



СОЦИАЛЬНО-
ЭКОНОМИЧЕСКАЯ
МОДЕЛЬ БЕЛАРУСИ

4

ЗАРОЖДЕНИЕ
ДИЗАЙНА
В БЕЛАРУСИ

14

КРЕАТИВНАЯ
ЭКОНОМИКА:
ОПЫТ КИТАЯ

54

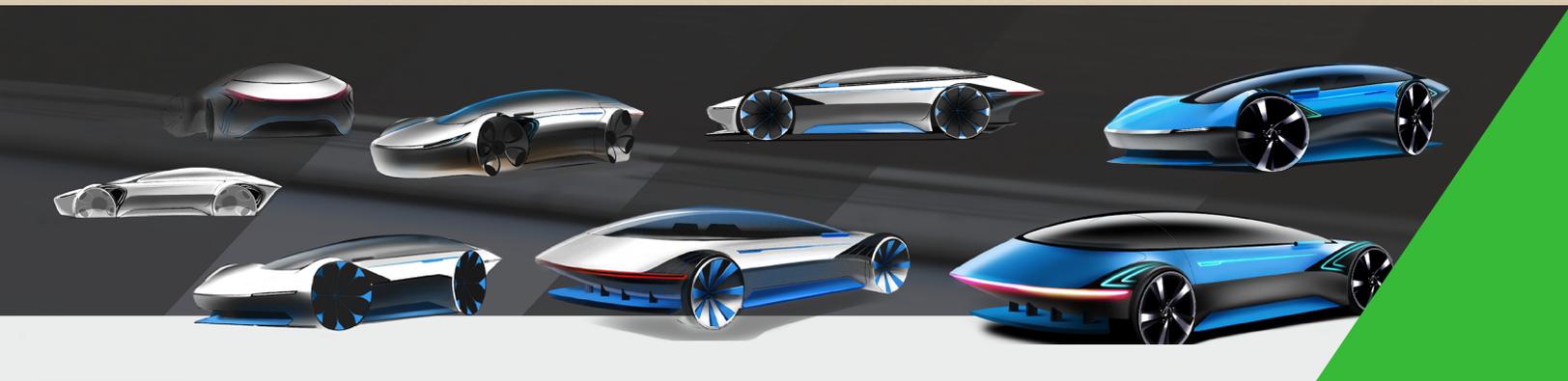
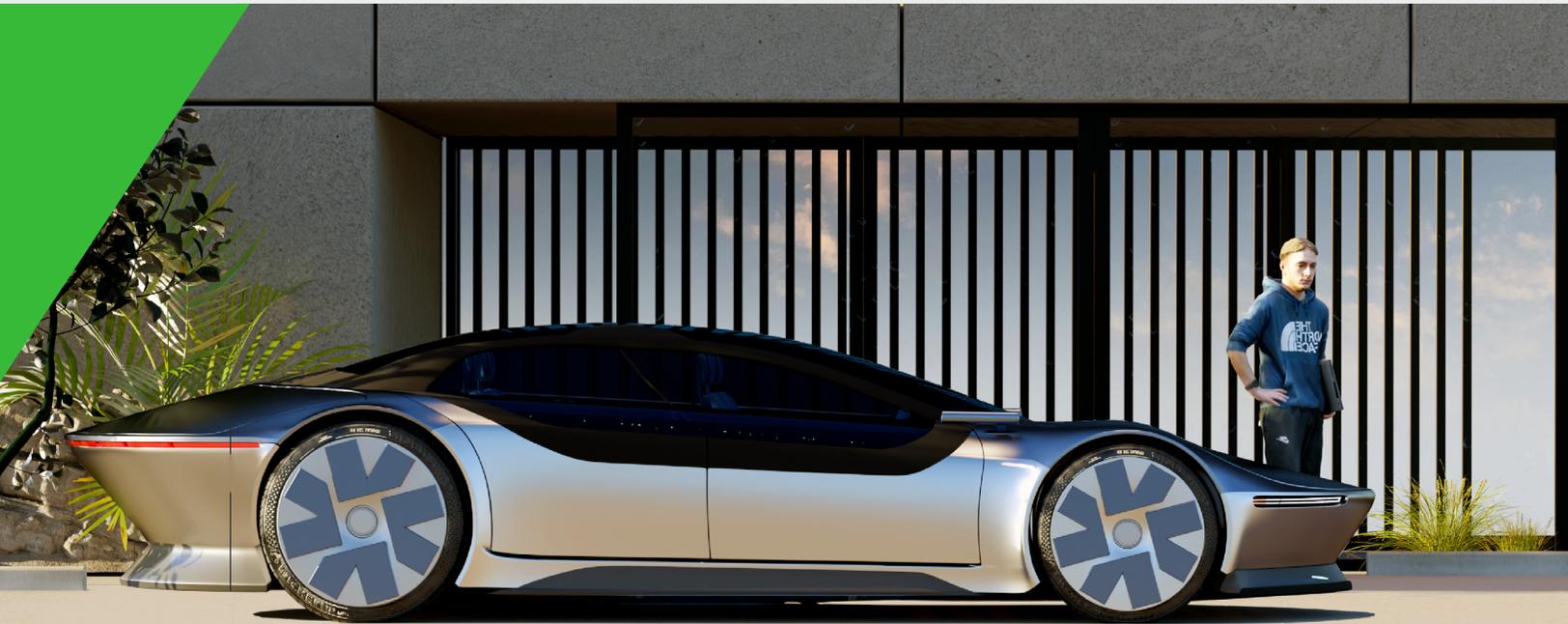
СТРАНА
НА КРУТОЙ
ЗАКВАСКЕ

71

Наука и инновации

№11 (261)
ноябрь 2024

научно-
практический
журнал



ISSN 1818-9857



9 771818 985001 1 1
ISSN 2412-9372 (online)

ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН КАК ФОРМА ГАРМОНИИ

ISSN 1995-0470



9 771995 047004

МЕХАНИКА МАШИН, МЕХАНИЗМОВ И МАТЕРИАЛОВ

издается с 2007 года

международный научно-технический журнал



Учредитель журнала:
государственное научное учреждение
«Объединенный институт машиностроения
Национальной академии наук Беларуси»

Журнал **открытого доступа**
к научным публикациям в сети Интернет

Журнал использует лицензию
CreativeCommonsLicense
CC BY-NC-ND

Публикация в журнале является
бесплатной

Статьи проверяются
на уникальность
и объем заимствований
в автоматизированной системе
«Антиплагиат»

подписной
индекс

003382

Включен

- в международные базы данных DOAJ, Ulrich's Periodicals Directory
- в систему Российского индекса научного цитирования (РИНЦ)
- на платформе eLIBRARY.RU, индексируется
- в информационно-аналитической системе SCIENCE INDEX

ВАК Республики Беларусь в Перечень научных изданий

- для опубликования результатов диссертационных исследований по отраслям науки (научным направлениям):
 - технические науки (машиностроение и машиноведение; механика; металлургия и материаловедение);
 - физико-математические науки (механика)

в Перечень рецензируемых научных изданий России,

- в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук по 8 научным специальностям

- Решением экспертных советов ВАК РФ журналу присвоена категория K2

Зарегистрирован

- в системе «CrossRef» (с 2020 г. научным публикациям присваивается цифровой идентификатор объекта (DOI))

ул. Академическая, 12,
220072, г. Минск

+375 (17) 374 25 35

p_v_s@tut.by

www.mmmm.by



Периодичность выхода – 4 раза в год. Языки – русский, английский

Республиканский компьютерный центр машиностроительного профиля



ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
МАШИНОСТРОЕНИЯ

наши услуги

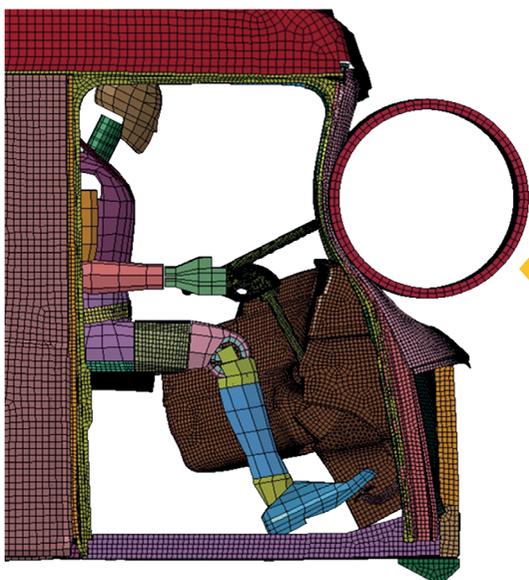


Промышленный
дизайн

Конструирование



Расчеты
и виртуальные
испытания



ул. Академическая, 12,
220072, г. Минск



+375 (17) 397 74 22



talaluev_av@oim.by



www.oim.by





СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ БЕЛАРУСИ 4
 ЗАРОЖДЕНИЕ ДИЗАЙНА В БЕЛАРУСИ 14
 НЕКЛЕТКАВА ИНЖЕНЕРСКА СПИТ КИТКА 54
 СТЕНА НА КУРТОР НАКЛОС 71

Наука и инновации

№11 (261)
 ноябрь 2024
 научно-практический журнал



ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН КАК ФОРМА ГАРМОНИИ

Зарегистрирован в Министерстве информации Республики Беларусь, свидетельство о регистрации №388 от 18.05.2009 г.

Учредитель:

Национальная академия наук Беларуси

Редакционный совет:

В.Г. Гусаков – председатель совета	А.Е. Дайнеко А.И. Иванец Н.С. Казак А.В. Кильчевский Э.И. Коломиец С.А. Красный М.В. Мясникович О.Г. Пенязьков Ф.П. Привалов С.П. Рубникович О.О. Руммо С.В. Харитончик И.П. Шейко А.Г. Шумилин С.С. Щербаков
П.А. Витязь – зам. председателя	
С.А. Чижик – зам. председателя	
Ж.В. Комарова	
В.Ф. Байнев	
О.Ю. Баранов	
А.И. Белоус	
В.Г. Богдан	
С.В. Гапоненко	
В.Л. Гурский	

Главный редактор:

Жанна Комарова

Ведущие рубрик:

Ирина Емельянович
Наталья Минакова

Татьяна Жданович
Юлия Василишина

Дизайн и верстка:

Татьяна Аверкова

На обложке дипломная работа
 Павла Архутича, БГАИ, 2023 г.

Адрес редакции:

220072, г. Минск, ул. Академическая, 1-129.
 Тел.: (017) 351-14-46,
 e-mail: nii2003@mail.ru,
 www.innosfera.belnauka.by

Подписные индексы:

007 532 (ведомственная)
 00 753 (индивидуальная)

Формат 60x84 1/8. Бумага офсетная.
 Усл. печ. л. 9,8. Тираж 513 экз.
 Цена договорная.
 Подписано в печать 15.11.2024.

Издатель: РУП «Издательский дом
 «Беларуская навука». Свид. о гос. рег. №1/18
 от 02.08.2013. г. Минск, ул. Ф. Скорины, 40.
 Заказ № 235.

© «Наука и инновации»

При перепечатке и цитировании ссылка на журнал обязательна.
 За содержание рекламных объявлений редакция ответственности не несет.
 Мнение редакции не всегда совпадает с мнением авторов статей.
 Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

Содержание

НАЦИОНАЛЬНАЯ ПАРАДИГМА РАЗВИТИЯ

Владимир Гусаков, Василий Гурский

Особенности и перспективы развития социально-экономической модели Беларуси 4

Рассмотрены особенности белорусской модели развития, ее социальные и экономические успехи. Показаны перспективы, которые могут обеспечить решение задач технологического суверенитета, продовольственной безопасности, формирования независимой от внешнего контура экономики Беларуси.

ТЕМА НОМЕРА: ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН

Яков Ленсу

Зарождение дизайна в Беларуси 14

В статье рассматривается процесс зарождения на белорусских землях в 1920-е гг. зачатков промышленного дизайна. Показана роль Витебского народного художественного училища, впоследствии переименованного в Художественно-практический институт и созданного на его базе объединения левых художников УНОВИС.

Сергей Поддубко, Виктор Бохонко, Вадим Ивченко, Дмитрий Павлович, Ольга Мойсей

Актуальное состояние и перспективы применения технологий искусственного интеллекта в автомобильном дизайне 20

Определены актуальные и перспективные направления использования усовершенствованных алгоритмов, обучаемых моделей систем и программ на базе технологий искусственного интеллекта в системах автоматизации разработки дизайна автомобилей.

Татьяна Сычева

Интеграция дизайна в промышленное производство 27

Исследована значимость дизайна для промышленного сектора и его влияние на экономическое развитие страны. Рассматриваются ключевые задачи, стоящие перед современными специалистами. Особое внимание уделено образовательной программе кафедры промышленного дизайна и интерьера Белорусской государственной академии искусств.

Алесь Фоменко

Формирование лидеров дизайна 32

Показана важность проектной культуры как ключевого элемента в области промышленного дизайна. Представлены традиции проектной культуры, сформировавшиеся на кафедре промышленного дизайна и интерьера Белорусской государственной академии искусств.

Диана Медяк

Промышленный дизайн: взгляд изнутри 36

В статье проанализирована организация высшего и углубленного образования по специальности «Промышленный дизайн» на базе БНТУ.

Павел Кашевский

Дизайн-проекты студентов 40

Проанализированы предпосылки возникновения дизайна как самостоятельного вида проектной деятельности в период промышленной революции XIX в. Рассмотрены современные дизайн-проекты объектов массового промышленного производства, выполненные студентами специальности «Промышленный дизайн» БНТУ.

Наталья Акиндинова

Университет как партнер модной индустрии 45

Рассмотрен процесс создания молодежной дизайнерской практико-ориентированной среды, базой становления и развития которой является Витебская школа дизайна. Представлены студенческие проекты ВГТУ, значимость которых подтверждена победами на различных конкурсах и внедрением в производство.

Павел Клеменцов

Правовая охрана дизайна (промышленного образца) 50

Показана важность правовой охраны дизайна, представлены примеры из практики защиты промышленных образцов.

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА

И Лю, Борис Паньшин

Особенности и направления развития креативной экономики: опыт Китая 54

Систематизированы базовые понятия в сфере креативной экономики, ключевые факторы ее эффективности и значимости для социального развития государства. На примере Китая показана ее успешность, которая обусловлена применением передового мирового опыта формирования постиндустриальной экономики и его адаптации для реализации национальных целей.

ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Алиса Аксютчи, Екатерина Тавгенъ

Выход белорусских экспортеров на рынки Уругвая и Парагвая 61

Анализируются перспективы развития внешнеторговых отношений Республики Беларусь с Восточной Республикой Уругвай и Республикой Парагвай, рассматривается специфика ведения бизнеса на этих рынках.

ИННОВАЦИОННАЯ РАЗРАБОТКА

Анна Хох

Ближняя инфракрасная спектроскопия в судебно-экспертных исследованиях древесины 65

Статья посвящена новым возможностям повышения точности судебно-экспертных исследований, основанным на использовании инновационных технологий – в частности, спектроскопии в ближней инфракрасной области.

НАУКА СО ЗНАКОМ КАЧЕСТВА

Татьяна Жданович

Страна на крутой закваске. Станет ли Беларусь лидером международного сырного рынка? 71

Материал об истории появления сыра в разных странах мира, а также месте отечественного сыростроения среди этой глобальной мозаики – в прошлом, настоящем и будущем.

ФИЛОСОФСКО-РЕЛИГИОЗНЫЙ АНАЛИЗ

Наталья Никоневич

Развитие религиоведческих исследований в структуре академических учреждений 80

Материал о созданном в Институте философии секторе философии религии и религиоведения, его научных целях и задачах, актуализации данной области знаний в современном мире.

Дорогие наши читатели, коллеги, друзья!

Научно-практический журнал «Наука и инновации» приглашает вас к сотрудничеству! Журнал зарегистрирован в научной электронной библиотеке eLibrary. Научным публикациям присваиваются номера DOI. Высшей аттестационной комиссией Республики Беларусь журнал «Наука и инновации» включен в перечень научных изданий для опубликования результатов диссертационных исследований по биологическим, медицинским, а также экономическим наукам (вопросы инновационного развития).

Чтобы опубликовать статью, необходимо направить ее на электронный адрес редакции: nii2003@mail.ru.

Правила публикации – на нашем сайте <https://innosfera.belnauka.by>, в разделе «О журнале» – «Прием статей».



ОСОБЕННОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

РАЗВИТИЯ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ БЕЛАРУСИ



Владимир Гусаков,
Председатель
Президиума
НАН Беларуси,
академик



Василий Гурский,
главный ученый
секретарь
НАН Беларуси, доктор
экономических наук

В самом общем виде под экономической моделью понимается формализованное, упрощенное воспроизведение представления реальной системы экономических отношений и/или протекающих в ней процессов, явлений. Реальные экономические отношения развиваются под воздействием универсальных экономических законов и закономерностей, трансформирующихся в контексте институциональных особенностей страны. Структура современной экономики предполагает сочетание распределительных отношений (государственного регулирования) и отношений на основе обмена (рыночного саморегулирования), а также содержит в себе элементы регулирования общественных отношений на основе устоявшихся норм и традиций. В настоящее время экономика большинства развитых стран характеризуется как государственно регулируемая рыночная система смешанного типа. Роль государства как силы, обеспечивающей стабильное и динамичное развитие экономики, национальную безопасность и социальную справедливость в современном обществе, законные права и достойный уровень жизни каждого человека существенно повышается в условиях роста конфликтности международных экономических отношений. Анализ структурных сдвигов в экономике за последние 100 лет показал, что во всех без исключения странах мира имела место тенденция существенного роста доли государственных расходов в ВВП и размера госсектора. Причем в странах, активно продвигающих идеи либерально-рыночной экономики (США, Германия, Великобритания и др.), роль государства в экономике особенно велика.

Особенности белорусской модели развития

В Республике Беларусь на сегодняшний день сложилась модель социально ориентированной, государственно регулируемой рыночной экономики, которая, по нашему мнению, в наибольшей степени отвечает национальным интересам страны. Белорусская социально-экономическая модель уникальна и характеризуется следующими особенностями.

- **Ведущая роль государства в определении стратегических задач развития экономики и практических методов их решения.** Роль государства в Беларуси не сводится только к устранению «провалов рынка». Сегодня сильная государственная власть в Республике Беларусь продолжает выступать «как гарант недопущения олигархического беспредела, разграбления народных богатств и прорыва криминала к рычагам системы управления. Сильная государственная власть – это залог политической стабильности, социальной справедливости и экономической эффективности, а также гарант национальной безопасности и суверенитета» [1]. Сильная государственная власть позволяет не только повышать уровень управляемости экономики и обеспечивать высокую исполнительскую дисциплину для достижения поставленных целей, но и концентрировать экономические ресурсы на стратегически важных для страны направлениях развития – атомная энергетика, продовольственная безопасность, здравоохранение, оборона, высокотехнологичные промышленные производства и др. Широко применяется программно-целевой метод в управлении экономикой. Последовательно принимаются

СИЛЬНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ВЛАСТЬ ПОЗВОЛЯЕТ НЕ ТОЛЬКО ПОВЫШАТЬ УРОВЕНЬ УПРАВЛЯЕМОСТИ ЭКОНОМИКИ И ОБЕСПЕЧИВАТЬ ВЫСОКУЮ ИСПОЛНИТЕЛЬСКУЮ ДИСЦИПЛИНУ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ ПОСТАВЛЕННЫХ ЦЕЛЕЙ, НО И КОНЦЕНТРИРОВАТЬ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ НА СТРАТЕГИЧЕСКИ ВАЖНЫХ ДЛЯ СТРАНЫ НАПРАВЛЕНИЯХ РАЗВИТИЯ



СФЕРА МАТЕРИАЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ВЫСТУПАЕТ ФУНДАМЕНТОМ БЕЛОРУССКОЙ ЭКОНОМИКИ



- программы социально-экономического развития, представляющие своего рода план развития страны на пятилетие. В настоящий момент действует Программа социально-экономического развития Республики Беларусь, в которой в качестве главной цели определено «обеспечение стабильности в обществе и рост благосостояния граждан за счет модернизации экономики, наращивания социального капитала, создания комфортных условий для жизни, работы и самореализации человека» [2].
- **Приоритет развития реального сектора экономики и крупнотоварного производства.** Основным фактором формирования многоотраслевой промышленности и развитого сельского хозяйства стала их непрерывная модернизация с целью повышения их технологичности, улучшения условий труда, повышения качества и конкурентоспособности производимой продукции (внедрение инноваций, обеспечение продовольственной безопасности и высокой локализации промышленного производства). Сфера материального производства выступает фундаментом белорусской экономики, при этом создавая спрос на услуги промышленного характера. По данным статистики, в ВВП Беларуси сфера услуг занимает порядка 49%, при этом в стране «формируется не сервисная, а сбалансированная производящая экономика, где сфера услуг базируется на развитой промышленности и сельском хозяйстве» [3].
 - **Социально ориентированная экономическая политика, предполагающая значительные вложения в здравоохранение, науку, образование, культуру, экологию, поддержку уязвимых групп общества.** В стране удалось достичь не симуляционного, а реального равенства граждан и высокого уровня социальной справедливости, что подтверждается низким уровнем социального расслоения, невысокой дифференциацией доходов, равным доступом всех к получению любых форм образования, медицинских услуг и других общественных благ. Расходы на социальное обеспечение в белорусской экономике

достигают почти 50% от ВВП, что позволяет создать комфортные условия жизни в нашей стране.

- **Рациональное сочетание административных и экономических стимулов в работе субъектов хозяйствования.** Система государственного управления в Беларуси характеризуется высокой скоростью прохождения управленческого сигнала и высоким уровнем исполнительской дисциплины.
- **Эволюционный и прагматичный подход к модернизации экономических отношений, включая сбалансированное сочетание форм государственной и частной собственности.** Специфика белорусской социально-экономической модели заключается в постепенном преобразовании отношений собственности с учетом приоритета – сохранения рабочих мест, доходов населения и цен. В государственной собственности сосредоточены главным образом крупные промышленные предприятия, имеющие значение с точки зрения создания национального продукта, реализации экспортного потенциала республики, стратегически важной продукции в контексте обеспечения научно-технологической, социальной, продовольственной, энергетической и иных форм национальной безопасности. Частная же форма собственности охватывает в основном средний и малый бизнес, пользующийся государственной поддержкой.
- **Стимулирование развития экономики малых и средних городов.** Несмотря на довольно высокий показатель урбанизации, в нашей стране уделяется много внимания развитию малых и средних городов, сельской местности. Важнейшими задачами региональной экономической политики государства стали: обеспечение эффективной занятости населения, повышение уровня доходов, безопасность и комфорт проживания людей в любом населенном пункте.



ВАЖНЕЙШИМИ ЗАДАЧАМИ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ ГОСУДАРСТВА СТАЛИ: ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ЗАНЯТОСТИ НАСЕЛЕНИЯ, ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ДОХОДОВ, БЕЗОПАСНОСТЬ И КОМФОРТ ПРОЖИВАНИЯ ЛЮДЕЙ



«В белорусской государственной политике развития малых и средних городов явно просматривается стремление максимального использования положительных агломерационных эффектов на основе постоянного поиска оптимального сочетания государственных и рыночных механизмов управления общественным производством» [4]. Поддерживая развитие малых и средних городов Республики Беларусь, государство исходит не только из микроэкономической целесообразности, но и вписывает это в стратегию модернизации национального промышленного комплекса, учитывает интересы населения этих городов, принцип социальной справедливости и природосберегающий подход, ориентируется на рост человеческого потенциала. Во многих из таких городов расположены системо- и градообразующие предприятия страны.



В СФЕРЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК В СТРАНЕ РАБОТАЕТ ПОЧТИ 450 ОРГАНИЗАЦИЙ, ЗАНЯТО СВЫШЕ 25 ТЫС. СОТРУДНИКОВ



- **Участие государства в регулировании цен.** Такой подход позволяет реализовывать социальную функцию государства – поддержание цен на социально значимые блага на приемлемом для населения уровне. К таким благам относятся жилищно-коммунальные и транспортные услуги, товары первой необходимости. Участие государства в регулировании цен позволяет сдерживать инфляционные процессы.
- **Развитие науки, а также наукоемких, высокотехнологичных, инновационных производств.** Наука в нашей стране является национальным приоритетом и ресурсом, который способствует развитию экономики, укреплению суверенитета и безопасности страны. В Республике Беларусь созданы благоприятные условия для развития и науки, и инновационной сферы. Благодаря дальновидной политике Главы государства в Республике Беларусь полноценно функционирует Национальная академия наук, сохранены традиционные научные школы и создаются новые.



РЕСПУБЛИКОЙ БЕЛАРУСЬ УСТАНОВЛЕНЫ
ДИПЛОМАТИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ СО 183
ГОСУДАРСТВАМИ МИРА. БЕЛОРУССКАЯ
ПРОДУКЦИЯ ЭКСПОРТИРУЕТСЯ
НА РЫНКИ БОЛЕЕ ЧЕМ 160 СТРАН



На их базе сформирована многоцелевая научная система, включающая академическую, вузовскую и отраслевую науку. В сфере научных исследований и разработок в стране работает почти 450 организаций, занято свыше 25 тыс. сотрудников. Президент Республики Беларусь А.Г. Лукашенко поставил задачу повышения роли науки в развитии страны.

- **Открытая экономика и активная дружественная внешняя политика.** Наша страна проводит миролюбивую внешнеэкономическую политику, направленную на обеспечение взаимовыгодного межстранового партнерства. К настоящему времени Республикой Беларусь установлены дипломатические отношения со 183 государствами мира. Белорусская продукция экспортируется на рынки более чем 160 стран [5]. Открытость экономики обусловлена, во-первых, необходимостью импортировать большое количество разнообразных ресурсов, во-вторых, наличием мощного промышленного и аграрного потенциала, обеспечивающего производство продукции больше, чем потребности внутреннего рынка. Это экономические причины активного участия нашей страны в международном разделении труда. Кроме того, открытость экономики обуславливается и особенностями белорусского народа, склонного к интеграции и сотрудничеству. Экспортная ориентация экономики реализуется через широкую систему административного и экономического стимулирования предприятий-экспортеров, поощряющую товарную и географическую диверсификацию экспорта.
- **Развитие внешнеэкономической интеграции с учетом приоритета национальных интересов.** Республика Беларусь – малая экономика, поэтому для эффективного экономического развития требуется интеграция с экономиками других стран. В этом направлении

наша страна развивает сотрудничество прежде всего с Российской Федерацией в рамках Союзного государства России и Беларуси, в формате Евразийского экономического союза, а также со странами – членами СНГ. В рамках интеграционных объединений интенсивно развиваются торговля, промышленная кооперация и инвестиционное сотрудничество. В ЕАЭС сняты тарифные и нетарифные ограничения во внешней торговле между странами-членами, что дало значительный импульс для интенсификации экономических связей. В 2024 г. Беларусь стала полноправным членом Шанхайской организации сотрудничества. Кроме того, наша страна стала партнером БРИКС, страны-члены которого уже опередили по объему производства G7.

Результаты и достижения

Выстроенная в соответствии с национальными интересами белорусская социально-экономическая модель доказала свою эффективность. Несмотря на перманентное внешнеполитическое давление, ограниченную ресурсную базу, повышенную международную напряженность, она позволяет «поддерживать сбалансированность и устойчивость народнохозяйственного комплекса, высокую занятость населения и экономическую безопасность страны, избежать расслоения общества и монополизации рынков в условиях высокой открытости белорусской экономики» [6.] Республика Беларусь коренным образом преобразовалась во всех сферах. Среди важнейших достижений можно назвать: масштабную модернизацию промышленности и сельского хозяйства, развитие IT сектора, формирование ЕАЭС и Союзного государства Беларуси и России, развитие белорусско-китайского сотрудничества и создание Индустриального парка «Великий камень», строительство БелАЭС, создание белорусского спутника дистанционного зондирования Земли, полет белорусского космонавта на МКС, белорусскую антарктическую станцию и многое другое.

В рамках белорусской социально-экономической модели за период независимости нашей страны достигнуты впечатляющие социальные и экономические успехи. Приведем некоторые из них:

- **сохранение и модернизация предприятий машиностроения, легкой, пищевой, деревообрабатывающей, химической промышленности и других отраслей, в том числе благодаря оказанию государственной поддержки;**

- существенный рост валового внутреннего продукта (если в 1995 г. ВВП страны составлял менее 14 млрд долл., то в 2023 г. – 72 млрд долл. ВВП на душу населения по паритету покупательной способности за период с 1995 по 2023 г. вырос более чем в 5 раз);
 - обеспечение продовольственной безопасности страны за счет сохранения и модернизации сельского хозяйства. В результате наша страна не только обеспечивает продовольствием своих граждан, но и имеет широкие возможности для экспорта продукции. Так, например, уровень самообеспеченности Беларуси молоком и молочными продуктами превышает 260%;
 - активное развитие энергетической инфраструктуры. Строительство Белорусской атомной электростанции направлено на увеличение доли чистой энергии в энергобалансе страны. Беларусь также активно продвигает проекты в области возобновляемой энергетики;
 - наращивание экспортного потенциала и развитие импортозамещения, повышение локализации производимой продукции. Сегодня белорусскую продукцию приобретают 174 страны, для сравнения: в 2000 г. их было всего 125. Если в 1995 г. экспорт составлял около 5 млрд долл., то в 2023 г. экспорт товаров уже почти 40 млрд долл.;
 - цифровизация экономики и формирование отечественной отрасли информационных технологий. Так, например, количество оказанных электронных услуг и административных процедур посредством общегосударственной автоматизированной информационной системы на 100 человек населения за период с 2016 по 2023 г. выросло почти в 60 раз;
 - создание высокотехнологичных производств в области машиностроения, атомной энергетики, фармацевтики, биотехнологий. В нашей стране впервые начал производиться легковой автомобиль, первый в мире самый большой карьерный самосвал грузоподъемностью 450 т, а уже сегодня на рынок предлагаются беспилотные роботизированные карьерные самосвалы;
 - реализация концепции устойчивого развития и соблюдение экологического императива. В 2024 г. Беларусь заняла 30-е место среди 166 государств в рейтинге достижения Целей устойчивого развития;
 - достижение и сохранение низкого уровня безработицы, количество созданных рабочих мест значительно превышает количество безработных;
 - обеспечение роста реальных денежных доходов населения – сегодня они в 10 раз превышают уровень середины 1990-х гг. Причем рост реальных доходов населения означает еще и рост платежеспособного спроса в стране, что дает дополнительный импульс для развития экономики;
 - значительное снижение уровня бедности. Согласно статистике, он снизился с 41,9% в 2000 г. до менее 5% в последние годы. Государственная политика направлена на поддержку социально уязвимых групп, включая пожилых людей, детей и людей с инвалидностью;
 - усиленное внимание к образованию. Уровень грамотности среди взрослых составляет 99,8%. Развита система общего и высшего образования. Введены программы по улучшению профессиональных навыков молодых специалистов;
 - создание высокоразвитой системы здравоохранения, что позволяет поддерживать высокие показатели по охране здоровья. Например, страна практически ликвидировала такие заболевания, как малярия и полиомиелит, и добилась существенного снижения смертности от инфекционных заболеваний. Средняя продолжительность жизни постепенно растет и составляет более 74 лет;
 - переход Республики Беларусь из группы стран с низким уровнем человеческого развития в группу с очень высоким уровнем, где она уверенно занимает свою позицию уже более десяти лет;
 - обеспечение баланса между рыночной эффективностью и социальной справедливостью;
 - создание благоприятных условий для развития частного сектора экономики. В международном рейтинге «DoingBusiness-2020» Беларусь заняла 49-ю позицию среди 190 экономик мира, а в рейтинге по индексу конкурентоспособности промышленности Беларусь находится на 47-й позиции из 152 стран мира;
 - запуск трех спутников и полет в космос первой белорусской женщины-космонавта М. Василевской 23 марта 2024 г.
- Эти и многие другие результаты, достигнутые белорусским народом за годы независимости, позволяют с уверенностью утверждать об эффективности белорусской социально-экономической модели.

Перспективы и направления развития

Перспективы развития белорусской социально-экономической модели невозможно рассматривать без учета основных тенденций развития мировой экономической системы.

Анализ и обобщение исследований основных тенденций и кризисных явлений в современной международной экономике позволяют выявить два глобальных тренда, обуславливающих кризис экономических отношений на современном этапе. Во-первых, это обострение борьбы между глобальными игроками (США, Китай, Россия, ЕС, Турция и др.) за технологическое доминирование, вызванное переходом к новому технологическому укладу (цифровой экономике), а также между ТНК и государственными структурами за контроль над ресурсами (человеческими, природными, информационными), вызванное растущей мощью ТНК и их стремлением избавиться от контроля со стороны государства как социально ориентированного института.

Очередной виток эскалации борьбы обусловлен, с одной стороны, дефицитом ресурсов (особенно редких и стратегически важных), с другой – появлением новых возможностей получения неограниченных конкурентных преимуществ за счет эффекта масштаба для ТНК. Сложность современного этапа обусловлена одновременным протеканием этих процессов, их наложением друг на друга, трансформацией и переплетением интересов. На внешнем контуре (на глобальных рынках) интересы крупных государств и корпораций по вытеснению конкурентов практически совпадают, и государства, используя меры протекционизма и санкционного давления, помогают своим корпорациям, одновременно используя их потенциал для экономической экспансии. Однако на внутреннем рынке интересы корпораций зачастую вступают в противоречие с интересами государства, что приводит к их противостоянию, которое выражается в подрыве авторитета государства как института, нарастании социальной напряженности в странах, миграционном кризисе и др.

Обозначенное обострение противоречий взаимобусловлено с усиливающейся дифференциацией стран. Причем дифференциация стран по уровню экономического развития обуславливается целой совокупностью нарастающих диспропорций более низкого порядка, таких как научно-технологический разрыв; сегрегация стран по уровню доступ-

ности технологий, финансовых, природных и трудовых ресурсов; дифференциация по уровню безработицы, преступности, грамотности, доступности здравоохранения и образования, электричества, чистой питьевой воды и т.д. Причем растущая дифференциация стран по уровню жизни населения, являясь во многом следствием грабительской политики богатых стран, сама превращается в фактор нарастания напряженности в мире. Например, в развитых странах количество создаваемых рабочих мест опережает количество свободных рабочих рук, особенно квалифицированных, растет дефицит трудовых ресурсов. В развивающихся странах, наоборот, растет безработица и бедность. Эта дифференциация вызывает нарастание миграционных потоков, что приводит к демографическим, социальным, этническим и политическим проблемам как в странах-донорах, так и в странах-реципиентах. Обострение противоречий в глобальном масштабе приводит к нарастанию военных конфликтов, санкционного давления, политике двойных стандартов и т.д.

Усиление политики протекционизма развитых стран, которая направлена на сдерживание роста остальных государств, усиление противоречивости (несогласованности интересов и действий между странами-инициаторами) и порой ее спонтанного, «истеричного» характера приводит к непрогнозируемому переформированию экономических взаимоотношений стран, «межблоковой перестройке» на мировой арене. Это усиливает геополитическую напряженность и обуславливает фрагментацию торговли и промышленной кооперации.

Борьба за технологическое доминирование, и прежде всего в цифровой сфере, обусловлена тем, что сегодня технологические возможности становятся не менее значимым фактором, чем доступность сырья, наличие финансовых ресурсов. Вместе с тем новые технологии становятся все более сложными и дорогими. В мире наблюдается опережающий рост затрат на исследования и разработки. Но не везде. Происходит концентрация и ресурсов, и результатов науки во все более узком круге стран – научно-технологических лидеров. Их отличают очень высокие показатели доли затрат на науку в ВВП. В настоящее время на долю США, КНР, ЕС-27 и Японии приходится более 90% всех глобальных затрат на науку. Главный барьер развития науки – дефицит научных кадров. Более 60 стран сегодня реализуют программы по привлечению ведущих ученых и научной молодежи. Растет дифференциация стран по уровню развития

науки и уровню применяемых в производстве технологий. Большая наука становится доступна все меньшему числу стран.

Важнейшим трендом современности стала цифровая трансформация экономики как объективный процесс развития нашего общества, обусловленный НТП. Очевидно, что преимущества будут у тех субъектов управления, которые будут контролировать технологии (и технические средства), обеспечивающие координацию деятельности киберфизических систем, технологий искусственного интеллекта. То же относится к биотехнологиям, геномным и клеточным технологиям, медицине и фармацевтике, новой энергетике и наноматериалам, микроэлектронике и беспилотным технологиям, сельскому хозяйству и пищевым технологиям.

Современному государству жизненно необходимо обеспечить технологический суверенитет по стратегически важным технологиям, а также контроль над используемыми технологиями и информационными ресурсами, коммуникационными платформами, техническими и программными средствами передачи, хранения и обработки данных, для чего нужно поддерживать и развивать отечественную науку, беречь научные кадры.

Основная задача социально ответственного государства в сложившихся условиях – сохранить свое влияние в вопросах определения приоритетов экономической и социальной политики в соответствии с национальными интересами.

В современных условиях отчетливо проявились преимущества белорусской социально-экономической модели, сделавшей ставку на формирование сильной государственной власти, развитие реального сектора экономики, социальную направленность государственной политики и дружеские отношения с целым рядом влиятельных государств.



