин. Сегодня можно смело утверждать, что как минимум 50% заочников активно используют Интернет-технологии для консультаций в процессе подготовки к сдаче экзамена и при выполнении контрольной работы.

При обучении заочников, возможно, следует ориентироваться на первичность компьютерной графики перед прочими дисциплинами курса. В дистанционном обучении необходима активная познавательная самостоятельная мыслительная деятельность, что вызывает необходимость использования таких методов и технологии, которые способствуют умению самостоятельно добывать нужную информацию, вычленять проблемы и способы их рационального решения, критически анализировать полученные знания и применять их на практике и для получения новых знаний.

Интеграция дисциплин «Начертательная геометрия» и «Компьютерная графика» должна начинаться с первого дня обучения. Осваивая методы начертательной геометрии и правила черчения с помощью карандаша, студенты параллельно обучаются средствам компьютерной графики, решающим те же задачи на базе современных технологий. Навык создания объектов трехмерного моделирования позволяет обучаемым в процессе изучения начертательной геометрии самостоятельно визуализировать графические объекты, использовать полученные знания для развития пространственного воображения, более успешно осваивать курс начертательной геометрии, а в дальнейшем и инженерной графики. Можно порекомендовать при параллельном обучении компьютерной и инженерной графике следующую хронологическую последовательность изучения дисциплин: при изучении теоретических основ построения проекционного чертежа, изучении положения в пространстве и взаимного положения геометрических образов в курсе начертательной геометрии, в компьютерной графике следует освоить построение двухмерного чертежа в целях получения навыка уверенного владения инструментом. Тогда к моменту изучения поверхностей и их формообразования можно переходить к трехмерному моделированию, требующему анализа элементов детали, представляющей собой комбинированное тело, анализу и синтезу конструкции. Трехмерное моделирование требует знания основ начертательной геометрии. Например, анализ формы поверхности, способ ее образования, непосредственно определяют выбор операций 3D-моделирования при виртуальном синтезе модели, оптимальный выбор базовых плоскостей и расположения модели в целях создания заготовки для чертежа, выбор базовой точки построения эскиза, способы задания плоскостей и их взаимное расположение так же требуют владения теоретическими основами начертательной геометрии. Приобретение навыка работы с графическим пакетом Компас-3D на начальном этапе освоения дисциплины «Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика» позволяет расширить возможности как дистанционного образования, так и очного, является мощным инструментом развития пространственного воображения, дополнительным стимулом в изучении основных положений начертательной геометрии, может использоваться как средство наглядности, вносит игровой элемент в обучение. Все это в сочетании с традиционными средствами обучения с дидактическим раздаточным материалом для графических работ, макетами, плакатами, справочниками и учебниками для углубленного изучения теоретического материала позволяет создать современный учебно-методический комплекс по дисциплинам инженерно-графического цикла.

## Литература

1. Авлукова Ю.Ф., Гордей Е.В., Коцуба Д.П. Внедрение элементов дистанционного образования в обучение заочников при преподавании графических дисциплин в БГАТУ /Ю.Ф.Авлукова // III Республ. Науч.-практ. Конф. «Образовательные технологии в преподавании графических дисциплин». Сборник научных статей, Брест, 21-22 мая 2009 г. - С. 7-9

2. Авлукова Ю.Ф., Гордей Е.В., Коцуба Д.П. Применение средств трехмерного моделирования на ранних этапах обучения графическим дисциплинам.

3. Лисицин Е.Ю., Шевелев Ю.П. Комплексный подход к созданию учебно-методических комплексов по дисциплинам инженерно-графического цикла /Е.Ю.Лисицин// VII Всероссийская научно-методическая конференция «Актуальные вопросы графического образования молодежи». Сборник научных статей, Рыбинск, 2009 г.

УДК 008 + 337

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИЙ САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ВУЗА**

**<sup>1</sup>Бекетов Н.В., директор Научно-исследовательского проектно-экономического института Якутского государственного университета (ЯГУ), зав.кафедрой финансов и банковского дела Финансово-экономического института ЯГУ, заслуженный деятель науки Республики Саха (Якутия), д.э.н., профессор, академик Академии гуманитарных наук, <sup>4</sup>Шиптенко С.А., ст. преподаватель <sup>2</sup>Рязанцева Т.В., ст.преподаватель, <sup>3</sup>Масленченко С.В, зам.начальника кафедры философии и идеологической работы, кандидат культурологии**

*<sup>1</sup>Якутский государственный университет*

*г. Якутск, Российская Федерация*

*<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*

*<sup>3</sup>Академия МВД Республики Беларусь*

*<sup>4</sup>Академия управления при Президенте Республики Беларусь*

*г. Минск, Республика Беларусь*

В условиях реформирования высшей школы на первый план выходит проблема саморазвития, самовоспитания и самосовершенствования студентов высшей школы, обладающих профессиональной компетентностью, предметными знаниями по избранной специальности, развитыми способностями к самостоятельности и творчеству.

### **Основная часть**

Обострившиеся проблемы в педагогическом образовании страны, необходимость повышения качества подготовки педагогических кадров требует реформирования в соответствии с тенденциями мирового образовательного пространства в контексте устойчивого развития общества.

Вместе с тем именно образование как сфера, наиболее тесно связанная со становлением личности человека, в состоянии преодолеть негативные тенденции в развитии общества.

Особую актуальность приобретает проблема саморазвития, самовоспитания и самосовершенствования студентов высшей школы, обладающих профессиональной компетентностью, предметными знаниями по избранной специальности, развитыми способностями к самостоятельности и творчеству. Однако в настоящее время, как в средней, так и в высшей школе наблюдается дефицит самостоятельности, который характеризуется не только умением познающей личности овладевать знаниями и способностями деятельности без посторонней помощи, но и наличием внутреннего стремления человека к самореализации посредством самообразования.

В свою очередь, многие ученые считают, что учет взаимосвязи со стороны общества и государства и со стороны личности невозможна, если у студентов не сформированы умения самообразовательной деятельности, в процессе которой происходит самовоспитание и саморазвитие. По мнению многих педагогов, это такая составляющая учебной деятельности, в которой студент, оставаясь объектом управления со стороны педагога, действует как субъект, реализующий полностью самостоятельную деятельность в процессе самообучения. Поэтому появилась необходимость обозначить самообразовательную деятельность в стенах вуза как специальную профессиональную задачу педагога. С этой целью была определена взаимосвязь качества профессиональной подготовки и цели формирования готовности студентов к самообразовательной деятельности, их адаптивных и личностно-значимых качеств. Одной из целей образования является готовность студентов к профессиональной деятельности. Практика показывает, что специалист овладевает только знаниями и умениями, но не развивает потребности в творческой и профессиональной деятельности. Условием качественной подготовки специалиста является формирование адаптивных качеств личности. В свою очередь, формирование адаптивных качеств личности выражает уровень активности личности, определяет ее отношение с окружающим миром, позволяет реализовать все наиболее личностно-значимые потребности и качества.

Профессиональную деятельность многие ученые рассматривают как вид социальной деятельности, способствующей самореализации личности, раскрытию личностного потенциала в процессе выполнения социально значимой и социально одобряемой деятельности. Поэтому формирование потребности в саморазвитии, познании, самоорганизации, самореализации и проявление этих потребностей в соответствующих мотивах, отношениях, убеждениях и личностных установках во многом определяет и способности к профессиональной деятельности и профессиональные знания и умения как личностно-значимые.

Многие ученые отмечают также и тот факт, что студент в процессе профессиональной подготовки добивается так называемого достигаемого статуса, т. е. находится под контролем самой личности. А это значит, что самоконтроль, самопознание, самообразование и саморегуляция выступают как средство формирования личности, ее направленности на профессиональную подготовку.

Важнейшим новообразованием личности студента, способствующим формированию его самообразовательной деятельности является профессиональная компетентность.

Авторами толкового словаря раскрыто следующее понятие компетентности: «Компетентность - осведомленность, эрудированность». В свою очередь, целесообразность введения понятия «профессиональная компетентность» обусловлена широтой содержания, интегративной характеристикой, объединяющей такие понятия, как «профессионализм», «квалификация», «профессиональные способности». Если под профессиональной компетентностью понимают совокупность знаний и умений, определяющих результативность труда, объем навыков выполнения задачи, комплекс знаний профессионально значимых личностных качеств, единство теоретической и практической готовности к труду, то профессиональную компетентность рассматривают как коммуникативную, информационную, регулятивную и интеллектуально-педагогическую компетентности.

Коммуникативная компетентность - профессионально значимое, интегративное качество, основными составляющими компонентами которого являются: социальная устойчивость, способность конструировать прямую и обратную связь. Информационная компетентность включает объем информации (знания) о себе, об опыте работе других педагогов. Регулятивная компетентность предполагает наличие умений, управлять собственным поведением, т. е. сюда относятся целеполагание, планирование, мобилизация и устойчивая активность, оценка результатов деятельности, рефлексия.

Интеллектуально-педагогическую компетентность можно рассматривать как комплекс умений по анализу, синтезу, сравнению, абстрагированию, обобщению, конкретизации, как качество интеллекта. Рассматривая все эти определения, хотелось бы отметить, что действительно профессиональная компетентность выражается в преобразующей и управляющей деятельности педагога, направленной на такую деятельность студентов, которая стимулирует развитие их личности, формирует творческие способности и готовность к формированию адаптивных качеств личности, личностно-значимых качеств. Все это позволяет раскрыть основные элементы профессиональной компетентности: свободное владение материалом преподаваемого предмета, выражающееся в подаче содержания и адаптации к особенностям аудитории; методическую компетентность в использовании методов обучения для формирования у студентов способов овладения знаниями, умениями и навыками; психолого-педагогическую компетентность в сфере организации процесса обучения и взаимодействия студентов; дифференциально-психологическую компетентность, реализуемая при формировании у студентов мотивов познавательной деятельности, способностей и направленности личности; рефлексивную педагогическую деятельность или аутопсихологическую компетентность.

Первые пять элементов профессиональной компетентности находятся в поле зрения администрации учебного заведения, органов образования и легко проверяемы по педагогической документации педагога и продуктам деятельности студентов. Пятый элемент - это новообразование личности профессионала, которое устанавливается по определенным признакам: умению осознавать уровень собственной деятельности, развитость своих педагогических способностей; умению соотносить цели и результаты своей деятельности, выявить недостатки и найти их причины в своей работе, в себе; желанию самосовершенствоваться, умению определять приоритетные направления самообразования на конкретный отрезок времени (день, неделю, месяц, год и т. п.); знанию о способах профессионального самосовершенствования.

Отсюда следует, что профессиональная компетентность позволяет выстроить индивидуальную траекторию самосовершенствования, предполагает изменение значимых качеств в результате осознанной целенаправленной активности, которая обеспечивает повышение профессиональной деятельности. Основным значением развития высшего образования на современном этапе является формирование самообразовательной деятельности студентов на основе профессиональной деятельности через компетентность. Именно эта задача была поставлена перед профессорско-преподавательским составом Финансово-экономического института Якутского государственного университета при обучении студентов по кредитной и дистанционной системе, т. е. ими была проделана большая работа в области разработок лекционных и практических заданий, условий самостоятельной работы и т. д.

На основании вышеперечисленных вопросов готовности студентов к самообразовательной деятельности разработаны учебно-методические комплексы, учебные пособия, методические рекомендации по следующим дисциплинам: «Моделирование и макетирование в экономических системах», «инновационно-промышленный дизайн», «инновационно-промышленная эстетика», «Эргономика».

**УДК 378**

## **ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ**

**Сашко К.В., к.т.н., доцент, Романюк Н.Н., к.т.н., доцент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

В статье рассматриваются инновационные методы обучения при подготовке инженеров на примере дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».

### **Основная часть**

Понятие инновационная деятельность в республике приобретает всё более актуальное значение в связи с Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25 апреля 2007 г. №523 «Об утверждении плана реализации Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2007 - 2010 годы».

Авчинникова Г.М. дала следующее определение термину инновационная деятельность – «деятельность по доведению научно-технических идей, изобретений, разработок до результата, пригодного в практическом использовании» [1]. В педагогической деятельности внедрение и распространение передового опыта можно рассматривать как вид инновационных процессов. Значительное место при этом отводится изучению жизненного цикла инноваций, управлению педагогическими системами, направленными на повышение эффективности их функционирования и развития организационных форм и технологических приемов.

Инновационный путь развития невозможен без подготовки высококвалифицированных специалистов, конкурентоспособных на рынке труда. Современные условия требуют от специалиста готовности к постоянному профессиональному росту, свободному владению смежных областей знаний, способности к эффективной работе на уровне не только национальных, но и мировых стандартов.

Предъявляемые требования в полной мере относятся ко всем специалистам, подготовка которых ведется в Республике Беларусь, на разных уровнях непрерывного образования, включая и занятых в агропромышленном комплексе. Трансформирование учебного процесса с переносом акцента на подготовку кадров с углубленными знаниями в области механизации сельского хозяйства и инновационного управления производственным процессом будет способствовать активизации инновационного развития республики и повышению ее благосостояния.

Управление педагогическими системами и повышение качества подготовки инженеров невозможно без создания документированной системы менеджмента качества, регламентируемой СТБ ИСО 9004-2001, действия которой распространяются не только на продукцию, но и на услуги, в том числе и обучение. Она направлена на применение «процессного подхода» при разработке, внедрении и улучшении результативности и эффективности деятельности организации.

В учебном процессе этот подход связывает воедино входные параметры (требования к качеству подготовки), сам процесс обучения и выходные параметры (подготовленный специалист, обладающий профессионализмом и компетентностью).

Если рассматривать эту систему применительно к дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация», то будущий специалист, в соответствии с требованиями заинтересованных сторон должен знать: основы теории технических измерений; основные положения государственной системы стандартизации; правила указания норм точности при оформлении конструкторской и технической документации; методику расчета посадок и размерных цепей.

Это достигается в процессе жизненного цикла продукции (обучения), который включает лекционные, практические, лабораторные занятия, а также выполнение курсовой работы.

Изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» обеспечит формирование у студентов следующих компетенций [2]: академических – владение базовыми научно-теоретическими знаниями и применение их для решения теоретических и практических задач; использование в профессиональной деятельности методов научного познания, системного и сравнительного анализа; умение повышать квалификацию в течение всей жизни; социально-личностных – способность к социальному взаимодействию, к межличностным коммуникациям, к критике и самокритике; умение работать в команде; профессиональных, включающих общеинженерную подготовку, которая позволит будущему

специалисту эффективно использовать существующую технику и создавать новую, работать в области проектирования, монтажа, наладки, ремонта и технического обслуживания систем, процессов и производств сельскохозяйственного назначения.

Эффективность обучения инженеров к инновационной деятельности можно обеспечить при реализации следующей совокупности дидактических условий: использовании теории педагогического проектирования при разработке модели процесса подготовки инженеров к инновационной профессиональной деятельности, теоретической модели специалиста, обладающего инновационными качествами; организации проблемного обучения, ориентации на непрерывное и целостное становление и развитие личности будущего специалиста как активного субъекта изучения и внедрения инноваций; практической реализации спроектированного педагогического процесса инновационной подготовки студентов высшей технической школы на основе инновационной педагогики, теоретических основ инновационной деятельности, менеджмента; применении современных технических средств, усилении акцента на прикладной характер дисциплины, введении студентов в состояние постоянного поиска, включающего разрешение проблемных ситуаций, проведении научных дискуссий.

В результате всей этой деятельности на выходе жизненного цикла продукции (обучения) студент должен уметь: выбирать и использовать средства измерений; практически выбирать и назначать точностные параметры для деталей и соединений; рассчитывать посадки и размерные цепи; оформлять документацию для проведения сертификации продукции и услуг. Это будет удовлетворять требованиям заинтересованных сторон: специальных и выпускающих кафедр и, в конечном счете, производства.

### Литература

1. Авчинникова, Г.М. Подготовка студентов технических вузов к инновационной профессиональной деятельности : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Г.М. Авчинникова. – Гомель, 2000. – 232 л.
2. Метрология, стандартизация и сертификация : типовая учеб. программа для высш. учеб. заведений для группы специальностей 74 06 Агроинженерия / сост. К.В. Сашко [и др.]. – Минск, 2009. – 32 с.

УДК 004:378.01

### ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ АПК

**Сыровкваш Н.А., ст. преподаватель, Соркина Е.Л., ассистент**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

Всесторонняя информатизация образования рассматривается как необходимое условие прогрессивного общественного развития. Она подразумевает коррекцию содержания образования в соответствии с требованиями научно-технического прогресса, совершенствование методики воспитания и обучения на основе достижения информатики и компьютерных технологий и предполагает использование в образовательном процессе новых информационных технологий, а также гибкой системы повышения качества подготовки специалистов.

