

## ИННОВАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТЕКСТИЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ: УМНЫЕ ТКАНИ И ИХ СВОЙСТВА

Развитие технологий искусственного интеллекта (ИИ) является одним из ключевых приоритетов социально-экономического развития Республики Казахстан. В Послании Президента РК Касыма-Жомарта Токаева от 8 сентября 2025 года подчёркивается необходимость формирования цифровой экономики, в которой ИИ становится основой модернизации производственных процессов и промышленного роста [1]. В этом контексте особую актуальность приобретает развитие производства умных тканей, объединяющих цифровизацию и промышленную модернизацию.

Умные ткани представляют собой инновационные материалы, способные реагировать на внешние воздействия, адаптироваться к условиям эксплуатации и взаимодействовать с пользователем за счёт интеграции сенсоров, нанопокровов и алгоритмов ИИ. В мировой практике они активно применяются в производстве спортивной, медицинской и защитной одежды. По данным IMARC Group, объём мирового рынка умных текстильных материалов в 2024 году составил около 4,9 млрд долларов США, а к 2033 году прогнозируется его рост до 28,5 млрд долларов, что подтверждает высокий потенциал данного направления [2].

Особенно востребованы интеллектуальные текстильные материалы в сфере производства спецодежды, где ключевыми требованиями являются безопасность работников и устойчивость материалов к экстремальным условиям труда. Казахстан обладает значительным потенциалом для внедрения подобных решений: промышленность формирует 26,8 % ВВП страны, а металлургическая, горнодобывающая, нефтегазовая и энергетическая отрасли характеризуются высокой концентрацией работников и повышенными производственными рисками [3]. Крупные промышленные регионы - Темиртау, Караганда, Жезказган, Экибастуз, Актобе, Павлодар и Атырау - нуждаются в современных средствах индивидуальной защиты, адаптированных к климатическим и физическим нагрузкам.

Актуальность исследования определяется совокупностью факторов: ростом мирового спроса на умные ткани, структурой экономики Казахстана с высокой долей тяжёлой промышленности, а также государственной политикой цифровизации и развития ИИ, включая деятельность Astana IT Hub и профильных научных центров. Внедрение интеллектуальных текстильных материалов позволяет не только повысить уровень защиты и комфорта, но и обеспечить мониторинг состояния работников за счёт сбора и анализа данных о температуре тела, уровне усталости и параметрах окружающей среды.

Цель исследования - анализ потенциала развития производства умных тканей в Казахстане и разработка модели интеграции данного направления в национальную инновационную экосистему с опорой на сотрудничество с Astana IT Hub, исследовательскими лабораториями Nazarbayev University и другими научными центрами.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

- определить сущность, классификацию и основные свойства умных тканей;
- проанализировать мировой опыт применения интеллектуальных материалов в промышленности и защитной одежде;
- разработать модель взаимодействия между промышленными предприятиями, научными институтами и цифровыми хабами для создания отечественных инновационных текстильных решений.

Данное исследование направлено на выявление потенциала Казахстана в формировании собственной инновационной базы в сфере умных тканей, объединяющей достижения материаловедения, цифровизации и искусственного интеллекта. Реализация этого направления способна обеспечить переход страны к новой модели промышленного роста, повысить экспортный потенциал и укрепить её позиции на мировой технологической арене.

В мировой практике умные ткани уже успешно применяются в производстве интеллектуальной спецодежды. Так, в 2025 году группа исследователей Гонконгского научного парка представила умную куртку нового поколения из е-текстиля с системой регулирования температуры на основе искусственного интеллекта [4].

Особенностью данной разработки стала уникальная комбинация нескольких технологических решений, обеспечивающих не только функциональность, но и высокий уровень комфорта. В отличие от традиционных моделей, где в качестве проводников тепла применяются углеродные волокна, в данном случае использованы серебряные нити, отличающиеся повышенной гибкостью и меньшим объёмом, что делает изделие лёгким и удобным в носке. Ключевым элементом системы выступает интеллектуальный модуль контроля температуры, основанный на алгоритмах искусственного интеллекта. Он был обучен на данных 50 участников разного пола, возраста и телосложения, что позволило системе выработать индивидуальные температурные профили и адаптироваться к физиологическим особенностям владельца в реальном времени.