ОСНОВНАЯ ЗАДАЧА СОЦИАЛЬНО
ОТВЕТСТВЕННОГО ГОСУДАРСТВА
В СЛОЖИВШИХСЯ УСЛОВИЯХ –
СОХРАНИТЬ СВОЕ ВЛИЯНИЕ В ВОПРОСАХ
ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИОРИТЕТОВ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ
ПОЛИТИКИ В СООТВЕТСТВИИ
С НАЦИОНАЛЬНЫМИ ИНТЕРЕСАМИ



Благодаря этим особенностям Республика Беларусь оказалась готовой к усилению агрессивной политики США и их сателлитов, а экономика страны показала свою устойчивость к беспрецедентному санкционному давлению. Вместе с тем ожидать улучшения международной экономической и политической ситуации пока не приходится. Поэтому основными направлениями развития социально-экономической модели Республики Беларусь на среднесрочную перспективу, реализующими ее сильные стороны и корректирующими ее отдельные недостатки, можно считать:

- ◆ *формирование системы долгосрочного, стратегического планирования развития страны и системы планов производственного и социального развития на основе научных подходов, разработанных и апробированных в СССР;*
- ◆ *укрепление технологической независимости и экспортного потенциала промышленности путем ее дальнейшей модернизации и цифровизации, расширения использования отечественных и стимулирования трансфера новых зарубежных технологий в страну, формирования умных производств, повышения качества и объемов выпуска продукции;*
- ◆ *укрепление продовольственной безопасности и экспортного потенциала страны путем дальнейшего развития сельского хозяйства, преимущественно крупнотоварного, опирающегося на организации государственной и кооперативной собственности, на основе опережающего технико-технологического оснащения системами машин и умных технологий точного земледелия и животноводства;*
- ◆ *расширение государственных инвестиций в реальном секторе экономики путем формирования и реализации новых государственных программ адресной модернизации наиболее перспективных производств промышленности и сельского хозяйства;*
- ◆ *совершенствование банковской и финансовой системы с целью расширения доступности «длинных и дешевых» денег для инвестиций в модернизацию существующих и создание новых производств, преимущественно за счет внутренних финансовых ресурсов, привлекаемых у населения на взаимовыгодных условиях, формирования новых финансовых инструментов;*
- ◆ *развитие регионов путем восстановления в районах производств, эффективно функционировавших во времена СССР, возрождение*



ВАЖНЕЙШИМ ТРЕНДОМ СОВРЕМЕННОСТИ СТАЛА ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОНОМИКИ КАК ОБЪЕКТИВНЫЙ ПРОЦЕСС РАЗВИТИЯ НАШЕГО ОБЩЕСТВА



системы научно обоснованного планирования размещения производительных сил, в том числе с учетом участия в интеграционных объединениях СГ и ЕАЭС;

- ◆ совершенствование системы государственного регулирования ценообразования с учетом интересов всех участников экономических отношений и необходимости осуществлять расширенное воспроизводство всем участникам производственных цепочек;
- ◆ формирование государственной системы управления миграционными процессами, привлечения, территориального размещения и ассимиляции мигрантов;
- ◆ создание национальных центров сбора, хранения, обработки и использования больших объемов информации на основе технологий *big data*, создание соответствующего отечественного программного обеспечения;
- ◆ совершенствование транспортной инфраструктуры, в том числе за счет электрификации железных дорог и городского транспорта;
- ◆ развитие отечественной научно-инновационной сферы путем опережающего финансирования науки на уровне не ниже 1% ВВП, формирования государственной программы поддержки отечественных и привлечения зарубежных ученых, подготовки государственных программ по адаптации и внедрению научных разработок в производство, стимулирования организаций реального сектора экономики к использованию отечественных инновационных разработок, государственного инвестирования в инновационные проекты по масштабированию отечественных разработок, создания единого научно-инновационного пространства в СГ и ЕАЭС;
- ◆ углубление и расширение участия Беларуси в международных интеграционных объединениях, прежде всего путем усиления меж-

дународной промышленной кооперации, формирования крупных интегрированных международных компаний, взаимовыгодного обмена инвестициями и технологиями и на этой основе проведения согласованной промышленной политики;

- ◆ диверсификация внешней торговли с учетом санкционного давления и логистических возможностей путем создания маркетинговых аналитических центров поддержки внешней торговли, адаптации институциональной среды и маркетинговых стратегий организаций к особенностям и правилам ведения торговли зарубежных стран и регионов.

Реализация этих и других перспективных направлений развития белорусской социально-экономической модели может обеспечить решение задач технологического суверенитета, продовольственной безопасности, формирование максимально динамичной, самодостаточной и независимой от внешнего контура экономики Беларуси, позволит проводить независимую, научно обоснованную, взвешенную экономическую политику в соответствии с национальными интересами. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гусаков В. Модель социально-экономического развития Беларуси – социальная направленность, научное обоснование / В. Гусаков // Наука и инновации. 2023. №2 (240). С. 7.
2. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021–2025 гг. : утв. Указом Президента Респ. Беларусь от 29 июля 2021 г. №292 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь // <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32100292>.
3. Гурский В. Импортзамещающая индустриализация экономики Беларуси: предпосылки и перспективы / В. Гурский // Наука и инновации. 2023. №1 (239). С. 14.
4. Устойчивое развитие малых и средних городов Беларуси и российского Севера в условиях агломерационного эффекта / В.Л. Гурский [и др.]; науч. ред.: В.Л. Гурский, В.В. Фаузер, С.Ю. Солодовников. – Минск, 2023.
5. Общая информация о внешней торговле: направления, задачи, итоги за актуальный период / Министерство иностранных дел Республики Беларусь // https://www.mfa.gov.by/export/foreign_trade.
6. Белорусская социально-экономическая модель: теория и практика / под науч. ред. В.Г. Гусакова; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики. – Минск, 2022.



НОВЫЕ ГОРИЗОНТЫ ПРОМДИЗАЙНА

С момента своего зарождения в XIX в. промышленный дизайн превратился в расширенную концепцию дизайна, влияющую на многие сферы жизни. Он стал таким же неотъемлемым компонентом промышленного производства, как и технологии, продажи, логистика, маркетинг и др. Более того, сегодня он рассматривается как межсекторальная дисциплина, объединяющая искусство, науку и технологии и вносящая свой вклад в создание дополнительной ценности. Ведущие мировые производители – дизайн-ориентированные компании – умело владеют этим мощным рыночным инструментом, чтобы удерживать лидирующие позиции на фоне усиливающейся глобальной конкуренции.

Потенциал и факторы роста

Рынок дизайнерских услуг – достаточно динамичный сектор: от графического и промышленного дизайна до дизайна UX/UI (проектирование удобных, понятных и эстетичных пользовательских интерфейсов) и архитектурного планирования. Так, согласно исследованию, проведенному аналитической командой СМІ, ожидается, что индустриальный дизайн будет демонстрировать среднегодовой темп роста в 5,3% в период с 2023 по 2032 г. По ее оценкам, к этому времени емкость данного рынка составит 75,6 млрд долл. Среди причин, влияющих на стремительное развитие сферы дизайна промышленной продукции, – конкуренция, изме-

нения вкусов потребителей и технико-технологические прорывы. Прототипирование, 3D-моделирование, пользовательское тестирование и оптимизация дизайна – всего лишь некоторые из возможностей, помогающие компаниям получать конкурентное преимущество, ускорять вывод новых товаров на рынок, снижать расходы на разработку и проектирование.

Отличительной чертой современности стала интеграция промышленного дизайна с конструированием и инжинирингом, что позволяет дизайнерам без затруднений создавать высокофункциональные и оптимизированные продукты.

Одна из последних тенденций – применение технологии генеративного ИИ в промышленном дизайне. Инженеры стали прибегать к алгоритмам для ввода параметров для дизайна изделий и их итерации, среди них различные формы, материалы или их комбинации. Так, например, дизайнеры могут использовать методы генеративного дизайна с Autodesk Fusion 360, автоматизируя генерацию разных вариантов дизайна.

Ожидается, что самый стремительный рост будет наблюдаться в сегменте прототипирования и моделирования. Генеративный ИИ уже сокращает и ускоряет переход от концептуализации к физической реализации изделий. Промышленные дизайнеры широко задействуют прототипирование для проверки своих концепций, улучшения функциональности и производства продуктов.

Предлагая уникальные дизайнерские решения для каждого клиента, генеративный ИИ способен произвести революцию в кастомизации продукта. Его алгоритмы могут создавать оригинальные варианты дизайна, учитывая предпочтения, отзывы пользователей и другие соответствующие данные.

Происходит опосредованное влияние потребителей на дизайн, которые предпочитают более эргономичные и удобные для использования товары, то есть повышаются требования к комфорту и простоте. Даже незначительные улучшения (пример айфона), внесенные дизайнерами, побуждают потребителя к приобретению новейшей модели.

Государственная политика в области промдизайна

Уровень развития национальных рынков в области промдизайна неоднороден и во многом зависит от общего состояния экономики и промышленности. По данным аналитических агентств, признанными лидерами считаются такие страны, как Великобритания, Финляндия, США, Япония и др. А вот на рынке услуг выделились новые фавориты – Китай и Южная Корея, которые активно наращивают дизайнерский потенциал и в скором времени могут потеснить лидеров.

Значительную роль в развитии ведущих рынков промдизайна играет поддержка государства и рост инвестиций в данный сектор экономики со стороны бизнеса. По подсчетам аналитического агентства Innovate UK, в 2015 г. в Великобритании каждый фунт, инвестируемый в дизайн, принес компании 20 фунтов дохода и увеличил ее операционную прибыль на 4 фунта. Совет по дизайну Великобритании

в 2018 г. опубликовал отчет, в котором демонстрировался вклад сектора дизайна в экономику страны. В документе подчеркивалось, что в 2016 г. 78 030 компаний со штатом в 1,69 млн человек принесли 85,2 млрд фунтов стерлингов валовой добавленной стоимости. Исследования консалтинговой компании McKinsey & Company за 2019 г. убедительно показали, что компании, последовательно вкладывающиеся в дизайн-разработки, по темпам роста обгоняют конкурентов минимум в 2 раза. К тем же выводам пришли в Министерстве экономики, торговли и промышленности Японии.

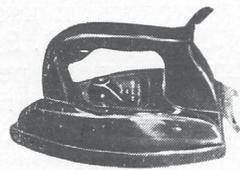
Инвестиции в стартапы, связанные с дизайном и технологиями, как указывают эксперты онлайн-платформы Crunchbase, в 2021 г. достигли 150 млрд долл., что подчеркивает интерес инвесторов к инновациям в этой области.

Растет востребованность профессии дизайнера. По данным Американского бюро статистики труда, в 2020 г. в стране работало более 300 тыс. дизайнеров, прогнозируется увеличение их количества на 3% к 2030 г. Все это говорит о ценности промдизайна как фактора экономического роста, создания рабочих мест и повышения конкурентоспособности на международной арене. Очевидно и то, что промышленный дизайн развивается вместе с запросами стратегических секторов экономики, в тандеме с потребностями компаний и общества и требует повышенного внимания со стороны государства.

Отечественный рынок услуг в области промдизайна находится в стадии своего формирования. В ряде отраслей, таких как пищевая, легкая промышленность, машиностроение, наблюдается повышенный интерес к дизайну. Однако существует ряд факторов, сдерживающих его более масштабное проникновение в индустриальный сектор, прежде всего по причине недооценки роли дизайна со стороны производителей, которые не видят в нем средства конкурентной борьбы, слабого проникновения современных технологий в процесс конструирования и прототипирования, низкого уровня использования передовых технологий, таких как 3D-печать, цифровое прототипирование, искусственный интеллект и пр., а также недостаточного продвижения отечественного промдизайна на внутреннем и внешнем рынках. В то же время наличие уникальной истории развития промышленного дизайна в нашей стране, конкурентоспособного образования, дизайнерских школ и высококвалифицированных кадров говорит о том, что есть огромный потенциал, который следует задействовать в полной мере. ■

Зарождение

И



Д



А



НА



ИЗ

в Беларуси



История дизайна в Беларуси берет начало с 1920 г., с образования объединения «левых» художников УНОВИС (учредители нового искусства) в Витебске. Этому предшествовал ряд важных событий. Началось все с решения, принятого в 1918 г. советским правительством, о создании Народного художественного училища на базе частной школы-мастерской Юдея Пена, директором которого был назначен молодой художник, воспитанник этой школы – М. Шагал, в это время уполномоченный по делам художественной промышленности при Комиссариате народного образования Витебской губернии.



Яков Ленсу,
завкафедрой теории
и практики коммуникативного
дизайна Белорусской
государственной
академии искусств, доктор
искусствоведения, доцент

Основная задача училища была, по словам Шагала, «...порвать с рутинной академии, дать широкую возможность расцвести "левому искусству"» [1]. В новое учебное заведение в течение нескольких дней записалось более 100 человек – молодых рабочих и крестьян. Однако для реальной работы не хватало основного – преподавателей. В конце 1918 г. новоявленный директор через статью в газете «Искусство коммуны» обратился к коллегам из разных городов

страны с просьбой о помощи, пригласив их приехать в Витебск. Призыв был услышан, и в белорусский город стали прибывать художники из Москвы и Петрограда: Казимир Малевич, основоположник нового направления в абстрактной живописи – супрематизма, автор «Черного квадрата»; художница Вера Ермолаева; график-конструктивист Лазарь Лисицкий, известный живописец Мстислав Добужинский. Культурная жизнь закипела с небывалой для неболь-

шого провинциального города силой. Создается первый в советской стране Музей современного искусства на основе коллекции картин, направленных в Витебск из Петрограда Отделом изобразительных искусств Наркомпроса. Народное художественное училище преобразуется в Витебские государственные художественные мастерские, а затем – в Художественно-практический институт. И наконец, в 1920 г. по инициативе Малевича и Ермолаевой в рамках Витебских государственных художественных мастерских создается объединение УНОВИС, в которое кроме его основателей входят преподаватели и учащиеся института: Лазарь Лисицкий, Николай Суетин, Илья Чашник, Лев Юдин и др. Именно в творчестве членов УНОВИСа и появились ростки того, что мы сегодня называем промышленным дизайном. Общество инициировало производство «проектов новых форм утилитарных потребностей и реализации их в жизни».

В мастерских, где трудились и творили уновисовцы, работа кипела день и ночь: разрабатывались проекты мебели, всевозможные интерьеры, архитектурные объекты, в том числе утилитарные здания, предметы быта, оформлялись книги. Новые идеи и формы художники искали в современном мире техники. Лидер нового движения К. Малевич писал: «Как в нашей технической жизни: мы не можем пользоваться только кораблями, на которых ездили сарацины, – так и в искусстве мы должны искать формы, соответствующие современной жизни... Техническая сторона нашего времени идет все дальше вперед, а искусство стараются подвинуть дальше назад.

Вот почему выше, значительнее и ценнее те люди, которые идут за своим временем» [2].

Супрематизм, теорию которого Малевич развивал первоначально в рамках станкового искусства, со временем перерастает в целостную систему освоения мира. С ее помощью предполагалось изменить всю среду обитания человека, начиная с моделей одежды и заканчивая архитектурой. Кроме того, предполагалось создание неких «космических объектов» – супрематических архитектурных строений будущего, направленных в мировое пространство: подвижные вокзалы, электрические станции и даже аэрокосмические города. «Все вещи, весь наш мир, – писал Малевич, – должны одеться в супрематические формы, то есть ткани, обои, горшки, тарелки, мебель, вывески, короче, все должно быть с супрематическими рисунками как новой формой гармонии» [3].

Надо сказать, что именно из Витебска стали распространяться по стране новые эстетические идеи, которые рождались в среде членов УНОВИСа. Филиалы объединения создаются в Петрограде, Смоленске, Оренбурге, Саратове, Перми. Ростки молодого дизайна, что взошли на земле Беларуси, стали бурно прорастать в разных уголках СССР. Идеи уновисовцев легли в основу теории производственного искусства, которая была очень популярна в 1920-е гг. в среде советских художников левого направления. Именно ее взяли на вооружение первые советские дизайнеры, так называемые художники-производственники.

Однако в 1923 г. Витебский художественно-практический институт был закрыт, и развитие дизайна на белорусской земле

было прервано, возобновившись только после Великой Отечественной войны. В 1950-е гг. в БССР активно организуется производство товаров народного потребления. Налаживается серийный выпуск радиоприемников, телевизоров, светильников, утюгов, позже – фотоаппаратов, холодильников, газовых плит. Надо сказать, что в первой половине десятилетия они не отличались хорошим качеством дизайна, так как профессионалов в данной области в республике практически не было, а за внешний вид промышленной продукции отвечали инженеры-конструкторы, которые разрабатывали техническую основу изделия. Делая это на свой вкус, они придавали изделиям черты украшения, эклектизма, частенько их композиции грешили перегруженностью элементов, характеризовались дробностью форм.

Во второй половине 1950-х гг. в СССР в сфере предметного формообразования происходят значительные изменения. В это время начинаются реформы в области архитектуры и строительства. Подвергается суровой критике «украшательство» конца 1930-х – первой половины 1950-х гг. Проектируются простые, лишённые декора здания, акцент делается на строительстве благоустроенных квартир для заселения одной семьи. В связи с этим происходят изменения в дизайне жилища, бытовых машин и приборов. Например, выпущенные в это время белорусские радиолы «Минск-61» и «Беларусь-62» приобретают более простые, лаконичные формы в сравнении с изделиями предыдущего периода, как и часы Минского часового завода «Луч», корпуса которых уже не снабжаются орнаментальными

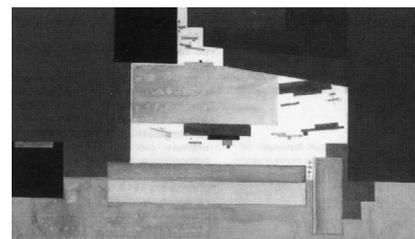
украшениями, более лаконично решается графика циферблатов.

Но, несмотря на определенные сдвиги в области подходов к формообразованию объектов предметного мира, все же вид промышленных изделий, которые создавались тогда в Беларуси, был далек от совершенства. В начале 1960-х гг., на гребне начавшейся в то время в СССР «косыгинской» экономической реформы, советское правительство решило внедрить дизайн в отечественное производство «сверху». Так, 28.04.1962 г. вышло постановление Совета Министров СССР «Об улучшении качества продукции машиностроения и товаров культурно-бытового назначения путем внедрения методов художественного конструирования», сыгравшее большую роль в развитии отечественного дизайна, который официально включили в систему проектно-конструкторских работ. Советское руководство возлагало тогда на него большие надежды. В это время в СССР стали поступать товары из-за границы, и их сравнение в плане качества и внешнего вида с изделиями отечественного производства было не в пользу последних. Впервые тогда пришлось признать, что советское далеко не всегда лучше, как убеждали наш народ. Нужно было предпринимать определенные действия, чтобы подтвердить выдвинутый лозунг: «Все для человека, все на благо человека». Ставка была сделана на дизайн, в котором увидели возможную панацею от бед, существовавших в выпуске товаров народного потребления. В дизайнеров поверили, им дали карт-бланш. Это и в самих дизайнеров вселило веру в огромные возможности своей «профессии будущего», как ее иногда

называли в советской прессе. Наши дизайнеры с жаром взялись за дело. В 1962 г. в Москве был создан Всесоюзный научно-исследовательский институт технической эстетики (ВНИИТЭ), призванный разрабатывать и внедрять методы художественного конструирования, определять требования технической эстетики к различным изделиям машиностроения и товарам культурно-бытового назначения, координировать научно-исследовательские работы в области художественного конструирования.

В 1966 г. делается новый шаг в организационном развитии советского дизайна: создается единая государственная система художественно-конструкторских организаций, в которую вошли ВНИИТЭ как головной центр этой системы, его республиканские филиалы, отраслевые подразделения, дизайнерские группы, бюро и отделы предприятий, НИИ, СКБ и др.

В 1966 г. открылся Белорусский филиал Всесоюзного научно-исследовательского института технической эстетики, первым директором которого стал Борис Грубин, потом его сменил Вячеслав Карпов. С 1970 г. БФ ВНИИТЭ руководил Борис Усов, очень много сделавший для становления и развития учреждения. Хотя поначалу дипломированных специалистов-дизайнеров было мало, работники филиала смело брались за самые разнообразные проекты. Помогал энтузиазм и молодой задор (средний возраст сотрудников не превышал 30 лет). У истоков создания организации стояли такие белорусские дизайнеры, как Станислав Полоневич, Александр Елисеев, Александр Длотовский, Ким Лытин, Владимир Моисеев, Александр Мельников, Николай Григорьев и др.



УНОВИС. К. Малевич. Эскиз праздничной трибуны.



Радиоаппаратура. Конец 1950-х гг.



Радиола «Минск-Р-7». Конец 1950-х гг.



Фотоаппараты. Конец 1950-х гг.



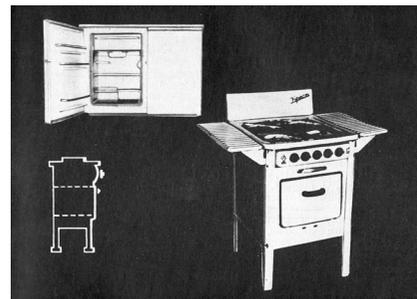
Фотоаппараты «Рассвет» и «Эстафета». Конец 1950-х гг.

Масштаб работ молодой дизайнерской организации демонстрируют сухие канцелярские строки положения БФ ВНИИТЭ: «является комплексным учреждением с подразделениями для выполнения теоретических и экспериментальных работ, разработки методов художественного конструирования, координации работ в области технической эстетики, разработки рекомендаций по обеспечению промышленных изделий качествами, создающими удобство их эксплуатации, и приданию им более красивой и технологичной формы, выполнения работ по оказанию методической помощи в области художественного конструирования предприятиям и организациям, а также для выполнения работ по обобщению отечественного и зарубежного опыта дизайна».

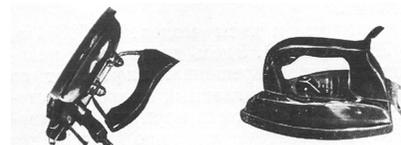
Появились первые выполненные филиалом дизайнерские разработки. Первоначально их нельзя было назвать грандиозными. Выполнялись отдельные заказы разных промышленных предприятий: создание проекта металлической посуды новой формы, графически оформленной упаковки для кондитерских изделий, разработка оптимальной окраски станков на предприятиях и т.д. Со временем заказы стали крупнее, масштабнее. Появились проекты тракторов, крупных сельскохозяйственных машин, комплексные решения по организации производственной среды промышленных предприятий. Вскоре назрел вопрос о выборе какого-то определенного направления в работе. И оно было найдено: очень трудоемкая и сложная, однако чрезвычайно важная отрасль тракторного и сельскохозяйственного машиностроения, а также станкостроение. Данная специализация в

1968 г. была официально закреплена постановлением Министерства тракторного и сельскохозяйственного машиностроения СССР, в соответствии с которым БФ ВНИИТЭ утверждался в качестве ведущей организации по проблемам технической эстетики. Заказы поступали от предприятий, находящихся в разных концах необъятной в ту пору страны: Волгоградского тракторного завода, Днепропетровского комбайнового завода, Рязанского ГСКБ по машинам по возделыванию картофеля и др. Но, безусловно, наибольшее внимание уделялось продукции Минского тракторного завода, для которого был разработан целый спектр машин. При этом белорусские дизайнеры как основную художественную проблему рассматривали связь в единой композиции самого трактора и системы навесного оборудования. Проектанты не пошли по традиционному для того времени пути создания форм-оболочек, а представили объекты смелого силуэта, в которых уделили внимание каждому из функциональных элементов, составлявших механизм, все они были точно размещены в зависимости от композиционной активности. При этом структура формы машин была открыта для дальнейшей модернизации.

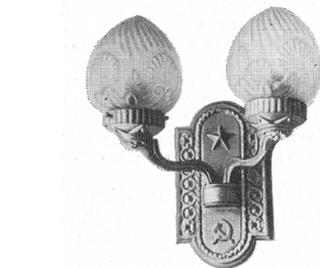
БФ ВНИИТЭ стал известным в республике методическим и учебным центром по переподготовке и повышению квалификации специалистов дизайна всех отраслей белорусской промышленности. Работники многих предприятий Минска и других городов предпочитали скучным занятиям в народных университетах экономических и политических знаний интересные лекции по технической эстетике, которые читались в институте. Тематические же



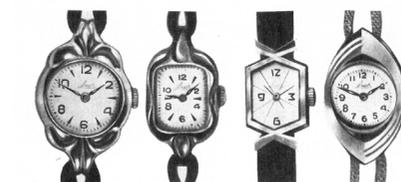
Холодильник и газовая плита. Конец 1950-х гг.



Утюги. Конец 1950-х гг.



Бра для общественного интерьера. Конец 1950-х гг.



Часы наручные. Конец 1950-х гг.



Бытовые холодильники. 1960-е гг.

семинары и конференции, которые тут регулярно устраивались, ждали с нетерпением все заинтересованные лица.

В 1967 г. произошло еще одно важное для отечественного дизайна событие – в Белорусском государственном театрально-художественном институте (ныне – Белорусская государственная академия искусств) была образована кафедра промышленного искусства (ныне – кафедра промышленного дизайна и интерьерера). Ее первый руководитель Игорь Герасименко заложил основы методики преподавания дизайна, которую потом развили его преемники. В ее фундамент было положено взаимодействие принципов научного, художественного и технического творчества. В отличие от московской школы дизайна (РГХПУ им. С.Г. Строганова), белорусская школа была нацелена на создание конкретных промышленных образцов, предусматривала более универсальный, концептуально-обобщенный подход к художественному конструированию, когда обучающихся учат мыслить творчески, оригинально. Однако это не означало оторванности методики от реалий. Студенты кафедры основательно изучали технологии материалов, дисциплины, связанные с техническим конструированием производственных изделий.

Развивался тогда в Беларуси и практический дизайн в промышленности. Значительные сдвиги произошли в проектировании радиоаппаратуры, к примеру радиолы Р-302Л «Гайна» (дизайнер Игорь Старовойтов), отличавшейся достаточно высоким уровнем дизайнерской проработки: строгостью форм, достаточным совершенством построения композиции, основанной на пропор-

ции «золотого сечения», соподчиненностью элементов конструкции. К тому же объект имел экономически выгодную технологию производства, которая сделала радиолу самой рентабельной и дешевой в СССР. Ее радиоэлектронная начинка вставлялась не в цельный и дорогой футляр, а в корпус, состоящий из 6 отдельных деталей. Это было удобно и при сборке на конвейере, и при ремонте готового аппарата.

Определенным успехом белорусских дизайнеров в радиопромышленности того времени было и создание радиолы I класса «Беларусь-103Л» (Леонид Канцлер, Альгерд Лиознов). Модель являлась модернизацией радиолы «Беларусь-101» и имела в сравнении с ней много преимуществ: введение в композицию элементов асимметрии придало объекту больше динамики, сделало форму более интересной, живой. Замена же двух акустических решеток одной большой сделала форму цельной и выразительной. Удобно для потребителя была решена конструкция проигрывателя, который выдвигался из зоны футляра на 1/3 ширины, чем достигалась его трехсторонняя досягаемость.

Интересным был и транзисторный радиоприемник «Этюд-2,-3» (Юрий Долгачев), который можно

рассматривать как карманный вследствие небольших габаритов. Композицию объекта характеризовала строгость и цельность, а также простота формообразования.

В те годы в Беларуси был создан и самый миниатюрный в мире радиоприемник «Микро» (Альгерд Лиознов) весом всего 20 г. Приемник имел выход на телефон, который вставлялся в ухо слушателя. Форма объекта была решена просто, лаконично, в композицию хорошо вписывался шрифт названия. Изделие пользовалось успехом у покупателей и экспортировалось в Италию, Францию, Англию и другие страны.

Стремление к поиску новых приемов формообразования наблюдалось и в проектировании телеаппаратуры. В первую очередь это проявилось при создании телерадиол «Беларусь-110» и «Беларусь-110М». Наиболее удачной можно считать последнюю, форма которой отличалась цельностью визуального образа, достаточной простотой и лаконичностью композиционного построения. Асимметричность достигалась за счет сдвижки экрана влево, а зоны акустики и шкалы настройки – вправо. Скругление абриса экрана смягчало строгость геометрично-прямоугольной формы телеви-



Автомашина «МАЗ» и трактор «Беларусь». 1950-е гг.

зора, в оформлении полностью отсутствовали декоративные накладки, не имеющие функционального предназначения.

Дальнейшее развитие стилистики простоты и геометризма формообразования наблюдается в спроектированных в конце 1960-х гг. телеприемниках «Горизонт УНТ-59» и «Горизонт-202» (Альгерд Лиознов). Характерной особенностью этих телевизоров было то, что их форма была выполнена очень лаконично, маска экрана представляла собой единую композицию с корпусом аппарата, казалось, нет ни одной лишней детали. При этом определенные конструктивные элементы играли и декоративную роль. Например, в телеприемнике «Горизонт-202» структурно необходимая металлическая окантовка, проходившая по периметру корпуса, придавала визуальному образу объекта контурную четкость.

Тенденции к лаконичности и простоте формы наблюдаются в это время и в формообразовании фотоаппаратов, которые создавались на Минском механическом заводе им. С.И. Вавилова. В конце 1960-х гг. появляется широкоплечная камера «Этюд» (Владимир Гомонов). Она имела упрощенную геометризованную форму с рублеными гранями корпуса и экспортировалась в разные страны.

В середине 1960-х гг. появился первый советский полуформатный фотоаппарат «Чайка» – родоначальник целого семейства. Вслед за ним выпущены камеры «Чайка-2» и «Чайка-2М» (с экспонометрическим приспособлением). Они имели типичные приметы формообразования 1960-х гг. – геометричные, рубленые формы, параллелепипедный простой корпус (аналогичными были и более сложные аппараты «Орион» и «Рассвет»).

Новые тенденции формообразования проявились и в проектировании электрохолодильников, которые были небольшими, вытянутыми по вертикали, что позволяло вписать их в мебельное оборудование кухни того времени: «Минск-3» (Эдуард Трусов и Геннадий Важнов), «Минск-4» (Эдуард Трусов и Людмила Резунова). Обе модели отличались компактностью внутреннего пространства шкафа, простотой и привлекательным внешним видом.

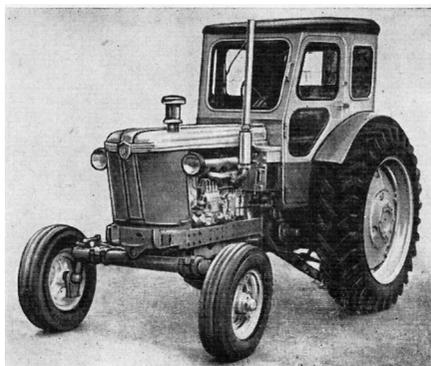
Сменили визуальный образ и брестские газовые плиты. Они уже не напоминали, как прежде, тумбочку на высоких ножках, а приобрели единую параллелепипедную форму с наглядно выделенными тремя рабочими зонами на фронтальной поверхности: зона ручек включения конфорок, духового шкафа и нижняя – для сушки

посуды. Такую компоновку имели и четырехконфорочные и двухконфорочные плиты. Их внешний вид характеризовался лаконичностью пластика, простотой формы и слаженностью композиционного решения.

Таким образом, в 1960-е гг. в Беларуси, как и во всем Советском Союзе, на дизайн промышленных изделий не просто обратили внимание, но придали ему большое значение, что дало сильный импульс развитию профессии. Характерной особенностью советского дизайна того времени являлось то, что он имел явную социальную направленность. Дизайнеры стремились к разработке единой предметной среды, которая обеспечивала бы оптимальное существование в ней человека как члена социума. Бытовало убеждение о преимуществах социалистического дизайна перед дизайном капиталистических стран. Безусловно, оно имело романтический, утопический характер, так как при всех своих профессиональных качествах советские дизайнеры имели дело с довольно отсталым производством страны, которое не давало подняться качеству промышленных изделий на должный уровень. И все же специалисты искренне верили не только в возможность с помощью методов дизайна переделать советскую экономику, но и улучшить само общество. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Налівайка Л.Д. Мастацкае жыццё Беларусі 1920-х гадоў / Л.Д. Налівайка // Зборнік выступленняў на навуковай канферэнцыі, прысвечанай 75-годдзю віцебскай мастацкай школы. – Віцебск, 1994.
2. Шунейка Я. Супрэмум, або Творца беспрадметнага мастацтва / Я. Шунейка // Мастацтва Беларусі. 1989. №2.
3. Шамшур В.В. Казімір Малевіч і агітацыйна-масавае мастацтва ў Віцебску (канец 10-х – пачатак 20-х гг. XX ст.) / В.В. Шамшур // Зборнік выступленняў на навуковай канферэнцыі, прысвечанай 75-годдзю віцебскай мастацкай школы. – Віцебск, 1994.



Тракторы МТЗ. 1960-е гг.

Сергей Поддубко,
генеральный директор Объединенного
института машиностроения
НАН Беларуси, кандидат технических
наук, доцент

Виктор Бохонко,
начальник отдела промышленного
дизайна Республиканского
компьютерного центра
машиностроительного профиля (РКЦМП)
ОИМ НАН Беларуси

Вадим Ивченко,
заместитель начальника РКЦМП ОИМ
НАН Беларуси

Дмитрий Павлович,
дизайнер 2-й категории отдела
промышленного дизайна РКЦМП ОИМ
НАН Беларуси

Ольга Мойсей,
научный сотрудник отдела
промышленного дизайна РКЦМП ОИМ
НАН Беларуси

Актуальное состояние и перспективы

применения технологий искусственного интеллекта в автомобильном дизайне

УДК 658.512.2:004.896



Современный автомобиль относится к категории наукоемкой продукции, продвижение которой на рынке сопряжено с жесткой конкуренцией. В связи с этим внедрение инноваций и передовых цифровых технологий в автопроме – одно из ключевых условий для поддержания конкурентоспособности, удовлетворения изменяющихся и растущих запросов потребителей, повышения производительности и сокращения издержек. Важную роль в конкурентоспособ-

ности автомобилей играет их дизайн. Он не только формирует эстетическое восприятие, но и решает вопросы комфорта, безопасности, эффективности и экономичности, а также помогает в четком позиционировании на целевом рынке [1–5].

Процессы и средства разработки машин в соответствии с общемировыми трендами подвергаются масштабной цифровой трансформации, открывающей новые перспективы для повышения их эффективности за счет создания и применения принципиально новых решений и технологий. Автомобильный

дизайн также становится площадкой для испытаний и внедрения передовых технологических инноваций.

В Республике Беларусь задачи изучения и интеграции современных цифровых технологий проектирования в процесс разработки машин в наиболее комплексном виде реализуются на базе центра коллективного пользования Республиканского компьютерного центра машиностроительного профиля (РКЦМП) Объединенного института машиностроения НАН Беларуси. Нашими специалистами разработаны и успешно внедряются методы выполнения компьютерных междисциплинарных расчетных исследований прочности и долговечности, газодинамики, акустики, тепловых процессов машин и компонентов, их виртуальных испытаний, реверс-инжиниринга, а в области дизайн-проектирования – технологий создания и редактирования цифровых изображений, трехмерного проектирования, виртуальной и дополненной реальности (VR и AR), 3D-печати и др. Это закладывает фундаментальные основы масштабной цифровизации процесса моделирования инновационной продукции.

На рис. 1 представлены примеры наиболее значимых разработок ОИМ НАН Беларуси по автомобильной тематике, реализованных на базе современных цифровых технологий и выполненных в рамках концепции сквозного цифрового проектирования.

Одно из перспективных направлений совершенствования дизайн-проектирования – применение технологий искусственного интеллекта (ИИ), помогающих расширить возможности дизайнера, повысить качество продукции, автоматизировать процессы и сократить сроки и затраты на разработку. Ожидается, что в конечном итоге внедрение ИИ приведет к пересмотру роли человека, методов и инструментов проектирования, существенно ускорив и повысив эффективность работы [6–8]. Поэтому целесообразно изучать передовой мировой опыт использования ИИ в дизайне и разрабатывать собственную методологическую базу его интеграции в проектирование.

Среди преимуществ использования ИИ: автоматизация и оптимизация сложных процессов и задач, в том числе связанных с обработкой больших объемов данных; гибкие возможности по их персонализации, что способствует повышению точности и достоверности, росту производительности и снижению затрат на решение сложных, информационно емких проектов; стабильные результаты. Среди недостатков можно отметить существование рисков, связанных с обеспечением безопасности данных, а также с отсутствием нормативного регулирования сферы ИИ (вопросы авторского права, ответствен-



Рис. 1. Дизайн автомобильной техники в среде виртуальной реальности: а – электромобиль-пикап, б – городской электробус, в – грузовой электромобиль, г – перронный электробус

ности за принимаемые решения, вмешательства в частную жизнь и т.п.); возможность возникновения зависимости от технологии. Данные моменты следует учитывать при разработке и применении систем ИИ [9, 10].

Системы ИИ обрабатывают большие объемы обучающих данных, анализируя их на предмет корреляции и закономерностей, а затем используют полученные результаты для генерации новой информации. Благодаря этому в соответствии с поставленными целями и задачами могут быть распознаны образы или речь, выполнен анализ текста, сгенерирована информация (текст, изображение и т.п.), спрогнозировано событие, оптимизирован процесс и т.д. Большинство сценариев применения ИИ основано на отработанных методах, которые можно разделить на три основные категории: вероятностные рассуждения, вычислительная логика и методы оптимизации. Каждый из множества инструментов ИИ, таких как символьные системы (Symbolic AI), машинное обучение (Machine Learning), нейронные сети (Neural Networks), включающие глубокое обучение; генетические алгоритмы (Genetic Algorithms), обработка естественного языка (Natural Language Processing, NLP), робототехника (Robotics) и др., ориентирован на решение определенных задач и проблем и может использоваться в комбинации с другими средствами для различных целей [11–13]. Одним из таких наиболее перспективных и активно развивающихся инструментов являются нейронные сети.