### Основная часть

Знания и интеллект специалиста и их реализация в процессе деятельности находятся во главе научно-технического прогресса. Основным профессионально значимым свойством личности, которым обязан обладать будущий специалист в соответствии с целями и назначением профессиональной подготовки и современными квалификационными требованиями, является ее высокое качество. В соответствии с положениями Болонской конвенции результатом профессионального развития личности является сформированность ключевых компетенций: социальной компетенции, которая предполагает способность взять на себя ответственность, умение совместно вырабатывать решение и участвовать в его реализации, толерантность к разным этнокультурам и религиям, проявление сопряженности личных интересов с потребностями предприятия и общества; коммуникативной компетенции, предполагающей владение технологиями устного и письменного общения на разных языках, включая общение через Интернет; социально-информационной компетенции, характеризующейся владением информационными технологиями; критическим отношением к социальной информации, распространяемой СМИ; когнитивной компетенции – готовности к постоянному повышению образовательного уровня, потребности в актуализации и реализации своего личностного потенциала, способности самостоятельно приобретать новые знания и умения, способности к саморазвитию; специальной компетенции – подготовленности к самостоятельному выполнению профессиональных действий, оценке

результатов своего труда. Сформированность ключевых компетенций обеспечивает универсальность профессиональной деятельности личности в различных межкультурных и межпрофессиональных сообществах. Осознание того, что знания в традиционном понимании уже не могут выступать в качестве цели обучения (иногда знания устаревают раньше, чем учащиеся могут их усвоить), очень важно приобщить молодых людей к культуре общения и информационной культуре, необходимой для постоянного совершенствования в разных сферах деятельности, для самостоятельного приобретения новых знаний, новых профессий, если в этом будет необходимость, а изменения в целях образования, обусловленные информационными процессами, требуют повышения общего уровня культуры, в том числе информационной культуры педагогического процесса. В педагогике появилось понятие «информатизация обучения». В современной дидактике чаще всего понимается использование ЭВТ и связанных с ней информационных технологий в процессе обучения как средств управления познавательной деятельностью обучаемых и предоставление педагогу и студенту необходимой текстовой и наглядной информации, дополняющей содержание образования. Время «мела и разговоров» уходит в прошлое. Однако, сама по себе компьютеризация, как самоцель, не способна решить задачи, являющиеся актуальными для образования. Компьютер в учебном процессе не только средство репродукции знаний. Мы считаем, что ПК необходимо использовать в роли носителя искусственного интеллекта, дополняющего и развивающего человеческий интеллект, способствовать индивидуализации педагогического процесса и развитию системы обратной связи.

Такой подход определил основное направление деятельности кафедры экономической информатики БГАТУ. Учитывая специфику образовательной программы: *Экономика и управление на предприятии* — помимо овладения навыками пользователя ПК, изучения многих экономических пакетов, внедрена система дистанционного обучения Moodle (СДО Moodle). СДО Moodle — идеальная оболочка создания курсов обучения. Система дистанционного обучения Moodle предоставляет возможности проведения полноценного учебного процесса, включая средства обучения, систему контроля и оценок, и другие необходимые составляющие систем ДО. Здесь возможен обмен файлами любых форматов – как между преподавателем и студентом, так и между самими студентами. Сервис рассылки позволяет оперативно информировать всех участников курса или отдельные группы о текущих событиях. Форум дает возможность организовать обсуждение проблем, касающихся учебы. «Комментарий» необходим для индивидуального общения преподавателя студента (например, рецензирование работы, комментарии по вопросам учебных проблем и т.д.) Проведено разграничение прав доступа к данным и функциональным модулям созданных ресурсов разным категориям пользователей (студенты, преподаватели, администраторы учебного процесса) для защиты данных от несанкционированного доступа и непреднамеренного разрушения.

За 2009 год на кафедре экономической информатики студентами дневной и заочной формы обучения были сделаны более 12 тысяч попыток контроля знаний по дисциплинам кафедры (рисунок).

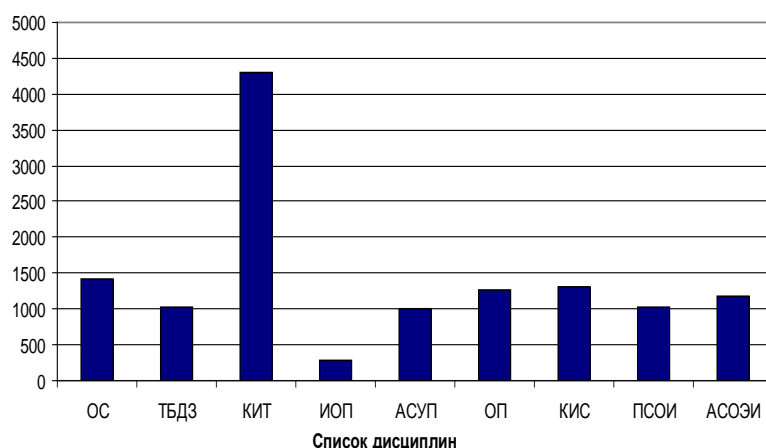


Рисунок – Количество попыток контроля знаний по дисциплинам кафедры

Такие инновации в преподавании дисциплин с использованием системы дистанционного обучения Moodle позволяет сделать выводы о перспективности и эффективности процессов повышения качества профессионального образования студентов. Эффективность профессиональной подготовки будущих специалистов должна осуществляться с применением всевозможных подходов, методов и технологий в преподавании ориентированных на достижение конечного результата, то есть получение компетентных специалистов.

Профессиональную компетентность экономиста на предприятии агропромышленного комплекса характеризуют группы профессиональных умений: гностические умения – умения получения и совершенствования общепрофессиональных и экономических знаний; умение моделировать социально-экономические и производственно-технологические процессы; общепрофессиональные умения – умения формирования экономической информации, ее экономико-статистического анализа, исчисления обобщающих статистических показателей; умения оценивать производственно-экономический потенциал предприятия; умения анализа и перспективного обоснования тенденций рынка и разработки программ экономического роста хозяйствующего субъекта; специальные умения – умения осуществлять управленческую, маркетинговую, коммерческую, рекламную деятельность на предприятии; разрабатывать альтернативные варианты управленческих решений и обосновывать выбор оптимального из них с учетом критериев социально экономической эффективности и экологической безопасности; разрабатывать программы по реализации инноваций в организации с учетом ресурсосбережения; рационализация управленческого труда; прогнозирование развития социально-экономических и организационных процессов в хозяйствующем субъекте и другие умения. Профессионально важными качествами экономиста являются абстрактно-логическое и образное мышление, креативность, внимательность, инновационность, эрудиция, толерантность, ответственность, коммуникабельность и др.; профессионально значимыми психофизиологическими свойствами – внимание, интуиция, энергетизм, экстраверсия и др.; ключевыми квалификациями – конвенциональность, поливалентная компетентность, креативность, социально-коммуникативная и информационная компетентность, корпоративность, профессиональная активность, инновационность и др.

В заключение отметим, что по мере накопления образовательных информационных ресурсов современные технологии займут достойное место в образовательном процессе, и станет возможным формирование на их основе разного уровня программ подготовки и переподготовки специалистов. Повсеместное использование информационных ресурсов, являющихся продуктом интеллектуальной деятельности наиболее квалифицированной части трудоспособного населения общества, определяет необходимость подготовки в подрастающем поколении творчески активного резерва. По этой причине становится актуальной разработка определенных методических подходов к использованию информационных технологий для реализации идей развивающего обучения, развития личности обучаемого, подготовки профессионально компетентных, мобильных, конкурентоспособных специалистов, умеющих постоянно повышать свой профессиональный уровень, моделировать процессы и результаты своей профессиональной деятельности, способных успешно сотрудничать в различных профессиональных сообществах.

### Литература

1. Грачев, В.В. Компетентный подход в высшем профессиональном образовании / В.В. Грачев, О.А. Жукова, А.А. Орлов // Педагогика.– 2009. – № 2. – С. 107–112.

**УДК 378.013:658.34**

## **ПОСТРОЕНИЕ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА**

**Мисун Л.В., д.т.н., профессор, Макара А.Н., аспирант**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

Рассмотрены пути совершенствования образования специалиста по охране труда на основе структурирования прогностической модели их подготовки, в основе которой лежат квалификационные характеристики специалистов, фиксируется система требований к работнику и описывается основной характер его деятельности.

### Основная часть

Сущность человека заключается в постоянном развитии как индивида, личности, субъекта деятельности и индивидуальности. Смысл формирования профессионализма специалиста по охране труда - сформировать палитру профессионально значимых свойств и качеств личности, и сделать процесс самосовершенствования сутью его дальнейшей профессиональной жизни. Такой взгляд на специалиста по охране труда требует качественной перестройки процесса непрерывного профессионального образования, усиления его развивающей функции, а теоретическая основа реализации этой идеи представлена в виде построения прогностической модели подготовки специалиста по охране труда.

Содержание подготовки любого специалиста является основной частью педагогической системы, предусматривает разнообразные функции (информативную, методологическую, обучающую, развивающую, воспитательную) и отражается в следующих программных документах: государственном образовательном стандарте; учебном плане по конкретной специальности; учебных программах отдельных дисциплин специальности.

Формирование содержания образования специалиста по охране труда базируется как на общедидактических принципах (например, принципы научности, развивающего характера обучения, связи теории с практикой, систематичности и последовательности, доступности), так и на специфических, связанных с профессиональным образованием: соответствия содержания образования и обучения целям подготовки специалиста; деятельностного подхода к определению содержания обучения; опережающего (прогностического) характера формирования содержания; учета закономерностей профессионального становления и развития личности.

Первым шагом перехода от модели специалиста к модели его подготовки служит выделение и полное описание типовых задач, которые он должен будет решать в своей будущей профессиональной деятельности [1]. Такие задачи выстраиваются в иерархию, где *верхнюю ступень* занимают задачи, которые должны уметь решать все специалисты, независимо от конкретной профессии. К числу таких задач можно отнести: экологические (минимизация негативных воздействий на природу производственной и иной деятельности людей); задачи непрерывного послевузовского образования (эффективный поиск, анализ и хранение информации, приложение ее к решению профессиональных проблем и т.д.); задачи, вытекающие из коллективного характера большинства видов современной деятельности (налаживание контактов с другими членами коллектива, планирование и организация совместной деятельности, учет "человеческого фактора" при прогнозировании результатов работы и т.д.).

*Второй уровень* образуют задачи, специфичные для конкретного региона, отрасли производства. Так, современный специалист по охране труда должен уметь решать производственные, управленческие и экономические задачи в условиях гласности и открытости. Эти условия часто меняют сам характер задач.

*Третий уровень* является самым большим по объему и разнообразию решаемых задач, в частности их профессиональной направленности. В самом общем виде они могут быть разделены на три типа [2]: исследовательские задачи (требуют умения планировать и проводить исследовательскую работу в области производственной безопасности); практические задачи, направленные на получение конкретного результата в будущей профессиональной деятельности; педагогические задачи – преподавание дисциплины «Охрана труда» в учебном заведении или в условиях производственного обучения.

Каждая из вышеприведенных задач третьего уровня требует для своего описания специфических профессиональных знаний.

На основе анализа всех типов задач и исключения повторяющихся элементов можно построить модель деятельности специалиста по охране труда. Но если готовить студентов, ориентируясь только на эту модель, то ко времени окончания ими вуза модель в значительной степени устареет и возникнет необходимость выявления тенденций в изменении характера задач, что потребует проведения специальных исследований. Поэтому только на основе прогностической модели можно смело приступать к разработке модели подготовки специалиста, которая в окончательном виде включает в себя учебный план и развернутые программы отдельных предметов. Однако для реализации такого подхода подготовки специалиста по охране труда необходима реализация следующих уровней образования: усвоения основных знаний, требований профессии к человеку, осознания своих возможностей; осознания дальней и ближней профессиональных целей, стремления понять свое дело, овладеть им в полном объеме; практической реализации выбранных профессиональных целей, осознанного их выполнения, формирования своего индивидуального стиля деятельности; профессионального совершенствования, стремления передавать свой опыт другим.

Сама по себе модель специалиста не является психолого-педагогическим конструктом. В основе ее содержания лежит, как правило, квалификационная характеристика, в которой фиксируется система требований к работнику: описывается основной характер деятельности работника, перечисляется, что он должен знать, уметь, какими личными качествами обладать. В частности, специалист по охране труда должен быть компетентен в решении следующих профессиональных задач [4]: применении межотраслевых и отраслевых нормативных правовых актов по вопросам охраны труда; формировании системы управления охраной труда в сельском хозяйстве, осуществлении контролирующих и корректирующих действий по их совершенствованию; идентификации опасностей и оценка производственных рисков, защита человека, природы, объектов АПК и техносферы от естественных и антропогенных опасностей, опасных физико-химических процессов; проведении мониторинга и прогнозирования антропогенных воздействий на среду обитания, внедрение новых технологий и технических средств, методов защиты человека, объектов АПК и окружающей среды, ликвидации по-

следствий воздействия опасностей; экспертизе безопасности организации рабочих мест, функционировании технических систем, устойчивости и экологичности технологий, технических средств, объектов и проектов, оценке и аудит системы управления охраной труда; контроле за соблюдением законодательства об охране труда, требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах; обучении и повышении квалификации персонала, инструктаже, проверки знаний по вопросам охраны труда; формировании трудоохранного и природоохранного мировоззрений в трудовых коллективах на основе современных педагогических знаний в области андрагогики.

Следовательно, возникает необходимость реализации принципа интеграции в процессе обучения как важного критерия проектируемой модели подготовки инженера, а в конкретном случае специалиста по охране труда. Содержанием образования при реализации данного принципа должен стать государственный образовательный стандарт специальности «Управление охраной труда в сельском хозяйстве», более широкое использование в обучении имитационных моделей, межпредметных связей, интеграцию дисциплин одного направления, в нашем случае «Безопасность жизнедеятельности», в единый учебный план [3]. В свою очередь, изучение специальных дисциплин будет способствовать раскрытию сущности управления безопасностью труда в агропромышленном производстве, разработке практических методов воздействия на поведение людей, состояние трудовой дисциплины – как основного фактора, определяющего уровень их индивидуальной защищенности и коллективной производственной безопасности.

Специалист по охране труда - это специалист с ярко выраженной профессиональной направленностью, с развитой психической сферой личности, обладающий высоким уровнем профессиональной компетентности, сформированным индивидуальным стилем профессиональной деятельности, постоянно стремящийся к повышению квалификации и самообразованию, сознательно изменяющий и развивающий себя в процессе труда, вносящий свой индивидуальный вклад в профессию. Становление такого специалиста по охране труда требует непрерывной профессиональной подготовки на протяжении всей трудовой деятельности.

### **Литература**

1. Вавилова, Л.Н. Педагогическая технология повышения эффективности обучения специалистов по охране труда / Л.Н. Вавилова // Геоинформационные технологии в решении региональных проблем: сб. науч. тр. Всероссийск. науч.-практ. конф., М.-Тула, 2002. – С. 71-72.
2. Мисун, Л.В. К вопросу системного непрерывного образования студентов ВУЗа по охране труда / Л.В. Мисун // Современные проблемы образования и воспитания в сельскохозяйственных учебных заведениях : материалы Междун. научно-практ. конф., Горки: БГСХА, 2000. – С. 47-48.
3. Мисун, Л.В. Совершенствование подготовки специалистов по охране труда для агропромышленного комплекса / Л.В. Мисун, Л.С. Шабета, А.Н. Макара // Агропанорама, № 6, 2009. – С. 42-44.
4. ОСРБ 1-74 06 07-2007. Образовательный стандарт Республики Беларусь. Высшее образование. Первая ступень. Специальность 1-74 06 07 Управление охраной труда в сельском хозяйстве. Минск: Минобр, 2007. – 35 с.
5. Стайнов, Г.Н. Педагогическая система преподавания общетехнических дисциплин. Монография. – М.: Педагогика-Пресс, 2002.- 200 с.

**УДК 658.3.01(075.8)**

### **ТЕХНОЛОГИЯ ГРУППОВОГО ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

**Петровская А.А., аспирантка**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

На современном этапе развития нашего общества как никогда возросла социальная потребность в нестандартно мыслящих творческих личностях. Потребность в творческой активности специалиста и развитом техническом мышлении, в умении конструировать, оценивать, рационализировать технику и технологию быстро растет. Решение этих проблем во многом зависит от содержания и технологии обучения будущих специалистов.

### **Основная часть**

Сегодняшний специалист должен быть конкурентоспособен на рынке труда, то есть обладать коммуникационной компетентностью, убеждать словом, грамотно отстаивать свою точку зрения.

Традиционные формы обучения и полученные результаты не всегда, соответствуют данным требованиям и запросам общества.

В условиях становления новой образовательной парадигмы задача преподавателя учебного заведения состоит в том, чтобы обеспечить организацию такой учебной деятельности студентов, в процессе которой развивались бы их способности, высвобождались творческие силы и индивидуальность студентов смогла бы достичь своего расцвета

Становление форм организации обучения происходило вместе с развитием человеческого общества. По-видимому, самой древней формой организации учебного процесса было индивидуальное обучение. Следующим этапом стал индивидуально-групповой способ обучения. К началу XVII в. эти формы организации учебного процесса уже не отвечали потребностям общества. Появились первые зачатки группового обучения, которое стало основой классно-урочной системы. Разработку и утверждение классно-урочной системы приписывают Я.А. Коменскому.

Активных методик обучения и воспитания достаточно много: сюда можно отнести групповую работу и работу в малых группах; диспуты, дискуссии; метод мозгового штурма; творческие работы (проекты, доклады, тематические сочинения-рассуждения); варианты проблемных ситуаций; игровые методики; ролевые игры; уроки-соревнования и уроки-викторины; реферативные и исследовательские работы.

Более подробно хотелось бы остановиться на технологии группового обучения и практическом ее использовании. Эту технологию можно рассматривать как способ усиленной деятельности преподавателя и учащегося по организации взаимодействия между собой и всех участников педагогического процесса. Она направлена на развитие мыследеятельности, смыслотворчества, развитие коммуникативных способностей, рефлексии, креативности.