Дополнительным инновационным элементом стали термохромные нити, обеспечивающие визуальный контроль уровня нагрева ткани. При температуре выше 30°C волокна изменяют цвет с пурпурного на розовый,

а в условиях низкой освещённости полимерные оптоволоконные нити начинают светиться синим, жёлтым или красным цветом при достижении температурных порогов 30°C, 40°C и 50°C соответственно. Такое сочетание технологий делает изделие не только функциональным, но и наглядным, обеспечивая пользователю постоянную обратную связь о температурном состоянии материала.

Развитие производства умных тканей в Казахстане целесообразно рассматривать не просто как кооперацию отдельных субъектов, а как формирование новой технологической цепочки. В условиях, когда традиционные текстильные и сырьевые отрасли характеризуются низкой маржинальностью и высокой конкуренцией, интеллектуальный текстиль принципиально меняет структуру создаваемой ценности за счёт смещения акцента с физического продукта на технологию, данные и сервис. В предлагаемой модели межсекторного взаимодействия промышленность выполняет не только функцию заказчика, но и роль экономического фильтра инноваций. Формируя прикладной запрос, промышленные предприятия фактически определяют границы технологической целесообразности: инновация должна либо снижать совокупные издержки производства, либо уменьшать риски, стоимость которых превышает цену внедрения. Так спрос на умные ткани возникает не как технологическая мода, а как инструмент оптимизации производственных затрат.

Научные институты и университеты, в частности исследовательские лаборатории Nazarbayev University, обеспечивают научно-экспериментальную базу для разработки умных тканей в Казахстане. В лабораториях проводятся исследования в области материаловедения, нанотехнологий и интеллектуальной обработки данных, направленные на создание и тестирование текстильных материалов с интегрированными сенсорными и термоактивными элементами. Участие студентов и научных сотрудников позволяет разрабатывать и испытывать прототипы умной спецодежды, анализировать поведение материалов в различных климатических и физиологических условиях, а также разрабатывать алгоритмы адаптации одежды к параметрам пользователя. Такой подход снижает технологические риски и ускоряет подготовку решений к промышленному внедрению.

Astana IT Hub в данной модели обеспечивает интеграцию алгоритмов искусственного интеллекта в разработку и внедрение умных тканей, включая анализ данных сенсорных систем, адаптивную терморегуляцию и мониторинг состояния работников. Использование ИИ позволяет снизить затраты на доработку и тестирование решений и ускорить переход от экспериментальных образцов к промышленному применению. Междисциплинарные проектные команды и международное сотрудничество, включая взаимодействие с компаниями OpenAI и Oracle, расширяют доступ к ИИ-инструментам и вычислительным ресурсам и способствуют подготовке кадров, ориентированных на практическое внедрение интеллектуальных решений в промышленности [5].

С макроэкономической точки зрения эффект от развития умных тканей формируется не за счёт расширения традиционного текстильного производства, а через создание цепочки добавленной стоимости, включающей инженерные разработки, программное обеспечение, обработку данных и сервисы промышленной аналитики. В данной модели основная экономическая ценность сосредоточена не в пошиве изделий, а в интеллектуальных компонентах - алгоритмах, цифровых модулях и сервисах, сопровождающих продукцию на протяжении всего жизненного цикла. Данный механизм носит мультипликативный характер, поскольку внедрение умной спецодежды в промышленности стимулирует повторный спрос не на сам продукт, а на его цифровое сопровождение, обновление алгоритмов и адаптацию под конкретные условия эксплуатации. В то же время экономическая модель сталкивается с рядом структурных ограничений. Повышенная долговечность умной спецодежды и её высокая начальная стоимость снижают частоту повторных закупок на внутреннем рынке, а ограниченный масштаб национального рынка спецодежды не позволяет достичь эффекта массового производства. В этих условиях устойчивость развития обеспечивается за счёт смещения фокуса с реализации готовых изделий на экспорт технологических решений - лицензирование материалов, программного обеспечения и систем мониторинга, а также интеграцию интеллектуальных компонентов в международные цепочки поставок. Такой подход позволяет рассматривать умные ткани не как конечный товар, а как платформенную технологию с более стабильным и масштабируемым экономическим потенциалом.