Рис. 2. Усовершенствованный процесс дизайн-проектирования и тестирования продукции с использованием технологий ИИ [14]



Рис. 3. Примеры сгенерированного дизайна по критериям эстетической привлекательности (а) и эстетической инновационности (б) [14]

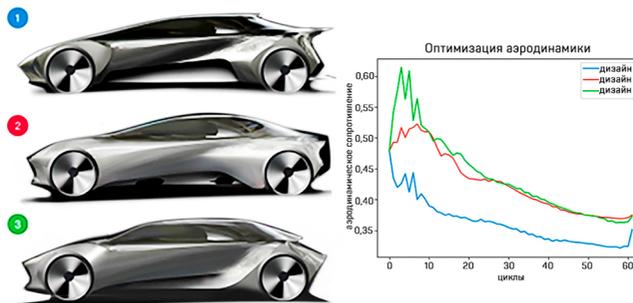


Рис. 4. Оптимизация дизайна легкового автомобиля с инженерными ограничениями по аэродинамическому сопротивлению воздуха [16]

ИИ в промышленном дизайне

Обзорно-аналитические исследования показали, что области прикладного применения ИИ при разработке автомобильного дизайна достаточно разнообразны. Например, он может задействоваться для усовершенствования процесса дизайн-проектирования автомобиля и тестирования продукции [14] путем добавления этапов создания и оценки дизайна по заданным критериям (эстетичность, инновационность, спортивность, традиционность и др.) с помощью программных средств на базе технологий машинного обучения (рис. 2). Генеративная модель представляет оригинальные варианты дизайна изделия с заданными человеком атрибутами. При тестировании прогнозирующая модель помогает исключить проекты, которые могут получить низкую оценку при дальнейшей экспертизе, а также дает подсказки для поиска оптимального баланса между эстетической привлекательностью автомобиля и эстетической инновационностью, так как слишком эстетически инновационный автомобиль воспринимается чрезмерно авангардным и теряет привлекательность в качестве массового продукта, а недостаточно инновационный быстро устаревает.

На рис. 3 представлены различия между сгенерированными ИИ вариантами дизайна: с прогнозируемо наиболее эстетически привлекательной (а) и эстетически инновационной (б) конструкциями автомобиля.

Применение представленной концепции позволяет сократить затраты на разработку дизайна, создание изделия и время отбора (отсеивания) проектов. Так, обученная модель ИИ по сравнению с традиционными устройствами машинного обучения и предварительно обученными глубокими нейронными сетями смогла на 43,5% точнее предсказать привлекательность эстетического восприятия

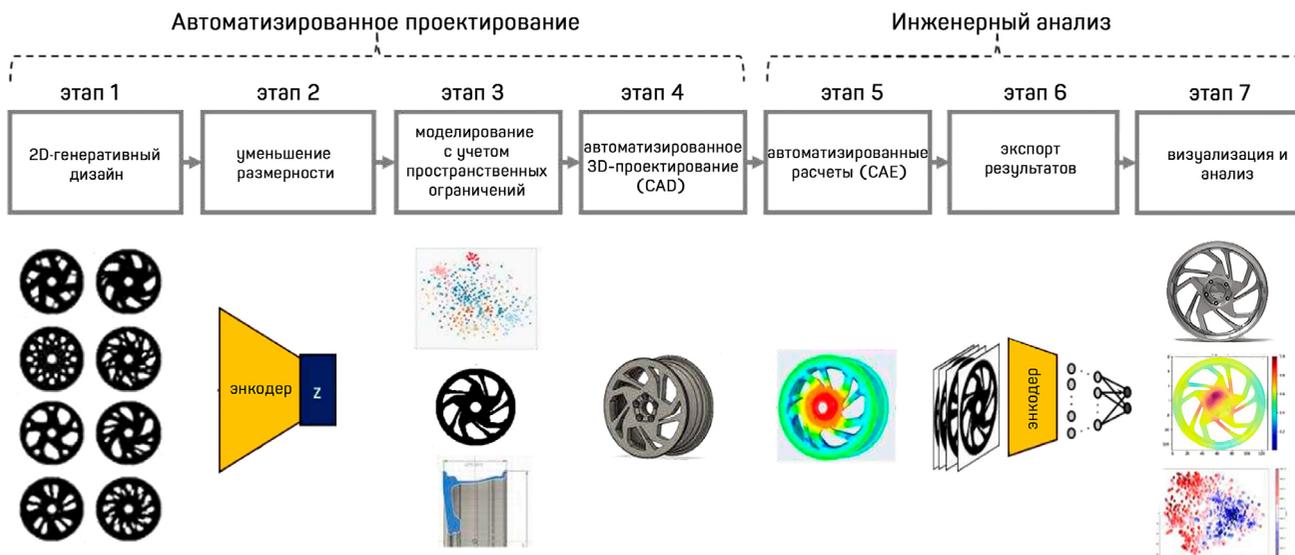


Рис. 5. CAD/CAE проектирование с использованием методов генеративного дизайна и глубокого обучения [17]

нового дизайна потребителями. Прогноз модели и потребителей совпал в 74% случаев [14].

Для сопровождения процесса рестайлинга дизайна автомобиля может использоваться вычислительная платформа GEO (Gene Expression Omnibus), основанная на машинном обучении, включающая 3 компонента: генератор дизайна на основе StyleGAN2, создающий различные проекты рестайлинга; вычислитель на основе сверточной нейронной сети (CNN), оценивающий дизайн с точки зрения эстетики; рекуррентный нейронный оптимизатор решений (RNN), выбирающий дизайн для максимизации прогнозируемой прибыли от выбранной модели автомобиля с течением времени [15]. Представленный генератор и алгоритм рестайлинга могут включать новые элементы дизайна в существующие конструкции, сохраняя при этом преемственность внешнего вида отдельных элементов базовой модели автомобиля.

Исследовательский институт Toyota Research Institute (TRI) представил инновационный инструмент генеративного ИИ, позволяющий создавать эскизы дизайна автомобилей на базе текстового

описания. Важной особенностью при этом является возможность оптимизировать при работе над эскизами прототипа количественные показатели эффективности машины с учетом накладываемых физических ограничений. Методические подходы по объединению принципов теории оптимизации, широко используемой в компьютерной инженерии, с генеративным ИИ на основе преобразования текста в изображение представлены TRI в [16]. Разработанный алгоритм позволяет неявно интегрировать такие накладываемые на характеристики транспортного средства ограничения, как величина лобового сопротивления, напрямую влияющая на топливную экономичность; габаритные параметры (размеры кузова, дорожный просвет и т.п.), от которых зависит управляемость, эргономика и безопасность, при этом генерируя изображения, соответствующие заданным дизайнером стилистическим принципам. Пример полученных средствами TRI вариантов оптимизированного дизайна легкового автомобиля с установленными ограничениями по аэродинамическому сопротивлению воздуха представлен на рис. 4.



Рис. 6. Результаты генерации изображений нейросетями: а – Midjourney, б – Stable Diffusion, в – Kandinsky

Представленный метод помогает существенно ускорить процесс проектирования за счет более быстрого и эффективного достижения баланса между эстетикой и показателями эффективности автомобиля. Дизайнеры могут сосредоточиться на выявлении важных стилистических аспектов проекта, будучи уверенными в соблюдении наложенных технических ограничений.

Помимо работы с общей формой автомобиля, проводятся перспективные исследования по применению методов генеративного дизайна и глубокого обучения в автоматизированном проектировании (CAD) и инженерном анализе (CAE) для создания и оценки концептуальных проектов дизайна компонентов. На *рис. 5* представлена методика автоматического генерирования различных вариантов дизайна дисков колес и их оценки по физическим характеристикам, таким как прочность, жесткость и масса. Разработанная для реализации данного алгоритма система обеспечивает быструю обратную связь относительно технических характеристик конструкции, что позволяет дизайнерам и инженерам эффективно сотрудничать и принимать обоснованные совместные решения на самых ранних этапах проектирования.

Представленные исследования раскрывают наиболее перспективные направления применения технологий ИИ в дизайн-проектировании, а также позволяют составить общее представление о пересмотре и расширении его роли в процессе разработки инновационной продукции. При этом дизайнерам уже сейчас доступен ряд инструментов, пригодных для прикладного использования технологий ИИ, в том числе адаптированных для генерирования высокореалистичных изображений экстерьера легковых автомобилей, что расширяет возможности специалистов, увеличивая количество вариантов идей для дальнейшей проработки дизайн-концепции, повышает качество и уровень автоматизации работы, а также сокращает сроки и затраты на создание объекта.

Апробация технологий ИИ при разработке дизайна автомобилей

Инструментами для генерации изображений на базе технологий ИИ могут выступать такие веб-сайты и приложения, действующие с применением нейросетей, как DALL-E 2, Google's AutoML, Autodesk Generative Design, Fusion Brain и др. В автомобильном дизайне наиболее востребованы нейросети Midjourney, Kandinsky, Stable Diffusion, Gravity Sketch и Vizcom. Генерация изображений ими осуществляется следующими способами: по текстовому описанию (Prompt), на основе задаваемого пользователем эскиза, а также путем сочетания указанных способов.

Недостатками подхода генерации изображений с использованием текстового описания являются: ограниченные возможности представления сложных дизайнерских идей, невоспроизводимость получаемых результатов и отсутствие точного контроля процесса «донастройки» изображений. Генерация на основе задаваемого пользователем рисунка способна предоставить более детализированную информацию о форме, композиции и других ключевых визуальных элементах.

Для демонстрации возможностей различных нейросетей далее будут приведены результаты создания изображений с использованием текстового описания, характеризующего дизайн электрического кроссовера с футуристическим внешним видом, аэродинамическими формами и окрашенными в красный цвет облицовочными деталями кузова, а также с помощью авторских эскизов дизайна экстерьера легкового электроавтомобиля.

Нейросети Midjourney [18] и Stable Diffusion [19] позволяют получать генеративные изображения по текстовым описаниям. Веб-сайт Kandinsky [20], разработанный компанией Sber AI, является российской нейросетью, аналогичной Midjourney. Он поддерживает русский язык, создает изображения по текстовому описанию и/или на основе задаваемых изображений. На *рис. 6* представлены при-



Рис. 7. Генерация изображений нейросетью Artbreeder Mixer: а, б – заданные пользователем изображения; в, г – сгенерированные изображения

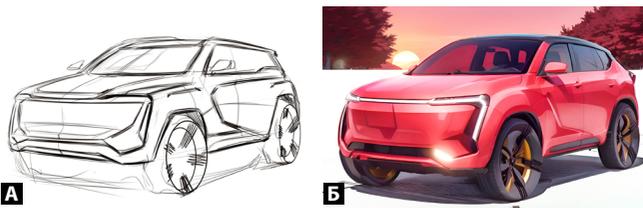


Рис. 8. Результаты генерации изображений нейросетью PrometAI: а – заданный пользователем эскиз; б – сгенерированное изображение

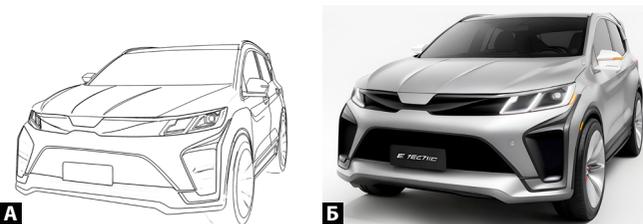


Рис. 9. Результаты генерации изображения нейросетью Vizcom: а – заданный пользователем эскиз; б – сгенерированное изображение



Рис. 10. Результаты генерации изображений нейросетью Vizcom с разным соответствием исходным данным



Рис. 11. Результаты генерации изображений нейросетью Vizcom с разными настройками стиля

меры полученных дизайнерами РКЦМП результатов генерации изображений электрического кроссовера с использованием указанных нейросетей.

При генерации по задаваемым пользователем изображениям могут использоваться исходные рисунки разной степени детализации, в том числе эскизы. В нейросети Artbreeder Mixer генерация может осуществляться посредством смешения стилей, заданных пользователем. Пример результатов работы нейросети показан на рис. 7.

На рис. 8 представлен результат генерации изображения легкового электрического кроссовера нейросетью PrometAI на основе загруженного эскиза, сделанного вручную.

Нейросеть Vizcom (Visual Communication) [21] имеет встроенный модуль с инструментами рисования для разработки пользовательских эскизов, которые наравне с загружаемыми изображениями (оцифрованными ручными эскизами, фотографиями, уже имеющимися генеративными рисунками и т.п.) могут использоваться для последующей обработки нейросетевыми алгоритмами по заданным текстовым описаниям или настройкам. Результат генерирования изображения легкового электромобиля по разработанному в векторном стиле эскизу с использованием нейросети Vizcom представлен на рис. 9.

Благодаря широкому диапазону настроек данная нейросеть может выдавать уникальные генеративные изображения для одинаковых исходных параметров. Например, в программе можно регулировать степень соответствия генерируемого изображения заданным исходным данным (рис. 10) или использовать предустановленные стили: для создания фотореалистичных изображений (Vizcom General), эскизов (Automotive Exterior), трехмерных отображений объектов (Volume Render) и др. (рис. 11), а также подключать собственные настройки, что можно использовать при необходимости сохранения корпоративного стиля, учета нишевых ограничений или особенностей локальных рынков.

Возможности нейросетей Artbreeder Mixer и Vizcom могут быть эффективно использованы при

поиске стилистических решений в ходе совершенствования дизайна существующих конструкций автомобилей (рестайлинге) при наличии концептуальных эскизных решений по доработке их внешнего вида.

Опыт создания высокореалистичных генеративных изображений показал, что применение ИИ для данных целей ускоряет процесс поиска дизайнерских идей, улучшает качество изображений и расширяет возможности для вариативного представления первоначальной дизайн-концепции. Данная технология активно внедряется в процесс дизайн-проектирования автомобилей. Наряду с другими современными программными и техническими средствами (планшеты, очки виртуальной и дополненной реальности, 3D-принтеры, графические редакторы и др.) технологии ИИ способствуют масштабной цифровизации процесса дизайн-проектирования.

Применение технологий ИИ в промышленном дизайне в первую очередь направлено на расширение возможностей человека, повышение качества результатов его деятельности, уровня автоматизации, снижение сроков и затрат на разработку. Актуальность их внедрения в дизайн-проектирование подтверждается наличием большого количества теоретических и прикладных изысканий в данной области, в том числе относящихся непосредственно к созданию дизайна автомобиля, а также результатами представленного исследования.

Апробация процесса создания высокореалистичных рендерных изображений легковых электромобилей продемонстрировала пригодность нейронных сетей Midjourney, Stable Diffusion, Kandinsky, Artbreeder Mixer, PromeAI и Vizcom для решения прикладных задач, подтвердила, что их применение ускоряет процесс поиска дизайн-идей, повышает качество изображений, существенно расширяет возможности вариативного представления дизайн-концепции.

На базе полученных результатов в Объединенном институте машиностроения НАН Беларуси разрабатываются методические основы сквозного цифрового проектирования автомобилей с учетом встраивания в процесс дизайн-проектирования технологий ИИ, а также выполняются прикладные пилотные проекты по данной тематике. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Денисенко В.В. Использование искусственного интеллекта для обработки персональных данных / В.В. Денисенко [и др.] // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2020. №7–1. С. 110–114.
2. Андреев А.В. Искусственный интеллект и его роль в обработке больших данных / А.В. Андреев // Умная цифровая экономика. 2023. Т. 3, №1. С. 65–69.
3. Chuxiao H. Application of Artificial Intelligence Technology in Smart Car Design / H. Chuxiao // Highlights in Science, Engineering and Technology (MECAE 2022). 2022. №15. С. 322–325.
4. Чжан Ц. Современное состояние и развитие искусственного интеллекта и больших данных / Ц. Чжан // Инновации. Наука. Образование. 2022. №50. С. 2436–2446.
5. Матюшок В.М. Мировой рынок систем и технологий искусственного интеллекта: становление и тенденции развития / В.М. Матюшок [и др.] // Вестник Российского университета дружбы народов. 2020. Т. 28. №3. С. 505–521.
6. Lab Maharaj Revolutionizing Automotive Design with Artificial Intelligence // <https://medium.com/@labmaharaj/revolutionizing-automotive-design-with-artificial-intelligence-b1ceff124b5b>.
7. Abduljabbar R. Applications of Artificial Intelligence in Transport: An Overview / R. Abduljabbar [et al.] // Sustainability. 2019. №11(1). P. 189.
8. Yüksel N. Review of artificial intelligence applications in engineering design perspective / N. Yüksel [et al.] // Engineering Applications of Artificial Intelligence. Vol. 118, 2023. 105697.
9. Фролова Н.Ю. Дизайн в контексте постгуманизма / Н.Ю. Фролова // Культурные индустрии «Человек в социокультурном измерении». 2022. №1. С. 57–63.
10. Нейросети и искусственный интеллект: различия и взаимосвязь // <https://neiroseti.tech/interesnoe/nejroseti-i-iskusstvennyj-intellekt/>.
11. Иванько А.Ф. Нейронные сети: общие технологические характеристики / А.Ф. Иванько [и др.] // Научное обозрение. Технические науки. 2019. №2. С. 17–23.
12. Дрюкова А.Э. Использование нейронных сетей в индустриальном дизайне / А.Э. Дрюкова [и др.] // Дизайн. Материалы. Технология. 2022. №2(66). С. 24–29.
13. Попов Н.Р. Нейронные сети и их применение / Н.Р. Попов, Д.В. Еремина // Актуальные вопросы науки и экономики: новые вызовы и решения: сб. материалов LIII Международ. студ. науч.-практ. конф. 2019. С. 475–479.
14. Burnap A. Product Aesthetic Design: A Machine Learning Augmentation / A. Burnap [et al.] // Marketing Science. 2023. Vol. 42 (Iss.6.). P. 1029–1056.
15. Huang J. GEO: A computational design framework for automotive exterior facelift / J. Huang [et al.] // ACM Transactions on Knowledge Discovery from Data. 2023. 17(6), No. 82. P. 1–20.
16. Arechiga N. Drag-guided diffusion models for vehicle image generation / N. Arechiga [et al.] // https://www.researchgate.net/publication/371684712_Drag-guided_diffusion_models_for_vehicle_image_generation.
17. Yoo S. Integrating deep learning into CAD/CAE system: generative design and evaluation of 3D conceptual wheel / S. Yoo [et al.] // Structural and Multidisciplinary Optimization. 2021. Vol. 64, No. 4, P. 2725–2747.
18. Midjourney // <https://www.midjourney.com/home>.
19. Scribble Diffusion // <https://vercel.com/templates/next.js/scribble-diffusion>.
20. Kandinsky 3.1 // <https://www.sberbank.com/promo/kandinsky>.
21. Accelerating the Journey from Sketch to Production // <https://www.vizcom.ai>.

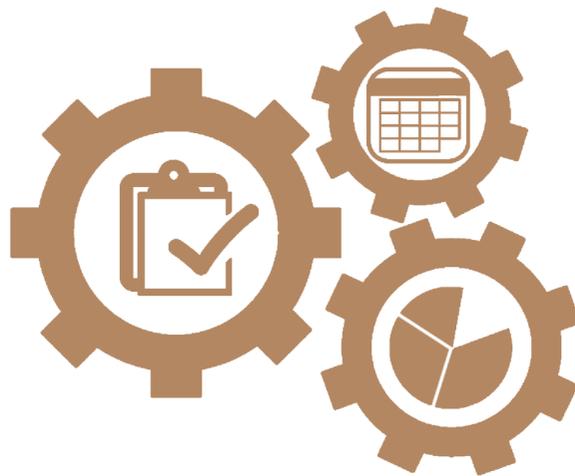


Интеграция дизайна в промышленное производство



Татьяна Сычева,
завкафедрой
промышленного дизайна
и интерьера Белорусской
государственной академии
искусств, кандидат
искусствоведения

В условиях смены приоритетов в промышленной и технологической политике дизайн приобретает все большее значение для промышленного сектора государства. Он выступает как инструмент продвижения технологий и повышения привлекательности продукции. Устойчивые решения способствуют формированию репутации бренда, обеспечивая эффективную коммуникацию между производителем и инвестором. Таким образом, дизайн становится важным стратегическим инструментом для успешной презентации товаров на мировом рынке.



Промышленное производство представляет собой многоступенчатый процесс, каждый этап которого имеет свои ориентиры и приносит определенные достижения. На различных стадиях разработки объектов перед дизайнерами ставятся цели, обусловленные желаемым конечным результатом.

Разработка концепции. Данная задача направлена на глубокое изучение контекста, в котором будет функционировать изделие. Дизайнеры, анализируя текущие тенденции, технологические возможности, эргономические требования, а также ожидания и предпочтения потребителей, играют ведущую роль на данном этапе, отвечая за генерацию и визуализацию альтернативных вариантов решений.

Компоновочное решение. Выстраивание иерархии в сложной архитектуре продукта с точки зрения промышленного дизайна представляет собой процесс организации и распределения элементов проектируемого объекта и функций таким образом, чтобы обеспечить их оптимальную работу и доступность для потребителя. Дизайнер находит оптимальное решение в упорядочивании и организации элементов сложных систем, например приборных панелей транспортных средств. Это требует понимания алгоритмов пользования органами управления и соблюдения эргономических стандартов рабочего места оператора, не пренебрегая выразительностью внешнего вида.

Формообразование. Вид любого объекта промышленного производства можно рассматривать как предмет красоты, имеющий рационально-логическое обоснование. Однако в процессе проектирования дизайнеру необходимо балансировать между интуицией и рационалистическим подходом, чтобы достигнуть пластической выразительности формы и уникального образа.

Технологическое сопровождение проекта. Для промышленного дизайнера важно знать свойства материалов и понимать специфику производства, так как от этого зависит стоимость и возможность реализации дизайнерских решений.

Конструктивное проектирование. В данном процессе конструктивные решения требуют тщательной проработки с учетом их практической реализации. Дизайнер обязан учитывать такие ключевые аспекты, как удобство сборки, доступ к узлам и компонентам, а также безопасность, надежность, ремонтпригодность и общую эффективность изделия.

Таким образом, промышленные дизайнеры вовлечены в процессе создания продукта на всех этапах, решая задачи, которые варьируют от концептуальных до технических, маркетинговых и коммуникационных. Их комплексный вклад является ключевым фактором успеха современного производства.

Под влиянием международной конкуренции и быстрого технологического прогресса промышленность в Республике Беларусь испытывает необходимость в постоянном совершенствовании и адаптации к новым вызовам. Приоритетная задача государственной политики в данной сфере – формирование и развитие кадрового резерва, поскольку от компетентности специалистов зависят результативность и эффективность деятельности на всех уровнях. В этом контексте неотъемлемым фактором устойчивого развития данной отрасли выступает интеллектуальный потенциал.

Он обусловлен знаниями, навыками и опытом, в совокупности способствующими формированию инновационных идей, которые вносят вклад в создание конкурентоспособной продукции.

Наличие мощной материально-технической базы, предназначенной для обеспечения научной деятельности (в том числе исследовательских институтов и объединений), и кадров содействует разработке и интеграции передовых проектов в производственные процессы.

Подготовку специалистов в области промышленного дизайна в нашей стране ведут Белорусская государственная академия искусств, Белорусский государственный технологический университет, Белорусский национальный технический университет и Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой.

На кафедре промышленного дизайна и интерьера Белорусской государственной академии искусств ведется обучение по специальностям: «Дизайн промышленных изделий» (дизайн средств производства и транспорта; дизайн изделий бытового

потребления; дизайн мебели); «Дизайн предметно-пространственной среды» (экспозиционный дизайн; дизайн интерьеров). При этом делается упор на практическую деятельность, которая позволяет студентам приобретать не только теоретические знания, но и профессиональные навыки, необходимые для успешной работы в промышленности.

Кафедра сохраняет и развивает традиционные подходы в системе дизайн-образования, сочетая их с инновационными методами и дисциплинами, что способствует формированию как всесторонне развитой личности, так и высокопрофессионального специалиста.

Учебные планы включают два глобальных вектора: пропедевтика (формирует базовые навыки и универсальные знания, которые могут быть применены в различных сферах, подготавливает к практике); специализация (определяет содержание будущей профессии и обеспечивает знаниями, умениями и навыками в данной области).

Второе направление состоит из следующих модулей, каждый из которых содержит в себе дисциплины, формирующие актуальные для промышленного дизайнера компетенции:

- *«Практика формообразования», направленный на изучение различных приемов и средств моделирования, принципов гармонизации пластических характеристик, выразительности формы и ее согласованности с конструкцией и материалом, способы генерирования концептуальных идей в формообразовании;*
- *«Профильные компьютерные технологии», который знакомит студентов с различными графическими пакетами векторной и растровой графики, а также 3D-технологиями;*
- *«Проектно-графическое моделирование» – сохраняя преемственность традиционного рисования, при помощи техник проектной графики и скетчинга помогает студентам быстро визуализировать концептуальные идеи;*
- *«Инженерная графика» – призван обеспечить знаниями и навыками, необходимыми для выполнения и чтения чертежей как обязательных компонентов конструкторской и технической документации;*
- *«Инженерные технологии» – включает базовые дисциплины, формирующие важные для промышленного дизайнера знания о материалах и технологиях, конструктивных нормах и правилах, эргономических требованиях;*
- *модуль «Специальных дисциплин» нацелен на изучение технологий, развивающих предпри-*

нимательские навыки и понимание того, как создавать и реализовывать собственные проекты, делать их более заметными и конкурентоспособными на рынке. Перечисленные дисциплины способствует развитию целостного понимания процесса проектирования – от генерации идей до их реализации и продвижения.

Базовые пропедевтические модули закладывают фундаментальные знания, которые помогают сформировать у студентов критическое мышление, творческие способности и профессиональные компетенции, адаптированные к современным требованиям профессии. Данный подход обеспечивает подготовку выпускников, готовых к решению сложных практических задач и внедрению оригинальных идей в области промышленного дизайна.

В рамках усиления взаимодействия с организациями – заказчиками кадров кафедра сотрудничает с широким спектром государственных предприятий и частных организаций. Это взаимодействие направлено на создание интегративной образовательной среды, объединяющей академические знания и практические навыки, необходимые для современных промышленных дизайнеров.

Один из ключевых аспектов данной формы кооперации – летние практики для студентов, которые дают им возможность погрузиться в реальную профессиональную среду и приобрести необходимый опыт в конкретных отраслях. При этом у студентов появляется возможность применять полученные в академии теоретические знания под руководством опытных профессионалов.

Государственные предприятия сосредоточены на разработке и выпуске продукции, требующей применения передовых методов технологического производства, что позволяет учащимся включаться в текущие проекты, изучать процессы, знакомиться с инновационными технологиями и оборудованием.

Что касается частных структур, они предоставляют студентам доступ к различным сферам промышленного дизайна, где креативность и индивидуальный подход ценятся особенно высоко. Будущие специалисты получают возможность участвовать в разработке разнообразных дизайн-решений – от анализа потребительской сферы и выработки проектной стратегии до разработки концептуального решения и визуализации дизайн-проекта, что способствует развитию их изобретательских способностей и навыков работы в команде.

Также в процессе обучения предусмотрены образовательные экскурсии на предприятия, во время которых студенты получают всестороннее представ-

ление о работе. Они изучают, как интегрируются этапы проектирования в общую производственную систему, знакомятся с технологическими процессами, управляемыми различными подразделениями и специалистами.

Активно поддерживается практика вовлечения студентов в совместные научные исследования и образовательные проекты, выполняемые на реальных объектах, укрепляющие академические и профессиональные связи. Подобные учебно-методические мероприятия играют важную роль в развитии самостоятельности студентов, способствуют формированию у них осознанности и навыков самоорганизации, дают опыт взаимодействия с заказчиками (участие в брифингах с руководителями, потенциальными потребителями, что помогает лучше понять их требования и ожидания). Предусмотрены выезды на объект для проведения детальных замеров и планирования, что обеспечивает осознанность масштабов выполняемых работ. Постоянное взаимодействие с заказчиком – важный компонент, включающий утверждение концепции и презентацию проектных решений, – учит профессионально реагировать на корректировки и пожелания, а также отстаивать свои идеи.

Такое сотрудничество играет значительную роль в формировании профессиональных компетенций, обеспечивая непрерывную связь между теорией и практикой, что помогает эффективной подготовке высококвалифицированных специалистов, способных успешно решать задачи, стоящие перед современным дизайнером. Таким образом, взаимодействие с промышленной индустрией содействует не только индивидуальному развитию студентов, но и совершенствованию образовательных программ.

Для изучения инженерных технологий кафедра привлекает узконаправленных специалистов технического профиля, а также представителей организаций и практикующих промышленных дизайнеров. Налажено взаимодействие с Объединенным институтом машиностроения НАН Беларуси – ведущим исследовательским центром страны в области механики и машиностроения, сотрудничающим с машиностроительными холдингами и международными структурами. Проекты команды отдела промышленного дизайна Республиканского компьютерного центра машиностроительного профиля ОИМ НАН Беларуси за последние 5 лет [2]: каркасно-панельный электромобиль ACADEMIC ELECTRO; дизайн экстерьера и интерьера модельного ряда грузовых электромобилей City E-Truck; перронный автобус «МАЗ-271»; электромобиль ELECTRO ROADSTER; экстерьер электрогрузовика

«МАЗ-4381ЕЕ»; беспилотное шасси на базе мини-трактора «МТЗ-132Н» для МЧС (пожаротушение, работа в зараженной местности); прототип беспилотного трактора «БЕЛАРУС-А3523i» в сотрудничестве с МТЗ; сортировщик магнитный «МС-3».

Ведущие специалисты ОИМ руководят студенческими проектами по дисциплине «Дизайн-проектирование», а также курируют летнюю практику, что способствует углублению знаний и формированию компетенций учащихся в области промышленного дизайна и технологий, обеспечивая их профессиональную подготовку.

Спектр проектных тематик студентов варьируется от малогабаритных транспортных средств для индивидуальной сферы потребления до проектирования экстерьера и интерьера общественного транспорта. Акцентируется внимание на отработке навыков проектирования ТС или средства производства с заданной пространственно-конструктивной структурой, выраженными художественно-



Рис. 2. Дизайн-проект интерьера электробуса на базе «МАЗ 303Е». Выполнила студентка 4-го курса Александра Шабанова, 2024 г.

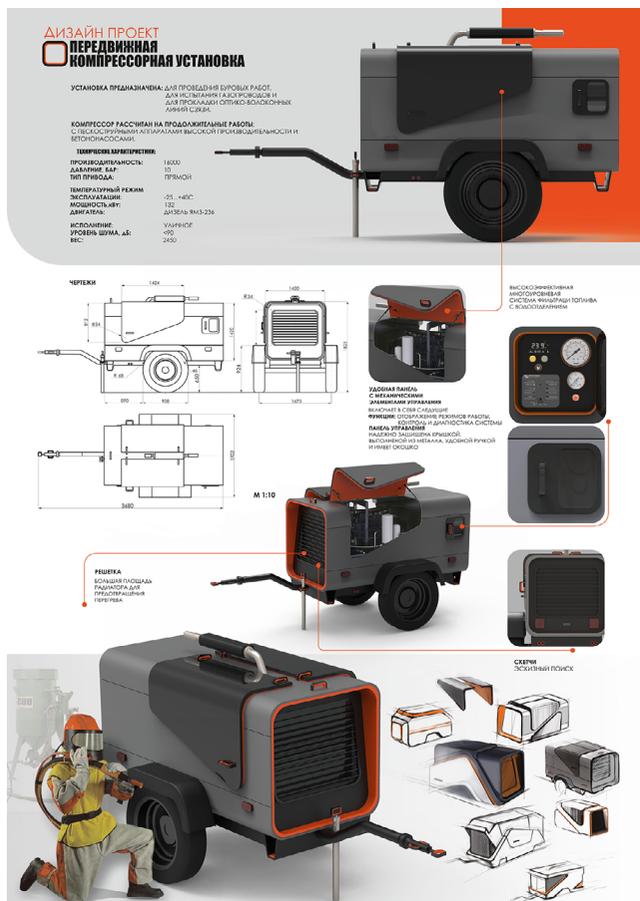


Рис. 1. Дизайн-проект передвижной компрессорной установки. Выполнила студентка 2-го курса Дарья Ярошук, 2022 г.

образными характеристиками в условиях технологических ограничений (рис. 1-5).

Выпускники кафедры находят применение своим навыкам на промышленных предприятиях республики, таких как МТЗ, МЗКТ и БелАЗ, а также в государственных исследовательских центрах и частных компаниях, предлагающих услуги по разработке дизайн-решений, инжинирингу и консультированию по специфическим аспектам производства транспортных средств. Одна из таких компаний «D3design» – бюро дизайна, занимающееся разработкой и совершенствованием машин и оборудования. Услуги данной организации представляют интерес для технологических стартапов, малых производств и крупных промышленных холдингов, стремящихся к улучшению и успешному позиционированию своих продуктов как на отечественном, так и на международном рынках.

Проекты «D3design» за последние 5 лет: коммунальный робот-уборщик «Пиксель» компании-производителя «Автономика»; подметально-вакуумная машина ВКМ 6500 («Меркатор»); дизайн экстерьера и интерьера сочлененного низкопольного трамвая «Штадлер В85601М» и дизайн-решение интерьера метро Stadler M110/M111 (ЗАО «Штадлер Минск»); дизайн экстерьера и интерьера электробуса E321 и рестайлинг электробуса ВКМ VITOVТ (ОАО «Белкоммунмаш»);

а также приборные панели автомобилей, пульта управления комбайном, кабины [1].

Множество белорусских автомобильных дизайнеров, являющихся преимущественно выпускниками кафедры промышленного дизайна БГАИ, накапливают опыт и реализуют свои умения в отечественных и международных компаниях. Таким образом, интеллектуальный потенциал является основным фактором, определяющим способности автомобилестроения страны к инновационному росту. Укрепление этого потенциала через обучение кадров, развитие науки и технологий, а также активное сотрудничество с международными партнерами формирует устойчивую основу для развития отрасли. Можно выделить несколько приоритетных векторов, определяющих дальнейшее развитие промышленного сектора в условиях глобальной экономики и международной политической ориентации.

Первый – локализация производства, которая не только способствует импортозамещению комплектующих, но и стимулирует смежные отрасли внутри страны. Это способствует созданию устой-

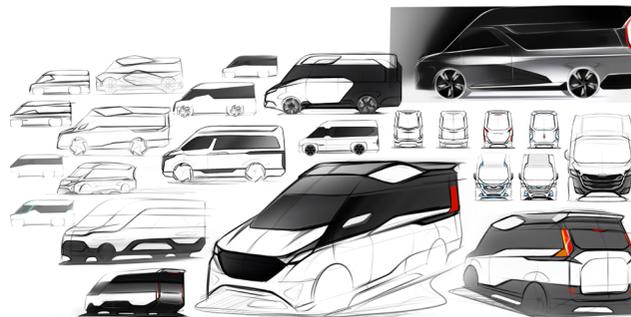
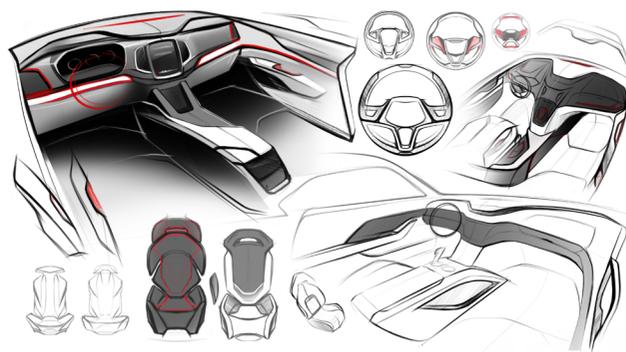


Рис. 5. Дизайн-концепт интерьера и экстерьера автомобиля. Выполнила студентка 4-го курса Дарья Ярошук, 2024 г.



Рис. 3. Дизайн-проект экстерьера электробуса на базе «МАЗ 303Е». Выполнила студентка 4-го курса Валерия Карпук, 2024 г.



Рис. 4. Дизайн-проект экстерьера перронного электробуса. Выполнила студентка 4-го курса Александра Пикта, 2022 г.

чивых производственных цепочек и снижению зависимости от внешних поставщиков.

Второе – электрификация и цифровизация транспортных средств. Переход на экологически чистый транспорт и внедрение инновационных цифровых технологий отвечает мировым трендам на экологическую устойчивость и технологическую модернизацию.

Третье – усиление роли научно-исследовательских инициатив, что укрепляет интеллектуальный потенциал страны и способствует подготовке высококвалифицированных кадров. Это направление критически важно для оптимизации производства и выпускаемой продукции к быстро меняющимся условиям мирового рынка.

Однако белорусская промышленность сталкивается с рядом серьезных вызовов. Среди них – необходимость повышения конкурентоспособности, освоение передовых технологий и адаптация к динамичной глобальной экономической среде. Эти задачи требуют стратегического подхода и целенаправленных совместных усилий со стороны государственных и частных структур. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Бюро промышленного дизайна D3 // <https://www.d3design.by/>.
2. Отдел промышленного дизайна РКЦМП ОИМ НАН Беларуси // <http://www.promdesign.by/inde.html>.



Алесь Фоменко,
старший преподаватель
кафедры промышленного
дизайна и интерьера
Белорусской
государственной академии
искусств

Формирование лидеров дизайна

Проектная культура – ключевой элемент в области промышленного дизайна, определяющий подходы к созданию объектов, способствующий взаимодействию участников процессов и поддержанию общей философии моделирования. Рассмотрим несколько факторов, подчеркивающих важность данного аспекта.

Формирование креативности и инноваций.

Проектная культура содействует развитию творческого мышления и инновационных подходов. При этом дизайнеры стремятся к поиску нестандартных решений, что ведет к созданию уникальных и функциональных продуктов, отвечающих потребностям пользователей.

Сотрудничество и командная работа предполагают взаимодействие различных специалистов – дизайнеров, инженеров, маркетологов и др., что позволяет объединить разнообразие компетенции и взгляды для комплексного подхода к проектированию и улучшению конечного результата.

Устойчивое проектирование. Дизайнеры, осознавая свою ответственность перед обществом и окружающей средой, генерируют решения, минимизирующие негативное воздействие на природу и способствующие рациональному использованию ресурсов.

Обратная связь и постоянное улучшение. Практика взаимодействия с клиентами позволяет учитывать их мнения и потребности, что ведет к улучшению качества продукции и повышению удовлетворенности потребителя.

Обучение и развитие профессиональных навыков. Специалисты стремятся быть в курсе новых тенденций, методик, технологий, что обуславливает сохранение их конкурентоспособности на рынке.

Влияние на общество и культуру. Созданные объекты оказывают влияние на стиль жизни, поведение людей, их восприятие окружающего мира, способствуя формированию общественных норм и ценностей.

Следовательно, проектная культура лежит в основе успешной практики в области промышленного дизайна, обеспечивая гармоничное взаимодействие между дизайнером, продуктом и обществом.