При формировании групп необходимо руководствоваться технологическими принципами (правилами) организации групповой работы. Целями использования технологий группового обучения являются обеспечение активности учебного процесса и достижение высокого уровня усвоения содержания. Такой способ организации деятельности учащихся является особым фактором совместной (коллективной) деятельности, которая оказывает мощное стимулирующее действие на развитие учащегося. Групповые технологии как коллективная деятельность предполагают: взаимное обогащение учащихся в группе; организацию совместных действий, ведущую к активизации учебно-познавательных процессов; распределение начальных действий и операций (задается системой заданий, обуславливающих особенностями изучаемого объекта); коммуникацию, общение, без которых невозможны распределение, обмен и взаимопонимание и благодаря которым планируются адекватные учебной задаче условия деятельности и выбор соответствующих способов действия; обмен способами действия - задается необходимостью построения различных способов для получения совокупного продукта деятельности - решения; проблемы; взаимопонимание - диктуется характером включения учащихся в совместную деятельность; рефлексия, через которую устанавливается отношение участника к собственному действию и обеспечивается адекватная коррекция этого действия.

Главными особенностями организации групповой работы учащихся на уроке являются: класс на данном уроке делится на группы для решения конкретных учебных задач; каждая группа получает определенное задание (либо одинаковое, либо дифференцированное) и выполняет его сообща под непосредственным руководством лидера группы или учителя; задания в группе выполняются таким способом, который позволяет учитывать и оценивать индивидуальный вклад каждого члена группы; состав группы непостоянный, он подбирается с учетом того, чтобы с максимальной эффективностью для коллектива могли реализоваться учебные возможности каждого члена группы, в зависимости от содержания и характера предстоящей работы.

Руководители групп и их состав подбираются по принципу объединения школьников разного уровня обученности, информированности по данному предмету, совместимости учащихся, что позволяет им взаимно дополнять и обогащать друг друга.

Однородная групповая работа предполагает выполнение небольшими группами учащихся одинакового для всех задания, а дифференцированная - выполнение различных заданий разными группами. В ходе работы поощряется совместное обсуждение хода и результатов работы, обращение за советом друг к другу.

При групповой форме работы учащихся на уроке в значительной степени возрастает и индивидуальная помощь каждому нуждающемуся в ней ученику как со стороны учителя, так и своих товарищей. Причем помогающий получает при этом не меньшую помощь, чем ученик слабый, поскольку его знания актуализируются, конкретизируются, приобретают гибкость, закрепляются именно при объяснении своему однокласснику.

Технологический процесс группового обучения складывается из следующих элементов: подготовка к выполнению группового задания; групповая работа; заключительная часть.

Во время групповой работы учитель выполняет разнообразные функции: контролирует ход работы в группах, отвечает на вопросы, регулирует споры, порядок работы и в случае крайней необходимости оказывает помощь отдельным учащимся или группе в целом.

Групповая форма работы применима и целесообразна при проведении практических работ, лабораторных и работ-практикумов по естественнонаучным предметам; при отработке навыков разговорной речи на уроках иностранного языка (работа в парах); на уроках трудового обучения при решении конструктивно-технических задач; при изучении текстов, копий исторических документов и т.п. В ходе такой работы максимально используются коллективные обсуждения результатов, взаимные консультации: разновидность групповых технологий; групповой опрос; общественный смотр знаний; учебная встреча; диспут; нетрадиционные уроки.

При групповой работе можно увидеть положительные сдвиги, которые проявляются в активности обучающихся. Ребята в группах заинтересованно обсуждают задания, в значительной степени снимаются трудности, связанные с организацией взаимодействий учеников, с регуляцией их деятельности, поведения. Таким образом, в условиях групповой работы возникает благоприятная для учения эмоциональный фон: исчезает страх перед учебной неудачей, возрастает уверенность учащихся в собственных силах, снижается утомляемость, удовлетворяется потребность в общении, стимулируется познавательный интерес. Таким образом, использование технологии группового обучения позволяет активизировать познавательную деятельность учащихся, достижению творческого уровня усвоения учебного материала, способствует становлению личности учащегося, сплочению и развитию учебной группы.

### Литература

1. Виноградова М.Д., Первин КБ. Коллективная познавательная деятельность и воспитание школьников. - М.: Просвещение, 1977.
2. Голованова Н.Ф. Общая педагогика. Учебное пособие для вузов. - СПб, Речь, 2005.
3. Дьяченко В.К. Организационная структура учебного процесса и ее развитие. - М.: Педагогика, 1989.
4. Дьяченко В.К. Сотрудничество в обучении. - М.: Просвещение, 1991.
5. Загвязинский В. И. Теория обучения: Современная интерпретация. М., 2001

УДК: 377.35

### ЗНАЧЕНИЕ И РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕСТОВ НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ И РАСЧЕТА АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ»

**Захаров А.В., к.т.н., доцент, Бондаренко И.И., ассистент, Захарова И.О., аспирантка**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

Дано значение тестов в инновационной системе образования, виды тестового контроля и назначение вида тестового контроля на каждом из этапов обучения. Приведен пример создания электронных тестов по предмету «основы теории и расчета автотракторных двигателей».

### Основная часть

Переход на инновационную модель образования предполагает принципиально иную организацию учебного процесса. Иными станут функции преподавателя, структура и содержание учебных программ. Предусматривается обязательность междисциплинарных связей, чтобы «не было разорванности в полученных знаниях, чтобы они были системными и востребованными производством» [1].

В настоящее время перед высшей технической школой стоят следующие проблемы [2, 3]: уменьшить время, энерго- и трудозатраты преподавателя и студента по подготовке к традиционным лекционным, семинарским, практическим и другим занятиям; повысить качество образования и его эффективность; очень важно вписаться в международное образовательное пространство (Лисабонская конвенция (1997 г.) и Болонская декларация (1999 г.)).

В связи с переходом страны на инновационный путь развития актуален и процесс перехода к инновационному образованию. Для перехода на новую систему инновационного образования следует: обеспечить правильное сочетание объемов аудиторной и самостоятельной работы; методически правильно организовать работу студентов в аудитории и вне ее; обеспечить их необходимыми учебными и методическими материалами; осуществить контроль над ходом самостоятельной работы и поощрение студента за ее качественное выполнение. При решении поставленных задач Высшая школа Республики Беларусь вслед за средней общеобразовательной школой осуществляет переход на новую

систему контроля качества знаний, необходимым компонентом которой являются педагогические тесты. Как конструировать и применять тесты в учебном процессе, чтобы они служили эффективным средством не только контроля, но и обучения, самостоятельной учебной деятельности студентов - эта далеко не новая проблема приобрела особую актуальность в связи с процессом модернизации и стандартизации образования, происходящими сегодня.

Образовательный стандарт нового поколения, разрабатываемый на основе компетентностной модели, предполагает наличие адекватной системы методического обеспечения, среди составляющих которой особое место занимают тесты. Именно педагогические тесты являются необходимым инструментом (наряду с традиционными формами) осуществления образовательного стандарта в учебном процессе: на входе, в процессе обучения и на выходе - как средство диагностики реализации стандарта в результатах обучения. Для наиболее эффективного обучения, контроля и мотивации к самостоятельной учебной деятельности студентов были разработаны и сейчас проходят апробацию электронные тесты (рисунок) для контроля на следующих этапах обучения. 1. На входе в модуль - входной контроль. 2. В процессе изучения модуля - текущий и промежуточный контроль. 3. На выходе из модуля - выходной контроль. Напрашивается вопрос для чего нужен тестовый контроль на каждом из названных этапов обучения?

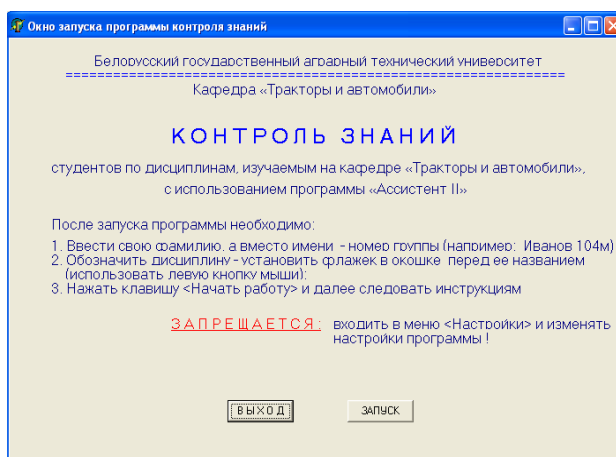


Рисунок — Окно запуска программы контроля знаний по дисциплине «основы теории и расчета автотракторных двигателей»

На входе в модуль - входной контроль, который необходим: для определения базовой подготовленности, которую должен иметь студент, чтобы приступить к работе над модулем (т. е. владеет ли студент опорными понятиями и умениями из ранее изученного материала, необходимыми при изучении модуля); для установления связи с учебным материалом, изученным ранее из данной дисциплины (внутрипредметные связи) и при необходимости из других дисциплин (межпредметные связи).

Основное предназначение тестов на данном этапе - *тесты готовности*. Возможно еще одно предназначение тестов на этапе входного контроля - для прогнозирования, т.е. для выявления учеников, достигших планируемых результатов до начала обучения.

В процессе изучения модуля, его учебных элементов - текущий и промежуточный контроль, который необходим: для формирования качественных знаний путем своевременного выявления пробелов для столь же своевременного их устранения. Формирующее тестирование нацелено на осуществление дифференцированного подхода к успевающим и неуспевающим ученикам. Для тех, кто хорошо учится, можно выделить круг задач, мотивирующих учение за счет оптимального подбора трудности заданий. Для неуспевающих - выявить пробелы, порождаемые излишне трудными задачами, для выполнения которых слабому ученику необходима помощь педагога; для диагностики - для выявления причин, порождающих пробелы в знаниях и умениях учащихся; для определения качества достижения целей учения по каждому учебному элементу. Основное назначение тестов - формирующее и диагностическое тестирование.

На выходе из модуля - выходной (обобщающий) контроль, необходимый: для завершения изучения модуля; для определения качества усвоения содержания всего модуля и достижения целей подготовки по модулю в целом.

Основное назначение тестов - тесты учебных достижений для подведения итога изучения модуля.

Тесты используются и на итоговом, завершающем этапе контроля по учебной дисциплине в целом (*модуль-контроль*), на котором учитываются результаты контроля, проведенного по каждому учебному модулю содержания дисциплины, в зависимости от результатов которого итоговый контроль в

условиях модульно-рейтинговой системы обучения может быть без экзамена. В результате такой инновационный подход к подготовке студентов по дисциплине «Основы теории и расчета автотракторных двигателей» позволит приобрести теоретические знания об эксплуатационных свойствах поршневых автотракторных двигателей, их роли в составе мобильной машины, мероприятиях по улучшению топливной экономичности двигателей и мобильных сельскохозяйственных машин, практических навыков по разработке мероприятий по организации эффективного использования поршневых двигателей, основам их расчета и принципам конструирования, условиям работы отдельных деталей двигателей, узлов, агрегатов и систем, контролю и восстановлению экологических и эргономических свойств двигателей.

### Литература

1. Косинец, А.Н. Инновационное образование – главный ресурс конкурентоспособной экономики производства/ А.Н. Косинец// Советская еларусь. 2007. 10 окт. С 3-4.
2. Учебно-Методический комплекс: модульная технология разработки. Учебн.-метод. пособие/ А.В. Макаров, З.П. Трофимова, В.С. Вязовкин, Ю.Ю. Гафарова. – Мн.: РИВШ, БГУ, 2001. – 118 с.
3. Сергеевкова В.В. Управляемая самостоятельная работа студентов. Модульно-рейтинговая и рейтинговая системы. Мн.: РИВШ, 2004.-132 с.

УДК 371.132 (043.3)

### КРЕАТИВНОСТЬ КАК ВАЖНЕЙШАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА

**Бараева Е.И., к.психол.н., доцент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»  
г. Минск, Республика Беларусь*

В статье представлены результаты теоретического анализа исследований креативности, особенности психологического портрета творческой личности педагога, типы инноваторов на основе их восприимчивости к новшествам.

### Основная часть

Начиная с 50-х годов XX века понятие «креативность» пополнило психологическую терминологию, чему способствовала активизация внимания зарубежных исследователей к проблемам психологии творчества личности.

Ряд авторов (Ф.Баррон, Д.Харрингтон и др.) рассматривают креативность как способность адаптивно реагировать на необходимость в новых подходах и продуктах, что позволяет осознавать новое в бытии. При этом считают, что креативный процесс может носить как сознательный, так и бессознательный характер. Создание же нового творческого продукта во многом зависит от личности творца и силы его внутренней мотивации, то есть креативность связана с творческими достижениями личности. Креативные продукты могут быть различны по своей природе (например, новое решение технической проблемы, создание новой философской системы, свежее решение социальных проблем и др.) [ 3]. Один из основоположников в исследовании креативности Дж.Гилфорд рассматривал ее как внутренний ресурс, потенциал, который позволяет человеку приспосабливаться к меняющимся обстоятельствам, отказываться от стереотипных способов мышления. При этом креативность характеризуется: способностью к обнаружению и постановке проблем; беглостью – способностью к генерированию большого числа идей; гибкостью – способностью продуцировать разнообразные идеи; оригинальностью – способностью генерировать нестандартные идеи; разработанностью – способностью усовершенствовать объект, добавляя детали; способностью решать проблемы.

Торренс Е.П. рассматривал креативность как процесс чувствования трудностей, проблем, способность к их преодолению, пересмотру. По его мнению, такое понимание креативности может равным образом относиться к науке, искусству, технике и другим видам творчества.

Для разведения понятий «творчество» и «креативность» используют две характеристики: процессуально-результативная и субъективно-обуславливающая. Последняя подчеркивает значение личностных особенностей индивида, мотивационные и эмоциональные факторы творчества. В исследованиях личностных особенностей людей, проявивших себя творчески, выделяют два основных подхода. Согласно первому, креативность является скорее генеральной чертой личности, а не множеством взаимосвязанных между собой личностных черт. Проявление творческих качеств личности носит универсальный характер, то есть креативность понимается как общая способность к творчеству, характеризующая личность в целом и проявляющаяся в различных сферах активности [3]. Другой подход связан с попытками исследователей определить некоторое множество личностных характери-

стик креативных людей. Так, Т. Амабайл и М. Коллинз приводят следующий перечень черт креативных личностей: самодисциплина в работе, способность отсрочить удовольствие, персеверативность в ситуациях фрустрации, независимость суждений, терпимость к неопределенности, высокая степень автономности, отсутствие половых стереотипов, интернальный локус контроля, склонность к риску, высокий уровень самоинициативы и стремление выполнить задание наилучшим образом.

Р. Стернберг, обобщив факты о специфических личностных характеристиках творческих знаменитостей, отмечает, что они проявляют – по контрасту с нетворческими людьми – открытость новому, предпочтение сложности и высокую увлеченность задачами. Вероятность творчества увеличивает и наличие таких качеств, как любознательность, острый ум, независимость, уверенность в себе, устойчивость, некомформность, а также способность пойти на риск.

Особое значение в творчестве отводится внутренней мотивации. Исследования математиков (К. Biermann, 1985) и музыкантов (М. Csikszentmihalyi, 1983) продемонстрировали важную роль самоотверженности вплоть до одержимости в достижении творческих результатов [3]. Подчеркивается и важность для творчества признание личностью высокой ценности новых идей, а также ее ощущение самодостаточности. Исследователи обнаруживают также высокую силу Я у креативных личностей: в науке и искусстве (Р. Кеттелл), в литературе и архитектуре (Ф. Баррон). На силу Я креативной личности указывают также Х. Гоу и Г. Айзенк [3].

В качестве единицы анализа творчества Д.Б.Богоявленская [1] выделяет интеллектуальную активность, которая отражает познавательные и мотивационные характеристики личности в их единстве. Автор понимает творчество как развитие деятельности, углубление познания, а не случайное сочетание образов, любых неожиданных ассоциаций и аналогий. Д.Б. Богоявленская выделяет три уровня интеллектуальной активности – стимульно-продуктивный, эвристический, креативный. На стимульно-продуктивном уровне деятельность индивида определяется внешним стимулом. При самой добросовестной и энергичной работе он остается в рамках первоначально найденного способа действия. На эвристическом уровне новые способы решения открываются без внешней стимуляции в результате логического анализа. Имея надежный способ работы, индивид продолжает анализировать состав и структуру своей деятельности, сопоставляет отдельные задачи, что приводит его к открытию новых способов решения. Главным инструментом познания при этом служит сравнительный анализ. На креативном же уровне эмпирически обнаруженная закономерность становится не конечным пунктом мыслительного процесса, а самостоятельной целью дальнейшего исследования.

У творческих личностей интеллектуальная активность принимает форму интеллектуальной инициативы, суть которой заключается в продолжении познавательной деятельности, не обусловленной ни практическими нуждами, ни высшей или субъективной отрицательной оценкой, за пределами решения проблем. Креативность, таким образом, есть способность выходить за рамки задач непосредственной деятельности, где полученный результат шире, чем исходная цель. Эта способность к саморазвитию деятельности, т. е. ее развитию по своей инициативе, не объяснимой лишь свойствами интеллекта [1].

Для индивидов на стимульно-продуктивном и эвристическом уровнях характерна экстенсивная, а для креативного субъекта – интенсивная умственная деятельность. На стимульно-продуктивном уровне индивид наращивает темпы работы в рамках заданного алгоритма и механически репродуцирует деятельность, на эвристическом выполняет деятельность все новыми и новыми способами, креативный же субъект идет вглубь предмета за теоретическим объяснением феномена. Данный подход оказывается продуктивным при интерпретации инновационной деятельности, при анализе степени новизны и уровня привносимых новшеств.

Богоявленской Д.Б. показано, что индивиды с разным уровнем интеллектуальной активности по-разному ведут себя в ситуации усиленной внешней мотивации. Так, индивиды на стимульно-продуктивном уровне снижают эффективность своей работы до утраты имеющегося алгоритма, на эвристическом уровне снижают деятельность до стимульно-продуктивного уровня. На креативном же уровне в ситуации личностного соперничества индивиды продолжают показывать стабильные результаты деятельности [1]. Понятие креативность и инновационность нередко связывают, понимая их как открытость новому, когда осознается потребность в изменении и восприятии новшеств.

Восприятие новшеств преподавателем в значительной степени зависит от его личностных характеристик. К.Роджерс выделяет пять основных категорий инноваторов на основе их восприимчивости к новшествам: «новаторы», «ранние реализаторы», «раннее большинство», «позднее большинство», «колеблющиеся». «Новаторы» стремятся опробовать любое новшество (идея, метод и т.д.), открыты новому, всегда извлекают новое из общения, склонны к риску. «Ранние реализаторы» формируют основной контингент «лидеров» тех или иных новаторских направлений. Они взвешивают свои действия, ценятся как разумные реализаторы. «Раннее большинство» редко выступают в роли лидеров, им требуется больше времени для принятия решения о внедрении новшеств, чаще они следуют за другими в процессе восприятия новшеств. «Позднее большинство» скептически относятся к освое-

нию новшеств и осваивают их тогда, когда польза от внедрения определенного новшества явно показана другими. «Колеблющиеся» придерживаются консервативной ориентации, они являются последними, кто воспринимает новшество, при этом чаще всего они могут и отказаться от его внедрения. В целом, они ориентированы на прошлое, сомневаются в инициаторах изменений и являются тормозом для распространения новшеств [2]. Как подчеркивают В.А.Сластенин и Л.С.Подымова, несмотря на то, что число категорий инноваторов может быть больше, такая классификация может быть приемлемой для изучения инновационной деятельности педагогов.

Вышесказанное позволяет заключить, что при высоком уровне креативности педагогическая деятельность более эффективно, успешно продуктивна и продолжительна, кроме того, преподаватель не только адекватнее приспособливается к разным инновационным образовательным системам, но и активно участвует в их формировании, разработке и внедрению в педагогическую практику.

### Литература

- 1.Богоявленская, Д.Б. Психология творческих способностей / Д.Б. Богоявленская: Учеб. пособие. – М.: "Академия", 2002. – 320 с.
- 2.Сластенин, В.А., Подымова, Л.С. Педагогика: Инновационная деятельность / В.А. Сластенин, Л.С. Подымова. – М.: "Изд-во Магистр", 1997. – 224 с.
- 3.Торшина, К.А. Современные исследования проблемы креативности в зарубежной психологии / К.А. Торшина // Вопр. психологии. – 1998. – № 4. – С. 123–132.

УДК 008 + 331

### ВЫБОР ИЗУЧАЕМЫХ ДИСЦИПЛИН КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В АПК

<sup>1</sup>Масленченко С.В., кандидат культурологи, <sup>2</sup>Проворова Е.Н., к.филос.н., доцент,

<sup>3</sup>Рязанцева Т.В., ст. преподаватель

<sup>1</sup>Академия МВД Республики Беларусь

<sup>3</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>Санкт-Петербургский государственный университет

г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

В условиях формирования единого европейского образовательного пространства возникает необходимость реализации программ Болонского процесса в отечественной системе образования, что существенным образом повысит уровень подготовки специалистов.

### Основная часть

Строительство союзного государства России и Беларуси подразумевает сближение многих отраслей общественной жизни. С 2010 г. Россия вступила в единое европейское образовательное пространство, тем самым, реализуя все положения Болонской конвенции: принятие системы сопоставимых степеней, введение двухциклового обучения, внедрение европейской системы перезачета зачетных единиц трудоемкости для поддержки крупномасштабной студенческой мобильности (система кредитов), развитие мобильности учащихся (на базе выполнения двух предыдущих пунктов), содействие европейскому сотрудничеству в обеспечении качества с целью разработки сопоставимых критериев и методологий, внедрение внутривузовских систем контроля качества образования и привлечение к внешней оценке деятельности вузов студентов и работодателей, содействие необходимым европейским воззрениям в высшем образовании, особенно в области развития учебных планов, межинституционального сотрудничества, схем мобильности и совместных программ обучения, практической подготовки и проведения научных исследований.

Путь подготовки, пройденный российским высшим образованием, оказался не идентичным тенденциям развития высшей школы в Республике Беларусь. Ставка, сделанная отечественным министерством образования, на собственную уникальную систему подготовки высших кадров не оправдала себя. Консервативность взглядов бюрократии от образования, лоббирование ею собственных внутригрупповых интересов, ее системные ошибки в прогнозировании общественно-политического и культурного развития Беларуси поставили ВУЗы перед дилеммой: либо следовать указаниям некомпетентных чиновников, либо попытаться развить систему полного университетского самоуправления. Именно автономность и права университета самостоятельно определять сущность и содержание, предметно-дисциплинарное наполнение, научно-исследовательскую активность процесса подготовки

специалиста в XXI веке в наибольшей степени соответствуют реалиям социально ориентированной рыночной экономики, реализуемой в Республике Беларусь.

Однако стоит отметить, что воплощение данного проекта возможно лишь в почти полной самостоятельности хозяйствования высшей школы. Только в условиях современного рынка высшее образование может выступать товаров или услугой, а ВУЗ их поставщиком. Именно в таких условиях могут действовать механизмы конкурентной борьбы за потребителя, т.е. за абитуриента и студента, который в условиях объективации единой системы зачетных единиц, может мигрировать в рамках европейского континента для получения необходимого ему образования. Противоречие, которое столь характерно для нашей страны, - необходимость выполнения государственного заказа на подготовку требуемого числа специалистов для АПК может быть снято за счет прямого субсидирования подготовки целевого набора. Именно для их обучения могут быть разработаны компромиссные между государством и университетом учебные планы подготовки. При таком варианте министерство образования и ВУЗ будут нести взаимную ответственность за воплощение образовательной политики. Реализация данных мероприятий естественным образом увеличит конкурентную борьбу между ВУЗами за абитуриентов и студентов.

Вторым шагом должно стать повышение свободной конкуренции внутри самого университета. Для этого необходимо организовать учебный процесс с использованием системы зачетных единиц, что позволяет увеличить личное участие каждого студента в формировании своего индивидуального учебного плана, дает значительную свободу выбора студентами дисциплин, вовлекает в учебный процесс академических консультантов (тьюторов), индивидуально содействующих студентам в выборе образовательной траектории, но при этом требует полной обеспеченности учебного процесса всеми необходимыми методическими материалами в печатной и электронной формах, использования балльно-рейтинговых систем для оценки усвоения студентами учебных дисциплин.

Не следует забывать, что ВУЗ обязан информировать всех абитуриентов и студентов о правилах организации учебного процесса. Для реализации системы зачетных единиц целесообразно использовать три формы учебного плана по каждому направлению подготовки (специальности): во-первых, рабочие учебные планы по направлению подготовки (специальности), служащие для определения трудоемкости учебной работы студентов, во-вторых, индивидуальные учебные планы студентов, определяющие их образовательную траекторию, в-третьих, учебные планы, служащие для расчета трудоемкости учебной работы преподавателей.

По степени обязательности и последовательности усвоения содержания образования рабочий учебный план по направлению подготовки (специальности) должен включать три группы дисциплин: первая группа дисциплин, изучаемых обязательно и строго последовательно во времени; вторая группа дисциплин, изучаемых обязательно, но, возможно, не последовательно; третья группа – дисциплины, которые студент изучает по своему выбору.

Интересен опыт решения данной проблемы в российском высшем образовании. Высшее учебное заведение организует учебный процесс в системе зачетных единиц таким образом, чтобы обеспечить каждому студенту максимально благоприятные условия для освоения всех дисциплин учебного плана направления подготовки (специальности) и получения обучающимся (по завершению обучения) квалификации (степени) в полном соответствии с требованиями действующего законодательства, ГОС высшего профессионального образования и др. нормативных документов:

1. Студент, поступивший на 1 курс, до начала занятий (25-28 августа) получает в деканате факультета (у тьютора) подготовленный вариант типового индивидуального учебного плана для первокурсника, куда после консультации он может внести свои коррективы до установленной даты в сентябре текущего учебного года. Дальнейшие изменения в индивидуальном учебном плане в течение года не допускаются.

2. Студент второго и последующих курсов составляет свой индивидуальный учебный план на следующий учебный год (по установленной форме, при необходимости, после консультации с тьютором), подписывает его, ставит дату и сдает в соответствующее подразделение вуза в период с 20 июня по 5 июля.

3. Изменения в индивидуальный учебный план (в объеме не более 10% от общего числа зачетных единиц) могут быть внесены студентом в срок до установленной даты в сентябре текущего учебного года. В этом случае студентом подается письменная заявка с указанием изменений по установленной вузом форме в соответствующее подразделение вуза.

По каждой дисциплине вузом должно устанавливается минимальное число студентов, необходимое для открытия дисциплины, а для каждого преподавателя – максимальное число студентов в учебном потоке (группе). В случае, если на данную дисциплину записалось число студентов, меньшее минимально установленного, то дисциплина не открывается (не вносится в рабочий план направления или специальности). Записавшиеся на эту дисциплину студенты должны в установленный срок подать заявки об изменениях в индивидуальных планах. В случае, если к данному препода-

вателю записалось число студентов, больше максимально установленного, то вуз формирует по этой дисциплине второй (при необходимости – больше) учебный поток (учебную группу) и по своему усмотрению назначает в него преподавателя не меньшей квалификации. При этом студенты распределяются по потокам (учебным группам) согласно порядку очередности записи. При этом в поток могут попасть студенты разных курсов.

Несмотря на значительную либеральность Болонского процесса, предусматривается объективная система контроля и оценки усвоения учебных дисциплин. Контроль освоения студентом каждой дисциплины рекомендуется осуществлять в рамках балльно-рейтинговых систем (БРС), включающих текущую (в том числе рубежную) и промежуточную аттестации. Любой студент может получить аргументированные сведения о своем академическом рейтинге в установленном порядке. Доступ к сведениям об академическом рейтинге может быть организован на сайте вуза.

Таким образом, реализация мер Болонского процесса позволяет синхронизировать процессы в высшем образовании Союзного государства, интегрировать отечественные ВУЗ в единую европейскую систему, увеличить внутреннюю и внешнюю конкуренцию в образовании, тем самым, повысив качество подготовки специалистов в АПК и увеличив рамки самоуправления университета.

**УДК 378.663:001.894**

### **ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА КАФЕДРЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОХРАНОЙ ТРУДА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

**Белехова Л.Д., к.т.н., доцент, Огородник А.А., студент**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

В работе показано, что предприятия агропромышленного комплекса нуждаются сегодня в новых и современных руководителях, подготовленных специалистах, знающих законы конкурентной борьбы, мудрых и терпимых профессионалах. Именно современные инновационные образовательные технологии имеют своей целью формирование у студентов таких качеств, которые позволят им успешно адаптироваться в условиях современного агропромышленного предприятия и управлять охраной труда

#### **Основная часть**

Мировой социально-экономический кризис разрушил прежние системы ценностей и идеалов и привел к потере нравственных, гуманистических ориентиров значительной части общества. Изменение ценностных ориентиров общества повлекло за собой изменение в духовной и нравственной сфере. Это повлияло на разрыв между поколениями обуславливавших кризис человека и его жизненных установок. Сознание молодых людей в наибольшей степени восприимчиво к новым общественным явлениям, поэтому именно студенты, быстрее других групп населения отреагировали на них изменением структуры ценностей. Вместе с коммунистической идеологией ушли в прошлое, потеряли свое значение многие ценностные ориентиры. На смену им пришел культ наживы, нетрудовое существование, стремление к богатству любой ценой. Квалифицированная, высококультурная и нравственная личность, но не умеющая выживать в рыночных условиях, не могла стать идеалом для молодежи.

Среди преобладающей части студенческой молодежи наблюдается серьезная девальвация таких понятий, как патриотизм, гражданственность, социальная ответственность. Положительной стороной является то, что молодежь с помощью инновационных педагогических технологий более успешно, чем старшее поколение, адаптируется к изменившимся социально-экономическим условиям, активно входит в рыночные отношения, реализуя свои интересы и способности. С другой стороны, молодежь активнее, чем другие слои населения ориентирована на быстрое и легкое зарабатывание денег. Стремление быстро получить деньги любой ценой нередко толкает молодежь в полукриминальный бизнес.

Культура преподавания общепрофессиональных дисциплин и воспитание с использованием инновационных технологий на кафедре «Безопасность жизнедеятельности» предполагает воспитание молодых специалистов по управлению охраной труда в сельском хозяйстве в духе рыночной экономики. Преподаватель встречается с необычным динамизмом нашего времени, стремительностью перемен, решительной ломкой стереотипов сознания. Эти процессы можно назвать, как сознательное, целенаправленное «возделывание» и «обработка» человеческого в человеке. Предприятия агропромышленного комплекса требуют новых и современных руководителей, подготовленных специалистов, знающих законы конкурентной борьбы, мудрых и терпимых профессионалов. Именно современные инновационные образовательные технологии имеют своей целью формирование у студентов

таких качеств, которые позволят им успешно адаптироваться в условиях современного агропромышленного предприятия. Среди этих качеств можно выделить основные: [1] системное научное мышление; информационную культуру; экологическую культуру; творческую активность; толерантность; высокую нравственность и др.

Такие качества молодых специалистов по управлению охраной труда в сельском хозяйстве должны обеспечивать им успешную адаптацию на рабочем месте, дальнейшее развитие сельскохозяйственного производства. Инновационные образовательные технологии ориентируются на будущее, на современные условия жизни и соответствующего уровня профессиональную деятельность. Темпы технологического и научно-технического прогресса сегодня таковы, что многие знания устаревают в среднем уже в течение 3-5 лет, поэтому необходимо развивать творческую активность, самостоятельность и научное мышление[2].

На современном этапе развития инновационных методов обучения появились качественно новые требования к подготовке специалистов для агропромышленного комплекса. Сущность этих требований заключается не только в том, чтобы дать знания, умения, навыки студентам аграрного технического вуза, развить у них мышление, но и обучить их формам, методам, средствам самостоятельного добывания знаний, т.е. владение системой опережающего образования.

Подобный подход к подготовке конкурентно способного молодого специалиста требует внедрения «гибкой педагогики» с такими ее гранями, как отсутствие культа императивных методов восприятия, ориентация на развитие личности, а не только способностей к запоминанию, стимулирование творчества и особенно творческого мышления, установка на образование, в полном смысле этого слова.

Основной задачей высшего образования на современном этапе его развития является повышение качества подготовки молодых специалистов, направляемых на агропромышленные предприятия. Эффективность в обучении тесно связана с понятием - «оптимизация». В условиях современного информационного общества и формирования молодого специалиста вступают в противоречия темп приращения информации и ограниченные возможности личности по ее усвоению, содержание, способы формирования и развития информационной культуры специалиста. Чтобы разрешить эти противоречия следует стремиться к социально-детерминированному образовательному идеалу максимального развития способностей студента к самореализации.

Внедрение инновационных образовательных технологий ориентирует студентов на будущее, на современные условия жизни и соответствующий уровень будущей профессиональной деятельности. Предприятия агропромышленного комплекса нуждаются в получении современных руководителей, подготовленных специалистов, знающих законы конкурентной борьбы, мудрых и терпимых профессионалов. Современные инновационные образовательные технологии имеют своей целью формирование у студентов таких качеств, которые позволят им успешно адаптироваться в условиях современного агропромышленного предприятия.

## Литература

1. Слостенин, В.А. Инновационные процессы в образовании / В.А. Слостенин. 2-е изд. - М.: Педагогика. 2000. - 512 с.
2. Глузман, А.В. Инновационные технологии обучения в системе университетского - педагогического образования / А.В. Глузман // Развитие образования в странах СНГ: материалы науч. - метод. конф., Моск. Пед. Университет. - М., 2005. - 134-137 с.

**УДК 519.674.001.57**

### **ТРЕХМЕРНОЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО РЕШЕНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ЗАДАЧ**

**Шабека Л.С., д.пед.н., профессор, Сторожилов А.И., к.пед.н., доцент**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

На основе анализа решения конструктивных задач в автотракторостроении с применением трехмерного компьютерного моделирования даются рекомендации по изучению инженерной графики в техническом ВУЗе.

## Основная часть

Решение типовых задач методами трехмерного компьютерно-графического моделирования открывает новые подходы как в области технологии проектно-конструктивной деятельности в автотракторостроении, так и в области изучения инженерной графики в ВУЗе.

Обычно графическое моделирование начинается с разработки чертежа объекта в ортогональных проекциях на основе образа, рожденного в сознании разработчика. В этом случае не всё сразу получается. Часто приходится прибегать к многочисленным уточнениям, переделкам, что при ручной работе требует большой затраты времени, даже при условии хорошего знания основ начертательной геометрии и не менее хороших навыков в графике.

Иное дело при использовании методов компьютерной графики и, в частности, методов трехмерного моделирования [1,2], которое значительно изменяет технологию получения графической модели проецируемого объекта. В этом случае проецирование начинается не с разработки чертежа в ортогональных проекциях, а с перенесения образа, возникшего в сознании разработчика, на дисплей компьютера в виде каркасного, поверхностного или твердотельного изображения в квазиреальном трехмерном виртуальном пространстве. Когда образ оказывается полностью восстановленным, можно на его основе получить при необходимости ортогональные проекции. При этом полностью исключаются те многочисленные исправления и уточнения, которые наблюдаются при разработке чертежа на бумаге.

В процессе решения задач на компьютере выявилось, что основные принципы трехмерного моделирования, использованные при разработке систем инженерной компьютерной графики вполне пригодны для решения любых геометро-графических задач, как абстрактных, так и прикладных, в том числе в области автотракторостроения. Они могут использоваться как в практической деятельности инженера, так и при его подготовке с использованием трехмерного компьютерного графического моделирования (КГМ).