На кафедре промышленного дизайна Белорусской государственной академии искусств, где с 1967 г. ведется подготовка художников-конструкторов (ныне – дизайнеров), сформировались свои традиции проектной культуры. За более чем 50 лет работы белорусская школа промышленного дизайна прошла сложный путь развития: от становления такого понятия, как художественное конструирование, до нынешних industrial design и product design. Положенные в основу обучения методики одной из первых известных школ дизайна BAUHAUS предопределили высокие стандарты профессиональной подготовки кадров и появление собственной концепции преподавания. Этому поспособствовали и программы, разработанные в советское время в Белорусском филиале Всесоюзного научно-исследовательского института технической эстетики



Рис. 1. Автомобиль «Перестройка» (фото из архива МАЗа)



Рис. 2. Дизайн локомотива. В.С. Жаркевич, 1986–1989 гг.

(НИИТЭ), преподаватели которого работали в тесной связи с промышленным сектором.

Специальности, по которым производится набор на кафедру дизайна, соответствуют актуальным направлениям рынка труда: «Дизайн средств производства и транспорта», «Дизайн изделий бытового потребления» и «Экспозиционный дизайн». Сегодняшний день диктует новые подходы как в образовательном поле, так и в дизайн-проектировании. Высокая востребованность наших выпускников доказывает эффективность программ их подготовки. За период существования кафедры выпущено более 700 молодых специалистов, ставших успешными в различных областях дизайна и художественного творчества, которые трудятся на предприятиях и в организациях Беларуси (ОАО «Атлант», ГНУ ОИМ НАН Беларуси, ОАО «Минский завод колесных тягачей», АЗС «Индустрия» (VDS), ОАО «БЕЛАЗ», ОАО «МАЗ», ОАО «МТЗ», ООО «Амкордор», ЗАО «АДВИН Смарт Фэктори», «Моноракурс» и др.). Многие их творения стали известными в нашей стране и за рубежом. Так, в одной из знаковых работ принимал участие В.Ф. Полоневич (ВНИИТЭ), его дизайн автомобиля «Перестройка» удостоился гран-при на конкурсе во Франции (рис. 1).

Произвел фурор дизайн локомотива авторства В.С. Жаркевича (рис. 2). Также Владимир Сергеевич



Рис. 3. Трактор колесный AMKODOR 5500AG. Дизайн О.А. Коваленко (фото – Амкордор)



Рис. 4. Каток AMKODOR RS120. Дизайн О.А. Коваленко



Рис. 5. Клавиатура компании «CLEVETURA». Дизайн И.Е. Соловьева (<https://theinspirationgrid.com/>)



Рис. 6. Ё-автомобиль. Интерьер и экстерьер. Дизайн П.А. Палкин



Рис. 7. Stadler 853. Дизайн П.А. Коннович, Д.Д. Седнев



Рис. 8. Экстерьер комбайна «Лидагропромаш 1300». Дизайн П.А. Коннович



Рис. 9. Ребрендинг сети заправок «ТАТНЕФТЬ». Дизайн Шишко А.С., компания VDS (<http://www.gosn.by/>)

в продолжение темы железнодорожного транспорта создал фирменный графический стиль Белорусской железной дороги (в соавторстве с Т.С. Жаркевич).

А Ю.В. Долгачев получил 25 авторских свидетельств на промышленный образец, серебряную медаль и диплом 1-й степени ВДНХ Беларуси, работая на заводе «Горизонт», а затем в Белорусском конструкторско-технологическом институте местной промышленности.



Рис. 10. Рентгенотерапевтический аппарат «Терад 200». Отдел дизайна «АДВИН Смарт Фэктори» (www.adanirus.ru)



Рис. 11. Белорусский павильон на выставке «Милан-2015», И.Г. Козюльков. Проект и реализация (www.novate.ru)



Рис. 12. Дизайн электрозарядной станции для системы городских парковок, А.А. Степанченко



Рис. 13. Макет багажного сканера для личного досмотра школьников, призванного обеспечивать безопасность участников учебного процесса, Д.С. Некрасова

Уже к концу 1980-х гг. была сформирована получившая широкое признание структура образования, позволившая вырастить в последующем молодых специалистов школы отечественного дизайна – таких как Н.Б. Кокоулин («Регула»), С.В. Ольвинский («Ольвинс дизайн-студия»), О.М. Дольников («Белтексоптик»), Д.С. Иванов (РУП МАЗ, филиал АМАЗ), С.С. Муравьев, В.И. Щербин, С.Н. Лукашик, С.А. Таранович (ЗАО «Атлант»), Д.Э. Агеенко (ГНУ «Объединенный институт машиностроения НАН Беларуси»), А.С. Шишко («КБ Стодол»), Д.О. Сурский (председатель Союза дизайнеров Республики Беларусь), И.Г. Козюльков (главный дизайнер ЗАО «Техника и коммуникации»), А.А. Барлюгов (директор департамента по дизайну ЗАО «АДВИН Смарт Фэктори»), рис. 10, 11.

Директор «Амкодор дизайн-центра» О.А. Коваленко – автор дизайна новой техники (рис. 3, 4) и модернизированных образцов серийно изготавливаемых моделей, ныне работает над проектом линейки аппаратов для лазерной терапии в бьюти-сфере. На счету директора студии «Solovyov-design» И.Е. Соловьева более 40 реализованных проектов, один из последних – клавиатура для компании «Клеветура» (рис. 5) – завоевал 4 награды престижной премии в области дизайна и технологий RED DOT 2020, 2021 (своеобразный аналог «Оскара» в области промыш-



Рис. 14. Макет походного водного фильтра с картриджами из природных материалов (мох, кварцевый песок, уголь), которые человек может пополнять самостоятельно. Электронная часть и приложение демонстрируют степень загрязненности воды. Led-светильник имеет функцию обеззараживания, Д.А. Шематович



Рис. 16. Макет электрического мини-кара для города будущего с движением исключительно беспилотных автомобилей, Н.В. Кузнецов



Рис. 15. Дизайн мобильного многофункционального СТО с элементами аддитивных технологий – функцией 3D-печати и объемом сканирования поломок для ремонта и обслуживания электромобилей сетевых фирм по доставке товаров. Дрон выявляет поломку до приезда мобильной СТО, которая печатает детали по ходу движения к ТС, В.В. Другелите



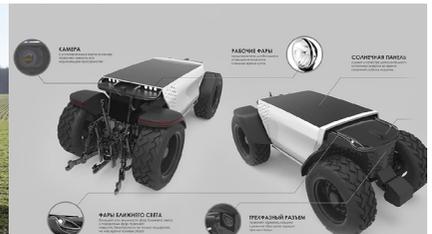
Рис. 17. Дизайн магистрального беспилотного электрического грузового автомобиля, призванного снизить стоимость доставки благодаря сокращению затрат на заработную плату, В.Е. Мартыненко



Рис. 18. Дизайн экстерьера городского трамвая, С.В. Рубашко



Рис. 19. Дизайн электрической автопилотируемой сельскохозяйственной машины на солнечных батареях, А.А. Петрова



ленного дизайна). Сейчас дизайнер работает над улучшенной второй версией сенсорной клавиатуры.

Дизайнер компании «Ё-инжиниринг» П.А. Палкин участвовал в разработке Ё-автомобиля (рис. 6), креативный директор компании VDS А.С. Шишко – брендов и фирменного стиля заправочных комплексов компаний «Лукойл», «ГАЗПРОМ», «Белнефтехим», «Казфлор», «Татнефть» и др., начальник отдела дизайна Республиканского компьютерного центра машиностроительного профиля ОИМ НАН Беларуси П.А. Коннович – интерьера кабины водителя низкопольного трамвая Stadler Metelica 853, экстерьера комбайнов «Лидагропромаш», трактора для совместного производства на базе «МТЗ» и «Амкор» (рис. 7–9). Инновационные проекты кафедры промышленного дизайна, представлен-

ные в Национальном павильоне Беларуси, произвели фурор на Word EXPO-2020 в Дубае в 2021 г. по темам «Sustainability», «Mobility», «Opportunity» (рис. 12–19).

Новая концепция кафедры БГАИ предполагает формирование устойчивых функциональных связей между дизайном, промышленностью, экономикой и культурой, акцентируя внимание на создании современных учебных планов и программ по профильным дисциплинам. Уже сейчас очевидно, что выбранный курс приносит результаты: меняется восприятие проектных разработок студентами, они осознают важность аналитического компонента художественно-образных характеристик в своей деятельности, а также ответственность за качество и содержание информационно-графического материала. ■

Промышленный дизайн: Взгляд изнутри



Диана Медяк,
и.о. завкафедрой
промышленного дизайна
и упаковки Белорусского
национального технического
университета, кандидат
технических наук, доцент

Возникнув одновременно с появлением и развитием промышленных технологий и способов производства, промышленный дизайн поначалу значительной роли не играл. В то время стояли другие важные вопросы: как вообще организовать массовый выпуск чего-либо. В таких условиях внимание внешнему виду изделия не уделялось вообще или уделялось минимально. Однако экономический прогресс, совершенствование оборудования и появление новых материалов, обладающих лучшими пластическими свойствами, изменили ситуацию. Вместе с тем и запросы потребителей продукции также возросли, внешний вид стал иметь значение. Если говорить о реалиях советской эпохи, то в периоды глобального дефицита товаров дизайн также не являлся приоритетным фактором. Большое количество производителей, разнообразный ассортимент товаров предопределили новые критерии их выбора в современных условиях, и зачастую им становится дизайн при равенстве прочих условий.

В Белорусском национальном техническом университете подготовка по специальности «Промышленный дизайн» была открыта на самом молодом факультете – Технологий управления и гуманитаризации – в 2013 г. на кафедре «Организация упаковочного производства», которая позже была переименована на «Промышленный дизайн и упаковка», чтобы в полной мере отражать охватываемые ею направления. Следует отметить, что студенты БНТУ изучают достаточно большой блок дисциплин в сотрудничестве с ведущим вузом в области художественной подготовки специалистов – Белорусской государственной академией искусств, активно участвуя в творческих соревнованиях и конкурсах. На специальность «Промышленный дизайн» из года в год фиксируется серьезный конкурс. Кроме испытаний в рамках централизованного тестирования, абитуриенты должны выдержать внутренний двухэтапный творческий экзамен по рисунку и композиции, что требует основательной подготовки в художественной школе или студии и прохождения специальных подготовительных курсов (в том числе и на базе БНТУ).

Учебный план по получаемой специалистом квалификации «Инженер. Дизайнер» включает в себя блоки инженерной и творческой направленности. Учащиеся изучают математику, физику, информатику, инженерную графику, материаловедение, основы творческой подготовки, рисунок, композицию в промышленном дизайне, живопись, цветоведение, колористику и др. Освоению профессии содействуют специальные дисциплины – проектная графика, пластическое моделирование, макетирование, конструирование и дизайн оборудования и машин, художественное проектирование и т.д. Такие вспомогательные предметы, как эргономика, промышленная экология, надежность и испытания промышленного оборудования, концептуальные основы презентации проекта, помогают будущим специалистам создавать удобные для человека, экологически безопасные, надежные дизайнерские решения для промышленных объектов и эффективно представлять свои проекты перед заказчиком и потенциальным потребителем.

Большое внимание в рамках курсов по графическим компьютерным технологиям в дизайне, компьютерному моделированию, конструированию и проектированию оборудования уделяется современным технологиям, без которых деятельность дизайнера невозможна. В рамках курсового проектирования учащиеся разрабатывают законченные проекты изделий. Так, например, в курсовом проекте по эргономике может разрабатываться дизайн промышленного инструмента или интерфейс приложения для управления производственным оборудованием с применением соответствующих принципов и требований. То есть дизайн должен получиться максимально человекоориентированным. В работах по художественному проектированию решается задача поиска и обоснования внешнего вида заданного изделия с художественной точки зрения (рис. 1).

Полученные студентами навыки аккумулируются при написании дипломного проекта, представляющего собой дизайн-проект объектов промышленного производства. Этому предшествует обзор имеющихся аналогов для выявления их сильных и слабых сторон, знакомство с патентами по данному направлению, несколько видов анализа дизайна существующих изделий: ретроспективный, технологический, эргономический и др. Затем по определенному алгоритму студент разрабатывает внешний вид изделия, его форму, варианты цветового решения, выбирает материал, технологию и оборудование для его выпуска. И, наконец,

рассчитывает примерную стоимость проекта, включая разработанный дизайн.

Для защиты готовятся красочные плакаты, где представлены суть разработки, размещение ее в реальном интерьере, варианты рекламы и т.п. Как правило, в презентации объект показан в виде



Рис. 1. Учебные творческие работы



Рис. 2. Дипломный проект «Зарядная станция для БНТУ»

3D-модели. Нередко изготавливается натурный макет, что повышает наглядность демонстрации.

Особенно интересны темы дипломных проектов, ориентированные на практическое применение разработок для БНТУ. Так, в разные годы создавались дипломные проекты дизайна кофе-машины для кафетерия, модель зарядной станции для библиотеки (рис. 2), проект дизайна системы освещения в комнатах общежития университета и др.

Естественно, обучение специальности предусматривает тесную связь с производством, где студенты знакомятся с процессами проектирования и производства изделий, работой над документацией, компьютерными программами, материалами и технологиями. Летняя практика будущих специалистов проходит на передовых предприятиях отечественного машиностроения, в организациях, занимающихся дизайном (ОАО «Институт БЕЛОРГСТАНКИНПРОМ», ОАО «Амкодор», ЗАО «Атлант», ОАО «Минский тракторный завод», ОАО «КЕРАМИН», ОАО «Минский завод «ТЕРМОПЛАСТ» и др.). В течение производственной практики студенты погружаются в рабочий процесс, учатся решать различные задачи при поддержке руководителей от кафедры и предприятия.

Идеальной является ситуация, когда студент после окончания обучения попадает на предприятие, где неоднократно проходил летние практики. К счастью, в последнее время именно так часто и происходит. Наши выпускники востребованы на отечественном рынке труда. Заявки на молодых специалистов поступают со всех концов республики. Кроме упомянутых выше предприятий, выпускников БНТУ приглашают ОАО «Сморгонский агрегатный завод», ЧПУП «Фабрика сотового картона».

Заинтересованы в приеме на работу выпускников и филиалы кафедры в НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства и Институте жилищно-коммунального хозяйства НАН Беларуси.

Тесное сотрудничество с Академией наук обуславливает организацию студенческой научной работы. Так, на кафедре «Промышленный дизайн и упаковка» ежегодно проходит научно-практическая конференция, где студенты и магистранты выступают с докладами, которые затем публикуются в сборниках материалов. Их тематика охватывает как чисто творческое направление («Графика и живопись в художественном проектировании объектов дизайна», «Тема изобразительного искусства в дизайне марок», «Роль творчества И.Я. Билибина в становлении книжной графики и его влияние на современных иллюстраторов»), так и узкоспециализированные проблемы («Творческие принципы промышленного дизайнера Дитера Рамса», «Способы повышения конкурентных преимуществ объектов промышленного дизайна в Беларуси», «Применение традиционных форм объектов белорусской материальной культуры в современных изделиях промышленного дизайна», «Влияние супрематизма и конструктивизма на изделия современного промышленного дизайна»). Кроме того, студенческие исследования посвящены еще более узкоспециализированным темам («Эргономический анализ рабочего места кондитера», «Технологии изготовления сувенирной продукции из металла и полимерных материалов», «Эргономическое проектирование мобильного приложения Weekly Timetable») [1–3]. Ежегодно лучшие проекты участвуют в Республиканском конкурсе научных работ студентов, завоеывая призовые места.



Рис. 3. Выставка «Рождественские фантазии дизайнера»



Рис. 4. Выставка «Рождественские фантазии дизайнера»

Специфика специальности предполагает мощную творческую составляющую, поэтому значительный интерес у слушателей вызывают различные конкурсы. В БНТУ действует постоянная выставка работ студентов кафедры «Промышленный дизайн и упаковка», регулярно проводятся тематические вернисажи («Рождественские фантазии дизайнера» (рис. 3, 4) в 2023 г.). Дизайнерские проекты студентов участвуют в Республиканском молодежном инновационном конкурсе «100 идей для Беларуси» (в 2023 г. была представлена «Модульная табличка для медикаментов с программным управлением»). Молодые дизайнеры ежегодно принимают участие в Международной выставке современного визуального творчества студентов «Грани творчества», в Межвузовском конкурсе студенческих плакатов «Я против коррупции» (Россия).

Закончив бакалаврский курс, желающие могут получить углубленное высшее образование в магистратуре по профилю «Инновационные технологии в производстве упаковки и промышленном дизайне». Идеально, когда студент вовлекается в студенческую науку еще на этапе получения высшего образования, как, например, выпускница кафедры «Промышленный дизайн и упаковка» Валерия Селиванова, разработавшая в ходе дипломной работы дизайн-проект станка оперативной трафаретной печати [4]. Определившись с его формой, конструкцией, материалом для изготовления (АБС-пластик) и технологией производства (3D-печать), дизайнер нашла интересные цветографические решения внешнего вида изделия, рассчитала технико-экономические показатели. Продолжив обучение по программе углубленного высшего образования, студентка продолжила реализацию проекта, расширив проектную сферу до пространственного решения рабочего места оператора с учетом требований эргономики. При этом она использовала так называемый «нитевой» метод исследования для поиска оптимального и рационального решения, изучила алгоритм деятельности специалиста, провела экспертный опрос для оценки эргономичности найденного пространственного и цветового решения рабочего места. Успешно закончив магистратуру, Валерия Селиванова распределилась в НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, где ныне успешно работает и готовит кандидатскую диссертацию.

Актуальность специальности «Промышленный дизайн» подтверждается интересом к ней иностранных студентов. В 2020–2024 гг. была успешно реализована совместная четырехлетняя образовательная программа в партнерстве с Наманганским



Рис. 5. Магистерская студента из КНР. Упаковка китайских ваз

инженерно-технологическим институтом (Узбекистан). Два последних года учебы, включая написание дипломного проекта, студенты проходили в Республике Беларусь.

Организован годичный курс по программе углубленного высшего образования по специальности «Дизайн», профилизация «Промышленный дизайн» на английском языке для иностранцев, на котором успешно обучаются граждане Китайской народной республики. Сфера их научно-исследовательских интересов лежит в интеграции национальных китайских традиций и современных, преимущественно европейских, тенденций в сфере дизайна с учетом стратегии устойчивого развития общества. Например, магистранты в своих диссертациях разрабатывают концепции дизайна центра для чайной церемонии, книжные полки, упаковки для традиционных китайских товаров, стенд для национальной одежды (рис. 5).

Бытует представление о противоположности технического и творческого направлений обучения, однако его опровергают специалисты в области промышленного дизайна, виртуозно совмещающие и сочетающие эти составляющие в своей интересной и непростой профессии. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

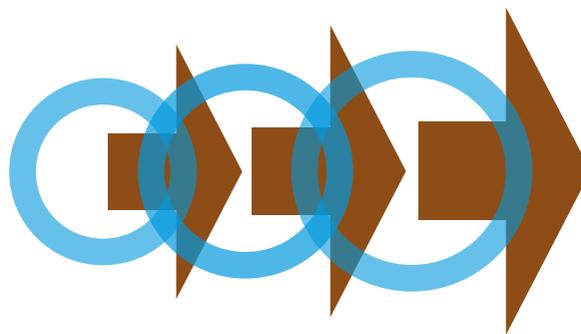
1. НИРС-78: материалы 78-й науч.-практ. конф. студентов, Минск, 19 апреля 2022 г. / Белорусский национальный технический университет; сост. Е.С. Голубцова, А.Н. Шавель, П.И. Мартинович. – Минск, 2022.
2. НИРС-79: материалы 79-й науч.-практ. конф. студентов, Минск, 20 апреля 2023 г. / Белорусский национальный технический университет; сост. Е.С. Голубцова, А.Н. Шавель. – Минск, 2023.
3. НИРС-80: материалы 80-й науч.-практ. конф. студентов, Минск, 27 апреля 2024 г. / Белорусский национальный технический университет; сост. Е.С. Голубцова, А.Н. Шавель. – Минск, 2024.
4. Селиванова В.П. Дизайн-проект станка трафаретной печати / В.П. Селиванова, Д.М. Медяк // Труды БГТУ. Сер. 4. Принт- и медиатехнологии. 2023. № 2 (273). С. 12–19.

Окружающие современного человека объекты изготавливаются промышленными методами с использованием машинного производства. Однако так было не всегда. Предметы массового потребления, получаемые данным способом, стали появляться только в начале XIX в. До этого времени все вещи делали вручную специалисты-ремесленники, которые были одновременно и конструкторами, и художниками, и рабочими.

Дизайн-проекты студентов



Павел Кашевский,
доцент кафедры
промышленного дизайна
и упаковки Белорусского
национального
технического университета,
доцент



Замена ремесленного и мануфактурного производства машинами ознаменовала собой промышленную революцию. Раньше, чем в других странах Европы, она началась в Великобритании в 60-х гг. XVIII в. В связи с тем, что наиболее развитой отраслью производства была текстильная, важные технические изобретения возникли прежде всего в этой сфере: механическая прядильная машина «Дженни» Дж. Харгривса (1765), машина для прядения Т. Хайса (1767), ватерная прядильная машина Р. Аркрайта (1769) и др.

Решающую роль в переходе к машинному производству сыграло изобретение в 1784 г. Дж. Уаттом универсального парового двигателя двойного действия с непрерывным вращением (паровой машины) [1].

В XIX в. наряду с экономическим подъемом наблюдалась тенденция упадка промышленных форм изделий массового потребления, в создании которых не принимал участия художник. Использование машин в процессе выпуска товаров приводило к искажению и утрате высокого уровня эстетических качеств изделий. Связь между промышленностью и искусством разрывалась все больше, что особенно проявлялось в объектах с новыми функциями или не имеющими аналогов в ремесленном или мануфактурном производстве.

Реакция общества на изменяющуюся ситуацию 2-й половины XIX в. была двойственной. С одной стороны, большинство мастеров шли на компромисс, приспосабливая орнаментальные мотивы к возможностям машин и технологиям серийного выпуска. Декор и отделка в виде накладных украшений, штампованных или печатных картинок имитировали ручную работу и одновременно скрывали технологические недостатки, возникающие в процессе машинного производства (неровности поверхности, неточности в соединении деталей и др.) [2].

С другой стороны, теоретики и практики прикладного искусства – Д. Рескин, У. Моррис – протестовали, не принимая современную индустриальную эпоху. Ориентируясь на идеал Средневековья в художественном творчестве, они призывали к возрождению ручной работы с ее высоким художественным уровнем. Изделия отдельных ремесленных мастерских не могли заметно влиять на общие тенденции, но при этом теории Морриса легли в основу современного понимания профессии дизайнера как художника [3].

Таким образом, предпосылки для становления дизайна как самостоятельного вида проектной деятельности зародились еще в период промышленной революции, когда прогрессивность заложенной в



Рис. 1. Дизайн-проект оборудования детских электрических качелей для домашнего использования

новом изделии инженерной мысли стала противоречить его эстетической неполноценности [4].

В конце XIX – начале XX в. промышленный дизайн формируется на стыке художественной и технической сфер творчества, когда к процессу разработки изделий массового машинного производства стали привлекать художников и архитекторов. С начала XX столетия дизайн стал рассматриваться как необходимый этап в создании вещи, один из важнейших критериев в оценке ее потребительских свойств [5].

Промышленный дизайн – это проектная деятельность, направленная на создание образцов изделий функционального назначения, изготавливаемых промышленными методами, то есть с использованием машинного производства. Он непосредственно связан с художественным проектированием объектов массового выпуска различных категорий: бытовые предметы (посуда, радио-, электрооборудование и т.д.); объемные элементы интерьера (мебель и др.); технологическое или производственное оборудование (станки и др.); транспортные средства; инженерные устройства и сооружения; уникальные объекты серийного изготовления. На стыке промышленного и графического дизайна находятся визуальные коммуникации [6].

Наравне с изделиями архитектурного и среднего дизайна изделия промышленного дизайна играют ключевую роль в формировании предметно-пространственной среды. В любом объекте окружающего мира неразрывно связаны между собой утилитарные и эстетические качества, польза и красота. Это обусловлено тем, что дизайн, занимая место на стыке материальной и духовной культуры, входя в каждую из сфер, призван удовлетворять всевозможные потребности общества и человека.

В различных предметах соотношение пользы и красоты неодинаково. Так, при проектировании объектов, в которых ведущее значение имеет первая категория (станки, приборы, сложные машины и т.д.), их форма прежде всего должна соответствовать функциональным требованиям. Эстетическая выразительность изделий технического назначения достигается преимущественно за счет обеспечения оптимальной работы, применения современных материалов, конструкций и технологий. При этом, конечно, должны соблюдаться композиционные и стилевые требования.

При проектировании объектов, в которых должна преобладать красота (культурно-бытовые предметы, сувенирная продукция, одежда и т.д.), ведущим фактором является поиск художественно-образной формы, соответствие стилю и моде с учетом функциональной целесообразности [7]. В процессе работы дизайнер должен найти точное соотношение между эстетическим и утилитарным, красотой и пользой, формой и содержанием.

В Белорусском национальном техническом университете, осуществляющем подготовку по специальности «Промышленный дизайн», студенты старших курсов проектируют объекты производственного оборудования, бытовой техники, мебели и др. преимущественно в рамках курсовых и дипломных работ.

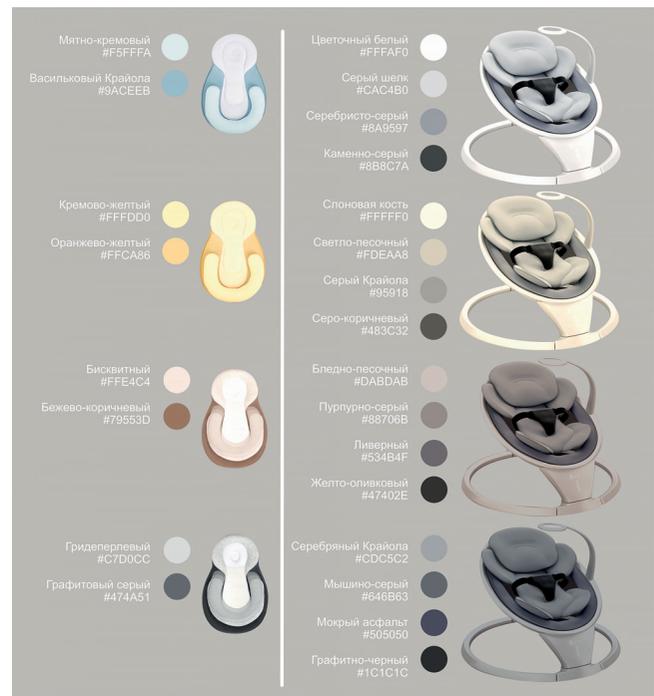


Рис. 2. Варианты цветового решения детских электрических качелей

При этом будущие специалисты осваивают основные этапы создания промышленных изделий: предпроектный анализ, эскизное проектирование, техническое и рабочее. К примеру, студентка И.С. Емельянова разработала дизайн-проект детских электрических качелей (шезлонга для новорожденных) для домашнего использования (2022 г.) (рис. 1). Устройство предназначено для комфортного сна, отдыха и кормления детей от рождения до 3 лет весом до 9 кг [8]. Качели в виде небольшого кресла-лежака оборудованы системой плавного укачивания, накладным матрасом-позиционером с ремнями безопасности и бампером с ограничителем между ножек, пультом дистанционного управления, сменным позиционером для новорожденных, дугой для подвесных игрушек и музыкальным блоком с записью различных мелодий и звуков природы. С помощью мотора имитируется естественное покачивание шезлонга в 3 режимах разной интенсивности. Качели работают от сети через адаптер питания и от батареек. Скоростью покачивания, звуками и таймером можно управлять как с помощью сенсорного дисплея, расположенного на передней стороне каркаса качелей, так и с

помощью пульта дистанционного управления с упрощенным дисплеем. Разборка и сборка осуществляется просто и быстро, нажатием всего одной клавиши, за счет небольшого веса (менее 4 кг) качели легко перемещать по квартире. Они представлены в универсальных ахроматических цветах – белом и сером, а также в светлых малонасыщенных – коричневом и песочном (рис. 2), что не перевозбуждает нервную систему ребенка, а также позволяет использовать изделие как для девочек, так и для мальчиков и в любом интерьере.

Еще один дипломный проект посвящен разработке дизайна регулируемого стола-подставки под ноутбук для людей, использующих инвалидную коляску (2024 г., автор А.П. Герасютина) (рис. 3). Модульная конструкция за счет наличия регулируемых элементов позволяет легко адаптировать объект под индивидуальные потребности пользователя, в частности под различные размеры инвалидной коляски. Ножки стола оснащены газовой пружиной (газлифтом), что дает возможность вручную плавно менять высоту конструкции. Таким же образом настраивается и ширина стола, что обеспечивает пользователю комфортное положение, способствуя поддержанию правильной осанки, минимизируя напряжение в спине, шее и руках. В качестве материала для каркаса выбрана полированная нержавеющей сталь. Столешница имеет прямоугольную эргономическую форму с вырезом в передней части для инвалидной коляски (возможны варианты его расположения слева или справа, в зависимости от индивидуальных особенностей пользователя). Скругленные края безопасны, прозрачный поликарбонат столешницы обладает высокой ударопрочностью, долговечностью и эстети-



Рис. 3. Дизайн-проект стола-подставки под ноутбук для людей, использующих инвалидную коляску

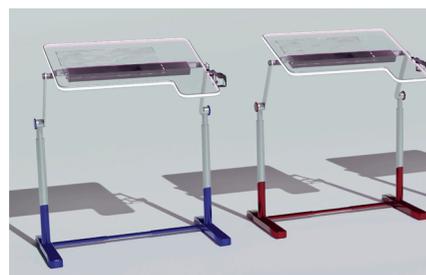


Рис. 4. Варианты цветового решения стола-подставки под ноутбук для людей, использующих инвалидную коляску

ческой привлекательностью. К ее торцам присоединена силиконовая кромка с фотолюминесцентной наклейкой, которая, накапливая дневной свет, излучает его в темноте. Регулировка угла наклона столешницы, осуществляемая с помощью механической системы, позволяет выбрать оптимальный обзор и положение для работы на ноутбуке, чтения документов, письма и т.п. В комплекте имеются съемные пластиковые держатели-крючки и подстаканник, которые крепятся к столешнице. Предусмотрено прозрачное противоскользящее покрытие под ноутбук.

Стол-подставка характеризуется простотой и лаконичностью форм, функциональностью и продуманностью, отсутствием лишних деталей, целостностью образа, визуальной легкостью и открытой объемно-пространственной структурой. Основное цветовое решение – ахроматическое за счет металлического цвета каркаса, при этом нижние части ножек могут быть покрашены в синий, бордовый, серый, черный (рис. 4) в соответствии с личными предпочтениями.

Дизайн-проект автомата для приема пластиковых бутылок стал целью дипломного проекта А.О. Хотяновской (2021 г.). Один из лучших способов сбора пластика – автоматы по приему тары (фандоматы), представляющие собой роботизированные агрегаты, выменивающие возвратную тару (бутылки и банки из алюминия, пластика и стекла) у населения на небольшое денежное вознаграждение либо на баллы или чеки, которые можно использовать в магазинах или для проезда на транспорте [9]. Разработанный автомат имеет призматическую форму со скругленными углами в верхней части, представляя собой относительно просто организованную моноблочную структуру со скрытым механизмом. За счет незначительных габаритных размеров (180×100 см) и простой формы автомат не выглядит громоздким и позволяет легко встроить его в различную среду (рис. 5).

В дизайне использован актуальный стиль неоморфизм. Рабочие зоны автомата выделены выступающими скругленными панелями, а голубая подсветка акцентирует внимание на графических элементах, что придает ему современный футуристичный вид. Внутренняя конструкция состоит из электромеханической части (компьютер, система блокировки, аппаратура выдачи наличных и др.) и зоны хранения (3 бака для тары, соответствующие отсекам приема). Большой сенсорный экран позволяет ознакомиться с инструкцией по эксплуатации, информацией о благотворительных фондах.



Рис. 5. Дизайн-проект автомата для приема пластиковых бутылок

На жидкокристаллическом экране демонстрируются суммы от сдачи тары, имеются кнопки выдачи наличных денег и перечисления средств фондам. Данный дизайн-проект технологически прост и подходит для массового выпуска, что является одним из важнейших качеств [10].

В курсовых работах, в отличие от дипломных, делается больший акцент на поиске художественно-образного решения объектов промышленного дизайна, на развитие творческого мышления и воображения. Студенты проводят предпроектный анализ, эскизный поиск решений с дальнейшей разработкой лучшего варианта, делают чертеж изделия и создают 3D-модель. К примеру, Е.Д. Чумакова (2024 г.) представила дизайн-проект модульного дивана «Василек» для общественных помещений (коворкинг, школьная рекреация, холл учебного заведения и т.п.). Его особенность – многофункциональность, многовариантность комбинирования модулей и связь с белорусской национальной культурой посредством использования образа цветка



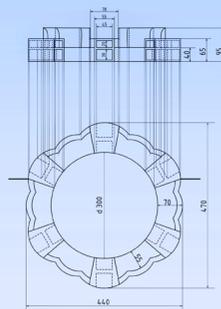
РАЗРАБОТАННЫЙ МОДУЛЬНЫЙ ДИВАН «ВАСИЛЕК» ПОДХОДИТ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ КОВОРКИНГА, ЗОНЫ ОТДЫХА В ОФИСЕ, ХОЛЛА И ЛЮБЫХ ДРУГИХ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ. МОДУЛИ В РАЗНЫХ КОНФИГУРАЦИЯХ УДАЧНО СОЧЕТАЮТСЯ, ВЫСТРАИВАЯСЬ В ЕДИННЫЙ ОБРАЗ ЦВЕТКА ВАСИЛЬКА, ОТСЫЛАЮЩИЙ К БЕЛОРУССКОЙ КУЛЬТУРЕ И ТРАДИЦИЯМ. ДИВАН В РАЗЛИЧНЫХ КОНФИГУРАЦИЯХ МОЖЕТ РАЗМЕСТИТЬ ОТ ОДНОГО ДО 20 ЧЕЛОВЕК И ДАЖЕ БОЛЕЕ. ВСЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ МОДУЛЬНОГО ДИВАНА ПОДБОРАНЫ С УЧЕТОМ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ, НАДЕЖНОСТИ И ПРАКТИЧНОСТИ. МЕБЕЛЬ ДЕЗИНФИЦИРУЕТСЯ И МОЕТСЯ БЕЗ ПОСЛЕДСТВИЙ.

ФАКТУРА И ТЕКСТУРА: МАТЕРИАЛЫ: ОБИВКА:
 КОРПУС: МАССИВ ДЕРЕВА ИСКУССТВЕННАЯ КОЖА
 НАПОЛНИТЕЛЬ: МОДУЛИ: ПОЛКА ЛАМИНИРОВАННАЯ
 ФОРМОВАННЫЙ ПЕНОПОЛИУРЕТАН ДРЕВЕСНО-СТРУЖЕЧНАЯ ПЛИТА

Выполнила: ЧУПАНОВА Е. Д., студент группы 1808021
 Руководитель: ДОБЕНТ КАШЕВСКИЙ П. А., 2024г.

Пол (мужской / женский)	Мужской и женский
Возраст	Молодые и взрослые аудитории в возрасте от 10 до 50 лет
Образование	Среднее и высшее образование
Уровень дохода	Низкий, средний и выше среднего уровня дохода
Социальный и семейный статус	Учатся, студенты, молодые специалисты, преподаватели, работники интеллектуальной сферы, культурной сферы, офисные работники
Профессия, место работы	Фрилансеры, руководители офисов, директора фирм
География проживания	Жители городов и пригородов средних и крупных городов
Психологические характеристики	Предпочитают спонтанность, нацелены на карьеру, умеют работать как в команде, так и самостоятельно, стрессоустойчивы, эстетичны, высоко мотивированы на саморазвитие
Характеристики по уровню отношения к товару	Ценят удобство и функциональность в мебели, а также эстетику и современные технологии, инновационный дизайн
Отношение к национальной культуре и символам	Уважают историю своей страны, традиции и национальные ценности, гордятся своим наследием, модернизированной белорусской культурой, а также способны ее сохранять для будущих поколений

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДПОЛАГАЕМОЙ ЦЕЛЕВОЙ АУДИТОРИИ



ЧЕРТЕЖ ИЗДЕЛИЯ



Рис. 6. Дизайн-проект модульного дивана «Василек» для общественных помещений

василька (рис. 6). Конструктивно диван состоит из двух типов модулей симметричной трапециевидной формы. Три дугообразных сегмента спинки напоминают контур лепестка василька, чей визуальный образ усиливается за счет темно-синего цвета обивки. Каркас дивана выполняется из массива дерева, в качестве наполнителя мягкой части выбран формованный пенополиуретан, обивка – искусственная кожа.

Модуль-полка из ламинированной ДСП с древесной текстурой светлого оттенка multifunctional (подлокотник, столик, место для хранения), спереди и сзади имеет по две полки одинаковой глубины; в нижней удобно разместить школьный рюкзак, портфель с документами и т.п., а в верхней – документы, книги, канцелярские принадлежности. Полки с обратной стороны модуля можно наполнять книгами, журналами, настольными играми. На столешнице находится розетка с крышкой, два USB-порта и один Type-C, что позволяет заряжать различные типы устройств одновременно. Все модули оснащены прочными прорезиненными мебельными роликами со стопором, что позволяет их легко перемещать, соединение обеспечивают магниты в боковых стенках. Расположение 12 модулей (6 модулей и 6 полок) по кругу образует наиболее часто встречаемую комбинированную форму замкнутого типа, напоминающую цветок василька. Их можно использовать и по отдельности.

Простые лаконичные формы, изящные линии, выразительные цветовые сочетания создают современный образ изделия с характерными национальными чертами.

Таким образом, дизайн-проекты студентов специальности «Промышленный дизайн» направлены на разработку объектов массового промышленного производства, отвечающих современным функциональным, эргономическим, технологическим и эстетическим требованиям. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Рунге В.Ф. История дизайна, науки и техники. Книга 1 / В.Ф. Рунге. – М., 2006.
2. Ковешникова Н.А. Дизайн: история и теория / Н.А. Ковешникова. – М., 2009.
3. Моррис Уильям. Большая российская энциклопедия – электронная версия // https://old.bigenc.ru/fine_art/text/2644783.
4. Проектирование и моделирование промышленных изделий / под ред. С.А. Васина, А.Ю. Талашука. – М., 2004.
5. Дизайн. Большая российская энциклопедия – электронная версия // https://old.bigenc.ru/fine_art/text/1955472.
6. Дизайн. Иллюстрированный словарь-справочник / под общ. ред. Г.Б. Минервина и В.Т. Шимко. – М., 2004.
7. Бялюта П.А. Соотношение красоты и пользы в дизайне // Омский научный вестник. 2013. №5. С. 268–270.
8. Емельянова И.С. Дизайн-проект оборудования детских электрических качелей // <https://rep.bntu.by/handle/data/121057>.
9. Автомат по приему тары – Энциклопедия Руниверсалис // https://руни.рф/Автомат_по_приему_тары.
10. Хотяновская А.О. Дизайн-проект автомата для приема пластиковых бутылок // НИРС-77: материалы науч.-практ. конф. студентов. Минск, 2021. С. 427–429.

Университет как партнер модной индустрии



Наталья Акиндинова,
декан факультета
дизайна Витебского
государственного
технологического
университета, кандидат
технических наук, доцент
кафедры «Дизайн и мода»

Век стремительно развивающегося промышленного, информационного, образовательного пространства, пронизанного IT-технологиями, уже не удивляет внедрением во все сферы искусственного интеллекта, который, по мнению аналитиков, может привести к уменьшению востребованности специалистов. Особое место в современном обществе занимает эстетическая составляющая бытия, в том числе дизайн, способный затронуть тонкие струны души, создавать и поддерживать определенное настроение и эмоции. Именно этого ожидает заказчик от продукта труда дизайнера, который, в отличие от художника, обязан выполнить все пункты технического задания и удовлетворить не только амбиции своей творческой натуры, но и требования нанимателя, эстетические настроения и предпочтения которого порой очень отличаются от вкуса исполнителя проекта и основных художественно-композиционных принципов. Способность дизайнера удержаться на тонкой грани между предпочтениями потребителей, современными трендами и эстетикой определяет мастерство обладателя этой удивительной и сложной профессии.

Витебск по праву считается творческой столицей нашей страны. Художественная история города связана с такими известными именами, как И. Репин, М. Шагал, К. Малевич, поэтому не случайно именно здесь берет свое начало Витебская школа дизайна, основатели которой – преподаватели кафедры дизайна и моды Витебского государственного технологического университета – уникального учреждения высшего образования Республики Беларусь, имеющего в молодежном медиaprостранстве статус самого модного вуза страны. Двойной смысл такого эпитета связывает историю и современность: уходит корнями к истокам создания кафедры, ведь первые 10 студентов специальности «Художественное проектирование изделий текстильной и легкой промышленности» в 1980 г. получили квалификацию художник-технолог и даже не мечтали называться модельерами и дизайнерами, хоть и были напрямую связаны с модной индустрией; говорит о современном мультифункциональном студенте, обучающемся

по специальностям в сфере дизайна и технологий, касающихся не только легкой промышленности, но и других отраслей. Современные реалии требуют от молодого специалиста многосторонних компетенций. Выпускник факультета дизайна должен не только качественно выполнить условия техзадания, но и уметь продать продукт своего труда, разработать стратегию маркетинга: создать имиджевый контент (фото- и видеосъемка), визуализировать его в новых медиа, описать концепцию и искусно подать целевое назначение продукта, провести офлайн-презентацию с выходом на коммуникацию с потребителем. Эти задачи выполнимы лишь при условии симбиоза практико-ориентированности учебного процесса и профессионального мастерства педагогов-дизайнеров, которые имеют возможность обучать на примере собственных реализованных дизайн-проектов по следующим направлениям: дизайн текстиля, дизайн костюма, дизайн интерьеров, графический (коммуникативный) дизайн, мультимедиадизайн (дизайн виртуальной среды).

На факультете дизайна подготовка будущих специалистов ведется в тесном сотрудничестве с организациями – заказчиками кадров. Студенты являются исполнителями заданий научно-исследовательских, опытно-конструкторских работ, стартап-проектов, грантов, участвуют в конкурсах и выставках различного уровня. Каждое направление имеет своих ярких представителей с их менторами, обладающими внушительным послужным списком побед и достижений.

Основная задача факультета – активное вовлечение студента в профессию, начиная с первых курсов. Наиболее ярко это реализовано для специальности «Дизайн костюма и текстиля». В студенческой дизайн-студии разрабатываются коллекции



Сборная промышленная коллекция студентов факультета дизайна из льносодержащих тканей



Промышленные коллекции: а – «19:30 Перевоплощение SS'23», б – «Петрикор», К. Урбан





Промышленная коллекция Л. Таракановой (Попковской), выполненная из экокожи в рамках научно-исследовательской работы для БПХО под руководством доктора технических наук Н.Н. Ясинской



Образ сборной коллекции студентов «Здесь и сейчас»



Промышленная коллекция «Youngsters», Н. Захарчук



Коллекция «Красавчики», Н. Захарчук



Сборная промышленная коллекция студентов факультета «Здесь и сейчас» на фестивале «Льняная палитра. Плес на Волге-2023»

одежды для швейных предприятий, для участия в конкурсных показах. Под руководством доцентов кафедры дизайна и моды Л.В. Попковской и О.Ф. Гудченко студенты 3–5-го курсов в рамках практических работ весной 2020 г. создали образцы одежды из единственного натурального отечественного текстильного сырья – льняных и льносодержащих тканей, положившие начало массовым коллекциям. Самые смелые и знаковые шаги в продвижении наших модельеров – научно-исследовательские работы по заказу Оршанского льнокомбината, результатом которых стали промышленные коллекции студентов К. Урбана и Н. Захарчука. Во время посещения делегацией университета предприятия в сентябре 2022 г. ректор А.А. Кузнецов предложил организовать конкурс студенческих коллекций изо льна. В результате родился и впервые состоялся весной 2023 г. полномасштабный фестиваль-конкурс «Свята льну. Роднае – моднае», цель которого – продвижение бренда «Белорусский лен» и поддержка льняной отрасли, региональных и национальных торговых марок, использующих в своей работе элементы историко-культурного наследия, креативные технологии и т.д.



Авторская коллекция «Герлы» на конкурсе «Сибирский кутюрье», Н. Захарчук



Авторская коллекция женской одежды «Дива», Д. Астапова

Ключевым мероприятием фестиваля стал международный конкурс для модельеров студенческой среды и предприятий, в котором принимали участие колледж и университеты Республики Беларусь, представители российских вузов. Учащиеся нашего университета из сырья, переданного в качестве спонсорской помощи Оршанским льнокомбинатом, изготовили 5 конкурсных коллекций и 2 – для гостевого показа.

Коллекции «19:30 Перевоплощение SS'23» студента факультета дизайна К. Урбана и «Youngsters» Н. Захарчука (в настоящее время магистрант и преподаватель), созданные для Оршанского льнокомбината, были отмечены специальными призами (руководитель творческих работ и ведущий преподаватель участников – опытный модельер, сотрудничающий со многими отечественными предприятиями и организациями, дизайнер Л. Тараканова (Попковская). Коллекция «Youngsters» выполнена в рамках научно-исследовательской работы «Разработка инновационных технологий проектирования коллекции демисезонной молодежной одежды из льно-содержащих отечественных материалов» (научный руководитель – Н.С. Акиндинова).

Художественной галереей «АртХаус» в рамках фестиваля был организован конкурс текстильных работ и арт-объектов из льна «Льняные хвалы», направленный на раскрытие творческого потенциала художников по тканям и авторов текстильных арт-объектов из льна. Студенты факультета дизайна были отмечены дипломами победителей (1-е место – В. Аржанова, 2-е – А. Витюгова, К. Горегляд, 3-е – Э. Атрошко).

Под патронажем Л.В. Попковской были выполнены внутривузовские стартап-проекты «Разработка имиджевой коллекции с элементами направления «sustainable fashion» (задача – создание линейки под брендом «VSTU by Vitebsk State technological University» из тканей отечественного производства); «Сегментирование устойчивой моды в проектировании коллекции одежды «HAUTE COUTURE» (цель – освоение и продвижение инновационных технологий и повышение навыков проектирования методом «муляжирование» на уровне «HAUTE COUTURE»).

Наработки по грантам, хоздоговорным работам, проектам, выполненным в рамках учебного процесса, демонстрировались на 6-м сезоне MODERN CULTURE VIEW в Национальном академическом театре им. Янки Купалы. Показ бренда «VSTU by Vitebsk State University of Technology» с коллекцией



Авторская коллекция мужской одежды «4 5 6», Н. Шкиреев



Коллекция женской одежды «Надзея», А. Сусская





Работы победителя номинации «Фото» Д. Наговицной



Авторская коллекция Н. Захарчука, созданная по заказу гимназии №5 г. Витебска



Финалисты конкурса «Мельница моды 2023»

«Дебют'22» из 52 образов студентов нашего факультета специальности «Дизайн костюма и тканей» стал самым масштабным за всю историю проекта.

Студенты 3 и 4 курса факультета дизайна К. Урбан и Н. Захарчук стали участниками культурно-спортивного фестиваля «Вытокі. Крок да Алімпу», их коллекции «19:30 Перерождение. SS'23» и «Youngsters» были представлены на показах «Роднае – моднае» в Жлобине, Барановичах, Слониме, Глубоком, Костюковичах и Борисове.

15–16 июля 2023 г. в городе Плес прошел XVII Международный фестиваль моды «Плес на Волге. Льняная палитра», в котором участвовали 3 конкурсные работы от ВГТУ: К. Урбан получил памятную медаль «Серебряный феникс»; Н. Захарчук – почетный знак победителя «Серебряный феникс».

В октябре 2023 г. в Новосибирске состоялся XXIX Международный конкурс дизайнеров «Сибирский кутюрье», в гранд-финал которого прошли 23 коллекции представителей различных школ дизайна постсоветского пространства. Студент 5 курса факультета дизайна ВГТУ, представлявший Республику Беларусь, покориł сибирского зрителя коллекцией «Красавчики» и был награжден «Серебряной пуговицей» и высшей наградой конкурса – почетным знаком за развитие дизайна «Серебряный манекен» (в 2022 г. завоевал серебряную пуговицу с коллекцией «Герлы»).

На фестивале «Свята льну. Роднае – моднае» в 2024 г. завоевали призовые места коллекции университета «Дива», «Надзея» и «4 5 6».

Студенты факультета регулярно занимают призовые места на республиканском конкурсе моды и фото «Мельница моды»: в 2024 г. – с коллекциями «Сирень после дождя» и «Яна». В номинации «Фото» все призовые места заняли учащиеся нашего университета.

Студенты факультета дизайна – самые трудолюбивые и вдохновленные приверженцы будущей профессии. О высоком уровне профессиональной подготовки свидетельствуют их многочисленные научно-исследовательские изыскания, нацеленные на внедрение разработок в массовое производство, их достижения в области промышленного моделирования и проектирования текстильных изделий, участие в конкурсах различного уровня. Это заявка на большой успех, и факультет гордится ими, выстраивая новые траектории стратегии развития университета. 📄

Правовая охрана дизайна (промышленного образца)



Павел Клеменцов,
руководитель направления
защиты брендов REVERA
Belarus, патентный
поверенный Республики
Беларусь

Для многих предприятий дизайн их продуктов – один из ключевых элементов успешной бизнес-стратегии. Зачастую именно он формирует устойчивую привязанность потребителей к тому или иному товару, даже если сам по себе он не лучший на рынке по качеству и иным характеристикам.

В последние годы не только физическое воплощение продукта может стать объектом охраны. Развитие цифровой среды предопределило необходимость защиты внешнего вида элементов компьютерных и мобильных приложений, игр, дизайна интерфейсов и др. В ЕС и США такие промышленные образцы регистрируются все чаще, у нас же это практически не распространено, однако имеются запатентованные дизайны интерфейсов различных приспособлений, например кофеварки (патент на промышленный образец Республики Беларусь №4827).

Стоит разобраться с понятием и определить, что же такое промышленный образец (дизайн).

Согласно статье 4 Закона Республики Беларусь от 16.12.2002 г. №160-З «О патентах на изобретения, полезные модели, промышленные образцы», промышленным образцом, которому предоставляется правовая охрана, признается художественное или художественно-конструкторское решение изделия, определяющее его внешний вид и удовлетворяющее следующим условиям патентоспособности: новизна и оригинальность. При этом под изделием понимается предмет промышленного или кустарного производства.

Иными словами, дизайн (промышленный образец) обычно подразумевает внешний вид объекта, который можно визуально оценить. О многих вещах, например, каком-то элементе мебели, можно сказать, что у него «хороший дизайн», если нам нравится, как он выглядит, хоть это и достаточно субъективное понятие. Для предприятия в большинстве случаев создание нового продукта тесно связано не только с его функциональными, но и эстетическими особенностями с учетом вкусов и запросов потребителей, если только речь не идет о каких-то технических деталях, смысл которых исключительно в их предназначении, а не внешнем

виде (например, деталь двигателя или микросхема).

Важно отметить, что не любой товар может быть защищен патентом на промышленный образец. Так, согласно части 2 указанной статьи Закона, не предоставляется правовая охрана: решениям, обусловленным исключительно технической функцией изделия; противоречащим общественным интересам, принципам гуманности и морали; объектам архитектуры (в том числе промышленным, гидротехническим и другим стационарным сооружениям), кроме малых архитектурных форм; печатной продукции как таковой; объектам неустойчивой формы из жидких, газообразных, сыпучих и им подобных веществ.

К сожалению, многие компании уделяют недостаточно внимания вопросам правовой охраны разрабатываемых ими дизайнов изделий, что может быть обусловлено различными факторами:

- *банальное незнание о существовании возможности патентования дизайна (промышленного образца).* Многим известно, что на изобретение при условии соблюдения определенных требований можно получить патент, бренд или фирменное наименование регистрируются в качестве товарного знака, секреты производства можно хранить в режиме коммерческой тайны, однако о том, что дизайн изделия также можно защитить, часто не задумываются;
- *частый редизайн продукции.* На крупных предприятиях обычно имеется отдел маркетинга, дизайнеры, в задачу которых входит разработка нового внешнего вида продукции, этикеток, упаковки, логотипов. Частая их смена

наводит на мысль о нецелесообразности защиты каждого вида изделия с учетом его недолговечности. Такая ситуация может возникнуть, например, в мире моды. Коллекции одежды сменяются каждый сезон, устаревают, и, возможно, действительно не имеет особого смысла охранять каждый дизайн. Вместе с тем многие компании имеют определенные «фишки» для своих продуктов, отдельные элементы, не меняющиеся годами. Иногда для их защиты достаточно регистрации товарного знака (крокодильчик у Lacoste, птичка у NIKE, три полоски у Adidas и т.д.). Сами бренды тоже со временем меняются, происходит редизайн логотипа или этикетки, но упаковка может оставаться той же формы (бутылки напитков или флаконы духов, части автомобиля, иконки приложения). Такие детали важно и желательно защитить;

- *временные и финансовые затраты.* В последние годы сроки экспертизы промышленных образцов существенно сократились (в Беларуси регистрация и выдача патента занимает 3–5 месяцев с даты подачи заявки, в ЕС – 2–4 месяца). Поскольку экспертиза проводится только по формальным основаниям (нет экспертизы по существу, и патент выдается под ответственность заявителя, который ручается за представленные им сведения, в том числе в части новизны и оригинальности внешнего вида), многие предприятия не считают нужным тратить средства,

время и силы на действия, которые могут не принести ощутимой пользы. Но не везде действует так называемый заявительный принцип: в Российской Федерации проводится экспертиза по существу, занимающая около 6–8 месяцев с даты подачи заявки. С одной стороны, это дает большую гарантию того, что патент в дальнейшем не будет аннулирован по той причине, что не обладает патентоспособностью, однако с другой – более длительный срок отбивает у заявителя желание заниматься патентом, особенно если речь идет о стартапе с неясными перспективами. Поэтому охранные документы на дизайн чаще всего получают крупные, стабильные предприятия, занимающие устойчивые позиции на рынке и имеющие необходимые ресурсы для максимальной защиты своей интеллектуальной собственности, а главное – в полной мере осознающие важность этого момента;

- *возможности для защиты прав.* Отношение к внешнему виду товара у разных лиц может быть весьма субъективным. В делах о защите прав на дизайн даже мелкая деталь может сыграть роль. В конкурентном мире многие производители «вдохновляются» продуктами друг друга, используя общую концепцию и меняя лишь отдельные детали или элементы стиля. В случае спора может возникнуть проблема, когда для дизайнера, выступающего экспертом, различия очевидны, и даже мелкая деталь может служить основанием для их доказывания.

В то время как для рядового потребителя этот элемент не играет никакой роли при зрительном восприятии. В таких случаях понять, где проходит различительная грань, бывает сложно даже профессиональным судьям и юристам. Именно в связи с этим многие предприятия не видят особого смысла в затратах на защиту дизайна продукта, у которого все равно могут возникнуть «клоны», и больше сил вкладывают в охрану бренда. Судебная практика Беларуси, например, небогата на подобные дела.

Рассмотрим правовые аспекты регулирования охраны и защиты промышленных образцов.

Для их регистрации необходимо соответствие определенным критериям – новизне (неизвестность до даты подачи заявки из общедоступных источников) и оригинальности (особенности внешнего вида изделия обусловлены творческим трудом автора (соавторов)).

С учетом того, что в Беларуси и в ЕС не проводится экспертиза по существу, проверки по данным критериям нет. Особенно это может быть критичным в отношении новизны, так как по данному основанию чаще всего третьими лицами подаются возражения против регистрации промышленного образца. Стоит отметить, что иногда заявители злоупотребляют тем, что экспертиза не проводится, регистрируя на свое имя заведомо не новый дизайн, а иногда таким образом присваивая себе права на то, к чему не имеют отношения или имели весьма опосредованное. У таких действий могут быть различные цели и различные, в основном неблагоприятные, последствия. Первые

могут носить условно безобидный характер, когда правообладатель не намеревается использовать патент ни для коммерциализации своего изделия, ни в целях нападения на нарушителей (предприятие решило сделать руководителю приятно или автор – физическое лицо – пожелал повесить красивый охранный документ на стену в рамке). Неразумно? Возможно. Но в практике подобные случаи встречались.

Часто такие действия предпринимаются с оборонительной целью: заявитель хочет получить патент, чтобы другие не предъявляли претензий по поводу нарушения прав на внешний вид изделия (прикрытие в случае выдвижения жалоб). В этой ситуации все равно можно оказаться в суде, если направившее претензию лицо сможет доказать свое авторское право на внешний вид объекта и оспорить выдачу патента.

Хуже, если речь идет об откровенных злоупотреблениях лиц, рассчитывающих на пугливость и правовую неосведомленность конкурентов. Некто, зная, что его изделие не является новым (даже если причастен к его созданию, но все сроки для подачи заявки вышли), подает заявку в целях последующего предъявления претензий своим конкурентам, грозя им полученным патентом. В этом случае патентовладелец рискует тем, что кто-то из оппонентов не испугается и сможет доказать, что охранный документ получен незаконно, аннулировать его и даже привлечь заявителя к ответственности по основанию недобросовестной конкуренции и злоупотребления правом. Но чаще «нарушители» соглашаются пойти на сделку: платят «отступные», заключают лицензионный договор или просто пре-

кращают реализацию товара со сходным дизайном.

Все изложенное никоим образом не обесценивает важность и необходимость защиты прав на дизайн. Почему следует охранять промышленный образец и какие права патентообладателю это дает? Дизайн продукта, придавая ему дополнительную привлекательность, создает добавленную стоимость. Удачный, уникальный дизайн может существенным образом повлиять на спрос, поспособствовать увеличению объемов продаж, привлечь новых покупателей. Поэтому не стоит пренебрежительно относиться к его охране, которая должна стать одной из частей деловой стратегии предприятия-производителя. Кроме того, дизайнеры также чувствуют себя увереннее, когда их труды и права надежно защищены.

Регистрируя промышленный образец в патентном ведомстве (не важно, по национальной, региональной или международной процедуре), его владелец получает исключительное право препятствовать его копированию без разрешения или имитации со стороны третьих лиц, конкурентов. Патент предоставляет его владельцу различные возможности:

- *использование по своему усмотрению, если это не ущемляет интересов других лиц, без опаски, что однажды кто-то обвинит в нарушении прав на внешний вид изделия;*
- *запрет на его незаконное использование, копирование или имитацию конкурентами. Важно отметить, что речь не идет о запрете на производство схожей продукции в принципе (диван, стул и т.д.), но правообладатель может воспрепятствовать изготовлению товаров,*

имеющих дизайн, сходный с его промышленным образцом;

- предоставление прав на промышленный образец по лицензии или передача их по договору уступки за вознаграждение с получением пассивной прибыли. Чем удачнее дизайн, тем выше его ценность для компании, тем дороже он стоит, и иногда можно выйти на рынки, которые в ином случае были бы недоступны;
- поощрение добросовестной конкуренции и честного ведения бизнеса, что, в свою очередь, стимулирует производство широкого ассортимента привлекательной продукции.

Как получить охрану промышленного образца?

Этот процесс варьирует в зависимости от выбранной юрисдикции, но в целом имеет общие правила. Как и в случае с иными регистрируемыми объектами интеллектуальной собственности, например изобретением и товарным знаком, патент на промышленный образец имеет территориальное действие, а также ограничения по срокам действия, которые отличаются в разных странах (обычно как минимум 10 лет с даты подачи заявки, но может быть и более продолжительным: 15 лет – в США и до 25 лет – в ЕС). Во многих государствах по истечении 5 лет от владельцев прав требуется продлить срок действия охраны. В Республике Беларусь патент на промышленный образец действует 10 лет и может быть продлен еще на 5 лет. При этом за его поддержание в силе владелец должен уплачивать ежегодную пошлину, иначе патент прекратит свое действие досрочно.

Для получения патента заявителю нужно обратиться в ком-

патентное ведомство (в Беларуси это ГУ «Национальный центр интеллектуальной собственности») с заполненным по установленной форме заявлением, приложив к нему пакет требуемых документов, который может отличаться в зависимости от региона. В нашей стране требуются качественные изображения изделия, которые в достаточной мере демонстрируют и описывают его, дают полное детальное представление о внешнем виде и эстетических особенностях. Также следует уплатить государственную пошлину в установленном размере и передать доверенность, если заявитель действует через представителя. В большинстве стран существует законодательно закрепленное правило, согласно которому иностранцы действуют по национальной процедуре только с привлечением локального представителя – патентного поверенного.

В некоторых государствах необходимо заявление о новизне промышленного образца (образцов). Эксперт ведомства также может запросить сам объект (в физическом виде), чтобы лучше понять его суть (в России дополнительно требуется прилагать описание изделия, так как есть экспертиза по существу).

Многие патентные ведомства регистрируют дизайн уже после формального рассмотрения заявки, которое проводится, чтобы убедиться в соблюдении всех формальных требований, то есть по заявительному принципу. Другие же ведомства осуществляют полную экспертизу по существу с целью выявления ранее зарегистрированных промышленных образцов для установления факта новизны и/или оригинальности образца (в последнее время все боль-

шее число стран, в том числе и Беларусь, ее не проводят).

Существуют региональные системы регистрации промышленных образцов: в рамках ЕС – через Европейское ведомство по интеллектуальной собственности (EUIPO), Евразийского экономического пространства – через Евразийскую патентную организацию (ЕАПО). Кроме того, несколько лет назад наша страна присоединилась к Гаагской системе международной регистрации промышленных образцов, и теперь заявители из Беларуси имеют возможность подавать международные заявки.

Многие компании затрачивают существенные ресурсы для обеспечения большей привлекательности своего продукта. Новые дизайны в основном создаются для соответствия изделий требованиям всевозможных сегментов рынка и широкого круга потребителей; чтобы отличаться от конкурентов, повышая уникальность; для укрепления позиции бренда. Решение о том, как, где и когда следует охранять дизайн, должно быть одним из элементов бизнес-стратегии предприятия, в полной мере осознающего финансовые и юридические риски несвоевременной защиты промышленного образца. ■



Иммерсивная выставка. Люди взаимодействуют с виртуальными морскими организмами. Национальный морской музей Китая, Тяньцзинь, 26 августа 2023 г. (Синьхуа/Сунь Фаньюэ)

Аннотация. Систематизированы базовые понятия в сфере креативной экономики, ключевые факторы ее эффективности и значимости организационных подходов для социального развития государства. На примере Китая показано, что ее успешность обусловлена ведущей ролью государства, применением передового мирового опыта формирования постиндустриальной экономики и его адаптации для реализации национальных целей. Проанализированы основные признаки культурных индустрий, характерные черты культурного производства. Выявлены преимущества креативных отраслей содействия национальным экономическим преобразованиям, стимулирования экономического роста и создания рабочих мест.

Ключевые слова: Китай, креативная экономика, креативные индустрии, экономические признаки креативности, культурные индустрии, характерные черты культурного производства.

Для цитирования: И Лю, Б. Паньшин. Особенности и направления развития креативной экономики: опыт Китая // Наука и инновации. 2024. №11. С. 54–60.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2024-11-54-60>



И Лю,
аспирант
экономического
факультета БГУ



Борис Паньшин,
профессор кафедры
экономического
факультета БГУ,
panshin@tut.by

Особенности и направления развития креативной экономики: **опыт Китая**

В современных моделях и принципах производства заложены знания, традиции, мастерство, креативность и талант, которые создают наибольшее богатство в мире. Именно креативные индустрии и культура занимают все более важное место в национальных экономиках многих стран и даже превращаются в опорную силу их роста. Так, в 2020 г. креативные товары и услуги составляли соответственно 3% и 21% от общего объема мирового экспорта и обеспечили 6,2%, или более 48,4 млн рабочих мест по всему миру, что ежегодно вносит более 3%, или 2250 млрд долл., в глобальный валовой внутренний продукт (ВВП), где занято больше всего молодых людей (15–29 лет) по сравнению с другими секторами. По решению ООН 2021 г. был объявлен Международным годом креативной экономики. Инициатива была поддержана более чем 80 странами мира, включая Китай, где она признана одним из приоритетов экономики.



Р

ост значимости креативной экономики обусловлен, прежде всего, увеличивающейся зависимостью предприятий и организаций от уникальных способностей работников к быстрой адаптации к новым технологиям, многообразию выпускаемых и используемых товаров и услуг, применению инновационных подходов в организации производства и сбыта продукции и объективной необходимости повышения конкурентоспособности путем создания новых творческих продуктов. Одновременно культурные и творческие отрасли генерируют доходы и другие экономические выгоды для государства, бизнеса и отдельных людей, предоставляя им возможности для самореализации.

Креативные индустрии положительно воздействуют на рынок труда, способствуя появлению новых и гибких форм занятости, что особенно актуально для разных категорий населения, в частности молодежи, женщин с детьми. В развитых странах на творческие индустрии приходится около 10% ВВП, а в странах с низкими доходами их доля варьируется от 1% до 10%. Это одни из самых высоких показателей мультипликатора занятости, который по итогам исследования, проведенного еще в начале 2000-х гг., был равен 5 [1]. В настоящее время его значение колеблется между 6 и 8, что обусловлено как ростом доходов в креативных отраслях, так и увеличением многообразия производственных услуг и услуг для жизни.

Креативные индустрии положительно воздействуют на рынок труда, способствуя появлению новых и гибких форм занятости, что особенно актуально для разных категорий населения, в частности молодежи, женщин с детьми. В развитых странах на творческие индустрии приходится около 10% ВВП, а в странах с низкими доходами их доля варьируется от 1% до 10%. Это одни из самых высоких показателей мультипликатора занятости, который по итогам исследования, проведенного еще в начале 2000-х гг., был равен 5 [1]. В настоящее время его значение колеблется между 6 и 8, что обусловлено как ростом доходов в креативных отраслях, так и увеличением многообразия производственных услуг и услуг для жизни.

Помимо экономических показателей развитие креативной экономики способствует повышению качества жизни и устойчивому развитию, распространению культурных ценностей, раскрытию творческого потенциала людей.

Креативные сферы хозяйственной активности – важный драйвер экономики, который обладает инновационным характером, что позволяет многим странам и компаниям встроиться в международные цепочки создания добавленной стоимости, одновременно решая при этом ряд социальных и культурных проблем. Важность налаживания долгосрочного взаимодействия в креативном секторе отмечена государствами – членами ШОС. Принятые ими программы предусматривают поддержку сотрудничества между креативными кластерами, высокотехнологичными компаниями, проведение совместных мероприятий, посвященных новым возможностям быстроразвивающегося сектора креативных индустрий и услуг [2].

О понятии креативной экономики

Впервые термин «креативная экономика» был использован в 2000 г. в журнале *Businessweek*, а годом позже вышла одноименная книга архитектора Дж. Хокинса, в которой он назвал ее ключевой формой экономики XXI ст. [3]. Немного ранее, в 1990-х гг., австралийский экономист Дэвид Тросби, обратившийся к идее культурного капитала, обосновал вывод, что креативность является предшественником инноваций [4].

И хотя креативные индустрии существуют достаточно давно и, по сути, отражают общую значимость культуры для экономики и общества, только сейчас, в условиях информатизации и цифровизации, они стали производить или воспроизводить товары, услуги в области культуры, искусства или наследия, а также продвигать, распространять и коммерциализировать их столь масштабно. Сюда можно отнести средства массовой информации и индустрию развлечений, искусство и культурное наследие, творческие услуги для бизнеса.

В основе имеющихся определений лежит понятие «креативность» (от лат. *creatio* – творить, создавать в какой-либо сфере деятельности), а креатив – конструкция высшего порядка, связывающая знания, технологии и инновации, творцом которых выступает человек. Именно появление критической массы людей с уникальными способностями и навыками рождает импульс, который питает экономический прогресс, стимулирует технологическое, культурное и общечеловеческое развитие.

Несмотря на то, что креативные индустрии динамично расширяются в последние два десятилетия, терминологическая база в этой сфере еще находится в стадии формирования. Используются равнозначные понятия «культурные индустрии» и «креативные индустрии», так как формального объяснения разницы между ними нет. В самом общем виде различие терминов определяется экспертами следующим образом: «культурные индустрии» относятся к культурному наследию и традиционным видам творчества; «креативные индустрии» – это прикладные творческие практики, инновации и генерация прибыли и рабочих мест за счет создания интеллектуальной собственности. Де-факто мировым стандартом стало определение, сформулированное Департаментом цифровых технологий, культуры, средств массовой информации и спорта Великобритании (DCMS), как «отраслей, которые берут свое начало в индивидуальном творчестве, навыках и таланте и имеют потенциал для создания богатства и рабочих

мест посредством генерации и эксплуатации интеллектуальной собственности» [5].

Впервые термин «индустрия культуры» возник в конце 1990-х гг. в Великобритании, когда правительство этой страны предложило придать новый импульс экономическому росту за счет развития креативных (творческих) проектов. Ее примеру последовали многие государства. Хотя, по сути, креативная, или творческая, экономика и индустрия культуры близки по смысловому содержанию: в Китае чаще всего используется категория «индустрия культуры» («культурная индустрия»), в России – «творческая экономика».

В определении ЮНЕСКО креативные индустрии трактуются как производство и коммерциализация творческого содержания. То есть здесь подчеркивается значимость интеллектуальной собственности в различных областях общественной жизни: научно-технической, культурной и творческой. Основное отличие креативной экономики от традиционного экономического уклада заключается в том, что главный инструмент в ней – знание, основной ресурс – информация, а продуктом выступает осуществленная инновация [6].

Вместе с тем креативность рассматривается как свойство сложноорганизованных систем экономических и социальных отношений.

В свете же современной экономической теории термины «креативная экономика» («творческая экономика») и «экономика культуры» («индустрия культуры») следует различать между собой, поскольку они отражают разные представления о так называемой индустрии культуры в разных странах.

Ядро креативной экономики составляют разнообразные виды материальных и нематериальных услуг (промышленных, консалтинговых, научных, образовательных, коммуникационных и др.), в которых добавленная стоимость формируется за счет объектов интеллектуальной собственности (ОИС).

Отличительными особенностями креативной экономики являются:

- создание продукции и услуг, защищенных авторским правом;
- высокая добавленная стоимость;
- быстрая масштабируемость, особенно в онлайн-среде.

Креативная индустрия как область, способная превращать творчество в высококачественную услугу, предполагает интерактивные отношения в цепочке «производство – торговля и сбыт – потребление». При этом создаваемые продукты и услуги в большой степени зависят от технологического раз-

вития, поскольку выступают в качестве инновационных драйверов для других, включая организационные схемы и бизнес-модели.

Результатом деятельности компаний, занятых в сфере культурных индустрий, становятся товары и услуги, представляющие собой совокупность экономических и культурных ценностей. Особенно ярко это проявляется в дизайне, который считается сверхприбыльным занятием. По оценкам исследовательской и консалтинговой компании Forrester, размер мировой индустрии дизайна составляет 162 млрд долл. (март 2021 г.) [7]. К примеру, в Европе отдача от каждого евро, вложенного в него, оценивается 1:20. В Германии креативные индустрии создают 9% валовой добавленной стоимости.

Таким образом, можно констатировать, что креативная экономика – наивысший уровень пирамиды постиндустриальной экономики (рисунок) [8].



Рисунок. Взаимосвязь и взаимозависимость «информационной экономики», «экономики знаний», «креативной экономики»

В отличие от информационной экономики, основным ресурсом которой выступает информация, в экономике знаний и креативной экономике центральное место отводится человеческому потенциалу, раскрытие которого проявляется в новых нестандартных решениях, позволяющих странам успешно конкурировать на международном рынке. Креативная экономика, таким образом, отличается от традиционной центральной ролью личности. В приведенных в [3] примерах важности творчества людей для экономики показано, что для 40% рабочих мест в США требуются творческие люди.

Недавние исследования агентства Мак-Кинзи свидетельствуют о том, что креативные индустрии, как правило, представляют собой определенные формы социально-экономической организации, которые обеспечивают создание инноваций.

Понятие креативности и креативной экономики эволюционирует, и одновременно множится разно-

образии терминов: креативные индустрии (Creative Industries, Creative sector); креативная экономика (Creative economy); культурная индустрия (Cultural Industries, Cultural sector); экономика впечатлений (Experience economy); экономика знаний (Knowledge economics); индустрии авторского права (Copyrights Industries, Copyright-Based Industries); оранжевая экономика (Orange economy).

Последняя нашла отражение в резолюции Генеральной Ассамблеи ООН №74/198 от 19.12.2019 г., где ее трактуют как «взаимосвязь человеческого творчества и идей, знаний и технологий, а также культурных ценностей и наследия, художественного творчества и других форм индивидуального или коллективного творческого самовыражения». И если раньше оранжевая экономика была сосредоточена на индустрии искусства и культуры, то по мере развития технологий она проникает в такие секторы, как телекоммуникации, робототехника, кодирование и создание контента, где идеи могут воплощаться в товары и услуги. Предполагается, что оранжевый цвет традиционно ассоциируется с креативностью и поиском идентичности: в западных традициях это цвет развлечений, в конфуцианстве – перемен.

Одно можно сказать с уверенностью: оранжевая экономика считается процветающим сектором, создающим богатство прежде всего в таких подсекторах, как:

- *искусство* – театр, кино, живопись, танец и скульптура, другие виды творчества, связанные с растущим бизнес-потенциалом для продвижения культуры: танцевальные и театральные компании (онлайн-платформы для потоковой передачи телесериалов, фильмов и музыки являются доказательством того, как искусство может приносить доход и создавать рабочие места);
- *коммуникации* – средства массовой информации, старые и новые, социальные сети для обмена контентом с аудиторией и зарабатывания денег, мессенджеры и т.д.;
- *гастрономия* – как часть национальной культуры, доказывающая свою способность стимулировать бизнес и развивать гастротуризм, гастрономические бренды, которые становятся экспортным товаром;
- *кодирование* – разработка программного обеспечения, уже многие годы являющаяся быстрорастущей, ключевой отраслью в экономике: от создания приложений для смартфонов, маркетинга продуктов и услуг до проектирования виртуальных

магазинов в метавселенной, чтобы предоставить клиентам уникальный опыт;

- *предпринимательство* – возможность модернизации или трансформации секторов, нуждающихся в новых моделях производства, чтобы стать более устойчивыми и экологичными, а креативное и технологичное предпринимательство и инновации играют важную роль в удовлетворении новых потребностей.

Тенденции развития мирового рынка креативных индустрий

Согласно Международной классификации товаров и услуг (МКТУ), к креативным относятся услуги, входящие в классы 35 (реклама, менеджмент в сфере бизнеса, административная деятельность в сфере бизнеса, офисная служба), 38 (телекоммуникации), 41 (воспитание, обеспечение учебного процесса, развлечения, организация спортивных и культурно-просветительных мероприятий) и 42 (научные и технологические услуги и относящиеся к ним научные исследования и разработки, услуги по промышленному анализу и научным исследованиям, разработка и развитие компьютеров и программного обеспечения). Применение МКТУ дает возможность оценивать и сравнивать уровень развития креативной индустрии и креативной экономики как в мире в целом, так и в рамках одной страны.

Доминирование в международной торговле креативных услуг по сравнению с креативными товарами стало мировым трендом. Так, в 2020 г. экспорт последних в мире превысил 524 млн долл., в то время как первых – 1,1 трлн долл. В структуре экспорта продуктов преобладает продукция для дизайнера в торговле товарами для творчества: на нее приходилось 62,9% от общего объема экспорта в данном сегменте, далее следовали продукты цифровых медиа (13,4%), художественные промыслы (8,0%), изобразительное искусство (6,2%), издательское дело (5,4%), аудиовизуальные материалы (3,1%) и исполнительское искусство (1,0%). При этом наблюдалось существенное различие дизайн-решений в экономических и производственных процессах в странах с развивающейся и развитой экономикой. В наибольшей степени это просматривается в отношении к товарам для дизайнера, искусства и ремесла.