Наиболее сложными проектно-графическими задачами являются компоновочные, но и среди них можно выделить менее и более сложные. В качестве примера решения менее сложной компоновочной приведем задачу по определению выреза на подшипниковой опоре проходного вала заднего моста машины (рисунок 1). Здесь участниками компоновки являются в основном две детали моста машины: шестерня главной передачи и подшипниковая опора. Хотя могут оказываться причастными к этому также проходной вал и опорный подшипник.

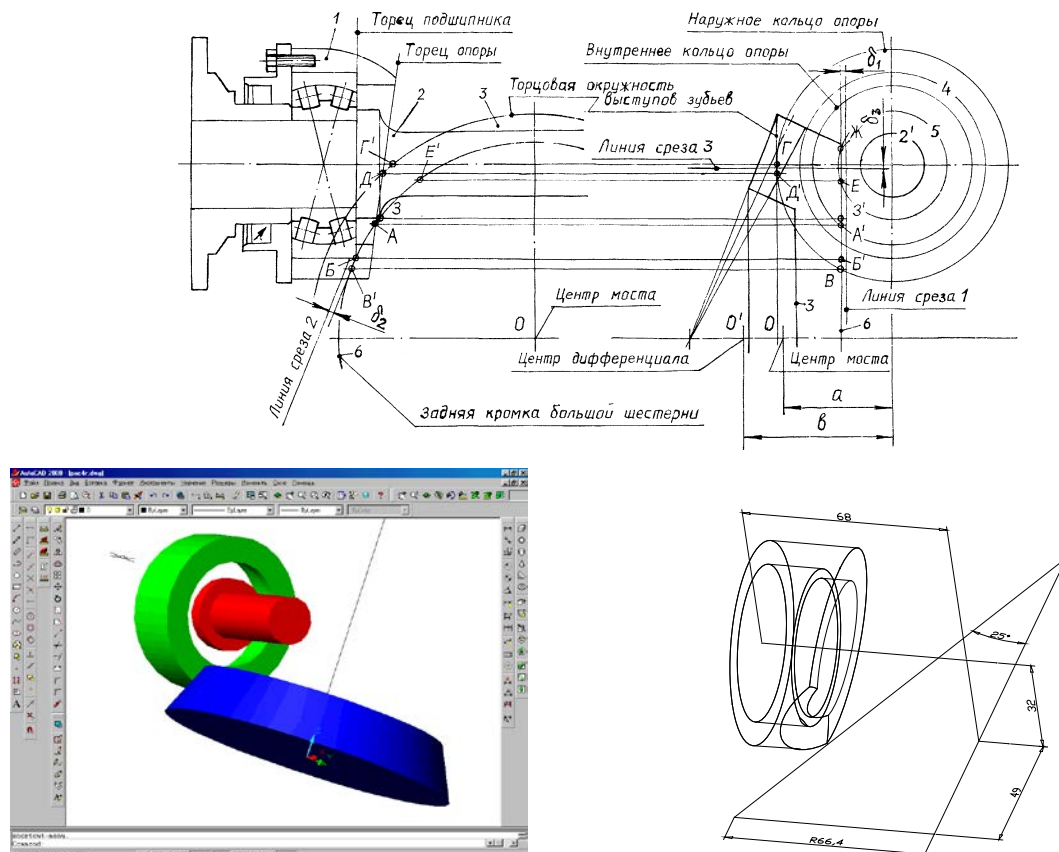


Рисунок 1 – Варианты моделирования (традиционный и компьютерный)

Поскольку, и опора, и шестерня представлены формой правильных геометрических фигур, то в компьютер их образы могут быть внесены в твердотельном исполнении, что наиболее желательно при решении поставленной задачи. Здесь для получения тел используются методы выдавливания или вращения. Нами использован метод вращения, как наиболее рациональный в данном случае при данном характере задачи. Для получения зазора между шестерней и опорой использован метод изменения параметров модели.

Более сложные компоновочные задачи, например, компоновка машины в целом требует комбинирования методов твердотельного объемного исполнения с каркасным. Твердотельными могут, а чаще и должны быть использованы узлы и агрегаты (двигатель, муфта сцепления, коробка передач, сиденья и т.д.) - наполнители общего объема, каким в данном случае является кузов автомобиля. Сам же кузов должен оставаться прозрачным.

При проектировании двигателей нередко приходится решать задачи, относящиеся к компоновочным схемам. Примером такой задачи является компоновочная схема кривошипно-шатунного механизма (КШМ) 8-цилиндрового V-образного двигателя (рисунок 2).

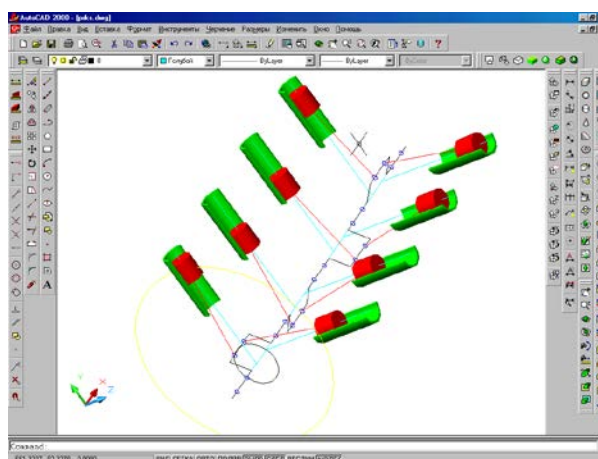


Рисунок 2 – Компоновочная схема КШМ

Особенность решения схематической задачи состояла в том, что вся схема разбивалась на отдельные однотипные образования, например, цилиндр - поршень - шатун - кривошип коленчатого вала, а затем была получена схема в целом.

Формообразующие задачи типа зубчатой торцевой муфты и лопасти винта автомобиля - амфибии решаются с использованием всего арсенала средств компьютера. Сама форма может выполняться в твердотельном исполнении, как, например, зубчатая полумуфта, или в каркасном, как, например, профилированная лопасть винта амфибии и винт в целом. Здесь наряду с методами и приемами, о которых уже говорилось при анализе предыдущих задач, могут и должны широко использоваться применение цвета: во-первых, для получения вспомогательных построений; во-вторых, для работы в разных плоскостях (слоях) и, в - третьих, для получения в итоге наглядного изображения проектируемого объекта, для образования светотеневой рельефности его формы. Кстати, при обычном ручном создании технического рисунка проектируемого объекта большинству студентов, именно приемы оттенения оказываются непосильными, а для тех, кто это может делать, чрезвычайно трудоемкими. Ручные методы штриховки, шрафировки, раstra и другие на компьютере заменяются цветом с выстраиваемыми оттенениями. При анимации (изменении положения построенного объекта) компьютер автоматически изменяет оттенение.

При построении сложной пространственной формы, каковой является лопасть винта амфибии приходится наряду с вспомогательными построениями такими, как корневая толщина лопасти, работать в разных плоскостях с линиями разного назначения. В этом случае целесообразно выполнять разным цветом вспомогательные построения и основные формообразующие линии, а также линии построения, используемые в разных слоях (плоскостях, окнах). Это не позволит запутаться в множестве линий, используемых для создания трехмерной модели проектируемого объекта.

Из вышеизложенного следует вывод, что не только сложные, но и простые формы трехмерных объектов следует выполнять при их моделировании в цвете, используя при этом 2-3, а при необходимости и большее количество цветов.

Чисто параметрического характера задачи, какой является задача по определению угла трапеции рулевого управления автомобиля или задача по определению размера коридора поворачиваемости (проходимости) автопоезда практичнее решать в каркасном исполнении, хотя в отдельных случаях

можно, а иногда и нужно прибегать к комбинированному использованию каркаса и твердого тела. Так сделано при определении коридора поворачиваемости автопоезда. Приемы построения моделей в данных случаях такие же, как и создание компоновок.

### Литература

1. Разработка принципов и методических подходов к решению инженерных геометро–графических задач на базе трехмерного компьютерного моделирования: Отчет о НИР (заключит.) / Науч.-исслед. Бел. гос. политехн. академия. Рук. темы Л.С. Шабека. - № ГР 20001142. - Минск., 2000. - 143 с.

2. Сторожилов А.И. Обучение студентов решению геометрических задач с использованием трехмерного компьютерного моделирования: Дис.канд. пед. наук: 13.00.01 / БГПУ -Минск, 2001. - 158с.

УДК 378.663

### ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ АПК

**Ероховец Т.В., ст. преподаватель, Косенко Я.А., студентка**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

В современном обществе важной составляющей экономического роста является человеческий капитал. Особая роль в формировании и развитии человеческого капитала отводится высшей школе. Образование должно стать конкурентоспособным за счет повышения его качества.

### Основная часть

Как отмечено в Государственной программе развития инновационного образования на 2008-2010 годы и на перспективу до 2015 года: “Одним из необходимых условий внедрения инновационной экономической модели является наличие специалистов, способных к разработке, адекватному восприятию, поддержанию, технологическому сопровождению и внедрению в практику инновационных идей и разработок. Их формирование, наряду с воспитанием качеств гражданина и патриота страны – одна из важнейших целей национальной системы образования. Именно система образования, в целом создавая и поддерживая в обществе ориентацию на ценность инновационной деятельности и инновационного мышления, должна обеспечить производство и воспроизводство кадров, способных к осуществлению определенных функций в общегосударственном процессе создания инновационного климата в стране.

Решение этой задачи вряд ли возможно только путем передачи знаний в готовом виде от преподавателя к студенту. Необходимо перевести студента из пассивного потребителя знаний в активного их творца, умеющего сформулировать проблему, проанализировать пути ее решения, найти оптимальный результат и доказать его правильность. В этом плане следует признать, что самостоятельная работа студентов является не просто важной формой образовательного процесса, а должна стать его основой.

Известно, что научиться чему-либо человек может только через собственную, самостоятельную, самоуправляемую учебно-познавательную и учебно-практическую деятельность. В отличие от самообразования, управляемая самостоятельная работа предполагает наличие обратной связи с преподавателем. Функция преподавателя, в этом процессе сводится к тому, что преподаватель ориентирует студента в пространстве знаний, являясь компасом в обучении. Необходимо не учить студентов, а научить их учиться, а этого можно достигнуть, прививая студенту навыки самостоятельного получения образования.

Активная самостоятельная работа студентов возможна только при наличии серьезной и устойчивой мотивации. Самый сильный мотивирующий фактор - подготовка к дальнейшей эффективной профессиональной деятельности.

В результате педагогических и психологических исследований выделены факторы, способствующие активизации самостоятельной работы.

1. Полезность выполняемой работы. Если студент знает, что результаты его работы будут использованы в методическом пособии, в лабораторном практикуме, при подготовке публикации или иным образом, то отношение к выполнению задания существенно меняется в лучшую сторону и качество выполняемой работы возрастает. Другим вариантом использования фактора полезности является активное применение результатов работы в профессиональной подготовке. Так, например, если студент

получил задание на дипломную (квалификационную) работу на одном из младших курсов, он может выполнять самостоятельные задания по ряду дисциплин гуманитарного и социально-экономического, естественно-научного и общепрофессионального циклов дисциплин, которые затем войдут как разделы в его квалификационную работу.

2. Участие студентов в творческой деятельности. Это может быть участие в научно-исследовательской, опытно-конструкторской или методической работе, проводимой на той или иной кафедре.

3. Важным мотивационным фактором является интенсивная педагогика. Она предполагает введение в учебный процесс активных методов, прежде всего игрового тренинга, в основе которого лежат инновационные и организационно-деятельностные игры. Первым шагом в таком подходе являются деловые или ситуационные формы занятий, в том числе с использованием ЭВМ.

4. Участие в олимпиадах по учебным дисциплинам, конкурсах научно-исследовательских или прикладных работ и т.д.

5. Использование мотивирующих факторов контроля знаний (накопительные оценки, рейтинг, тесты, нестандартные экзаменационные процедуры). Эти факторы при определенных условиях могут вызвать стремление к состязательности, что само по себе является сильным мотивационным фактором самосовершенствования студента.

6. Поощрение студентов за успехи в учебе и творческой деятельности (стипендии, премирование, поощрительные баллы) и санкции за плохую учебу.

7. Индивидуализация заданий, выполняемых как в аудитории, так и вне ее, постоянное их обновление.

8. Мотивационным фактором в интенсивной учебной работе и, в первую очередь, самостоятельной является личность преподавателя. Преподаватель может быть примером для студента как профессионал, как творческая личность

9. Мотивация самостоятельной учебной деятельности может быть усилена при использовании такой формы организации учебного процесса, как цикловое обучение ("метод погружения"). Разновидностью этого вида занятий является проведение многочасового практического занятия, охватывающего несколько тем курса и направленного на решение сквозных задач.

Авторы имеют опыт работы в указанном направлении развития учебного процесса. Так, при изучении дисциплины «Технологии организации, хранения и обработки данных» студенты самостоятельно описывают предметную область и разрабатывают проекты баз данных средствами СУБД Microsoft Access. В качестве примера можно привести созданный студенткой проект базы данных «Цветы», которая позволяет автоматизировать учетные операции фирмы по продаже изделий для выращивания цветов. База данных и автоматизированное приложение было создано для конкретно существующей фирмы и используется по назначению, это ли не лучшая мотивация управляемой самостоятельной работы студентов. Фирма закупает изделия у поставщиков в разных городах Беларуси и в ближнем зарубежье, поэтому в базе данных отражены такие объекты, как ПОСТАВЩИКИ, ГОРОДА, СТРАНЫ, ИЗДЕЛИЯ, ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ, НАКЛАДНЫЕ и др.

НАКЛ : таблица						
	НОМЕР НАКЛАДНОЙ	ДАТА	ПОСТАВЩИК	ПУНКТ ПОГРУЗКИ	АВТОМОБИЛЬ	НОМЕР АВТО
▶	+ 0403226	26.06.2009	4	4	Фольцваген	5204 АВ-1
	+ 0886879	19.10.2009	3	3	ГАЗ-53	5803 СМ-4
	+ 0935319	27.07.2009	6	2	Мерседес	4067 ЕЕ-4
	+ 1221218	02.02.2009	5	5	Крайслер	2869 АО-1
	+ 3058158	03.09.2009	2	2	Крайслер	2869 АО-1
	+ 3058185	14.09.2009	2	2	Крайслер	2869 АО-1
	+ 3908711	18.09.2009	7	6	Мерседес	3926 ВТ-1
	+ 50040650	03.02.2009	1	1	Фольцваген	5204 АВ-1
*			0	0		

Рисунок 1 — Таблица «Накладные»

Спроектированная база данных содержит таблицы, описывающие объекты (рисунок 1); запросы, позволяющие выводить необходимую информацию в нужном виде (рисунок 2); формы для создания удобного интерфейса пользователя (рисунок 3), отчеты, систематизирующие и обрабатывающие сведения, содержащиеся в базе и служащие для получения отчетных документов. Интерфейс созданной базы данных реализован в виде кнопочной формы, упрощающей процессом вызова функций приложения.

Запрос3_перекрестный1 : перекрестный запрос						
НАИМЕНОВАНИЕ	Итоговое значение	Акиян-гал	АмитексОптиум	Клюкач	Пластокolor	Цветочная кух
Подставка "Башня -цветок 5"	98462.92		98462.92			
Подставка "Башня-цветок 3"	79573.68		79573.68			
Подставка "Соло"	50904.6		50904.6			
Подставка "Соло-малая"	44956.48		44956.48			
Цветочный горшок "Андромеда"	73963		73963			
Цветочный горшок "Балконный"	288600				288600	
Цветочный горшок "Виногрон"	463358.4				344544	118814.4
Цветочный горшок "Газон"	493728				493728	
Цветочный горшок "Карад"	795082.64			455544	339538.64	

Запись: 1 из 33

Рисунок 2 — Перекрестный запрос «Стоимость продукции»

НАКЛ						
НОМЕР НАКЛАДНОЙ	0886879					
ДАТА	19.10.2009					
ПОСТАВЩИК	3					
ПУНКТ ПОГРУЗКИ	3					
АВТОМОБИЛЬ	ГАЗ-53					
НОМЕР АВТО	Б803 СМ-4					
НОМЕР НАКЛАДН	НАИМЕНОВАНИЕ	К-ВО ТОВАРА	ЕД ПРОД	О С НДС	О ГР МЕСТ	ЧН СТ-ТЬ
0886879	Грунт"Флора-унив	50	2260	0	50	
0886879	Грунт"Флора-паль	20	2360	0	20	
0886879	Грунт"Флора-сенп	20	2360	0	20	
0886879	Грунт"Флора-бепо	20	2360	0	20	

Запись: 1 из 4

Рисунок 3 — Форма «Содержание накладных»

**Отчет по поставщикам**

Поставщик	№ лицензии	Кол-во товара	Наименование товара
Акиян-гал	УНН500309871	20	Грунт"Флора-пальма"
		20	Грунт"Флора-бегония"
		20	Грунт"Флора-сенполия"
		50	Грунт"Флора-универсальный"
<i>Итого по Поставщику/ Акиян-гал (4 записей)</i>			
<b>Sum</b>			110
АмитексОптиум	УНН590883860	1	Подставка "Башня-цветок 3"
		1	Подставка "Соло-малая"
		1	Подставка "Соло"
		1	Подставка "Башня -цветок 5"
		10	Цветочный горшок "Теракота"
		25	Цветочный горшок "Киприс"
		25	Цветочный горшок "Андромеда"
		42	Цветочный горшок "Киприс"
		50	Цветочный горшок "Тюльпан"
		55	Цветочный горшок "Флакон"
		75	Цветочный горшок "Тюльпан"
		75	Цветочный горшок "Роза"
<i>Итого по Поставщику/ АмитексОптиум (12 записей)</i>			
<b>Sum</b>			361

Рисунок 4 — Отчет «Сведения по поставщикам»

Рассмотренное приложение было создано студенткой третьего курса Косенко Я. А. в процессе выполнения курсовой работы по дисциплине ТОХОД и, учитывая интерес студентки к указанной проблеме, может служить основой для выполнения дипломной работы и использоваться в последующей трудовой деятельности.