В экспорте креативных услуг ведущие места принадлежат Северной Америке и Европе – 28,7% и 22,4% соответственно [9]. Примечательно, что в последнее десятилетие разрыв между высокоразвитыми и развивающимися странами постепенно

сокращается. Что касается их видового характера, то здесь первенство принадлежит программному обеспечению, исследованиям и разработкам, на долю которых в 2020 г. приходилось 39,3% и 33,2% от общего объема экспорта таких услуг соответственно. За ними следовали услуги рекламы, исследования рынка и архитектура (14,8%), аудиовизуальные (8,6%), информационные услуги (3,5%) и услуги в области культуры, отдыха и наследия (0,5%).

Как устоявшаяся тенденция стало то, что на долю креативных индустрий приходится более 90% мирового экспорта исследований и разработок, аудиовизуальных услуг, включая экспортные доходы от продаж и лицензий, 91% аудиовизуальных и 89% информационных услуг, 80% услуг в области культуры, отдыха и исторического наследия.

Учитывая это, а также ценность креативной экономики, в последние годы стали составляться международные рейтинги. Так, глобальный индекс креативности строится на основе предложенной экономистом Р. Флоридой модели 3Т: технологии – талант – толерантность. Согласно ей, развитие технологии оценивается с помощью таких показателей, как наукоемкость ВВП, количество патентов на душу населения; талант рассчитывается по числу занятых в творческой сфере людей (наука, техника и технологии, искусство, культура, развлечения и средства массовой информации, бизнес и управление, образование, здравоохранение, право) и по количеству взрослого населения, имеющего высшее образование, а также толерантностью по отношению к иммигрантам, расовым, этническим и социальным меньшинствам, которые выявляются путем социологических опросов населения.

Креативная экономика Китая

В 2015 г. рынок креативной индустрии Китая (куда также включался и дизайн) оценивался в 509 млрд долл., а экспорт составлял 168,5 млрд долл. Во многом формируя и конкретизируя направления развития креативной экономики, Китай уже в 2020 г. стал крупнейшим экспортером креативных товаров среди развивающихся стран. Доля экспорта в этом секторе составила 32,3%. Это стало возможным благодаря тому, что начиная с 2015 г. в КНР была запущена новая стратегия, нацеленная на переход к высокотехнологичному, инновационному и экологически устойчивому производству, в котором ключевая роль закреплена за креативным сегментом (таблица). После обнародования в 2001 г. Министерством культуры Китая первого национального

5-летнего плана соответствующего отраслевого развития [10] креативная индустрия КНР начала набирать обороты, что заметно сказалось на национальной экономике, социальной сфере и духовной жизни населения страны. В 2006 г. вышла в свет первая «Синяя книга», представляющая собой отчет о развитии креативных индустрий Китая и констатирующая повышение спроса на креативные товары и услуги и за счет общего экономического развития и роста среднего класса в КНР.

Добавленная стоимость креативной экономики увеличивалась в среднем на 12,4% в год, в то время как темпы роста смежных с ней отраслей в ВВП составляли 2,9% и 4,3% (2011 г. и 2018 г. соответственно). Специфика заключается в том, что такая производственная деятельность удовлетворяет духовные потребности людей, а культура является ее основным содержанием и одновременно содействует повышению занятости. Так, в конце 2018 г. число работников креативной индустрии Китая составило 2,8 млн человек, то есть в сравнении с 2013 г. общая занятость в этом секторе увеличилась на 30,8%, с превалированием сферы оказания услуг [11]. По данным Государственного статистического управления Китая, совокупный доход 73 тыс. предприятий креативных индустрий в 2023 г. составил около 1,82 трлн долл., что на 8,2% больше, чем в 2022 г.

В то же время все больше китайских учреждений культуры, имеющих существенный экспортный потенциал, демонстрировали инвестиционную активность за рубежом.

В 2018 г. объем иностранных инвестиций в культурную, спортивную и развлекательную индустрию КНР составил 1,7 млрд долл., что оказалось в 8,5 раза больше, чем в 2012 г., то есть речь идет о росте в 1,3% от всех прямых иностранных инвестиций Китая в 2018 г. [11].

В короткие сроки были созданы масштабные культурные и творческие продукты музейного комплекса Гугун (Запретный город, Пекин), которые интегрировались в трансграничные культурные и креативные стоимостные цепочки в режиме «онлайн-покупка плюс посещение», что обеспечивает качество обслуживания пользователей от покупки услуги и до завершения визита. В результате продажи культурной и креативной продукции выросли в 2017 г. на 50%. В начале 2020-х в городах стали создаваться пилотные площадки для инновационного развития торговли услугами, центры для аутсорсинга, парки высоких технологий и кластеры национального уровня [12]. В конце 2022 г. была офи-

циально запущена в эксплуатацию первая в мире платформа открытого обмена цифровым культурным наследием «Цифровой Дуньхуан», основанная на технологии блокчейн.

Инвестициями в культурные и творческие индустрии страна продемонстрировала решающую роль этого сектора экономики в достижении целей устойчивого развития и одновременно активизировала свою мягкую силу, продвигая китайскую культуру за рубежом и создавая конкурентоспособный на международном уровне контент. Основное внимание в сфере творческой индустрии уделяется цифровым технологиям и инновационному дизайну.

Экспорт креативных товаров и услуг из Китая стал благом для ее экономики, а также и для остальной части Азии. Он, согласно отчету ЮНКТАД о креативной экономике [13], опережает торговлю других стран, что стало движущей силой процветающей китайской креативной экономики за последние 15 лет, как результат 3 пятилеток.

С 2014 г. бывшее Министерство культуры начало принимать заявки на создание государственных ключевых лабораторий в области креативных индустрий Китая, которые должны были проводить передовые фундаментальные и прикладные исследования, привлекать и обучать отечественные и зарубежные таланты, осуществлять академические обмены с зарубежными коллегами. Их главная задача – внедрение инновационных решений в производство креативных товаров и услуг. К 2021 г. количество ключевых лабораторий достигло 37, среди них: лаборатории дизайна и искусственного интеллекта, традиционных ремесленных технологий горячей формовки и цифрового дизайна, Институты философии

искусства, культурных инноваций и визуальных коммуникаций, классического китайского искусства, исследования цвета, центры инноваций в индустрии дизайна, исследований современной каллиграфии, историографии истории искусств, исследований культурного наследия, НИИ культуры чая.

С культурными технологическими инновациями также связаны национальные ключевые лаборатории по интеграции СМИ, Национальная лаборатория науки, технологий и стандартов издательской индустрии, а также ключевые лаборатории Государственного управления радио, кино и телевидения.

После 2016 г. центральные и местные органы власти запустили многочисленные схемы финансирования для цифровых инноваций и креативной экономики. Например, Государственный совет Китая одобрил государственный венчурный фонд в размере 30 млрд долл. для поддержки стартапов в развивающихся отраслях, чтобы способствовать реализации концепции «Интернет+» [14].

Конвергенция культуры и технологий стала одним из приоритетов в схеме финансирования местных креативных отраслей. Помимо этого, китайские цифровые креативные предприятия получили право осуществлять хозяйственную деятельность в рамках особой зоны – со смягченным регулированием в некоторых важных аспектах. Это поощрение «инноваций, движимых любопытством» обосновано тем, что регулирование креативных отраслей всегда отстает от технологических инноваций, особенно в цифровую эпоху.

В 2017 г. была опубликована Первая специальная политика в отношении цифровой индустрии культуры (то есть практически одновременно

Планы	Время, разработки	Ключевые задачи / направления	Особенности
План развития культуры, науки и технологий на XII пятилетку	2012 г. Министерство культуры	Работа в сфере культуры, науки и техники Охрана и развитие культурных и художественных ресурсов Создание и производство культурно-художественной продукции Культурная коммуникация и обслуживание Строительство культурного оборудования и системных платформ	Инновационная система в сфере культуры и технологий
План развития культуры, науки и технологий на XIII пятилетку	2016 г. Министерство культуры	Производство совместных инноваций Усиление исследований и разработок и применение их результатов Укрепление региональной координации Улучшение качества подготовки специалистов	Определение ключевых проектов
План мероприятий в области культуры, науки и туризма и технологических инноваций на XIV пятилетку	2021 г. Министерство культуры и туризма	Разработка теоретических подходов и создание общих ключевых технологий Создание и презентация искусства в новую эпоху Защита наследия и использования культурных ресурсов Государственные услуги в сфере культуры и туризма Современная культурная индустрия, современный туризм Управление культурой и туризмом	Технологические инновации в сфере защиты наследия и его использования Современная система туризма, а также обобщение зарубежного опыта культурного обмена

Таблица. Культурно-технологические пятилетки Китая по формированию креативной экономики

с решением правительства включить понятие «цифровая экономика» в отчет о работе Госсовета).

В 2018 г. Национальное бюро статистики Китая и ЦК КПК совместно разработали новую доктрину, направленную на уточнение определения культурных творческих индустрий, в основе которых должна быть национальная культура и цифровизация.

Своевременность этих решений подтвердилась в пандемийный период в 2019–2020 гг. Хотя креативные отрасли сильно пострадали во время эпидемии COVID-19, но формы их производства, распространения и потребления, такие как короткие онлайн-видео, онлайн-фильмы, онлайн-литературное творчество, онлайн-представления и онлайн-выставки, наоборот, активно развились. По данным Национального бюро статистики, новый бизнес-формат Китая «Интернет + Культура» не только сохранил свой рост в 2020 г., но и увеличился на 22,1% по сравнению с 2019 г.

Все это позволяет сделать вывод, что для культурной и творческой индустрии Китая характерно развитие, в основе которого лежит творчество, объединяющее различные материальные и нематериальные ресурсы и элементы творческой инициативы для создания продуктов, услуг и отраслей, связанных с культурой. Реформы и открытость в этом секторе позволили стране активно демонстрировать быстрый рост.

Сегодня осуществляется переход от концепции «сделано в Китае», применяемой в отношении промышленного производства, к концепции «интеллектуальное производство в Китае», предполагающее расширение творческих (культурных) индустрий и креативной экономики, дополняющей традиционные виды деятельности инновационными.

Опыт КНР показывает, что креативные индустрии способствуют инклюзивному развитию национальной экономики, росту доходов и увеличению числа рабочих мест. А государственная политика демонстрирует не только повышенное внимание к экономическим показателям, но и понимание роли культуры в жизни страны в строгом соответствии с национальными традициями и ценностями, этическими нормами и сохранением исторического наследия и идентичности нации. При этом стратегия креативной экономики по типу «Выход за рубеж» в рамках глобальной инициативы «Один пояс, один путь» является одной из форм эволюции культуры в Китае в последние годы. Таким образом, китайский вариант развития креативного сектора экономики дополняет популярную модель «3 Т», модернизируя ее в формулу «4 Т»: таланты, технологии, традиции (китайские), тенденции (западные).

■ **Summary.** The article systematizes the basic concepts in the creative economy, key factors of its effectiveness and the importance of organizational approaches for the social development of the state. Using China as an example, it is shown that its success is due to the significant role of the state, the use of advanced world experience in the formation of a post-industrial economy and its adaptation to achieve national goals. There are analyzed the main features of cultural industries and the characteristic features of cultural production. The advantages of creative industries in promoting national economic transformations, stimulating economic growth and creating jobs are revealed.

■ **Keywords:** China, creative economy, creative industries, economic signs of creativity, cultural industries, characteristics of cultural production.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2024-11-54-60>

В целом можно констатировать, что государственная политика в сфере креативной экономики в Китае ориентирована на активизацию творчества, защиту основных культурных прав и интересов людей, содействие творческим инновациям, что в конечном итоге и стало основой формирования национального культурного рынка, отвечающего общим потребностям населения этой страны. ■

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Портер М. Конкуренция: пер. с англ.: Учеб. пособие. – М., 2000.
2. Креативная экономика государств – членов ШОС. Министерство экономического развития Российской Федерации // https://economy.gov.ru/material/file/e2feb4687edd650532aafcd7cb47aee4/Kreativnaya_ekonomika_gosudarstv-chlenov_ShOS.pdf.
3. Хокинс Дж. Креативная экономика. Как превратить идеи в деньги? – М., 2006.
4. Тросби Д. Экономика и культура / Д. Тросби; пер. с англ. И. Кушаревой. – М., 2013.
5. Игнатьева А. А. Креативные товары и креативные услуги: понятие и особенности создания // <https://moluch.ru/archive/458/100821/>.
6. Казакова М. В. Культурные и креативные индустрии: границы понятий // Креативная экономика. 2020. Т. 14. №11. С. 2875–2898.
7. «Связующий элемент»: как дизайнеры формируют образ жизни и потребительские привычки. Газета.Ru. <https://www.gazeta.ru/social/2023/07/08>.
8. Рудая Т. В. Креативная экономика в системе постиндустриального общества // Креативная экономика. 2008. Т. 2, №8. С. 3–11.
9. Вертинская Т. С. Внешняя торговля креативными товарами и услугами в мире и перспективы ее развития в белорусско-эквадорских торговых связях / Т. С. Вертинская, Педро Колон Вальдивьесо Салинас // Вестник Института экономики НАН Беларуси: сб. науч. ст. / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т экономики. 2023. Вып. 6. С. 43–61.
10. Культурная индустрия Китая продемонстрировала устойчивый рост доходов в 2023 году // <https://russian.news.cn/20231030/cc4d9f476aef42afa1c219eb0b58b876/c.html>.
11. Задворная Е. С. Культурные индустрии КНР. Трансграничные рынки товаров и услуг: проблемы и исследования. Сборник материалов III Международ. науч. практ. конф. Школа экономики и менеджмента. – Владивосток, 2019. С. 306–311.
12. Креативные технопарки в постиндустриальной трансформации экономики Китая / Титов С. А. [и др.] // Пространственная экономика. 2019. Т. 15, №3. С. 125–146.
13. Creative Economy Outlook 2024. UNCTAD // <https://unctad.org/topic/trade-analysis/creative-economy-programme>.
14. Логунцова И. В. Особенности креативной экономики Китая. Государственное управление // Электронный вестник. 2023. Вып. 98. С. 21–30.

Статья поступила в редакцию 15.07.2024 г.



Алиса Аксющец,
старший научный
сотрудник Института
экономики НАН
Беларуси



Екатерина Тавгень,
научный сотрудник
Института
экономики
НАН Беларуси

ВЫХОД БЕЛОРУССКИХ ЭКСПОРТЕРОВ НА РЫНКИ **УРУГВАЯ** И **ПАРАГВАЯ**

Благодаря устойчивой и предсказуемой макроэкономической политике, надежной финансовой системе, сокращению бедности и другим мерам Уругвай и Парагвай в течение последних нескольких лет демонстрируют динамичное развитие. Это небольшие открытые экономики с более высоким доходом на душу населения и эффективной институциональной средой, чем другие государства в Латинской Америке. Для белорусских экспортеров привлекательные перспективы для сотрудничества открываются в электроэнергетике, инфраструктурном строительстве, сельском хозяйстве, сфере обороны и безопасности.



Восточная Республика Уругвай

Уругвай – экспортно ориентированная южноамериканская страна, для которой характерны высокий уровень доходов на душу населения, низкие показатели неравенства и бедности. В относительном выражении средний класс считается самым большим в регионе – более 60% жителей. Основу экономики составляют промышленность, торговля и банковские услуги (в столице Монтевидео), а также агросектор, животноводство (в центре страны) и туризм (на востоке). К благоприятным факторам развития внешнеэкономических отношений с Уругваем можно отнести: обширные сельскохозяйственные и лесные ресурсы; социальную однородность и институциональную стабильность; членство в МЕРКОСУР, преференциальные торговые отношения с ЕС и США; высокий уровень валютных резервов; квалифицированную рабочую силу; широкий спектр налоговых льгот для инвестиций, наличие свободных зон [1].

Среди недостатков Уругвая для ведения внешнеторговой и инвестиционной деятельности можно выделить: уязвимость перед колебаниями цен на сырьевые товары; зависимость от экономических условий Аргентины, Бразилии (туризм) и Китая (сырьевые товары); недостаток качественной транспортной инфраструктуры; высокий уровень государственного долга.

Традиционный экспорт включает говядину, соевые бобы, молочные продукты, рис и изделия

из древесины. Более 60% экспорта представлено сельхозпродукцией. Импортируются преимущественно нефтяные масла, автомобили, телефонные аппараты, инсектициды, удобрения [2]. Главными торговыми партнерами выступают Китай, США, Нигерия, Нидерланды, Бразилия и Аргентина. На две последних страны приходится более половины экспорта и импорта республики.

Учитывая рост мировых цен на агропродукцию и земельные ресурсы, уругвайские фермеры вложили значительные средства в обновление своего оборудования, что положило начало развитию в республике промышленности по выпуску сельскохозяйственных машин. Тем не менее спрос на них практически полностью удовлетворяется за счет импорта, который в большинстве случаев не облагается импортными пошлинами. Американские бренды, выпускаемые в Бразилии и Аргентине, хорошо себя зарекомендовали, но китайские компании завоевывают позиции. Бывшая в употреблении и отремонтированная техника с надлежащим послепродажным обслуживанием может иметь успех, если поставщик обеспечит надежные и стабильные поставки запчастей.

Государство продолжает оставаться нетто-импортером ряда продуктов питания и напитков, которые не выпускаются на местном уровне или производство которых недостаточно для снабжения

внутреннего рынка. Сюда относятся специи, приправы, кондитерские изделия (шоколад, печенье и выпечка), полезные закуски, готовые блюда, сыры, алкогольные напитки (пиво, вино). Востребованы пищевые добавки и ингредиенты, используемые для создания более сложных молочных и мясных продуктов.

Отсутствие освоенных ресурсов ископаемого топлива обусловило историческую зависимость Уругвая от гидроэнергетики, импорта нефти и электроэнергии из Аргентины и Бразилии. Однако за последние 10 лет страна почти полностью перешла на возобновляемые источники энергии, и в настоящее время 98–100% ее поступает от ветровой и гидроэнергетики, по сравнению с 40% в 2012 г. [3]. Поскольку проводимая политика способствует большей энергетической независимости и повышению эффективности ВИЭ, ожидается увеличение числа благоприятных возможностей не в рамках расширения установленной мощности, а для внедрения новых технологий (экологически чистые решения, хранение энергии, интеллектуальные энергосети, электротранспорт, энергоэффективные линии электропередачи).

По данным Министерства промышленности Уругвая, избыток вырабатываемой энергии может быть использован для электротранспорта. Правительство одним из первых в регионе создало стимулы для компаний по переводу автопарков на электромобили и уже ввело налоговые льготы для тех фирм, которые их приобретают. Муниципалитет Монтевидео планирует удвоить количество электрических такси на дорогах города. Электротранспорт уже можно ввозить в Уругвай беспошлинно и без уплаты налогов. На тех же условиях в страну ввозятся генераторы и другие установки для возобновляемых источников энергии (если они классифицируются как капитальные товары). Для обычного оборудования применяется пошлина в размере 14% к продукции, выпущенной за пределами МЕРКОСУР [4].

Производители, предлагающие гибкие, инновационные и конкурентоспособные условия кредитования, будут иметь преимущество.

Министерство транспорта и общественных работ Уругвая планирует инвестировать 260 млн долл. в 2024 г., из которых почти 20% будет направлено на улучшение национальной транспортной инфраструктуры. В рамках совершенствования глубоководных портов, автомобильных и железных дорог, речного транспорта, энергетики (нефтяных, газовых и ветряных электростанций), ирригационных плотин, туристических и рекреационных объектов, больниц государственно-частное партнерство предоставляет зарубежным фирмам дополнительные возможности для сотрудничества с местными контрагентами.

Растет сектор оборудования для обеспечения безопасности: импорт увеличился на 30% по сравнению с 2021 г. Доминирует продукция китайского происхождения (более 50% рынка), из США. Эти высокотехнологичные электронные компоненты играют важную роль в собственном производстве таких систем. Уругвайские компании обычно создают совместные предприятия с международными фирмами или становятся их официальными дилерами. Наиболее перспективны на локальном рынке следующие товары: системы контроля доступа (смарт-карты, биометрия, контроллеры, устройства локальной сети, считыватели и цифровые процессоры); элементы систем сигнализации (индикаторные панели, сигнальные устройства, светодиоды, сирены и магнитные контакты); элементы систем видеонаблюдения (камеры, мониторы, передающие устройства, ТВ-приемники, мультиплексоры); системы воздушного мониторинга безопасности (дроны).

Уругвай с населением почти 3,5 млн человек представляет собой относительно небольшой, но активный рынок. Валовой доход на душу населения (порядка 677 долл. в месяц) и уровень расходов являются одними из самых высоких среди экономик Латинской Америки [4]. Горожане демонстрируют скорее западное потребительское поведение, тогда как сельские жители менее требовательны и больше интересуются традиционными продуктами. При этом неравенство в доходах между городским и сельским населением сокращается, а число представителей среднего класса увеличивается. Среднестатистический потребитель характеризуется довольно консервативными предпочтениями. При принятии решения о покупке главным критерием считается цена. Особенно это касается питания и продукции повседневного спроса, для товаров длительного пользования и услуг качество играет весомую роль.

Объемы внешней торговли товарами Республики Беларусь с Восточной Республикой Уругвай в 2011–2021 гг.

Источник: [2]

Год	Экспорт товаров, млн долл.	Импорт товаров, млн долл.	Внешне-торговый оборот, млн долл.	Сальдо внешней торговли, млн долл.
2011	27,4	2,4	29,8	25,0
2012	5,4	3,4	8,8	2,0
2013	16,8	4,3	21,1	12,5
2014	11,8	1,1	12,9	10,7
2015	9,3	2,7	12,0	6,6
2016	10,5	1,8	12,3	8,7
2017	22,6	2,0	24,6	20,6
2018	6,5	1,0	7,5	5,5
2019	24,3	1,7	26,0	22,6
2020	20,7	2,1	22,8	18,6
2021	0,1	2,4	2,5	-2,3

Таким образом, из-за размера страны, ее стратегического расположения и относительно высокого ВВП на душу населения Уругвай может выступать в качестве тестового рынка для тех белорусских компаний, которые не имеют опыта работы в регионе. Кроме того, будучи членом МЕРКОСУР и имея соглашения о свободной торговле с другими странами Латинской Америки, государство обеспечивает доступ к рынку с населением более 400 млн человек, на который приходится почти 74% от общего объема внешней торговли континента.



Республика Парагвай

Экономика внутриконтинентальной Республики Парагвай основывается преимущественно на лесном, сельском хозяйстве (хлопок и соя), животноводстве и базовой обработке материалов. Этот рынок – один из самых стабильных в Латинской Америке. Продуманная макроэкономическая политика принесла свои плоды. Об этом свидетельствует почти пятикратное увеличение ВВП в период с 2002 по 2019 г., когда он достиг 38,1 млрд долл. С 2014 г. экономика государства росла в среднем на 4% в год, а инфляция удерживалась ниже 3% [5]. Это привело к повышению благосостояния, измеряемому ВНД, который составил 5,5 тыс. долл. на душу населения, что позволило Парагваю войти в группу стран с уровнем доходов выше среднего.

К другим благоприятным факторам развития экономической деятельности можно отнести: относительно дешевую и молодую рабочую силу, средний возраст которой составляет 26,3 года; низкую налоговую нагрузку (НДС 10%); невысокие показатели дефицита бюджета, счета текущих операций и государственного долга; достаточную емкость внутреннего рынка (население насчитывает 7 млн человек, 48% которых экономически активны, а средний класс увеличился на 45% в последние годы и достиг 25% от числа жителей страны).

Ограниченный доступ к кредитам, высокие процентные ставки, дорогие транспортные и телекоммуникационные услуги выступают серьезными препятствиями для ведения торговли в стране. Среди других недостатков можно выделить: зависимость экономики от результатов деятельности аграрной сферы и погодных условий; масштабный теневой сектор; низкий уровень диверсификации экономики.

Парагвай весьма перспективен для сотрудничества в таких отраслях, как энергетика и сельское хозяйство. Местные фирмы не всегда могут реализовать

Год	Экспорт товаров, млн долл.	Импорт товаров, млн долл.	Внешне-торговый оборот, млн долл.	Сальдо внешней торговли, млн долл.
2011	0	0,2	0,2	-0,2
2012	4,4	0	4,4	4,4
2013	1,2	0	1,2	1,2
2014	15,6	0,2	15,8	15,4
2015	14,0	0,1	14,1	13,9
2016	9,6	0,2	9,8	9,4
2017	5,6	0,4	6,0	5,2
2018	13,3	2,0	15,3	11,3
2019	6,1	5,8	11,9	0,3
2020	1,0	0	1,0	1,0
2021	0,1	0	0,1	0,1

Объемы внешней торговли товарами Республики Беларусь с Республикой Парагвай в 2011–2021 гг.
Источник: [2]

все запланированные инфраструктурные проекты, что дает возможность предоставлять строительные и инженерные услуги, продавать электрооборудование, дорожно-строительную технику, телекоммуникационные технологии.

Усилия Парагвая по укреплению сельскохозяйственного и животноводческого потенциала создают предпосылки для наращивания поставок генетического материала животных и других биотехнологий. Фермеры внедряют передовые методы производства, активно закупая удобрения, средства борьбы с вредителями, сельскохозяйственную технику, оборудование для переработки мяса и птицы. Тракторы, комбайны, бульдозеры, экскаваторы и обратные механические лопаты пользуются большим спросом. Это одно из немногих государств Латинской Америки, которое разрешает ввоз подержанной техники. Конкуренция со стороны других экспортеров сильна, и белорусские поставщики должны обеспечить надлежащее послепродажное обслуживание, чтобы добиться успеха.

За последние несколько лет многие международные бренды продуктов питания и напитков начали свою деятельность в Парагвае. Обработанные продовольственные товары, в том числе категории премиум, включая фрукты, овощи, особенно замороженные и консервированные, и напитки, весьма популярны и нашли широкое распространение ввиду их удобства и однородного качества. Государство может претендовать на роль регионального логистического центра для распространения пищевых товаров в другие страны с большим населением (как часть торгового блока МЕРКОСУР) благодаря стратегическому географическому местоположению и хорошо развитой системе речного транспорта [6].

Правительство Парагвая заинтересовано в улучшении инфраструктуры с целью выстраивания эффективной внутренней системы сообщения и для крупных транспортных артерий, идущих в Боливию, Аргентину и Бразилию. Для такого типа

работ обычно нанимаются международные компании, поскольку местные эксперты еще недостаточно квалифицированы. При этом возможны продажи дорожно-строительного оборудования.

Реки Парагвай и Парана совместно образуют систему водных путей протяженностью в 3,3 тыс. км, соединяющую Аргентину, Бразилию, Боливию, Парагвай и Уругвай. Это основной транспортный маршрут между внутренней частью континента и Атлантическим океаном через реку Ла-Плата, по нему проходит почти 80% торговли Парагвая. Речные инженерные проекты открывают ряд возможностей для иностранных фирм, в том числе по оказанию технических услуг, дноуглубительным работам, поставкам речных водомеров и оборудования для мониторинга наводнений, навигационных средств, строительному оборудованию и материалам. Совершенствование инфраструктуры вдоль водного пути Парагвай – Парана предполагает строительство портов, повышение качества условий судоходства и уровня безопасности, увеличение мощности с точки зрения количества судов.

Динамика в строительном и промышленном секторах опережает имеющиеся мощности местных производителей строительных материалов, поэтому текущий спрос не удовлетворяется. Растет заинтересованность в приобретении качественных напольных покрытий, сантехники и оборудования для ванных комнат, систем контроля и управления «умный дом», металлических изделий и высоковольтных линий, которых в настоящее время нет в наличии.

Уникальный набор природных ресурсов предоставляет стране возможность стать ведущим поставщиком и поставщиком электромобилей в Латинской Америке. Есть возможность питать их без использования ископаемого топлива – результат, который достигнут только Норвегией. Благодаря эксплуатации плотины Итайпу (совместно с Бразилией) государство имеет 400% избытка электроэнергии из возобновляемых источников [7]. К тому же соседство с крупнейшими месторождениями лития в мире, расположенными в Боливии, и емким рынком Бразилии может означать коммерческий успех для предприятий, занимающихся выпуском электромобилей в Парагвае.

Государство предлагает инвестиционные стимулы для осуществления операций по сборке (налоговые льготы, беспошлинный ввоз средств производства и неограниченная репатриация капитала) и самые низкие факторные затраты (особенно на электроэнергию, вырабатываемую гидроэлектростанциями) в регионе. Правительство заинтересо-

вано в развитии сектора, который рассматривается как альтернатива неформальной экономике парагвайских городов на границе с Бразилией и Аргентиной. Все госконтракты на национальном и местном уровнях на сумму, превышающую 6 тыс. долл., заключаются через Национальное управление государственных закупок Парагвая (DNCP). Согласно законодательству преимущество отдается товарам местного производства при государственных закупках, даже если они на 20% дороже импортных. Иностранные фирмы могут участвовать в тендерах, считающихся международными, и в «национальных» – через локальных агентов или представителей.

В Парагвае нет предпочтительных или специальных маркетинговых каналов. Импортная продукция может продаваться через дочерние компании иностранных фирм, местных импортеров, дистрибьюторов и/или дилеров. Основные центры дистрибуции – города Асунсьон, Сьюдад-дель-Эсте и Энкарнасьон. Ведение коммерческой деятельности в Парагвае позволит извлечь выгоду из его уникального географического положения. В непосредственной близости от Бразилии, Уругвая, Аргентины, Чили и Боливии можно создать базу в республике и распространять товары на прилегающих территориях, снижая затраты на доставку и экспорт.

Таким образом, хотя Парагвай не самое привлекательное государство в Латинской Америке для инвестиций, страна имеет открытую экономику с низкой налоговой нагрузкой. Поэтому ведение бизнеса здесь – отличная возможность для белорусских фирм, желающих расширить свое коммерческое присутствие на ненасыщенном рынке.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Uruguay / Coface for trade // <https://www.coface.com/news-economy-and-insights/business-risk-dashboard/country-risk-files/uruguay>.
2. Trade Map: Trade statistics for international business development / International Trade Centre // <http://www.trademap.org/Index.aspx>.
3. Overseas business risk: Uruguay / Department for Business and Trade // <https://www.gov.uk/government/publications/overseas-business-risk-uruguay/overseas-business-risk-uruguay>.
4. Uruguay Country Commercial Guide / The International Trade Administration (ITA), U.S. Department of Commerce // <https://www.trade.gov/country-commercial-guides/uruguay-market-overview>.
5. Paraguay: Economic Outline / Standard Bank // https://www.tradeclub.standardbank.com/portal/en/market-potential/paraguay/economy?clear_s=y.
6. Exporting guide to Paraguay / Department for Business and Trade // <https://www.great.gov.uk/markets/paraguay/>.
7. Opportunities in Paraguay's Automotive Industry / Biz Latin Hub Group // <https://www.bizlatinhub.com/opportunities-in-paraguays-automotive-industry/>.

Ближняя инфракрасная спектроскопия

в судебно-экспертных исследованиях древесины

Древесина – распространенный элемент вещной обстановки на месте происшествия или следственных действий при расследовании различных преступлений: направленных против жизни и здоровья граждан, безопасности движения и эксплуатации транспорта, собственности и порядка осуществления экономической деятельности, против экологической безопасности, окружающей среды и порядка природопользования и др. По этой причине изделия, изготовленные из дерева, довольно часто изымаются и приобщаются к делу в качестве вещественного доказательства.



Анна Хох,
завлабораторией исследования материалов, веществ и изделий научного отдела технических, криминалистических и специальных исследований Научно-практического центра Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь;
1ann1hoh@gmail.com

Аннотация. Статья посвящена актуальным вопросам повышения эффективности судебно-экспертных исследований древесины за счет применения инновационных технологий. Оценены возможности использования спектроскопии в ближней инфракрасной области для установления (подтверждения) видовой принадлежности древесины, рассмотрены основные хемометрические алгоритмы создания классификационных моделей в случае многообъектной и бинарной систематизации. Показано, что важным условием для правильной интерпретации спектральных данных является наличие постоянно обновляемой базы эталонных (референтных) БИК-спектров.

Ключевые слова: спектроскопия в ближней инфракрасной области, хемометрические алгоритмы, древесина, сосна обыкновенная, судебная экспертиза, классификационные модели, видовая принадлежность.

Для цитирования: Хох А. Ближняя инфракрасная спектроскопия в судебно-экспертных исследованиях древесины // Наука и инновации. 2024. №11. С. 65–70.

<https://doi.org/10.29235/1818-9857-2024-11-65-70>

Нередки случаи, когда ответить на поставленные перед экспертом вопросы, зная лишь морфолого-анатомические признаки строения древесины и применяя микроскопические методы, не представляется возможным. Однако ориентация на науку и инновации как фактор развития в том числе и судебно-экспертной деятельности позволяет повысить качество исследований за счет включения современных экспериментальных подходов, дающих возможность

«считывать» не задействованные ранее слои информации. Так, ряд экспертных задач может быть успешно решен с помощью спектроскопии в ближней инфракрасной области (БИК-спектроскопии).

Метод используется в работе Научно-практического центра Государственного комитета судебных экспертиз Республики Беларусь с 2019 г. [1] и основан на интенсивном поглощении или отражении излучения твердыми веществами в диапазоне электромагнитного излучения с длиной волны от 750 до 2500 нм, или с волновыми числами от 13 333 до 4000 см⁻¹ [2]. Его основные преимущества заключаются в автоматизации процесса исследования, его экспрессности, а также отсутствии расходных материалов.

В данной статье рассмотрены примеры применения БИК-спектроскопии для установления (подтверждения) видовой принадлежности древесины, которые демонстрируют ее эффективность в консультативной практике. Во всех случаях фигурирует древесина сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), которая по причине своей распространенности в Республике Беларусь является наиболее частым объектом судебных экспертиз.

В первом примере рассмотрен случай многообъектной классификации с применением линейного дискриминантного анализа (ЛДА) [3].

Помимо указанных образцов в исследование были включены опытные пробы сосны сибирской кедровой (*Pinus sibirica* Du Tour), лиственницы европейской (*Larix decidua* Mill.), пихты белой (*Abies alba* L.), ели обыкновенной (*Picea abies* (L.) Karst.) размером 20×60×150 мм (вдоль волокон) из ксилотеки Белорусского государственного технологического университета и натурной коллекции Центра, прошедшие проверку подлинности, а также реальные объекты судебных экспертиз. Для каждой породы количество изученных образцов составило от 60 до 84.

Для изучения в ближнем ИК-диапазоне все пробы материала были подвергнуты естественной сушке. Перед проведением измерений их влажность не превышала 20% (использовался влагомер «Testo 606-1», Китай). БИК-спектры были получены с помощью портативного БИК-спектрометра MicroNIR OnSite с диодно-матричным детектором (VIAVI, США) в диапазоне 10526–6060 см⁻¹ в режиме диффузного отражения с разрешением 2 см⁻¹ после усреднения накопленных спектрограмм, содержащих 64 сканирования. Для регистрации спектров применяли программный пакет MicroNIR™ Pro 1700 (версия 2.5.1) (VIAVI, США). Все измерения проводились в контролируемой влажности (<60%) и при 20°C. Для каждого объекта исследований записывали

не менее 20 спектров на случайно выбранных участках.

Поскольку БИК-спектры очень похожи между собой и различаются только по интенсивности диффузного отражения, задействовать их напрямую затруднительно. В связи с этим извлечение из них информации базируется на хемометрических алгоритмах анализа [4], которые относятся к предсказательным аналитическим методам (prediction methods) [5].

Перед построением классификационных моделей проводилась предварительная обработка БИК-спектров, которая заключалась в вычислении производной второго порядка по методу Савицкого – Голея (с использованием 7 сглаживающих точек).

На рис. 1 показан общий вид БИК-спектров 5 исследованных древесных пород без обработки, на рис. 2 – спектры после вычисления производных второго порядка.

На первом этапе полученные спектральные данные анализировались с помощью метода главных компонент (МГК) – базового подхода в хемометрике (без обучения) [6]. Его применение позволяет не только классифицировать объекты, но и получить представление о степени их сходства или отличия в количественном (процентном) выражении.

Как при проведении МГК, так и при построении моделей использовался алгоритм нелинейного итерационного проецирования при помощи чередующихся наименьших квадратов (NIPALS), который является разновидностью степенного метода и предусматривает переход к новому переменному пути последовательных приближений [7].

На рис. 3 представлены полученные результаты (ГК-1 объясняет 77% общей дисперсии), все исследованные пробы объединены в 2 группы (показаны штрихпунктиром):

- 1 – образцы сосны обыкновенной, сосны сибирской кедровой и лиственницы европейской;
- 2 – образцы пихты белой и ели обыкновенной.

При этом следует отметить, что в каждой из 2 групп отчетливо выделяются подгруппы, соответствующие исследованным древесным породам.

Далее БИК-спектры были случайным образом пятикратно разделены на обучающие (2/3 спектров) и тестовые (1/3) выборки. На их основе проводилось построение классификационных ЛДА-моделей.

На рис. 4 показаны результаты ЛДА-классификации обучающей выборки для одного из разбиений.

По результатам проведения ЛДА для обучающих выборок выявлено, что для сосны обыкновенной верно классифицировано 99,66±0,76 (%) наблюдений, для лиственницы европейской – 97,14±3,10 (%), для

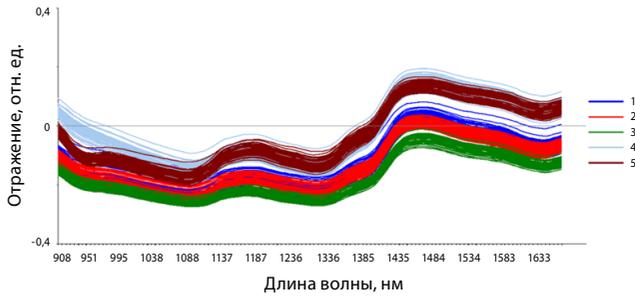


Рис. 1. Необработанные средние БИК-спектры: 1 – сосна обыкновенная; 2 – сосна сибирская кедровая; 3 – лиственница европейская; 4 – пихта белая; 5 – ель обыкновенная

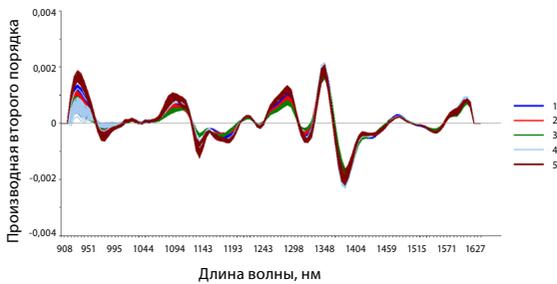


Рис. 2. Производные второго порядка усредненных БИК-спектров для каждого вида; здесь и далее пункты 1–5 соответствуют обозначениям на рис. 1

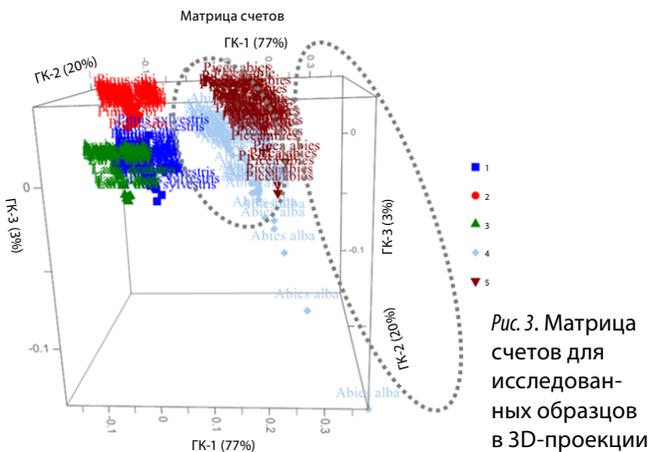


Рис. 3. Матрица счетов для исследованных образцов в 3D-проекции

пихты белой – $96,19 \pm 1,30$ (%), для сосны сибирской кедровой и ели обыкновенной – 100% (табл. 1).

Средняя точность классификации обучающих выборок составила $98,60 \pm 0,63$ (%).

По результатам проведения ЛДА для тестовых выборок было установлено, что для сосны обыкновенной верно классифицировано $96,00 \pm 4,00$ (%) наблюдений, для лиственницы европейской и пихты белой – $93,33 \pm 4,65$ (%), для сосны сибирской кедровой и ели обыкновенной – 100% (табл. 2).

Средняя точность классификации тестовых выборок составила $96,53 \pm 1,55$ (%).

Следует отметить, что наблюдается незначительный разброс значений точности для обучающих выборок и более высокий – для тестовых.

В целом, рассчитанные значения точности позволяют классифицировать новые образцы, порода которых неизвестна, в том числе и реальных экспериментальных объектов, с помощью ЛДА-моделей.

Во втором примере рассмотрен случай бинарной классификации, когда необходимо подтвердить или опровергнуть лишь один из двух вариантов, заранее заданный устанавливаемыми обстоятельствами дела. Для этого вместо ЛДА использовался дискриминантный анализ проекций на латентные структуры (ПЛС-ДА) [8].

Объекты исследования – те же, что и в первом опыте, – были объединены в 4 пары, в которых обязательно присутствовала сосна обыкновенная:

- пара №1: сосна обыкновенная – сосна сибирская кедровая;
- пара №2: сосна обыкновенная – лиственница европейская;
- пара №3: сосна обыкновенная – пихта белая;
- пара №4: сосна обыкновенная – ель обыкновенная.

Для анализа методом ПЛС-ДА все БИК-спектры предварительно были разделены на классы, соответствующие исследуемым образцам. Сосне

	1	2	3	4	5	Итого
1	59/58/59/59/59	0/0/0/0/0	1/0/0/0/0	0/0/0/0/0	0/0/0/0/0	60/58/59/59/59
2	0/1/0/0/0	42/42/42/42/42	2/2/1/0/0	0/0/0/0/0	0/0/0/0/0	44/45/43/42/42
3	0/0/0/0/0	0/0/0/0/0	39/40/41/42/42	0/0/0/0/1	0/0/0/0/0	39/40/41/42/43
4	0/0/0/0/0	0/0/0/0/0	0/0/0/0/0	41/40/41/40/40	0/0/0/0/0	41/40/41/40/40
5	0/0/0/0/0	0/0/0/0/0	0/0/0/0/0	1/2/1/2/1	42/42/42/42/42	43/44/43/44/43
Точность, %	100/98,31/ 100/100/100	100/100/100/ 100/100	92,86/95,24/ 97,62/100/100	97,62/95,24/ 97,62/95,24/95,24	100/100/100/ 100/100	
Средняя точность \pm SD (%) = $98,60 \pm 0,63$						

Таблица 1. Результат ЛДА-классификации обучающих выборок БИК-спектров 5 хвойных пород

Примечание. По вертикали – предсказанные группы; SD – стандартное отклонение.

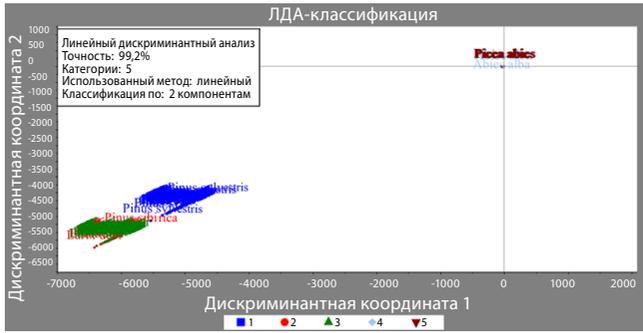


Рис. 4. Графическое представление ЛДА-модели обучающей выборки

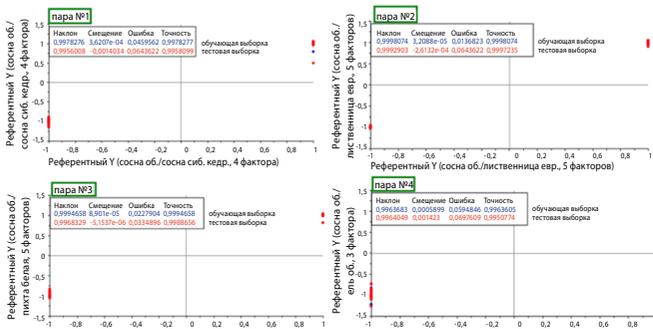


Рис. 5. Графики предсказанных/референтных значений

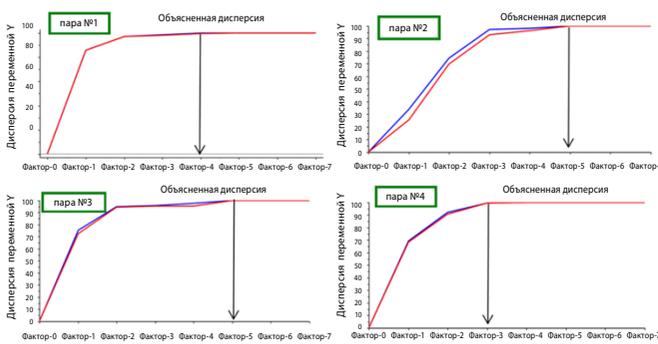


Рис. 6. Графики объясненной дисперсии

обыкновенной был присвоен класс «1»; сосне сибирской кедровой, лиственнице европейской, пихте белой и ели обыкновенной – класс «-1».

На рис. 5 показаны результаты проведения ПЛС-ДА отдельно по каждой паре с учетом пяти-блочной перекрестной проверки; точность всех моделей превысила 99% и составила (среднее значение ± стандартное отклонение) для обучающих выборок:

- 99,78±0,1 (%) – пара №1,
 - 99,98±0,03 (%) – пара №2,
 - 99,95±0,05 (%) – пара №3,
 - 99,63±0,13 (%) – пара №4;
- для тестовых выборок:
- 99,58±0,14 (%) – пара №1,
 - 99,97±0,04 (%) – пара №2,
 - 99,89±0,08 (%) – пара №3,
 - 99,51±0,16 (%) – пара №4.

На рис. 6 представлены графики объясненной дисперсии, позволяющие оценить необходимое для построения классификационных моделей количество факторов. Их минимум определяется путем проведения перпендикуляра в том месте, где обе кривые, как взятые для построения (красная), так и для проверки (синяя), стремятся к значению, равному 100%: в таком случае для построения классификационной модели будет использована вся полезная информация.

Далее полученные ПЛС-ДА-модели были задействованы для классификации образцов (по 20 для каждой пары), изначально не применявшихся при построениях моделей. В табл. 3–6 и на рис. 7–10 суммированы полученные результаты.

С учетом рассчитанных прогнозируемых значений исследованные неизвестные образцы с использованием построенных моделей для пар №2 и №3 были классифицированы правильно, при этом стандартное отклонение ни в одном случае не превысило 0,1. В случае классификационной модели для пар №1 и

	1	2	3	4	5	Итого
1	59/58/59/59/59	0/0/0/0/0	1/0/0/0/0	0/0/0/0/0	0/0/0/0/0	60/58/59/59/59
2	0/1/0/0/0	42/42/42/42/42	2/2/1/0/0	0/0/0/0/0	0/0/0/0/0	44/45/43/42/42
3	0/0/0/0/0	0/0/0/0/0	39/40/41/42/42	0/0/0/0/1	0/0/0/0/0	39/40/41/42/43
4	0/0/0/0/0	0/0/0/0/0	0/0/0/0/0	41/40/41/40/40	0/0/0/0/0	41/40/41/40/40
5	0/0/0/0/0	0/0/0/0/0	0/0/0/0/0	1/2/1/2/1	42/42/42/42/42	43/44/43/44/43
Точность, %	100/98,31/ 100/100/100	100/100/100/ 100/100	92,86/95,24/ 97,62/100/100	97,62/95,24/ 97,62/95,24/95,24	100/100/100/ 100/100	
Средняя точность ± SD (%) = 98,60±0,63						

Таблица 2. Результат ЛДА-классификации тестовых выборок БИК-спектров 5 хвойных пород
Примечание. По вертикали – предсказанные группы; SD – стандартное отклонение.

№4 при систематизации неизвестных образцов для №14 (ПЛС-ДА-модель, пара №1) и №20 (ПЛС-ДА-модель, пара №4) были получены прогностические значения, не позволяющие достоверно отнести их ни к одному из 2 классов. В таких случаях требуется в обязательном порядке проводить микроскопическое исследование, вывод на основании только спектрального анализа невозможен.

Таким образом, по результатам представленных исследований доказана эффективность применения БИК-спектроскопии в сочетании с хемометрическими алгоритмами анализа при проведении судебной экспертизы древесины.

Установлено, что материал сосны обыкновенной можно отличить от образцов других хвойных пород (таких как сосна сибирская кедровая, лиственница европейская, пихта белая и ель обыкновенная), даже несмотря на их схожие спектральные профили. Распознавание проводится после вычисления производных второго порядка с использованием линей-

ного дискриминантного анализа. Разработанные классификационные модели позволили провести объективную идентификацию с достаточно высокой достоверностью. Средняя точность классификации обучающих выборок составила $98,60 \pm 0,63$ (%), тестовых – $96,53 \pm 1,55$ (%). В тех случаях, когда требуется отличить древесину сосны обыкновенной только от одной из прочих хвойных пород, дифференциация проводится по БИК-спектрам после вычисления производных второго порядка с использованием дискриминантного анализа проекций на латентные структуры. При этом точность бинарной классификации, в отличие от многообъектной, выше: во всех изученных нами случаях она составила $>99,5\%$.

Необходимо отметить, что важным условием для правильной интерпретации полученных результатов выступает наличие постоянно обновляемой базы эталонных (референтных) БИК-спектров как естественно произрастающих в Республике Беларусь, так и иноземных древесных пород с разных континентов.

Неизвестные образцы (сосна об./ сосна сиб. кедр., 4 фактора)	Прогнозируемое значение	±SD
Образец 1	0,991	0,013
Образец 2	0,976	0,026
Образец 3	0,978	0,019
Образец 4	0,991	0,012
Образец 5	0,998	0,014
Образец 6	0,990	0,013
Образец 7	0,980	0,016
Образец 8	0,981	0,016
Образец 9	0,989	0,031
Образец 10	0,990	0,043
Образец 11	-0,923	0,063
Образец 12	-0,917	0,069
Образец 13	-0,942	0,084
Образец 14	0,781	0,393
Образец 15	-0,952	0,097
Образец 16	-0,947	0,090
Образец 17	-0,928	0,097
Образец 18	-0,947	0,075
Образец 19	-0,957	0,039
Образец 20	-0,946	0,033

Таблица 3. Результаты классификации неизвестных образцов (ПЛС-ДА-модель, пара №1)
Примечание. SD – стандартное отклонение.

Неизвестные образцы (сосна об./ лиственница евр., 5 факторов)	Прогнозируемое значение	±SD
Образец 1	0,998	0,003
Образец 2	0,999	0,005
Образец 3	0,992	0,007
Образец 4	0,994	0,006
Образец 5	1,001	0,004
Образец 6	0,993	0,006
Образец 7	0,982	0,012
Образец 8	0,993	0,006
Образец 9	1,021	0,015
Образец 10	1,034	0,022
Образец 11	-0,993	0,006
Образец 12	-0,997	0,005
Образец 13	-0,998	0,004
Образец 14	-0,997	0,005
Образец 15	-0,996	0,006
Образец 16	-0,994	0,006
Образец 17	-0,989	0,009
Образец 18	-0,989	0,009
Образец 19	-0,992	0,007
Образец 20	-0,974	0,018

Таблица 4. Результаты классификации неизвестных образцов (ПЛС-ДА-модель, пара №2)
Примечание. SD – стандартное отклонение.

Неизвестные образцы (сосна об./ пихта белая, 5 факторов)	Прогнозируемое значение	±SD
Образец 1	1,001	0,006
Образец 2	0,994	0,010
Образец 3	0,997	0,011
Образец 4	1,002	0,008
Образец 5	1,002	0,009
Образец 6	1,001	0,008
Образец 7	1,001	0,017
Образец 8	0,997	0,010
Образец 9	0,990	0,020
Образец 10	0,987	0,029
Образец 11	-0,952	0,032
Образец 12	-0,963	0,023
Образец 13	-0,982	0,014
Образец 14	-0,987	0,012
Образец 15	-0,986	0,012
Образец 16	-0,981	0,025
Образец 17	-0,985	0,031
Образец 18	-0,990	0,021
Образец 19	-0,986	0,016
Образец 20	-0,989	0,013

Таблица 5. Результаты классификации неизвестных образцов (ПЛС-ДА-модель, пара №3)
Примечание. SD – стандартное отклонение.

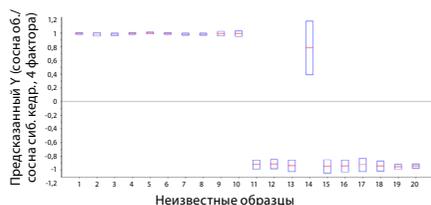


Рис. 7. Разделение неизвестных образцов: 1 – сосна обыкновенная; -1 – сосна кедровая сибирская

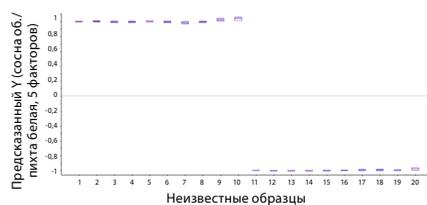


Рис. 9. Разделение неизвестных образцов: 1 – сосна обыкновенная; -1 – пихта белая

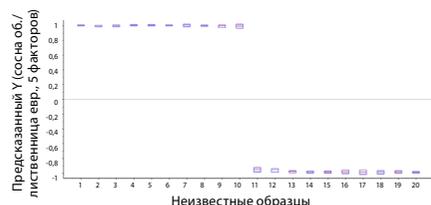


Рис. 8. Разделение неизвестных образцов: 1 – сосна обыкновенная; -1 – лиственница европейская

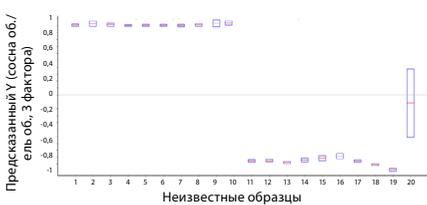


Рис. 10. Разделение неизвестных образцов: 1 – сосна обыкновенная; -1 – ель обыкновенная

■ **Summary.** The article is devoted to topical issues of increasing the efficiency of forensic wood research through the use of innovative technologies. It evaluates the possibilities of using spectroscopy in the near-infrared region to establish (confirm) the species of wood, and examines the main chemometric algorithms for creating classification models in the case of multi-object and binary classification. It is shown that an important condition for the correct interpretation of spectral data is the presence of a constantly updated database of standard (reference) NIR spectra.

■ **Keywords:** near-infrared spectroscopy, chemometric algorithms, wood, Scots pine, forensic examination, classification models, species identification.

■ <https://doi.org/10.29235/1818-9857-2024-11-65-70>

Неизвестные образцы (сосна об./ель об., 3 фактора)	Прогнозируемое значение	±SD
Образец 1	1,006	0,015
Образец 2	1,028	0,040
Образец 3	1,014	0,024
Образец 4	1,000	0,013
Образец 5	1,002	0,014
Образец 6	1,003	0,014
Образец 7	1,001	0,017
Образец 8	1,010	0,020
Образец 9	1,032	0,050
Образец 10	1,056	0,029
Образец 11	-0,954	0,020
Образец 12	-0,952	0,020
Образец 13	-0,977	0,016
Образец 14	-0,942	0,029
Образец 15	-0,915	0,037
Образец 16	-0,887	0,039
Образец 17	-0,959	0,016
Образец 18	-1,010	0,013
Образец 19	-1,083	0,025
Образец 20	-0,122	0,494

Таблица 6. Результаты классификации неизвестных образцов (ПЛС-ДА-модель, пара №4)

Примечание. SD – стандартное отклонение.

С ее помощью проводится сравнение неизвестных образцов с имеющимися в базе, и на этой основе осуществляется классификация. Однако установление достаточной совокупности спектральных информационных маркеров в БИК-диапазоне возможно не всегда. Поэтому в ряде случаев для получения категоричных выводов БИК-спектроскопия рекомендована при проведении судебно-экспертных исследований древесины в комплексе с традиционными морфологическими и микроскопическими методами.

Автор полагает, что благодаря быстрой (за доли секунды) регистрации спектров, а также возможности использования БИК-спектрометра непосредственно на месте происшествия сферы применения БИК-спектроскопии в экспертной практике в Республике Беларусь уже в ближайшем будущем будут только расширяться. ■

Статья поступила в редакцию 20.05.2024 г.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Khokh A. Using molecular near infrared spectroscopy in investigation of offences connected with illegal forestry activity / A. Khokh, V. Zvyagintsev // *Legea și Viața*. 2019. Vol. 328, №4. P. 8–10.
2. De Oliveira R.R. Experimental design, near-infrared spectroscopy, and multivariate calibration: an advanced project in a chemometrics course / R.R. de Oliveira, L.S. das Neves, K.M. G. de Lima // *Journal of chemical education*. 2012. Vol. 89, №12. P. 1566–1571.
3. Tharwat A. Linear discriminant analysis: A detailed tutorial / A. Tharwat [et al.] // *AI communications*. 2017. Vol. 30, №2. P. 169–190.
4. Sauzier G. Chemometrics in forensic science: approaches and applications / G.Sauzier, W. van Bronswijk, S.W. Lewis // *Analyst*. 2021. V. 146, №8. P. 2415–2448.
5. Bystrzanowska M. Chemometrics for selection, prediction, and classification of sustainable solutions for green chemistry – A review / M. Bystrzanowska, M. Tobiszewski // *Symmetry*. 2020. Vol. 12, №12. P. 2055.
6. Labrín C., Urdinez F. Principal component analysis // *R for Political Data Science*. – Chapman and Hall / CRC, 2020. P. 375–393.
7. Ochoa-Muñoz, A.F. Missing data in multiple correspondence analysis under the available data principle of the NIPALS algorithm / A.F. Ochoa-Muñoz, V.M. González-Rojas, C.E. Pardo // *Dyna*. 2019. Vol. 86, №211. P. 249–257.
8. Ballabio D. Classification tools in chemistry. Part 1: linear models. PLS-DA / D. Ballabio, V. Consonni // *Analytical methods*. 2013. Vol. 5, №16. P. 3790–3798.

Непросто «управлять страной, в которой 246 видов сыра» – это известное шуточное сетование история приписывает не кому иному, как Шарлю де Голлю. В его юморе – приглушенная гордость за свою страну, стремящуюся сохранять, возродить и приумножать вековые традиции сыроделия. А есть ли связь между сырным изобилием и грамотным менеджментом в современной Беларуси? Существуют факты, с которыми не поспоришь: производство вкуснейшего молочного продукта в республике неуклонно растет, будучи поощряемо на самом высоком уровне. Налицо тенденция, подтвержденная бесстрашной статистикой Евростата: в нашей стране сыра на душу населения выпускается больше, чем у многих соседей по континенту. Включая тех, для которых сыр – национальная и даже культурная ценность, в том числе и родину упомянутого автора афоризма.

Страна на крутой закваске

Станет ли Беларусь лидером международного сырного рынка?

Полцарства за белорусское

Республика Беларусь занимает 6-е место в мире и 4-е в Европе по количеству выпускаемых сыров уже несколько лет. Этому результату, удивляющему зарубежных экспертов, предшествовала большая целенаправленная работа, прежде всего выведшая страну в мировые лидеры по производству молока. Впрочем, даже без сопоставления цифр читатель может сам оценить уровень спроса на отечественные молочные продукты. В не старые, но однозначно хорошие времена во многих столицах жители одинаково поминали добрым словом белорусскую «молочку», признаваясь, что именно ей отдают предпочтение. И если сначала сыры были новинкой для потребителя, то сегодня они стали частью отечественного национального бренда. Благодаря инновационным технологиям, над которыми постоянно работают ученые Института мясо-молочной

промышленности НАН Беларуси, и технологам сыродельных предприятий вскоре отечественные сыры могут занять полки гипермаркетов в немалой части мира. Возможно ли это и созрела ли отечественная «закваска»?

Задолго до сырной глобализации

В мировом масштабе сегодняшняя гордость за красоту молочных витрин с сырной составляющей вызрела тысячелетиями. Ученые сходятся во мнении, что точную дату появления сыра не может назвать никто. Закономерно, ведь исследователи, как правило, обращали внимание на более масштабные исторические события: географические и научные открытия, рост и падение национальных экономик – все это, увы, затмевало «рождение» продуктов и блюд из них. И все-таки по сохранившимся литературным источникам мы можем опосредованно судить об обиходе людей прошлого. Классический пример – гомеровская «Одиссея», герои которой, попав в пещеру циклопа Полифема, обнаруживают в ней запасы овечьего сыра и простокваши. С учетом даты написания произведения (около VIII в. до н.э.) можно сделать вывод, что методы, применяемые в циклоповом хозяйстве, были давно в ходу и являлись, по сути, обыденными.

И не мудрено. По одной из версий, самый древний сыр на планете изготавливали на северо-западе Китая, в районе пустыни Такла-Макан (нынешний Синцзян-Уйгурский автономный район), где еще в 1930-е гг. археологам удалось отыскать захоронение с остатками этого продукта. Датированная началом XIX в. до н.э., находка навела на мысль о том, что в древнем Китае сыр не только ели, но и использовали в ритуальных обрядах, что, безусловно, свидетельствует о его исключительном почитании.

В более близком нам географически регионе различные источники приписывают пальму первенства в изобретении сыра египетским бедуинам-кочевникам, древним грекам, галлам. Но если опираться на археологические артефакты, то один из самых «старших», обнаруженных за последнее десятилетие, – сыр древних жителей Далматинского побережья современной Хорватии, приготовленный, как установлено учеными, около 7200 лет назад.

Так или иначе, история деликатеса в Европе крутится вокруг Средиземноморья с его климатом, мореходством, торговлей, завоеваниями и периодической миграцией народов. Расширение Римской империи и ее падение, покорение юга континента маврами и их изгнание – одни лишь эти события безусловно способствовали распространению элементов культуры,

в том числе гастрономической. В контексте «сырной истории» человечества стоит вспомнить хотя бы приоритеты римской знати, стол которой не обходился без сыров, ввозимых с греческого острова Демос и с захваченных владений галлов. В свою очередь, племена вандалов, разрушившие западную часть империи, были знакомы с сыром и с удовольствием брали им дань у наших предков – славян (об этом упоминает в своих трудах со ссылкой на чешские источники белорусский этнограф Тадеуш Новогродский); византийцы же как наследники восточных римских владений также использовали в кулинарии большое количество сыров, основанных на греческой и ближневосточной рецептуре.

Интересно, что в постромский период сырная история отличается совершенствованием продукта в локальном масштабе: в разных регионах мира разрабатываются собственные оригинальные рецепты, часто с использованием уникальных добавок: трав, специй, молока определенного вида и породы животных, нередко уникальных для конкретной местности. В Европе монахи хранили в своих монастырях не только древние книги, но и созревающие сыры и вина. Тем временем в Азии процессы шли своим чередом: жители Непала, Тибета, некоторых горных районов Поднебесной изобрели один из редчайших в мире сыров – из молока яков. В силу узкого ареала их обитания, как и экспорта продукта, до сих пор попробовать такой сыр удастся в основном путешественникам, посещающим регион.

Что же касается массового промышленного сырного производства, то первыми такую технологию освоили голландцы – народ, с названием которого и ассоциируется один из наиболее популярных в мире сортов. В отличие от исторической миграции из других частей света, европейцы щедро поделились рецептами сыроварения, в том числе с нашими предками, уже готовившими, впрочем, совсем другие виды продукта.

Пища, угощение, высшим силам подношение

Существование сыра в домашних хозяйствах на территории нынешней Беларуси упоминается во многих исторических документах. По мнению исследователей, здесь готовили его с незапамятных времен. С расслоением общества продукт органично вписался в быт и культуру каждого сословия, став неотъемлемой частью рациона и бедных, и богатых. Разнились только виды и способы приготовления и, разумеется, регулярность употребления в пищу.

Как отмечает профессор Тадеуш Новогродский, много лет изучающий традиции питания



Минск. Молочный и сырный магазин землевладельцев Минской губернии. Начало XX в.



Слуцк. Павильон сырной торговли на рынке (внизу справа). Начало XX в.



Сыроварня Канторовича. Кобринский уезд. Начало XX в.
Фото предоставлены писателем Владимиром Лиходедовым, автором проекта «Бацькоўская хата»

белорусов, сыр на столе крестьянина «з'яўляецца ў святы, таму што большая частка гэтага прадукту ішла на выплату дані і на продаж». Ученый цитирует в своих работах инвентарные описи, фиксирующие запасы сыров у шляхты и прочих феодалов: если крестьяне платят «з каждага дыму... па сыру аднаму, або па грошы два», то, к примеру, в поместье Сморгонь – «Сыроў якубоўскіх – 25, сыроў круглых – 12, сыроў смаргонскіх – 40». И все это – еще в XVII веке.

Наиболее древним в Беларуси считается популярный в народной кухне сыр, который пробовал каждый, приезжая в деревню к бабушке в 70–80-е: тарелочка клинкового – белого, слегка зернистого, или желтоватого, более плотного и твердого, готовившегося практически в каждой сельской семье. Несмотря на кажущуюся простоту выделки, дошедшую почти до наших дней, уже в средние века в исполнении хозяек из деревень и местечек клинковый сыр мог отличаться по мягкости/твердости, жирности, вкусу и наличию добавок из различных трав. Некоторые его рецепты сегодня возрождаются как в лабораториях научных организаций, предприятий, так и в частных хозяйствах фермеров и прочих энтузиастов.

Исследователи белорусской кухни указывают на региональные и локальные отличия рецептуры, а также заимствования ее элементов у соседей. Так, Тадеуш Новгородский отмечает, что «основные приемы и способы приготовления сыров на территории Беларуси в целом одинаковы: сначала молоко оттапливали, затем сливали в полотняный мешочек, солили и помещали под пресс». «Лакальныя адрозненні назіраюцца ў выкарыстанні дадатковых кампанентаў, спосабаў солкі, сушкі і г.д. У сялянскім асяроддзі выраблялі пераважна прсты сыр шляхам адтопвання (звычайна яго называюць «клинковы»). Заможныя слаі насельніцтва (шляхта, мяшчане) валодалі большай разнастайнасцю спосабаў і прыёмаў прыгатавання гэтага прадукту. Аднак важна адзначыць спалучэнне ў тэхналогіі прыгатавання сыроў спосабаў і прыёмаў, запазычаных у суседніх народаў (палякаў, рускіх, немцаў), і мясцовых традыцый, выпрацаваных на працягу стагоддзяў», – гаворыцца в книге профессора Новгородского о традициях отечественной кулинарии.

Кроме того, ученый заостряет внимание на появлении уникальных рецептов. «Арыгінальнай з'яўляецца тэхналогія прыгатавання сметанковага сыру без адтопвання ў печы. Для яго прыгатавання свежую смятану злівалі ў новую шчыльна сатканую сурвэтку, завязвалі і клалі ў ямку, выкапаную ў чорнай

непясчанай глебе на паўлокця глыбінёй. Зверху накрывалі згорнутым удвая палатном, каб зямля не насыпалася ўсярэдзіну. Потым ямку засыпалі зямлёй, моцна прыціскалі і тапталі нагамі, а зверху клалі каменне. Праз суткі асцярожна даставалі сыр, каб не зламаць яго і не забрудзіць зямлёй».

По словам исследователя, на Минщине готовили жирные сыры, для чего в кипящее молоко добавляли сметану, а жители Полесья придумали способ получения сыра с большим сроком хранения: прежде чем положить его под пресс-камень, продукт выдерживали в кипяченом молоке. «Прыгатаваныя тым ці іншым спосабам сыры сушылі ўлетку на вольным паветры ў цяні, а зімой – у цёплым пакоі. Як толькі на сырах з'яўлялася цвіль, яе здымалі і абмывалі сыр вадой. Сушылі сыры ў кошыках ці накрывалі густой сеткай ад насякомых», – рассказывает Т. Новогродский. Он также ссылается на автора Д.К. Зеленина, который в своей книге «Восточнославянская этнография» приводит изображение специальной клетки для сушки сыров на солнце из Слуцкого уезда Минской губернии. Интересны и некоторые способы хранения продукта в народной культуре: «в овсяной соломе», «сухом жите после обмолога» и не только, пишет Т. Новогродский в книге «Эвалюцыя традыцый харчавання беларусаў у XIX–XX стст.». «Калі сыры пакрываліся вільгаццю, іх адмывалі сыроваткай, моцна салілі і старанна высушвалі на паветры. У час посту сыры рыхтавалі ў запас: іх складвалі ў бочку і залівалі растопленным маслом (так званая масленіца)». Обращает на себя внимание и то, как белорусы прошлых веков сыры использовали в пищу: их не только ели как отдельный продукт, но и могли обжаривать на сливочном масле. Сыр сопровождал человека в виде «ссобойки» и на работу, и в путешествии как полезный и калорийный продукт.

Наши предки сырными подношениями заклинали языческих богов на хороший урожай. Красноязычное свидетельство тому – использование этого продукта в некоторых календарных обрядах. Например, исследовательница Алеся Гурченко упоминает при описании обрядовых действий крестьян и сыры: «На поле обряд Жажинок традиционно осуществлялся тремя женщинами (девушками) – хозяйкой семьи с дочерьми или невестками, облаченными в чистую белую одежду. По отношению к первому сжатому снопу участницами ритуала проводился комплекс магических действий, которые сводились к заклинаниям, нацеленным на получение богатого урожая. Примечательно, что зажинальницы использовали обрядовую еду (хлеб, соль и сыр), в которую вкладывался сакральный смысл».

«Молочка» раньше, чем страна

По свидетельству исследователей, история развития сыроварения на белорусских землях связана с периодом ВКЛ. Местная элита, традиционно много путешествовавшая по Европе, в том числе и за научными знаниями, начала приглашать сырных дел мастеров к себе. В итоге сычужный сыр примерно век считался деликатесом дворянства и шляхты. На кухнях родовых замков и маентков рождались самые неожиданные новшества, нередко перераставшие в местные сырные традиции. «В среде шляхты знали способы получения сладкого жирного сыра, сладкого сыра, подкрашенного малиной, коровьего, оттопленного без огня, швейцарского сыра и др.», – отмечает Т. Новогродский в статье «Традиции питания привилегированных сословий Беларуси» (НиИ, 2014, №11).

Родоначальниками массового сыроварения в нашей стране считается семья помещиков Брахоцких из имения Городий возле Городеи, производившая в середине позапрошлого века сычужный сыр, который смог по качеству тягаться с голландским и швейцарским и был назван брахоцким в честь создателей. Распространение данного продукта активизировало развитие сырного ремесла: в конце XIX в. уже около 200 небольших предприятий выпускали сыры и масло.

Сорта поражали воображение. Кроме собственного голландского от землевладельца Канторовича из-под Кобрин, шедшего на продажу в Варшаву, был еще эдемский сыр из Филипповичей под Слуцком, уникальный рецепт из Дудичей Игуменского уезда из поместья Ельских, а также множество видов продукта, называемых еще в XVIII в. по именам городов, в окрестностях которых налаживался выпуск. Например, под Минском делали «Минчанский сыр», в Гродно – «Гродненский» (мягкий и твердый виды); «Витебским сыром» с нежным сливочным вкусом и вариантами «Полоцкого» радовал северный регион, в том числе отец городов белорусских Полоцк. Все они изготавливались из коровьего молока и использовались и как самостоятельный продукт, и в различных блюдах.

Как отмечают исследователи белорусской кухни, в некоторых районах Беларуси популярностью пользовался сыр Чачота (Chachota) – мягкий сыр из коровьего молока по традиционному грузинскому рецепту в виде круглых блинов с выпуклой серединой. Интересно, что название сыра перекликается с «именем» совсем другого, итальянского сыра Качотта (итал. Caciotta) – полумягкого,

производимого в основном в центральной Италии. Случайно ли это созвучие двух самых «мілагучных моў» Европы и их блюд, неизвестно.

Надо сказать, что сычужные сыры пришли к белорусам примерно на столетие раньше, чем в соседнюю Россию, где Петру I пришлось «прорубать окно» волевым решением. Но когда в XVIII в. и там появились сыровары из Голландии, понадобилось еще почти 100 лет на то, чтобы ремесло в нашей части Европы приобрело промышленный размах.

На территории нынешней Беларуси инновационными решениями в сырной сфере прославился граф Н.П. Румянцев. В начале XIX в. государственный деятель поселил в своем гомельском имении европейских мастеров. Изделия по швейцарскому рецепту, производимые с их помощью, вскоре стали везти на продажу в Москву и Санкт-Петербург. Ими лакомились даже при дворе императора.

Путь развития сырных торговых операций помогают уточнить архивные находки историка Андрея Киштымова. Например, считается, что швейцарские мастера были приглашены канцлером империи в 1820-е гг. Но уже в 1816 г. в хозяйственных документах несколько раз упоминается об овце, «употребленной на стол» для «двух швейцарцев» из Климовской экономии. Таким образом, к графу приезжало, по словам ученого, «по меньшей мере два человека». Переговоры и совместные обеды прошли недаром: 1822 г. в Екатерининском фольварке Гомельского имения закончено строительство дома, «в коем назначено делать швейцарские сыры». По материалам А. Киштымова, в 1824 г. в Гомеле продукт производства сыроделов Кубли продавали по 1 руб. 30 коп. за фунт, а графскому крепостному, комиссионеру Василию Привалову, который отправлялся в Одессу, был выдан на продажу и швейцарский сыр на сумму 102 руб. 25 коп. – исходя из цены, более 30 кг. Интересно, что и в 1828 г., уже после смерти Н.П. Румянцева (1826 г.), в документах отмечается финансовый «приход»: «за швейцарские сыры 428 руб. 72 ½ коп.». Годом ранее «Экономические ведомости» также фиксируют прибыль по Гомельскому казначейству: «за швейцарский сыр 259 руб. 10 коп.», по Зефельдской экономии «за продажу швейцарского сыру 251 руб. 35 коп.». Однако, отмечает историк, здесь же сырный завод упоминается в ином контексте – в связи с предложением о его закрытии с целью экономии средств: «от выдачи жалования мастеру 1000 руб. От выдачи провизии мастеру 200 руб. От провизии рабочим 144 руб. От покупных материалов 66 р. 40 коп.», – цитирует документы Андрей Леонидович.

Согласно архивным материалам, в 1826–1827 гг. на предприятии покойного канцлера было «выделано швейцарских сыров: 1826–87 пуд. 11 ф.; 1827–69 пуд. 38 ф. Продано сыров: 1826–13 п. 1 ¼ ф.; 1827–17 п. 11 ½ ф. На сумму: 1826–594 руб. 55 коп.; 1827–510 руб. 45 коп.».

По мнению Андрея Киштымова, в 1828 г. продавали остатки произведенного сыра: «Если «фабрика» после смерти Н.П. Румянцева была закрыта (а, похоже, это действительно было так: все имение после кончины хозяина стремительно шло к упадку, и абсолютное большинство графских начинаний ликвидировалось новым владельцем, младшим братом канцлера – Сергеем), то Кубли, получив «свободу», могли попробовать себя и в другом месте».