УДК 659 + 347.77 + 348.00

## ЭТИКМ ДЛЯ АГРОИНЖЕНЕРОВ — НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗВЕСТНОЙ НАУКИ

Наганова Т. Е., ст. преподаватель

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»

г. Минск, Республика Беларусь

В статье рассматриваются вопросы использования теории изобретательских задач (ТРИЗ)а в подготовке агроинженеров в условиях рыночных отношений.

Инженерные услуги рассматриваются в контексте услуг типа инжиниринг, а ТРИЗ представлен как ЭТИКМ – наукой об эффективных технологиях инновационного креативного менеджмента.

### Основная часть

Специалисты агроинженерного профиля в рыночной экономике Республики Беларусь – это не только работники по найму на предприятиях АПК, в которых уставный фонд создан за счет средств государственного бюджета, но и многочисленные наемные работники частного сектора реальной экономики, а также индивидуальные предприниматели. Поэтому круг вопросов, которые им предстоит решать в своей повседневной деятельности резко увеличивается по сравнению с нерыночной экономикой и включает не только конкретные инженерные задачи, но и задачи типа инжиниринг. Инжиниринг – это инженерно-консультационные услуги коммерческого характера по подготовке и обеспечению процесса производства и реализации продукции, обслуживанию строительства и эксплуатации промышленных, инфраструктурных, сельскохозяйственных и других объектов. Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) в рыночной экономике также расширяет горизонты своего приложения: от чисто технических задач к задачам менеджмента и принятия управленческих решений. XX век называют веком ТРИЗ – веком, когда была изобретена теория решения изобретательских задач. XXI можно назвать веком активного использования ТРИЗ для решения практических задач любой природы.

Человек не выбирает места рождения. Генрих Саулович Альтшуллер и созданная им наука родилась в тоталитарной стране, где технологии творческого мышления были не нужны и даже вредны. Всемирное и всемерное (многомерное) распространение ТРИЗ стало возможным только потому, что СССР и страны, которые появились на постсоветском пространстве, полностью интегрировались в мировые экономические и политические системы. ТРИЗ перешагнул национальные границы и расширил сферы своего использования от создания новой техники и технологий до инноваций в любой области человеческой деятельности. Для новой науки открылся огромный, практически неограниченный рынок.

Развитие есть повышение степени идеальности системы, то есть отношения суммы выполняемых ею полезных функций к сумме факторов расплаты за их выполнение. Существуют объективные и принципиально познаваемые законы развития, выявление их возможно путем анализа истории развития и соответствующих информационных фондов. Их использование позволяет прогнозировать и сознательно (а не на базе проб и ошибок, т.е. без перебора множества вариантов) совершенствовать системы различной природы. Законы развития различных систем, в том числе и нетехнических, таких как общество, искусство, наука и т.п., близки друг другу, хотя существуют и специфические особенности систем. Это позволяет применять ТРИЗ в разных областях путем преобразования задач конкретной области для решения к типовым, принятым в ТРИЗ формулировкам. Комплексное изучение и использование ТРИЗ в экономических науках и науках, сопряженных с экономикой, позволило создавать и применять эффективные технологии инновационного креативного менеджмента (ЭТИКМ), формировать у обучающихся так называемое «ТРИЗовское мышление», суть которого в том, что устранение противоречий в развитии систем происходит путем их (систем) глубокого изучения, анализа и принятия эффективных управленческих решений на фоне снятия психологической инерции и формирования творческой мотивации и творческого мышления.

ЭТИКМ возможно использовать в следующих случаях практической деятельности лиц, принимающих решения (ЛПР) – ИП, менеджеров, консультантов по управлению и организационному развитию, руководителей разных уровней, др., например: в условиях аутсорсинга – когда ряд функций головной компании передается дочерним или удаляется путем размещения заказов на стороне: дефиците времени для обдумывания; перегруженности информацией, когда нет времени на ее обработку; невысокой значимости воспринимаемого объекта, что делает точное знание о нем достаточно безразличным; дефиците информации для осмысленных выводов; анализа произвольных быстрых решений.

Рынок деловых услуг очень разнообразен и включает услуги: типа инжиниринг, юридические, управленческого консультирования, аудита, бухгалтерского консультирования, инвестиционного консультирования, информационного консультирования, рекламу, работу с ценными бумагами, оценку, рекрутмент, страхование. Овладение основами курса ЭТИКМ позволит специалистам более успешно продвигаться по карьерной лестнице избранной области деятельности. Создание нового – творческий процесс. Творческими способностями (креативностью) некоторые люди наделены природой, способности креативности возможно развивать.

Критерии креативности: умение видеть проблему; беглость, умение увидеть в проблеме как можно больше сторон и связей; гибкость мышления, как умение понять новую точку зрения и отказаться от усвоенной точки зрения (преодоление инерции мышления); оригинальность мышления как отход

от шаблона (преодоление инерции мышления); способность к перегруппировке идей и связей; способность к анализу и абстрагированию; способность к конкретизации и синтезу; ощущение стройности в организации идей.

Созданием нового занимается наука инноватика – целостная система взаимосвязанных решений, которая обеспечивает развитие организации в ее аспектах: производственном, материально-техническом, научно-техническом, социальном и экономическом с целью эффективного развития организации и с условием соответствия критериям эффективности. Эвристика – наука о методах анализа проблемных ситуаций и поиска новых решений. Поэтому основы инноватики и эвристики в виде классических методов ТРИЗА и новых методов (ТРИЗ – это тоже система и система саморазвивающаяся): мозгового штурма, синектики, Дельфи, ассоциаций, морфологического анализа, сценариев, Гордона, целевых обсуждений, дерева целей, ФСА и некоторых других – предмет изучения курса ЭТИКМ.

Цель курса – развитие креативного мышления будущих специалистов в области оказания услуг типа инжиниринг в отраслях АПК РБ, экономики, маркетинга, предпринимательства, создание собственного, личного ноу-хау при принятии управленческих решений, изучение основ ТРИЗА для использования в своей деятельности, овладение понятиями «система», «управление», «эффективное управление», «инноватика», «эвристика»; изучение самого себя как типа личности (основ соционики); изучение организации с точки зрения системного подхода. Задача курса – помочь студентам найти свое достойное место в области профессиональных интересов и на благо и процветание национальной экономики Республики Беларусь, стать специалистом, востребованным на рынке, принимающим грамотные решения, находящие понимание как на уровне подсистем, так и на уровне метасистемы профессиональной деятельности.

Заключение. Вузская наука Республики Беларусь не оставляет вниманием инновационные технологии в экономике, а также при оказании услуг типа инжиниринг. По этому вопросу известны публикации: 1. Беяцкий Н.П. Интеллектуальная техника менеджмента. – Мн.: 2001; 2. Журавлев В.А. Креативный менеджмент и инновации. – Мн.: Право и экономика, 2009; 3. Наганов А.В. Промышленная собственность – интеллектуальный капитал хозяйственной деятельности. – Мн.: Академия управления при Президенте РБ, 1997.

В Российской Федерации практические подходы для решения задач ЭТИКМ в виде методик предлагает Викентьев И.Л. в книге «Приемы рекламы и публик релейшнз». – СПб, 1995. У книги много изданий. Последнее по срокам – за 2004 год. Книга содержит 400 примеров, 200 учебных задач, 20 практических приложений, e-адреса платных программ-консультантов консультационной фирмы «ТРИЗ-ШАНС».

Основной материал курса ЭТИКМ представлен в рабочей программе, разработанной Нагановой Т.Е. (ст. преп. кафедры экономики БГУИР, ст. преп. кафедры ОНИП БГАТУ) для маркетологов и рекламистов БНТУ. ЭТИКМ – авторское название курса.

Области исследования теории ЭТИКМ и сферы практического приложения ЭТИКМ – основа соответствующего курса для инженерных и экономических дисциплин высшей школы Республики Беларусь, его теоретического и методического обеспечения. Сами пособия в силу их востребованности временем не замедлят быть написанными.

## Литература

1. Викентьев И.Л. Приемы рекламы и публик релейшнз». – СПб, 1995.
2. Наганов А.В. Промышленная собственность – интеллектуальный капитал хозяйственной деятельности. – Мн.: АУ при Президенте РБ. Части 1, 2. 1997.

## ПУТИ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОЙ МОТИВАЦИИ К УЧЕНИЮ И ОБУЧЕНИЮ

**Непарко Т.А., к.т.н., доцент**

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*

*г. Минск, Республика Беларусь*

В современных условиях цель учебного процесса заключается не только в передаче знаний, умений и навыков от преподавателя к студенту, но и во всемерном развитии у студентов способности к постоянному, непрерывному самообразованию, стремления к пополнению и обновлению знаний, к творческому использованию их на практике, в сферах будущей профессиональной деятельности. Студента следует рассматривать как активную фигуру учебного процесса, а не пассивный объект

обучения. Следовательно, необходимо включать его в активную учебную деятельность, «учить учиться», оказывать ему помощь в приобретении знаний.

Вместе с тем, кому из нас не знакомо чувство неудовлетворения полученной оценкой? Кто из нас не переживал «прессинг» учебной нагрузки во время сессий, когда в короткие сроки надо сдать зачеты, курсовые проекты, расчетно-графические работы и др. по 8–10 дисциплинам? Но одно дело — говорить о проблемах, другое — предлагать их решение.

Классическая система университетской подготовки, когда преподаватель транслирует студентам определенный объем знаний и принимает экзамены — уходит в прошлое. На смену ей приходят новые технологии обучения, ориентированные на активизацию самостоятельной работы студентов. При этом главный акцент переносится на учебную работу студентов в течение семестра, что позволит дать более точную и объективную оценку знаний студентов, повысить эффективность работы преподавателей. Этим требованиям удовлетворяет модульно-рейтинговая система обучения и оценивания студентов, по которой с начала текущего учебного года работают все факультеты БГАТУ.

Основные вопросы внедрения модульно-рейтинговой системы обучения на агрономическом факультете университета впервые были рассмотрены в октябре 2009 г. на научно-методическом семинаре АМФ «Введение положения перехода учебного процесса АМФ на модульно-рейтинговую систему обучения и оценивания студентов» с участием всего профессорско-преподавательского состава факультета и сотрудников Учебно-методического центра БГАТУ.

Нельзя сказать, что переход на модульно-рейтинговую систему легкий. Во-первых, всегда присутствует определенный консерватизм при внедрении нового, когда не известно, что получится. Во-вторых, не все преподаватели, являясь бесспорно специалистами в своей области, имеют педагогическое образование. В-третьих, не всем студентам особенно старших курсов нравится непрерывный контроль знаний в процессе обучения, а не в конце курса, когда по известной студенческой песне «от сессии до сессии живут студенты весело». Однако опыт вузов Республики Беларусь свидетельствует, что «плюсов» в модульно-рейтинговой системе больше, чем «минусов».

Что дает модульно-рейтинговая система студентам? Снижает их загруженность в период сессии и перед сессией, дает возможность (и вполне реальную) быть досрочно аттестованным и получить хорошую оценку, исключает элементы субъективизма и случайности, другие непредвиденные моменты на экзамене, индивидуализирует и дифференцирует учебный процесс.

Преподавателям модульно-рейтинговая система позволяет повысить мотивацию обучения, активизировать систематическую самостоятельную работу студентов; объективно оценить знания студентов за весь курс обучения.

Но данная система «работает» только при определенных условиях, выполнение которых является обязательным. Во-первых, гласность, прозрачность результатов оценки — критерии оценки знаний должны быть известны студентам, начиная с первых дней текущего семестра. Во-вторых, стимулирование качественной и ритмичной работы студентов — поощрения, льготы, дополнительные возможности и др. В-третьих, использование разнообразных форм самостоятельной работы и ее контроля.

Решению этих вопросов посвящена деятельность всего профессорско-преподавательского состава БГАТУ. Вместе с тем, выводы неоднозначны, но все же большинство сотрудников считает, что модульно-рейтинговая система обучения и оценивания студентов нужна обеим сторонам: студенту, потому что с ее помощью создается механизм ритмичной и продуктивной учебной работы; преподавателю, потому что модульно-рейтинговая система заставляет его постоянно совершенствовать содержание дисциплины, искать адекватные педагогические технологии.

В итоге в течение семестра постоянно работают и взаимодействуют в атмосфере успеха и преподаватель и студент, что является лучшим условием создания высокой мотивации и к учению, и к обучению. И то и другое гарантирует оптимальный результат.

**УДК 37.0 (075.8)**

## **МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ**

<sup>1</sup>Костюкевич С.А., к.с.-х.н., доцент, <sup>2</sup>Дудова М.А., к.с.-х.н., доцент

<sup>1</sup> УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск

<sup>2</sup> УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки  
Республика Беларусь

Модульно-рейтинговая система контроля успеваемости студентов способствует повышению мотивации к получению качественного высшего образования, улучшению уровня знаний, объективно-

сти контроля и оценки знаний, активизации самостоятельной учебной работы, научной и социальной деятельности.

## **Введение**

В вузовской практике рейтинг – это некоторая числовая величина, выраженная, как правило, по многобалльной шкале (например, 20–балльной или 100–балльной) и интегрально характеризующая успеваемость и знания студента по одному или нескольким предметам в течение определенного периода обучения (семестр, год).

Система контроля знаний в вузах в настоящее время вступает в противоречие с современными требованиями к подготовке квалифицированных специалистов. Главный ее недостаток очевиден – она никак не способствует активной и ритмичной самостоятельной работе студентов. Ко второму курсу студенты начинают понимать, что домашние задания совсем необязательно сдавать в срок, что можно все принести и сдать в последнюю неделю семестра. Такая «штурмовщина» не только многократно усиливает нагрузку на преподавателя и студента в конце семестра, но и имеет своим результатом непрочные знания. Об этом красноречиво свидетельствует, например, контрольные работы по «выживаемости знаний», которые проводятся на старших курсах по предметам, изучаемым студентами на первом, втором курсах. Результат: на втором курсе студенты помнят только 20% материала первого курса и еще меньше – на старших.

Рейтинговая система оценки уровня знаний студентов – это система непрерывного контроля в течение всего периода изучения дисциплины. Своевременное выполнение контрольных мероприятий и получение высокого рейтинга повышает интерес студента к изучению дисциплины, стимулирует его работу в течение семестра и тем самым повышает качество подготовки по специальности. Возможности модульно-рейтинговой системы очень широки: в ее рамках легко реализуется тематический контроль и текущая аттестация студентов, стимуляция студента к регулярной и планомерной учебной деятельности, как в аудитории, так и самостоятельно, что особенно важно. Этой системой снимается проблема «сессионного стресса», так как если студент по завершению курса получает достаточно совокупную сумму баллов, он освобождается от сдачи экзамена или зачета. Строится модульно-рейтинговая система на регулярной работе студента в течение всего семестра и на систематическом контроле полученных знаний. В основу модульно-рейтинговой технологии положены следующие принципы: по завершении модуля проводится контроль знаний — контрольная точка. Она проходит в виде тестирования, коллоквиума, контрольных задач; по итогам всех модулей (учет текущей работы студента и результаты контрольных точек) выводится средний балл за семестр. Особо отличившимся студентам преподаватель имеет право добавить один балл за успешную работу в течение всего семестра к среднему баллу за семестр [1, 2].

Таким образом, если студент набирает 8–10 баллов, ему проставляется соответствующая оценка, и он освобождается от экзамена (зачета). Если студент набрал 8 или 9 баллов, но претендует на более высокую оценку, за ним сохраняется право сдачи экзамена. Все студенты, которые набрали средний балл от 4 до 7, сдают экзамен (зачет). Если же студент неудовлетворительно работал в течение всего семестра и неудовлетворительно сдал контрольные точки и диапазон набранных им баллов составляет от 0 до 3, этому студенту по результатам сессии ставится «неудовлетворительно», к экзамену он не допускается и имеет право только на пересдачу, что лишает его права на стипендию и другие материальные поощрения.

Построенная на этих принципах модульно-рейтинговая система контроля успеваемости позволяет объективно контролировать всю учебную деятельность студентов, стимулирует познавательную активность и помогает им планировать их учебное время и формы материальных поощрений.

## **Основная часть**

Повышение познавательной активности студентов влечет за собой стремление к повышению профессионального уровня преподавателей, то есть новая технология обучения перешла в режим того, что организация учебной работы по модульно-рейтинговой технологии обучения сформировала новый тип производственных отношений между преподавателем и студентом. Основной формой обучения стала самостоятельная работа студента. Изменяется и функция преподавателя. Роль преподавателя будет заключаться в основном в индивидуальном консультировании, разборе результатов контрольных работ, помощи при выполнении курсового и дипломного проектирования. Все это резко повышает квалификационные требования к преподавателю, как в методической, так и в предметно-

профессиональной его деятельности. Преимуществом новой системы будет и то, что учебный семестр не завершается теперь экзаменационной сессией.

Наряду с отмеченными положительными следствиями внедрения новой технологии обучения следует указать на некоторые ее недостатки. Прежде всего, это значительное увеличение нагрузки на преподавателя, что может составить в среднем 30–35%. Из всех видов учебной работы наиболее трудоемкими являются индивидуальное консультирование и проведение текущего контроля. Поэтому, задачу уменьшения нагрузки на преподавателя, можно в какой-то мере решить путем передачи контрольных функций компьютеру. Эффективное использование всех элементов модульно-рейтинговой технологии только при решении проблемы обеспечения учебного процесса современной компьютерной техникой. Использование же компьютерной технологии не только при изучении студентами теоретического материала, но и в лабораторном практикуме позволит значительно перераспределить и сократить аудиторную нагрузку. Это будет способствовать дальнейшему повышению качества высшего образования, что особенно важно при переходе на многоуровневую систему подготовки специалистов [1, 3, 4].

Рассмотрены и разработаны возможности модульно-рейтинговой технологии контроля уровня знаний студентов в отношении дисциплины «Технологии и техническое обеспечение производства и переработки сельскохозяйственной продукции», раздел «Технологии и техническое обеспечение производства продукции животноводства» для студентов специальности 1–53 01 01 Автоматизация технологических процессов и производств.

При организации учебного процесса с применением рейтинговых технологий необходимо материал курса разделить на модули, выделить обязательный объем знаний и умений, темы для самостоятельного изучения, оценить каждый вид деятельности в баллах, разработать схему распределения баллов по видам занятий.

Перед началом изучения дисциплины преподаватель разрабатывает план модульно-рейтинговой технологии. На первом занятии доводит его до сведения студентов и объясняет особенности изучения учебной дисциплины по рейтинговой системе.

Раздел «Технологии и техническое обеспечение производства продукции животноводства» представлен в виде двух модулей. Модуль 1 «Технологии производства продукции животноводства» и модуль 2 «Техническое обеспечение производства продукции животноводства». Студенты должны участвовать в лабораторных и практических занятиях, управляемой самостоятельной работе, посещать лекции, заниматься исследовательской деятельностью. Именно по этим направлениям оценивается их текущая деятельность по разделу «Технологии и техническое обеспечение производства продукции животноводства».

При использовании элементов модульно-рейтинговой системы данные модуля и других составляющих по разделу изучаемой дисциплины можно предложить начислять за полностью усвоенный курс, например, 100 баллов. Распределяем их следующим образом: за теоретическую часть – два текущих контроля в виде письменного коллоквиума после каждого модуля (по 20 баллов за каждый); за практическую часть – два текущих контроля в виде тестовых заданий, устного опроса и расчетной работы (по 15 баллов за каждую); написание научно-теоретической работы, участие в научно-практической конференции (20 баллов).

Если студент набрал 75 баллов и более, то он освобождается от экзамена или при желании может повысить оценку. Для тех, кто не набрал 75 баллов можно провести заключительный контроль в виде традиционного экзамена.

При ответах на теоретические вопросы или при устном опросе, максимальное количество баллов студент получит при использовании научной литературы с ее анализом, за свои нетрадиционные и логически обоснованные мысли и обязательно за умение использовать полученные знания в нетиповых ситуациях и способов их анализа и синтеза. Таким образом, можно внедрить компетентностный подход к контролю качества знаний, то есть не только контроль знаний, умений и навыков студентов, но и контроль умения применить их в производственной деятельности.

## **Заключение**

Модульно-рейтинговая система обучения позволяет объективно и развернуто оценить знания студента по дисциплине «Технологии и техническое обеспечение производства и переработки сельскохозяйственной продукции» и является наиболее эффективной педагогической технологией в сравнении с традиционной методикой так как: модульно-рейтинговая система учитывает текущую успеваемость студента и тем самым значительно активизирует его самостоятельную работу; более объективно и точно оценивает знания студента за счет использования дробной 100-балльной шкалы оценок;

создает основу для дифференциации студентов, что особенно важно при переходе на многоуровневую систему обучения.

### Литература

1. Макаров, А.В. Модульное обучение: аналитический обзор /А.В. Макаров //Высшая школа. –2007, №3. – С. 66–67
2. Селицкая, С.В. Рейтинговая система контроля и оценки знаний студентов /С.В. Селицкая. – Минск: Част. инст. упр. и предпринимательства, 2004. – 19 с.
3. Положение о модульно-рейтинговой системе обучения и оценивания студентов 22.06.2009 № 295. – Минск: БГАТУ, 2009. – 10 с.
4. Фризин, И.Г. Модульно-рейтинговое обучение /И.Г. Фризин //Специалист. – 2008, №2 –С.23–25.

УДК 631.22.018

### МЕТОДИКА КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

**Сапего В.И., д.с-х.н., профессор, Телицына Н.В., ст. преподаватель**  
*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»*  
*г. Минск, Республика Беларусь*

Консультирование, как особый вид услуг, в развитых странах мира находится в центре внимания по основным отраслям промышленного и сельскохозяйственного производства. Консультирование – это сложный творческий процесс взаимоотношений консультанта и клиента. При этом консультант пытается путем оказания научной и практической помощи и поддержки клиента побудить у него способность к целенаправленным действиям, которые помогут решить возникшие проблемы и сложные задачи.

### Введение

За рубежом консультирование получило широкое распространение особенно в развитых западных странах. На консалтинговый рынок приходится от 3 до 4 миллионов рабочих мест. Масштабы консультационных услуг характеризуются отношением количества жителей к числу консультантов. В странах Западной Европы этот показатель составляет 12,5, в США – 4,5, в Японии – 2,5, в развивающихся странах – 250...300тысяч человек на одного консультанта. По данным IV Международной конференции по управленческому консультированию, состоявшейся в 1996 году в Японии темпы консалтинговых услуг будут составлять ежегодно 15% [1,2,5].

### Основная часть

Консультирование можно охарактеризовать как деятельность по выполнению пяти основных функций: 1.Консультирование клиентов; 2.Подготовка и повышение квалификации менеджеров, руководителей и специалистов; 3. Передача знаний клиентам другим работникам смежных отраслей; 4. Защита интересов клиентов; 5. Решение официальных государственных задач по вопросам разгосударствления и приватизации.

Вариантов консультирования много, все они имеют свои преимущества и недостатки, пользуются у консультантов и клиентов спросом. Вместе с тем при всем многообразии вариантов консультационного обслуживания они в основном сводятся к трем вариантам: 1.Подготовка и составление графика посещения учебных объектов. Такая система реализовывалась Всемирным банком и предусматривала оказание помощи отдельным предприятиям, которые впоследствии передавали свой опыт соседям и другим потребителям; 2. Служба сельскохозяйственного развития и консультирования (ССРК) основанная на исследованиях, реализованных в экспериментальных хозяйствах с последующим распространением полученного опыта на другие предприятия; 3. Американская служба содействия (на уровне штатов) основанная на опыте работы сельскохозяйственных колледжей и университетов, которые занимаются научно-производственными исследованиями и представляют консультационные услуги фермерам. Консультанты почти во всех случаях являются работниками учебных учреждений.

Место и подчиненность консультационных служб в развитых странах разнообразные.

В США консультационная служба находится в составе Министерства сельского хозяйства и состоит из 15 тысяч человек. Региональные консультационные службы создаются в университетах. В университетах готовят преподавателей и работников научно-исследовательских учреждений, ведется научно-исследовательская и консультационная работа. Финансирование консультационной службы производится из федерального бюджета и штатов, где находится служба. Предусматривается созда-

ние Национального консультационного комитета, который будет разрабатывать для Министерства сельского хозяйства приоритетные направления развития науки, специального образования и экономики. В Канаде консультационное обслуживание осуществляется государственными службами, находящимися при Министерстве сельского хозяйства, а также фирмами средств производства и бухгалтерских служб страны [3,4].

В Англии Консультационные службы делятся на государственные и частные. Государственная служба охватывает Британский институт консультантов по сельскому хозяйству, Королевский институт привилегированных экспертов и другие учебные заведения. Частная служба консультантов состоит из консультационных фирм, в которых работает 70 тысяч человек. Фирмы объединяются в ассоциации, союзы и другие объединения. Среди крупных фирм выделяется Ассоциация независимых консультантов по полеводству и животноводству.

Консультационная служба Дании состоит из объединенной и местной. Общенациональная служба является консультационным центром сельского хозяйства, который проводит научные исследования и опытно-исследовательскую работу. Управление консультационными службами осуществляется ассоциацией фермеров. Финансирование на 40-50% осуществляется государством, остальное финансирование осуществляется фермерами. Две трети фермерских хозяйств с площадью от 100 га пашни постоянно пользуются услугами консультантов. Только каждый четвертый фермер, имеющий в своем хозяйстве до 10 га пашни периодически приглашает к себе консультантов.

В Германии консультационные службы созданы при Крестьянских земельных союзах и действуют через Министерство сельского хозяйства или через другие органы. В северных землях Германии наряду с государственными консультационными службами существуют частные, которые на 50% финансируются государством. На одного консультанта приходится от 15 до 40 клиентов.

Консультационные службы Австралии, Венгрии, Китая, Туниса, Франции, Швеции и других стран мира получили широкое развитие и пользуются заслуженным авторитетом и спросом у фермеров.

В Российской Федерации создается информационно-консультационная служба, находящаяся в ведении Минсельхозпрода РФ и местных органов АПК. Она предназначена для обслуживания сельских товаропроизводителей всех форм собственности, а также для оказания помощи органам управления в решении местных проблем продовольственного обеспечения населения, развития агропромышленного производства в сельской местности, повышения рентабельности и конкурентоспособности хозяйств и предприятий АПК.

Главной задачей информационно-консультационной службы является активное содействие в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции с использованием передовых технологий и обеспечением социального и экологического благополучия регионов. В Российской Федерации консультационная служба является элементом системы государственного управления сельским хозяйством. Создается она в рамках Министерства сельского хозяйства и продовольствия РФ. Оплата услуг за консультирование во всем мире была высокая и включала в 90-х годах три основные системы: 1. Повременная оплата, например, в США колеблется от 60 долларов в час ассистенту, до 250 долларов в час высшему персоналу; 2. Фиксированная оплата труда консультанта на Западе превысила в среднем 1000 долларов, в России -500...1000 долларов в месяц; 3. В процентах от стоимости предмета консультирования или полученного результата в Российской Федерации это составляло 1..2% стоимости при оценке имущества, составление контракта, привлечение инвестиций.

### **Заключение**

Консультационная служба в странах СНГ в настоящее время хотя и находится в стадии зарождения в ближайшее время будет приобретать все большее значение. Этому будут способствовать растущее число фермерских хозяйств, мелкое землепользование, личный сектор. Поэтому этот вид сельскохозяйственной деятельности необходимо осваивать и внедрять в производство наших мелких крестьянских хозяйств.

### **Литература**

1. Александров Д.С. Организация консультационной службы в АПК. – М.: Колос, 2007
2. Александров Д.С., Кошелев В.М. Экономическая оценка инвестиций. – М.: Колос – Пресс, 2002
3. Виленский П.Л. и др. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика. – М.: Дело, 2001
4. Гусаков В.Г. Продовольственный рынок Беларуси: проблемы развития и укрепление конкурентоспособности. Вести национальной академии наук Беларуси. №1, с. 11-17, 2008
5. Овчинников О.Г. Государственное регулирование аграрного сектора США. М.: ДеЛи, 1999

# ОГЛАВЛЕНИЕ

## Секция 4

### ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ

1	<b>ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА</b> <i>Казакевич П.П., д.т.н., профессор, чл.-корр. НАН Беларуси, Новиков А.В., к.т.н., доцент (БГАТУ, Минск) . . . . .</i>	3
2	<b>ПУТИ СНИЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ РАСХОДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ</b> <i>Ионин В. С., к. т. н., доцент, Глинский П. В., студент (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	6
3	<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ВИБРОАКТИВНОСТИ И НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ ИЗДЕЛИЙ АВТОТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ</b> <i>Тюшкевич Б.Н., д.ф.-м.н., доцент, Шухно А.А., студент (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	8
4	<b>МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ПОЛНОТЫ ПЛЮЩЕНИЯ БОБОВЫХ ТРАВ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ БИЛЬНОГО ТИПА</b> <i>Шупилов А.А., к.т.н., доцент, Аксютин Н.И., Слепова Н.А., студенты (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	10
5	<b>ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАНЯЕМОСТИ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ.</b> <i>Хилько И.И., к.т.н., доцент, Зубкевич И.В., Вертейко А.М., студенты (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	12
6	<b>ОБЕСПЕЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ОБОРОТНОГО ПЛУГА С НАВЕСНОЙ ПРИСТАВКОЙ ПРИ ПОСТАНОВКЕ НА ХРАНЕНИЕ</b> <i><sup>1,2</sup>Крук И.С., к.т.н., доцент, <sup>1</sup>Назарова Г.Ф., ст. преподаватель, Назаров Ф.И., студент, <sup>2</sup>Новиков А.А., начальник кафедры, <sup>3</sup>Назаров И.С., главный конструктор (<sup>1</sup>БГАТУ, Минск, <sup>2</sup>ИП и ПК МЧС РБ, Светлая Роца, <sup>3</sup>РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, РБ) . . . . .</i>	14
7	<b>ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МЕХАНИЗАЦИИ РАСТЕНИЕВОДЧЕСКИХ ОТРАСЛЕЙ НА БАЗЕ ДОСТИЖЕНИЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА И ПЕРЕДОВОГО ОПЫТА</b> <i>Казакевич П.П., д.т.н., профессор, чл.-корр. НАН Беларуси, Новиков А.В., к.т.н., доцент, Тимошенко В.Я., к.т.н., доцент, Непарко Т.А. к.т.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	16
8	<b>ОБОСНОВАНИЕ ПУТЕЙ СНИЖЕНИЯ РАЗРУШЕНИЯ СТРУКТУРЫ ПОЧВЫ ОТ ДЕЙСТВИЯ КАСАТЕЛЬНОЙ СИЛЫ ТЯГИ ГУСЕНИЧНОГО ДВИЖИТЕЛЯ.</b> <i>Орда А. Н., д.т.н., профессор, Шкляревич В. А., ст. преподаватель (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	19
9	<b>НАДДУВ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ.</b> <i><sup>1</sup>Тимошенко В.Я., к.т.н., доцент, Жданко Д.А., ассистент, Кецо В.Н., ст. преподаватель, Шейко, к.с.-х.н., доцент, Смолякова О.Ф., к.п.н., доцент (<sup>1</sup>БГАТУ, Минск, <sup>2</sup>МГПУ им. И.П. Шамякина, Мозырь, РБ) . . . . .</i>	22
10	<b>К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ И ШИРИНЫ ЗАХВАТА ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ</b> <i>Томкунас Ю.И., к.т.н., доцент, Новиков А.В., к.т.н., доцент, Непарко Т.А. к.т.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	25
11	<b>ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ РАБОТ.</b> <i><sup>1</sup>Непарко Т.А., к.т.н., доцент, <sup>2</sup>Непарко С.Л., зам. директора, <sup>3</sup>Прищепчик М.В., студент (<sup>1</sup>БГАТУ, <sup>2</sup>ООО «Белветагро-авто», <sup>3</sup>БГУИР, Минск, РБ) . . . . .</i>	27
12	<b>ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПЕРЕВОЗКАХ</b> <i>Лабодаев В.Д., к.т.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	31
13	<b>РАПС - ОСНОВНОЕ СЫРЬЁ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОДИЗЕЛЯ</b> <i>Шейко Л.Г., к.с.-х.н., доцент, Станкевич А.Ф. (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	32

14	<b>ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ МАШИННОГО ПАРКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ ПОЛНОКОМПЛЕКТНЫХ МАШИН И ИХ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.</b> <i>Круглый П.Е., к.т.н., доцент, Хилько И.И., к.т.н., доцент, Кашико В.М., ст преподаватель (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	34
15	<b>ПЛЮСЫ И МИНУСЫ ТЕХНОЛОГИИ (NO-TILL) НУЛЕВОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ.</b> <i>Янцов Н.Д., к.т.н., доцент, Вабищевич А.Г., к.т.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	36
16	<b>МЕТОДИКА ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ ХОДОВЫХ СИСТЕМ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ.</b> <i>Орда А.Н., д.т.н., профессор, Алешикевич С.В., ассистент, Селеши А.Б., к.т.н. (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	39
17	<b>МЕТОДИКА РАЦИОНАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОБЪЕМОВ РАБОТ ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ ВЫПОЛНЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОПЕРАЦИЙ</b> <sup>1</sup> <i>Непарко Т.А., к.т.н., доцент, </i> <sup>2</sup> <i>Прищепчик М.В., студент, </i> <sup>3</sup> <i>Непарко С.Л. (</i> <sup>1</sup> <i>БГАТУ, </i> <sup>2</sup> <i>БГУИР, </i> <sup>3</sup> <i>ООО «Белветагро-авто», Минск, РБ) . . . . .</i>	41
18	<b>ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ПЕРЕДАЧ ТРАКТОРА НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ АГРЕГАТА</b> <i>Томкунас Ю.И., к.т.н., доцент, Непарко Т.А. к.т.н., доцент, Новиков А.В., к.т.н., доцент, Жданко Д.А., ассистент (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	44
19	<b>ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ПРИ УБОРКЕ МЕЛКИХ КАМНЕЙ</b> <i>Азаренко В.В., д.т.н., доцент, Бакач Н.Г., к.т.н., Тычина Г.Г., к.т.н., Гатчина Ю.В., мл.н.сотрудник, аспирант (РУП "НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», Минск, РБ) . . . . .</i>	47