Историк делает вывод: далеко не вся продукция шла на господский стол, производство сыров пытались вести на экономической основе. Более того, имели место не только продажа, но и попытки искать рынки за пределами Беларуси – в частности, в Одессе. «Но, похоже, сыр – созрел, а вот рынок, видно, еще не вызрел», – характеризует тогдашнюю ситуацию исследователь. Тем не менее в своей монографии «Беларусь на выставках XIX – начала XX в.» (2021) А. Киштымов отмечает: «к середине 90-х гг. XIX в. продукция белорусского животноводства уверенно вышла на всероссийский рынок». В частности, приводятся сведения о наградах ее производителей научным сообществом по итогам аграрных экспозиций: «На минской выставке 1883 г. за голландские сыры большую серебряную медаль ИВЭО (Императорского Вольного экономического общества – Т.Ж.) получил Константин Антонович Ленский (имение Новоселки, Минского у.), а малые – Эмилия Адамовна Брехотская (имение Городея, Новогрудского у.) и Казимир Игнатьевич Абламович (имение Негорелое, Минского у.), похвальный лист – Казимир Ксавьеревич Сидорович; на Харьковской всероссийской сельскохозяйственной выставке 1887 г. сыры бакштейн и лимбургский показал М.Н. Попов (имение Заболотье, Оршанского у.)... на всероссийской выставке 1896 г. сыр бакштейн экспонировал Станислав Яковлевич Рукуса-Суцевский (Чериковский у.)».

Кстати, сыроделы-иностранцы оставались жить и работать на территории нынешней Беларуси. Так, в публикации того же А. Киштымова «Удзел замежных прадпрымальнікаў і фінансістаў у развіцці прамысловасці і транспарту Беларусі (канец XVIII – пачатак XX ст.)» («Штогоднік Інстытута гісторыі НАН Беларусі», 1999) упоминалось: «Швейцарац І.М. Гольднер валодаў сыраварняй у маёнтку Цэтра Наваградскага павета, заснаванай у 1877 г.

(у 1894 г. гадавая вытворчасць – 1350 пудоў на 7 тыс. руб., трое рабочых)». Ученый ссылался на «Указатель фабрик и заводов Российской империи» 1894 г. Он высказывает предположение об участии в судьбе хозяина фабрики семьи белорусских магнатов Хрептовичей, называя «весьма вероятным» приглашение ими к себе швейцарских мастеров, начавших впоследствии вести бизнес самостоятельно.

Ноу-хау на новой почве

Сегодня Беларусь – страна сыров, которая лишь на время утратила культуру сыроварения и теперь стремительно возрождает и развивает ее. Можно сколько угодно пытаться искать знакомые европейские вкусы на сырных полках отечественных магазинов. Но правда в том, что уникальной рецептурой с белорусскими производителями никто не делится, они создают собственные формулы вкуса – и, как следствие, успеха.

Эта скрупулезная, порой долговременная работа ведется уже не одно десятилетие и, как следует из многолетних наблюдений Людмилы Богдановой – заведующей лабораторией технологий сыроделия и маслоделия Института мяско-молочной промышленности НАН Беларуси, место в ней есть и творчеству, и точному расчету. Кроме идеи и подбора компонентов, ученые «должны гарантировать жизнестойкость новой продукции и ее полное соответствие всем требованиям действующей нормативной и технической документации». Любое отклонение в рецептуре влечет, как по цепочке, поиск ответов на многие вопросы: как это скажется на качестве, на сроках хранения, на вкусовых предпочтениях потребителей? Людмила Леонидовна констатирует:

– Мы отраслевая, «не совсем академическая» наука, если можно так выразиться. Нам приходится учитывать очень разные моменты. Идеальный вариант – когда производство продукта по новой технологии сразу начинается в «связке» науки и производства, где предусмотрена каждая деталь.

Но не все разработки ученых-технологов получают однозначное одобрение. Многим из них приходится проделать довольно долгий путь от идеи к прилавкам. К примеру, сыры с плесенью начинали варить еще в 1990-е гг. Поначалу проект продвигался медленно, в то время как у наших соседей в России плесневые сыры местного производства завоевывали сердца потребителей. Кстати, история их поступления на белорусский рынок весьма показательна: в Минсельхозпрод последовал поток жалоб от покупателей, возмущавшихся, что в магазинах продается «испорченный» сыр. Запуск продукта на рынок явно обогнал спрос потенциального потребителя.

– Мы как ученые обычно опережаем общественное мнение, идем на много шагов вперед, – подтверждает Людмила Богданова. – Эта ситуация имела место лет 20 назад, а то и больше, тогда покупатель ничего не знал о таких сырах. Чем инновационнее продукт, тем сложнее его внедрить.

Первые отечественные плесневые сыры ученые выделили в отдельную разработку. «Свойство плесени – распространяться. Мы и это должны были продумать. Изначально этот проект долго согласовывался, потом искали предприятие, которое готово было осваивать новинку, – восстанавливает события Людмила Богданова. – Первым на эксперимент согласился Слуцкий сыродельный комбинат на одном из своих производственных участков».

Кстати, возрождению белорусских традиций сыроделия мы во многом обязаны одному из директоров института, а впоследствии заведующему лабораторией технологий сыроделия и маслоделия Константину Васильевичу Обьедкову. Людмила Леонидовна вспоминает, что этот человек был потомственным сыроделом: «Его род происходил от староверов, которые в свое время были выселены в Дманиси – регион Грузии. Характерная черта этих людей – исключительное трудолюбие, которым отличался и Константин Васильевич. Он умел вселить в сотрудников уверенность, что все будет хорошо».



Белорусские сыры ежегодно участвуют в международных продовольственных выставках и конкурсах



Людмила Богданова в лаборатории технологий сыроделия и маслоделия Института мясо-молочной промышленности

Наверно, благодаря этому важнейшему для новатора качеству переехавший в Республику Беларусь специалист с опытом смог в свое время настоять и на решении «сырных» вопросов.

450 оттенков белого

На опыте внедрения плесневых сыров Людмила Богданова с коллегами убедились: бывает нелишне чуть изменить технологию под запросы отечественного потребителя. *«Например, многие сыры по зарубежным рецептам соленые. Константин Васильевич как выходец из Закавказья очень любил рассольные сыры, но мы, остальные сотрудники лаборатории, честно говоря, эту любовь не очень разделяли»,* – улыбается собеседница.

– *Культура потребления сыра не возникает просто так, она формируется,* – продолжает наш разговор Людмила Леонидовна. – *По сути, каждое предыдущее поколение участвует в этом процессе, формирует вкус будущего.*

По ее словам, в Беларуси по собственным технологиям выпускается более 400 наименований сыра. При этом разнообразие критериев и множество сочетающихся признаков затрудняют четкую разбивку по категориям.

– *Сыры сложно классифицировать: очень много параметров тех процессов, которые на каждом этапе приготовления продукта можно менять,* – знакомит с некоторыми подробностями Л. Богданова. – *Диапазон для творчества у нас обширный. Начиная от выбора заквасочной микрофлоры: уже этим мы создаем предпосылки будущего вкуса. Далее также возможны варианты в технологии: мы можем задействовать разные ферментные препараты, причем оперировать не только молокосвертывающими ферментами, но и другими, например*

липазами; варьировать температурные режимы – как приготовления, так и созревания сыра; технологические операции могут отличаться в деталях на каждом этапе процесса, например, параметры коагуляции, размеры сырного зерна, режимы второго нагревания (если оно применяется) и многое другое.

Благодаря разработкам ученых института в Беларуси налажено собственное производство заквасок – не только для приготовления различных сыров, но и сметаны, творога, йогурта – целая коллекция, и при желании их можно купить в магазине и попробовать себя в роли технолога-молочника.

Две стороны золотой медали

Одна из последних разработок института прогремела на все так называемое ближнее зарубежье – безлактозный сыр (согласно ТР ТС 033/2013, безлактозная молочная продукция должна содержать не более 0,1 г лактозы на 1 л молока. Именно такой состав рекомендован при любой форме лактозной непереносимости). Проект «Безлактозный сыр – уникальный молочный продукт» на Гранд-финале 13-го сезона республиканского молодежного конкурса «100 идей для Беларуси» удостоен первого приза в номинации «Агропромышленные технологии и фермерство», а сыр безлактозный «Active life 45%» в конкурсе «Инновационный продукт» выставки «ПРОДЭКСПО 2024» в Москве за инновации в составе продукта получил золотую медаль.

Людмила Богданова как одна из участниц этого проекта знает: идея шла к триумфу отнюдь не семимильными шагами. Выпускать такой сыр готовы были около 2 лет назад: «Молочный мир», самый крупный комбинат Беларуси, сразу ученых поддержал. *«Даже не могу сказать, от кого больше исходила инициатива»,* – констатирует Людмила Леонидовна. Реализация идеи долго и детально обсуждалась и стартовала в 4-м квартале 2022 г.

– *Когда только начали появляться безлактозные продукты (сначала – в России), они позиционировались как нишевые,* – вводит в историю вопроса Людмила Богданова. – *Лактазная недостаточность (гиполактазия) – не самое распространенное явление. Но потом неожиданно оказалось, что эта проблема актуальна и для нас, и для Российской Федерации. На последних конференциях уже приводилась статистика, что в России в районах Крайнего Севера до 85% людей имеют проблемы с усвоением молока по данной причине. Согласно публикациям медиков, распространенность лактозной непереносимости в Беларуси составляет порядка 12–18%. Помимо медицинских показаний к употреблению*

безлактозных продуктов, на самом деле целевая аудитория для них является более широкой: люди, испытывающие дискомфорт после употребления молочных продуктов; предпочитающие безлактозные молочные продукты растительным; стремящиеся употреблять меньше сахара, в том числе ведущие активный образ жизни; заботящиеся о здоровье пищеварительной системы.

Людмила Леонидовна признается: ее лично подтолкнуло к созданию безлактозного сыра появление на рынке продуктов типа российского «Немолоко» – заменителей молока из растительного сырья, и то, что официальная статистика свидетельствует о совсем небольшом росте потребления молока и молочной продукции (в 2022 г. – 284 кг/год, в 2023 г. – 289 кг/год).

Осведомленность потребителей о такой проблеме, как лактозная непереносимость, постоянно растет, как и уровень ее диагностики. К сожалению, вопрос пищевой непереносимости еще не закрыт – он гораздо шире: «Кроме людей с гиполактазией, что делать аллергикам, которых с каждым годом становится все больше и больше? Для решения этих задач мы должны предпринимать максимум усилий, чтобы даже те, кто имеет пищевые ограничения, могли «безболезненно» получать весь комплекс полезных нутриентов молока и молочных продуктов».

Цепная реакция одного расщепления

На примере безлактозных продуктов отчетливо виден целый комплекс непростых вопросов, возникновение и решение которых проистекает из предыдущих. Казалось бы, при современном развитии науки расщепить сложное вещество вроде лактозы – нетрудно. «На самом деле даже небольшое изменение рецепта влечет за собой целый «хвост» других вариаций и в технологии, – предупреждает моя собеседница, – где-то кардинальных, где-то – нет. Но приходится прилагать усилия, чтобы новые проблемы решить».

Разработчикам безлактозного сыра «повезло, что предприятием-изготовителем выступил «Молочный мир» – настоящий лидер в своей отрасли. И по объемам переработки, и по техническому вооружению». С учетом всех имеющихся филиалов, предприятие ежедневно выпускает около 100 т сыра.

Получают безлактозный сыр из натурального молока, в которое добавляют фермент лактазу, расщепляющий лактозу на составляющие: галактозу и глюкозу. В настоящее время этот способ ферментативного расщепления лактозы усовершенствовали –

часть ее удаляют методом мембранной фильтрации. Кстати, по вкусу и полезным свойствам безлактозное молоко при наличии этапа баромембранной обработки не отличается от обычного. Что касается производства безлактозного сыра, то оно требует наличия высокотехнологичного оборудования для ферментативного гидролиза и/или баромембранной обработки.

– Мы ставили своей целью разработать сыры не с длительным сроком созревания. Не каждый человек их любит, и не каждое предприятие имеет возможность такие выпускать, – уточняет Людмила Леонидовна. – Скажем, если сыр созревает год, нужно задействовать большие площади на протяжении долгого времени и ежедневно пополнять их новой продукцией, в это же время требуется получать прибыль от реализации другой продукции. Главной целью было создать молочную смесь для сыроделия, которая практически не содержит лактозу. Такие сыры можно вообще без созревания выпускать, но у нас в планах – дать созреть около 30 суток.

В отличие от безлактозного молока, которое можно изготавливать без этапа баромембранной обработки (в этом случае оно будет иметь сладкий вкус: дополнительно сахар туда не добавляется, но при расщеплении лактозы образуются простые сахара с более высокой, чем у нее, сладостью), такой сыр по вкусу не отличишь от обычного. Его создатели именно этого и добивались – не хотели шокировать непривычными новшествами потребителя, ведь белорусы несколько консервативны в привычках. Например, по словам Людмилы Богдановой, «у нас до сих пор не очень популярны сыры с «мытой коркой», которые выпускает одно предприятие – ОАО «Кобринский МСЗ», то же самое – с сырами с белой поверхностной плесенью, которые пока не выпускаются молокоперерабатывающими предприятиями Республики, хотя их технология разработана в Институте лет 10 назад». Но наша собеседница надеется, «что уже к концу этого года на базе Вилейского производственного участка ОАО «Минский молочный завод №1» производство таких сыров будет освоено».

Палитра для сыродела

Глаз настоящего художника способен различить малейшие оттенки цвета. Ухо музыканта – самые разнообразные ритмы и окраски звуков. У искусства создания сыра тоже есть свои полутона. Людмила Леонидовна рассказывает, что в свое время была поражена... разнообразием вариантов сырной плесени.

– Когда Вилейский производственный участок начал работу над сырами с белой плесенью, они пробовали разные виды поверхностной плесени. Насколько же отличается вкус от того, какую из них используешь! Например, у французской – ярко выраженный вкус «погреба» (где традиционно во Франции выдерживались сыры и вина), у голландской и итальянской ощущается «грибной» вкус, у них разная форма, длина и «густота» мицелия.

Многие продукты, что называется, пошли в народ, и сырные дел мастерам всегда приятно это видеть. «В большей степени это заслуга Константина Обьедкова, – отмечает собеседница. – С его участием были разработаны технологии сыров голландской и российской группы, сыров с пропионовокислыми микроорганизмами типа «Маасдам» и «Эмменталь» (они назывались «Масдамер», «Тызенгауз» и «Купаловский»). Были немного изменены и состав микрофлоры, и температуры второго нагревания. А также созданы технологии плесневых сыров: Нарочанский производственный участок ОАО «Минский молочный завод №1» до сих пор выпускает сыр «Рокфорти» по нашей технологии, и предприятие уже расширило ассортимент и увеличило объемы выпуска».

Одна из разработок Института мясо-молочной промышленности последнего времени – сыры из полезнейшего овечьего молока. По словам Людмилы Леонидовны, продукт великолепен.

Сейчас специалисты борются за отечественный сыр типа камамбера, долго проторяющий себе дорогу на белорусский рынок. Мария Климова, замначальника главного управления перерабатывающей промышленности Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, обнародовала планы правительства по выпуску такого сыра – это согласились делать на Вилейском молочном предприятии, изучались и возможности в Гродненской области.

Сыр – всему голова, но не за год и не за два

Так как ученые в ответе за качество и безопасность каждого своего продукта, разработки их – далеко не однодневки. К примеру, упомянутый выше безлактозный сыр, хотя и удостоен медалей и грамот, до сих пор продолжает исследоваться. Для чего? «Это наш продукт. Мы за него отвечаем. Поэтому должны установить самые точные сроки годности. Для этого и ведутся дополнительные испытания в лабораторных условиях, – поясняет Людмила Леонидовна, – для безопасности потребителей мы должны определять этот срок с запасом».

Именно в отношении госпредприятий действуют самые строгие требования соответствия продукции всем ГОСТам.

«Сегодня республика производит молочной продукции почти втрое больше, чем способна съесть, – обобщает собеседница данные статистики. – В некоторых странах потребление «молочки» растет интенсивно. Но, увы, не в Беларуси. Радует то, что у нас, в сравнении с Российской Федерацией, не фиксируется снижение уровня среднедушевого потребления сыра: в 2023 г. он составил 7,37 кг/чел в сравнении с 7,34 кг/чел в 2022 г.»

Кстати, именно поэтому, как неоднократно подчеркивал директор института Гордей Гусаков, ассортимент продукции постоянно совершенствуется. Научные сотрудники «работают как над расширением ассортимента традиционных продуктов, разрабатывая технологии, позволяющие максимально сохранять все полезные компоненты молочного сырья, так и над созданием специализированных молочных продуктов», – отмечает Гордей Владимирович.

– Для того чтобы стать серьезным игроком на мировом рынке молочных продуктов, нашей стране пришлось пройти очень непростой путь, – подводит итог руководитель, – начиная от модернизации молочно-товарных комплексов и наращивания поголовья до внедрения современных и инновационных технологий переработки молочного сырья в широкий ассортимент готовой продукции. Все это стало возможным благодаря реализуемым госпрограммам в сфере АПК.

Статистика, обнародованная в начале текущего года, свидетельствует о том, что развитие сырной отрасли продолжается. Если в начале 2024 г. наши предприятия производили около 400 разновидностей продукта, то за несколько месяцев их стало ближе к 500. По данным Минсельхозпрода, в нашей стране уровень самообеспечения молочными продуктами достиг 266,9%. Логично, что «молочка» становится статьей экспорта, пополняя бюджет государства, причем на постоянно расширяющемся рынке сбыта. И хотя сыры белорусских производителей пока занимают в общем экспортном потоке меньший сегмент, чем, например, сухое молоко или сливочное масло, у них все впереди – просто их рынок пока еще «дозревает».

В конце концов, крутая закваска в виде собственных традиций у нас уже имеется. ■

Татьяна ЖДАНОВИЧ

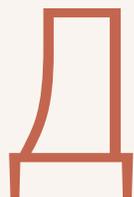


РАЗВИТИЕ РЕЛИГИОВЕДЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СТРУКТУРЕ АКАДЕМИЧЕСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ



Наталья Никонович,
завсектором философии
религии и религиоведения
Института философии
НАН Беларуси, кандидат
философских наук, доцент

Современное религиоведение находится в поиске новых методологических оснований изучения религии и религиозности в контексте плюрализма современного гуманитарного дискурса, прояснения вариативности проявлений духовной действительности в виде культурных, религиозно-мифологических, социальных феноменов, генерирования новых религиоведческих стратегий, их междисциплинарной концепции, инкорпорирующей фундаментальные матрицы религиозной онтологии, эпистемологии и феноменологии.



Для решения этих задач на системном, концептуальном уровне в Институте философии создан сектор философии религии и религиоведения. Его главная задача – аккумулировать прошлый опыт и выработать новые подходы в данной области науки, в частности развивать философско-религиоведческие исследования в структуре академического учреждения, совершенствовать их организационные формы и дисциплинарные направления.

Религиоведческое знание приобретает все большую актуальность в современном социуме, столкнувшемся с рядом вызовов и угроз. Республика Беларусь в силу своей многовекторной политики интегрирована в мировое социокультурное пространство, в связи с чем представляется необходимым обобщение и анализ мировых тенденций в области философии религии, культурантропологических парадигм. Сегодня изучение базовых констант религиоведения – необходимый элемент как системы образования, так и институциональных форм науки, представленных научными центрами академических институтов. Религиоведческий потенциал научных школ и направлений актуализируется в силу того, что данная сфера занимает значительное место в архитектуре гуманитарной безопасности, являясь важнейшей составной частью гуманитарного знания в целом.

Важность религиоведческого дискурса становится очевидной в решении таких вопросов, как духовное самоопределение индивида в трансформирующихся условиях, выработка стратегий развития культурной жизни обще-

ства. Возрастает значение наук о религии как системообразующего духовного фактора современного социума, а в этом контексте – и роль академических структур, связанных с проблемами религии, как для развития гуманитарного научного знания, так и для осмысления актуальных проблем современной цивилизации.

Приоритетными направлениями деятельности сектора выступают следующие:

- *изучение новейших тенденций в области религиоведения, приоритетных методологических подходов и плюрализма методологий;*
- *исследование наиболее ключевых, знаковых религиоведческих концепций, которые сформировали парадигмальный дискурс религиоведения и сопряженных с ним дисциплин;*
- *концептуальный анализ фундаментальных дискурсов философского и религиоведческого знания XX–XXI вв.;*
- *экспликация роли современного религиоведения в моделировании новых культурных и духовных стратегий;*
- *рассмотрение основополагающих подходов современного отечественного и зарубежного религиоведения;*
- *создание многомерной доктрины гуманитарного знания, включающей в себя фундаментальные теории религиоведческой науки, прояснение их общих теоретических основ;*
- *комплексное исследование системы гуманитарной, религиозной безопасности Республики Беларусь в контексте современных вызовов и угроз.*

Большое внимание в деятельности сектора уделяется много-

векторному международному, а также белорусско-российскому сотрудничеству, его развитию в рамках межконфессионального и межрелигиозного диалога с Белорусской православной церковью и другими конфессиями нашей страны. Деятельность ученых, специализирующихся на философии религии и религиоведении, призвана исследовать теоретические и практические разработки в данной сфере и стать основой дальнейшего развития религиозно-философских, культур- и религиозно-антропологических, историко-религиоведческих направлений, концептуализации базовых составляющих религиоведческих парадигм, расширению проблемного и методологического поля наук о религии. Это находит свое отражение в научно-публикационной активности сектора. Подготовлен к изданию и находится в печати сборник научных трудов «Феноменология мифа и религии и тенденции развития современного религиоведения», в котором представлены работы известных белорусских, российских, казахстанских ученых.

Создание многомерной концепции гуманитарного знания в первую очередь включает в себя фундаментальные теории религиоведческой науки, прояснение их общих теоретических основ. Необходим многовекторный анализ религиозной реальности, религиозности как феномена (в том числе применительно к Беларуси) с учетом приоритетных подходов, становления методологических парадигм современного религиоведческого знания и их роли в выявлении базовых, субстанциальных констант религиозно-культурного, социального и личностного бытия,

архитектоники современных эпистемологических концепций религии.

Основа деятельности сектора философии религии и религиоведения – концептуальный анализ теоретических подходов к изучению мифа и религии, а также того, каким образом эти знания формировали новые подходы к личности и религиозному бытию. Еще одна составляющая вопроса – суть концепта эпистемы как элемента понятийного аппарата современного религиоведения, при определении которого важна теоретическая экспликация и концептуализация данного понятия в религиозной философии, выявление эпистемологических спецификаций и конфигураций философско-теологического дискурса.

На базе сектора философии религии и религиоведения развивается научная религиоведческая школа. В рамках исследования вопросов теории мифо-религиозного опыта осуществлен междисциплинарный синтез наиболее значимых в религиоведческой науке парадигм, на основании чего предложена его новая концептуальная модель: метауровень – концептуальные основания теории, уровень концептуальных обобщений; субуровни – эпистемология, онтология и феноменология мифологического и религиозного опыта. Методологический уровень построения концептуальных оснований теории (метауровень, в результате которого возникает концептуальная модель мифо-религиозного знания) позволяет в теоретическом отношении обобщить этот тип опыта, построить его собственно философскую модель.

В религиоведческую науку вводится понятие «интроэпистемы» (внутренней эпистемы),

которая присуща самой природе мифологии и религии. Данное определение позволяет эксплицировать природу религиозного познания в имманентном ракурсе. Парадигмальный анализ и синтез, осуществленный в наших предыдущих исследованиях, позволяет выявить онто-феноменологические основания структуры сознания религиозного субъекта во взаимосвязи с культурными манифестациями. В рамках научной деятельности сектора исследуются различные концепции современного религиоведения, а также их генезис – сравнительный подход и формирование данной области науки в трудах М. Мюллера, соотношение религии и теологических доктрин у П. Шантепи де ла Соссе, феноменология религии Г. ван дер Леува, М. Элиаде и ряд других аспектов, а также соотносимость, коррелятивность базовых постулатов современных религиоведческих концепций, их представленность в культурном дискурсе.

XIX в. отмечен тем, что в этот период в полной мере начинают развиваться исследования религии, появляются школы и направления, которые теоретизируют и концептуализируют понятие религиозного начала, его генетических форм в различных дискурсивных плоскостях. Современное религиоведческое знание характеризуется эпистемологической многомерностью, постановкой ряда гносеологических и методологических проблем. Концептуальное и проблемное поле религиозного дискурса представлено такими подходами, как классическая феноменология религии Ф. Хайлера, мифо-онтологическая парадигма М. Элиаде, нефеноменологический проект Ж. Ваарденбурга и др. Основной блок фундаментальных религиоведческих

проблем выкристаллизовывался в трудах таких классиков религиоведения, как Р. Отто и Г. ван дер Леув. Перечисленные подходы, при всей их вариабельности, сформировали корпус базовых методологических констант в концептуальных направлениях религиоведения и философии мифа. На теоретических посылах указанных парадигм и концепций сформировались стратегии методологического плюрализма в религиоведении. В целом можно констатировать, что развитие религиоведческих штудий в XIX–XX вв. отличается поливариантностью и плюрабельностью с преобладанием компаративистской, сравнительно-исторической, феноменологической, дескриптивной методологии.

Религиозный способ мышления отличается как от рационалистического, так и от образного и мифологического: его картина мира инкорпорирует онтологические паттерны, манифестации религиозного в сознании и культуре. Анализ ее особенностей требует собственного методологического инструментария. Акцентуация данной проблемы имеет значение как для гносеологических, онтологических, общепсихологических модусов религиозного познания, так и для построения многомерной теоретической модели априорности и трансдисциплинарности религиоведческого знания. В рамках научной религиоведческой школы на базе сектора разрабатывается базовая методологическая матрица современного религиоведения. Возможность ее построения задается как общетеоретическими параметрами, так и дисциплинарными спецификациями корпуса религиоведческих дисциплин. В связи с этим возникает ряд теоретико-методологических

вопросов. Какими должны быть методологические постулаты, общие для различных дисциплинарных направлений? Какова общая методологическая основа и в каких эпистемологических границах она существует, каковы категориальные механизмы экспликации методологической процессуальности, а также методологической редукции применительно к религиозным константам?

Построение теоретической и концептуальной модели религиозного знания невозможно без инкорпорирования таких базовых констант, как эпистемологическая размерность феноменологии религии, компаративных элементов религиозных штудий, парадигмальных классических подходов. Поскольку современная гуманитарная/религиоведческая методология представляет собой поливариативное образование, ее когнитивный потенциал может быть использован для анализа и прогнозирования тенденций развития и трансформации духовных и культурных процессов. Религиозная сфера – сложное структурное образование, сущность которого не исчерпывается анализом в рамках методологической линейности, какой-либо одной исследовательской стратегии – иными словами, к ее исследованию применимы различные системные подходы.

В последние десятилетия происходит актуализация методологического дискурса религиоведения и сопряженных с ним дисциплин. Спектр обсуждаемых вопросов достаточно широк и включает не только переосмысление фундаментальных категорий в данной области, но и аспекты, связанные с дисциплинарными рубриками наук

о религии. Существует необходимость выявления сущностных, фундаментальных оснований религиозных дисциплин, корпуса вопросов, связанных с самоопределением религиоведения как такового, его уровней и субуровней, проблемного и концептуального поля в контексте новых дискурсов. С одной стороны, необходимо выявить, каким образом возможно построение религиоведения как метадисциплины, с другой – прояснить базовые спецификации религиоведческого континуума, совокупности знаний в этой сфере, их связь с различными сферами и дисциплинами.

Следует отметить, что теоретико-методологические проблемы исследования религиозной реальности связаны с методологической когерентностью религиоведческих наук. Речь идет о принципиальной неверифицируемости мифо-религиозного опыта, в связи с чем возникает вопрос о теоретических методах и способах его анализа, прояснении его субъектных проекций, о культурно-онтологических детерминациях. К методологическим проблемам современного религиоведческого знания также можно отнести следующие: о границах познания, субъективности либо объективности религиозного опыта, теории и практике его исследования и ряд других. Методология религиоведения, обладая сложной структурой, претерпела различные формы в результате своей эволюции.

Так, концепции зарубежного религиоведения XIX–XX вв. сформировали теоретико-методологический каркас динамики и развития наук о религии. Теоретический анализ показывает, что нелинейность и бифуркационность как свойства разви-

тия присущи в том числе и религиоведческим наукам, которые не подчиняются строгим закономерностям развития. «Теоретико-методологическое многообразие», о котором пишут исследователи, выступает неотъемлемой частью религиоведения как науки. В то же время поиск интегральных оснований необходим, хотя и сопряжен с трудностями методологического порядка. При этом от процедурной составляющей во многом зависит конечный результат религиоведческого исследования, а также вариабельность субъект-объектного взаимодействия в процессе познания данной области. Задачей религиоведения также является вычленение из всего корпуса религиоведческого знания тех доминантных установок, непротиворечивых положений, на основании которых возможно построение недиалогичной, то есть без взаимоисключающих понятий, концепции религии.

На современном этапе прогресс религиоведческого знания сопряжен с необходимостью продуцирования системных концептуальных подходов в гуманитарном познании как таковом. Нужны новые модели осмысления религиозной реальности, которые бы учитывали всю многомерность культурно-цивилизационных составляющих трансформирующихся социума и культуры. Кроме того, необходимым является выдвижение новых исследовательских направлений в области философии и эпистемологии религии, что, безусловно, будет способствовать решению междисциплинарных проблем современного гуманитарного познания. ■

Vladimir Gusakov, Vasily Gursky
Features and prospects for the development of the socio-economic model of Belarus..... 4

The article considers the features of the Belarusian development model, its social and economic advances. The authors show the ways for ensuring the technological sovereignty of Belarus, its food security, and the formation of an economy independent of the outer contour.

Yakov Lensu
The design development in Belarus..... 14

The article considers the industrial design process emerging in Belarus in the 1920s. There is shown the role of the Vitebsk People's Art School, later renamed the Art and Practical Institute, and the association of leftist artists UNOVIS formed on its basis.

Sergey Poddubko, Viktor Bokhonko, Vadim Ivchenko, Dmitry Pavlovich, Olga Moisey
Current state and prospects for the artificial intelligence technologies use in car design 20

There are determined the current and promising areas of using advanced algorithms, trained models of systems and programs based on artificial intelligence technologies in the automation systems of car design development.

Tatiana Sycheva
Integration of design into industrial production..... 27

The author considered the design significance for the industrial sector and its impact on the economic development of the country, and focused on the key tasks facing modern specialists. Particular attention was paid to the educational program of the Department of Industrial Design and Interior of the Belarusian State Academy of Arts.

Ales Fomenko
Formation of design leaders..... 32

There is shown the importance of design culture as a key element in the field of industrial design. The traditions of design culture formed at the Department of Industrial Design of the Belarusian State Academy of Arts are given.

Diana Medyak
Industrial design: an inside look..... 36

The article considers the organization of higher and advanced education in the specialty "Industrial Design" at BNTU.

Pavel Kashevsky
Student design projects..... 40

The article analyzes the prerequisites for the design emerged as an independent type of project activity during the industrial revolution of the 19th century. The author considers the modern design projects of mass industrial production objects, completed by students of the Industrial Design specialty at BNTU.

Natalia Akindinova
The university as a partner of the fashion industry

The article considers the creating process of a youth design practice-oriented environment, that originated from the Vitebsk School of Design. There have been presented the student projects, their significance being confirmed by winning in various competitions and implementing in production.

Pavel Klementsov
Legal protection of design (industrial design)..... 50

The importance of legal protection of design was shown, and examples of industrial design protecting practice were given

Yi Liu, Boris Panshin
Features and directions of the creative economy development: Chinese experience 54

The authors systematized the basic concepts of creative economy, the key factors of its effectiveness and significance for the state social development. Using the example of China, there was shown its success, which became possible due to the use of the advanced world experience in the post-industrial economies and its adaptation to achieving national goals.

Alisa Aksyuchits, Ekaterina Tavgen
Entry of Belarusian exporters into the markets of Uruguay and Paraguay 61

The article analyzes the prospects for the development of foreign trade relations between the Republic of Belarus and the Eastern Republic of Uruguay and the Republic of Paraguay, and considers the specifics of doing business in these markets.

Anna Khokh
Near-infrared spectroscopy used in forensic wood research 65

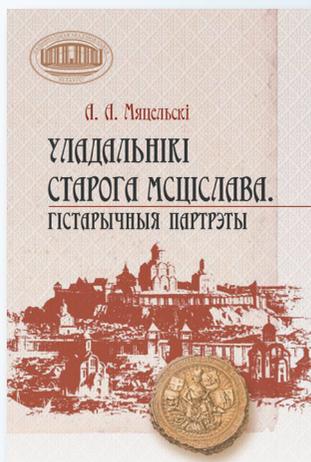
The paper considers the new possibilities for increasing the accuracy of forensic examinations based on the use of innovative technologies, in particular, establishing or confirming the species of wood using near-infrared spectroscopy.

Tatsiana Zhdanovich
A country on a strong leaven. Will Belarus become a leader in the international cheese market?..... 71

The author writes about the history of cheese in different countries of the world, as well as about the place of domestic cheese making in this global mosaic in the past, present and future.

Nataly Nikonovich
Development of religious studies in the structure of academic institutions..... 80

The author gives the information about the Sector of philosophy of religion and religious studies formed at the Institute of Philosophy, its scientific goals and objectives, about the reasons for the actualization of this area of knowledge in the modern world.



Мяцельскі, А. А.

Уладальнікі старога Мсціслава. Гістарычныя партрэты / А. А. Мяцельскі. – Мінск : Беларуская навука, 2024. – 247 с. : іл.

ISBN 978-985-08-3196-5.

Манаграфія прысвечана ўладальнікам Мсціслава – аднаго з найпрыгажэйшых гарадоў Беларусі. Расказваецца, хто і калі ў Сярэднявеччы валодаў горадам, паказваецца іх уклад і ў развіццё Мсціслава, і ў агульнадзяржаўныя справы. Асобныя главы прысвечаны князям Мсціслаўскім, што жылі ў Вялікім Княстве Літоўскім, а таксама ў Рускім царстве.

Выданне разлічана на ўсіх тых, хто цікавіцца гісторыяй Беларусі.

Літаратура Новага часу ў лютэрку сучаснай гуманітарыстыкі : зборнік навуковых артыкулаў / Нацыянальная акадэмія навук Беларусі, Цэнтр даследаванняў беларускай культуры, мовы і літаратуры, Інстытут літаратуразнаўства імя Янкі Купалы ; навуковы рэдактар Г. М. Кісліцына. – Мінск : Беларуская навука, 2024. – 401 с.

ISBN 978-985-08-3211-5.

У зборніку прадстаўлены навуковыя артыкулы паводле дакладаў, зробленых на трох штогадовых Кісялёўскіх чытаннях у гонар слыннага літаратуразнаўцы і гісторыка Генадзя Кісялёва (1931–2008), што з'яўляюцца адзіным у Беларусі навуковым форумам, які спецыялізуецца пераважна на гісторыі нацыянальнай культуры XIX ст. III Кісялёўскія чытання ўпершыню адбыліся ў міжнародным фармаце, прытым да ўдзелу былі запрошаны не толькі літаратуразнаўцы-філолагі, але і спецыялісты ў галіне іншых гуманітарных дысцыплін.

Адрасуецца навукоўцам, выкладчыкам, аспірантам і студэнтам гуманітарных спецыяльнасцей.

Каталог новай навуковай і навучна-тэхнічнай прадукцыі, створанай пры грантовай падтрымцы Беларускага рэспубліканскага фонда фундаментальных ісследований. В 2 т. Т. 1 / Нац. акад. навук Беларусі, Беларус. респ. фонд фундам. ісслед. ; сост.: Ю. В. Грыб [и др.] ; отв. ред.: А. Е. Дайнеко, Н. Н. Костюкович. – Мінск : Беларуская навука, 2024. – 532 с. : іл. **ISBN 978-985-08-3186-6.**

Каталог новай навуковай і навучна-тэхнічнай прадукцыі, створанай пры грантовай падтрымцы Беларускага рэспубліканскага фонда фундаментальных ісследований. В 2 т. Т. 2 / Нац. акад. навук Беларусі, Беларус. респ. фонд фундам. ісслед. ; сост.: Ю. В. Грыб [и др.] ; отв. ред.: А. Е. Дайнеко, Н. Н. Костюкович. – Мінск : Беларуская навука, 2024. – 477 с. : іл. **ISBN 978-985-08-3187-3.**

Настоящее издание представляет собой иллюстрированный каталог новой научной и научно-технической продукции, созданной организациями Республики Беларусь по итогам выполнения научно-исследовательских работ, поддержанных грантами Беларускага рэспубліканскага фонда фундаментальных ісследований и завершённых в 2018–2023 гг., а также использования ими результатов этих работ при выполнении последующих научных исследований и разработок в рамках государственных программ различного уровня и договоров с организациями и предприятиями реального сектора экономики.

Каталог предназначен для работников республиканских и местных органов государственного управления, руководителей и специалистов государственных и негосударственных организаций и предприятий, заинтересованных в освоении перспективной научной и научно-технической продукции, в том числе созданной впервые, не имеющей аналогов в мире и на территории Республики Беларусь, ориентированной на импортозамещение и экспорт.

РУП «ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «БЕЛОРУССКАЯ НАУКА»

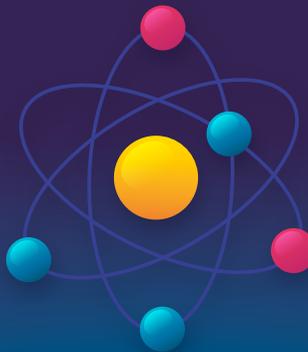
предлагает литературу

- по медицине
- искусствоведению
- литературоведению
- языкознанию
- этнографии
- фольклору
- естественным наукам

принимает заказы на печать

- бланки формата А₅, А₄, А₃
 - грамоты ● дипломы
 - канцелярские книги
 - блокноты ● блоки для записей
 - календари ● буклеты
 - проспекты (с разработкой дизайна)
- тираж от 1 экземпляра*

Получить информацию об изданиях и оформить заказ можно по телефонам: +375 (17) 396-83-27, 370-64-17, 320-33-74. Адрес: ул. Ф. Скорины, 40, 220084, г. Минск, Республика Беларусь; e-mail: belnauka@mail.ru; сайт: www.belnauka.by



ЗНАТЬ
ВСЕ НЕВОЗМОЖНО,
НО **МОЖНО**
УЗНАТЬ
БОЛЬШЕ



www.innosfera.by

[@science_innovations](https://twitter.com/science_innovations)

e-mail: nii2003@mail.ru



научно-практический журнал
Наука
И ИННОВАЦИИ