#### Секция 5

### **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

20	<b>НОВАЯ КОНСТРУКЦИЯ МАТРИЦЫ С ВКЛАДЫШ-ФИЛЬРАМИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ.</b> <i>Груданов В.Я., д.т.н. профессор, Торган А.Б., ст.преподаватель (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	50
21	<b>НОВЫЕ ВИДЫ ОБОГАЩЕННЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ СВИНИНЫ ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ.</b> <i>Соркина Е.Л., аспирант, Ветров В.С., к.х.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	52
22	<b>ВЛИЯНИЕ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА ЕЁ КАЧЕСТВО КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА УПАКОВКИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ИННОВАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ</b> <i>Карпунин И.И., д.т.н., Кузьмич В.В., д.т.н. доцент, Балабанова Т.Ф., ст. преподаватель (БНТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	55
23	<b>ЛАКТУЛОЗА В ФУНКЦИОНАЛЬНОМ ПИТАНИИ</b> <i>Бренч М.В., ст. преподаватель, Расолько Л.А., к.б.н., доцент, Сможевская Л.П., Могилевец Н.И. (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	57
24	<b>МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАУЧНОГО ПОДХОДА К ПРОЕКТИРОВАНИЮ НОВЫХ ВИДОВ МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ</b> <i>Ветров В.С., к.х.н., доцент, Николаенков А.И., д с.х. н., Соркина Е.Л., аспирант (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	58
25	<b>РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИЙ РАБОЧИХ ОРГАНОВ УСТАНОВКИ ДЛЯ РАЗДЕЛЕНИЯ МЯСОКОСТНОГО СЫРЬЯ</b> <sup>1</sup> <i>Бренч А.А., к.т.н., доцент, Дацук И.Е., аспирант, </i> <sup>2</sup> <i>Коховец Д.В., инженер (</i> <sup>1</sup> <i>БГАТУ, </i> <sup>2</sup> <i>УП «Минский мясокомбинат», Минск, РБ) . . . . .</i>	61
26	<b>ПРОИЗВОДСТВО КАРТОФЕЛЬНОЙ МУКИ — БЕЗОТХОДНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ.</b> <sup>1</sup> <i>Скачков Е.Н., к.т.н. ст. н. сотрудник, Паромчик И.И., к.б.н., вед. н. сотрудник, доцент, </i> <sup>2</sup> <i>Челомбитько М.А., к.с.х.н., доцент, Козлов Р.П., студент (</i> <sup>1</sup> <i>ГНУ Центральный ботанический сад НАН Беларуси, </i> <sup>2</sup> <i>БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	63

27	<b>РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ИЗМЕЛЬЧЕНИИ МЯСНОГО СЫРЬЯ НА ЭМУЛЬСИТАТОРАХ</b> <i><sup>1</sup>Филиппович М.О., гл. технолог, <sup>2</sup>Ткачева Л.Т., к.т.н., доцент, <sup>3</sup>Белохвостов Г.И., к.т.н. (<sup>1</sup>ОАО «Ошмянский мясокомбинат», Ошмяны, <sup>2</sup>БГАТУ, <sup>3</sup>УП «Минскпроект», Минск, РБ) . . . . .</i>	65
28	<b>СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МАСЛОЖИРОВЫХ ПРОДУКТОВ.</b> <i>Самойлов М.В., к.т.н., доцент, Михаловский И.С., к.б.н., доцент (БГЭУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	67
29	<b>ТЕПЛОВАЯ ОБРАБОТКА СЫПУЧИХ ПИЩЕВЫХ МАТЕРИАЛОВ С ИНТЕНСИВНЫМ ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ.</b> <i>Груданов В.Я., д.т.н., профессор, Северинчик Д.Ю., аспирант, Дацук И.Е., аспирант (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	69
30	<b>РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ МЯСНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ СПРЕДОВ РАСТИТЕЛЬНО-ЖИРОВЫХ.</b> <i><sup>1</sup>Ветров В.С., к.х.н., доцент, <sup>2</sup>Смолкина Н.С., инженер-технолог (<sup>1</sup>БГАТУ, НП ООО «Продукты питания», Минск, РБ) . . . . .</i>	71
31	<b>РАЗРАБОТКА КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ РЕЖУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ПАРЫ «НОЖ-РЕШЕТКА».</b> <i><sup>1</sup>Груданов В.Я., д.т.н., профессор, <sup>2</sup>Ходакова С.Н. (<sup>1</sup>БГАТУ, Минск, <sup>2</sup>МГУП, Могилев, РБ) . . . . .</i>	73
32	<b>ПРОТИВОТОЧНЫЙ КАСКАДНЫЙ ВИБРОПНЕВМОСЕПАРАТОР ДЛЯ ОЧИСТКИ СЕМЯН РЖИ И ТРИТИКАЛЕ ОТ СПОРЫНИИ</b> <i>Ермаков А.И., аспирант, Иванов А.В., д.т.н., профессор, Поздняков В.М., ассистент (МГУП, Могилев, РБ) . . . . .</i>	76
33	<b>ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ГРАНУЛИРОВАНИЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОМБИКОРМОВ.</b> <i>Кошак А.Э., аспирант, Иванов А.В., д.т.н., профессор, Кошак Ж.В., к.т.н., доцент (МГУП, Могилев, РБ) . . . . .</i>	79
34	<b>ОЦЕНКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ МЯСОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С ОПРЕДЕЛЕНИЕМ УРОВНЯ РИСКА.</b> <i>Позднякова Е.В., ассистент (МГУП, Могилев, РБ) . . . . .</i>	81
35	<b>НОВЕЙШИЕ РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ ДЕЗИНФЕКЦИИ ОВОЩЕХРАНИЛИЩ.</b> <i><sup>1</sup>Ховзун Т.В., зав. отделом, Лобанов Ю.В., науч. сотрудник, Шах А.В., мл. науч. сотрудник, <sup>2</sup>Ветров В.С., к.т.н., доцент (<sup>1</sup>РУП «Институт мясо-молочной промышленности», <sup>2</sup>БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	84

#### Секция 6

### **ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРОИНЖЕНЕРНОГО ПРОФИЛЯ**

36	<b>УПРАВЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬЮ В ЯПОНИИ: ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ.</b> <i>Шлыкова Т.Ю., к. психол.н., доцент, Вабищевич Г.А., студент, Третьяк С.А., студент (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	87
37	<b>ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОНИМАНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА НА СИСТЕМНОМ И ИНТЕГРАЛЬНОМ УРОВНЯХ КАК УСЛОВИЕ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРОИНЖЕНЕРНОГО ПРОФИЛЯ</b> <i>Шеринёва Т.В., к. психол.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	89
38	<b>ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ НАУЧНЫХ ПОНЯТИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ</b> <i>Шеринёва Т.В., к. психол.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	91
39	<b>ЛИЧНОСТНОЕ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЕ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ</b> <i>Тарасевич Н.Н., ст. преподаватель (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	94

40	<b>СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ВОСПИТАТЕЛЬНОМУ ПРОЦЕССУ В ВУЗЕ.</b> <i>Тарасевич Н.Н., ст. преподаватель (БГАТУ, Минск, РБ) .....</i>	96
41	<b>ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕННОСТНО ОРИЕНТИРОВАННОГО ОТНОШЕНИЯ К ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ.</b> <i>Фролова И.В., ст.преподаватель, Храменкова Л.М., ст. преподаватель (БГАТУ, Минск, РБ) .....</i>	98
42	<b>РОЛЬ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ ОБРАЗОВАНИЯ В ДУХОВНО-ПРАВСТВЕННОМ ВОСПИТАНИИ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ.</b> <i>Фролова И.В., ст. преподаватель, Храменкова Л.М., ст. преподаватель (БГАТУ, Минск, РБ) .....</i>	100
43	<b>ИННОВАЦИОННАЯ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА.</b> <sup>1</sup> <i>Бекетов Н.В., директор Научно-исследовательского проектно-экономического института Якутского государственного университета (ЯГУ), зав.кафедрой финансов и банковского дела Финансово-экономического института ЯГУ, заслуженный деятель науки Республики Саха (Якутия), д.э.н., профессор, академик Академии гуманитарных наук, <sup>2</sup>Рязанцева Т.В., ст.преподаватель, <sup>3</sup>Масленченко С.В, зам.начальника кафедры философии и идеологической работы, кандидат культурологи (<sup>1</sup>ЯГУ, Якутск, РФ, <sup>2</sup>БГАТУ, <sup>3</sup>Академия МВД РБ, Минск, РБ) .....</i>	102
44	<b>ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В СИСТЕМЕ ПОДГОТОВКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ КАДРОВ.</b> <sup>1</sup> <i>Бекетов Н.В., директор Научно-исследовательского проектно-экономического института Якутского государственного университета (ЯГУ), зав.кафедрой финансов и банковского дела Финансово-экономического института ЯГУ, заслуженный деятель науки Республики Саха (Якутия), д.э.н., профессор, академик Академии гуманитарных наук, <sup>2</sup>Рязанцева Т.В., ст.преподаватель (<sup>1</sup>ЯГУ, Якутск, РФ, <sup>2</sup>БГАТУ, Минск, РБ) .....</i>	104
45	<b>СМИ И РЕКЛАМА КАК СРЕДА ТРАНСФОРМАЦИИ ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТИРОВ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ</b> <i>Рязанцева Т.В., ст. преподаватель (БГАТУ, Минск, РБ) .....</i>	106
46	<b>НОРМЫ И КОДЕКСЫ ЭТИКИ УНИВЕРСИТЕТСКОГО СООБЩЕСТВА.</b> <i>Боронникова В.Т., ст. преподаватель (БГАТУ, Минск, РБ) .....</i>	108
47	<b>ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБРАЗОВАНИЯ</b> <i>Боронникова В.Т., ст. преподаватель (БГАТУ, Минск, РБ) .....</i>	110
48	<b>ФАКТОРЫ АДАПТАЦИИ ПЕРВОКУРСНИКОВ К ВЫСШЕМУ ОБРАЗОВАНИЮ.</b> <i>Бутурлина А.В., преподаватель-стажер (БГАТУ, Минск, РБ) .....</i>	112
49	<b>РОЛЬ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ И НАУЧНЫХ КАДРОВ</b> <i>Смоляк С.Г., к.филос.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) .....</i>	114
50	<b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА.</b> <i>Пуйман С.А., к.пед.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) .....</i>	116
51	<b>ФИЛОСОФСКО-МИРОВОЗЗРЕНЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ</b> <i>Пашко Р.Г., к.филос.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) .....</i>	118
52	<b>ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ПАРАДИГМАЛЬНОГО ПОДХОДА В ПРЕПОДАВАНИИ РЕЛИГИОВЕДЕНИЯ</b> <i>Пашко Р.Г., к.филос.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) .....</i>	121
53	<b>РОЛЬ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ВОСПИТАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.</b> <i>Вергейчик С.М., аспирантка (БГАТУ, Минск, РБ) .....</i>	123
54	<b>РОЛЬ УЧЕБНОЙ ГРУППЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЛИЧНОСТИ СТУДЕНТА.</b> <i>Гремячева, С.Ю., преподаватель (БГАТУ, Минск, РБ) .....</i>	125
55	<b>ПРОБЛЕМЫ ГУМАНИЗАЦИИ ГЕОМЕТРО-ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ АГРОИНЖЕНЕРА</b>	

	<i>Галенюк Г.А., ст.преподаватель (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	126
56	<b>ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ-ПЕРВОКУРСНИКОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «УПРАВЛЕНИЕ ОХРАНОЙ ТРУДА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ» К УСЛОВИЯМ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ В БГАТУ</b> <i>Белехова Л.Д., к.т.н., доцент, Мацкевич И.В., студентка, Макар А.Н., аспирант (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	128
57	<b>ПРИЕМЫ И МЕТОДЫ ЭФФЕКТИВНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ЛЕКЦИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</b> <i>Ходосевич В.И., к.т.н., доцент, Ярошевич О.В., к.пед.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	130
58	<b>НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА И ЗАДАЧИ ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ</b> <i>Акулов В.А., д.филос.н., профессор (МГЛУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	132
59	<b>К ВОПРОСУ ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА КАФЕДРЕ РЕМОНТА МАШИН ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОФИЛЯ</b> <i>Анискович Г.И., к.т.н., доцент, Круглый П.Е., к.т.н., доцент, Хилько И.И., к.т.н., доцент, Кашко В.М., ст. преподаватель (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	135
60	<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИНЦИПА МОДУЛЬНОСТИ ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ УМК ПРИ МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ ОБУЧЕНИЯ. Захаров А.В., к.т.н., доцент, Бондаренко И.И., ассистент, Захарова И.О., аспирантка (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</b>	136
61	<b>ИННОВАЦИИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ</b> <i>Челомбитько М.А., к.с.-х.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	138
62	<b>ОСОБЕННОСТИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ЗАОЧНИКОВ ГРАФИЧЕСИМ ДИСЦИПЛИНАМ. Авлукова Ю.Ф., ст. преподаватель, Гордей Е.В., Гвоздецкий А.А., студенты (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</b>	140
63	<b>ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИЙ САМООБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ ВУЗА.</b> <sup>1</sup> Бекетов Н.В., директор Научно-исследовательского проектно-экономического института Якутского государственного университета (ЯГУ), зав.кафедрой финансов и банковского дела Финансово-экономического института ЯГУ, заслуженный деятель науки Республики Саха (Якутия), д.э.н., профессор, академик Академии гуманитарных наук, <sup>4</sup> Шиптенко С.А., ст. преподаватель, <sup>2</sup> Рязанцева Т.В., ст.преподаватель, <sup>3</sup> Масленченко С.В, зам.начальника кафедры философии и идеологической работы, кандидат культурологи ( <sup>1</sup> ЯГУ, Якутск, РФ, <sup>2</sup> БГАТУ, <sup>3</sup> Академия МВД РБ, <sup>4</sup> Академия управления при Президенте Республики Беларусь, Минск, РБ)	143
64	<b>ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ.</b> Сашко К.В., к.т.н., доцент, Романюк Н.Н., к.т.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .	145
65	<b>ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ АПК</b> <i>Сырокваш Н.А., ст. преподаватель, Соркина Е.Л., ассистент (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	146
66	<b>ПОСТРОЕНИЕ ПРОГНОСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТА ПО ОХРАНЕ ТРУДА</b> <i>Мисун Л.В., д.т.н., профессор, Макар А.Н., аспирант (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	148
67	<b>ТЕХНОЛОГИЯ ГРУППОВОГО ОБУЧЕНИЯ КАК СРЕДСТВО АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ</b> <i>Петровская А.А., аспирантка (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	150
68	<b>ЗНАЧЕНИЕ И РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ ТЕСТОВ НА ПРИМЕРЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ ТЕОРИИ И РАСЧЕТА АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ».</b> Захаров А.В., к.т.н., доцент, Бондаренко И.И., ассистент, Захарова И.О., аспирантка (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .	152
69	<b>КРЕАТИВНОСТЬ КАК ВАЖНЕЙШАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ВУЗА</b>	

	<i>Бараева Е.И., к.психол.н., доцент (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	154
70	<b>ВЫБОР ИЗУЧАЕМЫХ ДИСЦИПЛИН КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ В АПК</b> <i><sup>1</sup>Масленченко С.В., кандидат культурологи, <sup>2</sup>Проворова Е.Н., к.филос.н., доцент, <sup>3</sup>Рязанцева Т.В., ст. преподаватель (<sup>1</sup> Академия МВД РБ, <sup>3</sup>БГАТУ, Минск, РБ, <sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, РФ) . . .</i>	156
71	<b>ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА КАФЕДРЕ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ» ПРИ ПОДГОТОВКЕ ИНЖЕНЕРОВ ПО УПРАВЛЕНИЮ ОХРАНОЙ ТРУДА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ.</b> <i>Белехова Л.Д., к.т.н., доцент, Огородник А.А., студент (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	158
72	<b>ТРЕХМЕРНОЕ КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО РЕШЕНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ЗАДАЧ.</b> <i>Шабека Л.С., д.пед.н., профессор, Сторожкилов А.И., к.пед.н., доцент (БГАТУ Минск, РБ) . . . . .</i>	159
73	<b>ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ АПК.</b> <i>Ероховец Т.В., ст. преподаватель, Косенко Я.А., студентка (БГАТУ Минск, РБ) . . . . .</i>	162
74	<b>ЭТИКМ ДЛЯ АГРОИНЖЕНЕРОВ — НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИЗВЕСТНОЙ НАУКИ</b> <i>Наганова Т. Е., ст. преподаватель (БГАТУ Минск, РБ) . . . . .</i>	164
75	<b>ПУТИ СОЗДАНИЯ ВЫСОКОЙ МОТИВАЦИИ К УЧЕНИЮ И ОБУЧЕНИЮ</b> <i>Непарко Т.А., к.т.н., доцент(БГАТУ Минск, РБ) . . . . .</i>	166
76	<b>МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ.</b> <i><sup>1</sup>Костюкевич С.А., к.с.-х.н., доцент, <sup>2</sup>Дудова М.А., к.с.-х. н., доцент (<sup>1</sup>БГАТУ, Минск, <sup>2</sup>БГСХА, Горки, РБ) . . . . .</i>	167
	<b>МЕТОДИКА КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.</b> <i>Сапего В.И., д.с-х.н., профессор, Телицына Н.В., ст. преподаватель (БГАТУ, Минск, РБ) . . . . .</i>	170

Научное издание

СОВРЕМЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ТЕХНИКА:  
ИССЛЕДОВАНИЕ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ,  
ПРИМЕНЕНИЕ

Материалы Международной научно-практической конференции

(Минск, 26–28 мая 2010 года)

В двух частях

Часть 2

Ответственный за выпуск *В.Б. Ловкис*

Научный редактор *В.Н. Дашков*

Технический редактор *Т.А. Непарко*

Подписано в печать 11.05.2010. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Ризография. Бумага офсетная. Усл. печ. л. 10,35.

Уч.-изд. л. 8,09. Тираж 120 экз. Заказ 433.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования

«Белорусский государственный аграрный технический университет».

ЛИ № 02330/0552841 от 14.04.2010. ЛП № 02330/0552743 от 02.02.2010.

Пр. Независимости, 99–2, 220023, Минск.