Изучение мирового опыта применения умных тканей в промышленности и защитной одежде подтвердило, что наиболее успешные кейсы реализуются в условиях тесного взаимодействия науки, бизнеса и цифровых платформ. При этом ключевым фактором эффективности является не сама технология, а её ориентация на конкретные эксплуатационные условия и производственные риски. Для Казахстана данный аспект имеет особую значимость ввиду высокой доли тяжёлой промышленности и экстремальных климатических факторов.

Оценка технологических предпосылок показала, что Казахстан на текущем этапе не обладает полноценно сформированной производственной базой для массового выпуска умных тканей. Однако страна располагает важными заделами в виде научно-исследовательских лабораторий, цифровой инфраструктуры и государственной поддержки развития искусственного интеллекта. Это позволяет говорить не о мгновенной индустриализации, а о поэтапной реализации - начиная с разработки прототипов, пилотных проектов и локального внедрения в отдельных отраслях промышленности.

Разработанная модель взаимодействия между промышленными предприятиями, научными институтами и цифровыми хабами демонстрирует реалистичный путь интеграции умных тканей в

национальную инновационную экосистему. В данной модели промышленность формирует прикладной запрос, научные центры обеспечивают исследовательскую и экспериментальную базу, а цифровые платформы выступают инструментом масштабирования и коммерциализации решений. Такой подход снижает технологические и финансовые риски, характерные для высокотехнологичных производств.

С трезвой точки зрения, реализация производства умных тканей в Казахстане в краткосрочной перспективе возможна лишь в нишевом формате - в виде специализированной спецодежды для отдельных промышленных предприятий и регионов. Массовый рынок в ближайшие годы остаётся экономически и технологически сложным для локализации. Тем не менее в среднесрочной перспективе, 5-7 лет, при условии устойчивого спроса со стороны промышленности, государственной поддержки и интеграции международных технологических партнёров Казахстан способен сформировать конкурентоспособный сегмент интеллектуального защитного текстиля. Развитие умных тканей в Казахстане следует рассматривать не как быстрый коммерческий проект, а как стратегическое инновационное направление, ориентированное на повышение промышленной безопасности, технологической самостоятельности и экспортного потенциала страны.

#### Литература

1. Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана от 8 сентября 2025 года /Электронный ресурс/: [https://adilet.zan.kz/rus/docs/K25002025\\_1](https://adilet.zan.kz/rus/docs/K25002025_1)
2. IMARC Group. (2024). Smart textiles market: Global industry trends, share, size, growth, opportunity, and forecast 2024–2033.
3. Валовой внутренний продукт методом производства (январь-сентябрь 2024г. (по отчетным данным) /Электронный ресурс/: <https://stat.gov.kz/ru/industries/economy/>
4. Lee C., Tan J., Tan J. J., Tang H. T., Yu W. S., Lam N. Y. K. Intelligent thermochromic heating e-textile for personalized temperature control in healthcare // ACS Applied Materials & Interfaces. - 2025
5. Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан. Казахстан и OpenAI подписали меморандум о сотрудничестве в сфере образования и искусственного интеллекта – 2025г. /Электронный ресурс/ <https://www.gov.kz/memleket/entities/sci/press/news/details/1100660?lang=ru>

**Койбагарова Г.Ж.**, Карагандинский Университет Казпотребсоюза, факультет экономики, управления и предпринимательства, гр.ГМУ-25-2 П1 г., магистрантка  
(*Научный руководитель - к.э.н., профессор Жетписбаева М.К.*)

### ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ КОНСАЛТИНГА В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КООПЕРАТИВОВ В ОБЛАСТИ УЛЫТАУ

Сельскохозяйственная кооперация представляет собой систему взаимопомощи мелких товаропроизводителей, добровольно объединяющих свои ресурсы для совместного выполнения определенных функций при сохранении хозяйственной самостоятельности [1.3]. В мировой практике кооперативы доказали свою эффективность как инструмент повышения конкурентоспособности фермерских хозяйств, обеспечения доступа к рынкам сбыта, кредитным ресурсам и современным технологиям.

Консалтинг в аграрной сфере можно определить как профессиональную помощь управленческому персоналу сельскохозяйственных кооперативов в решении проблем и оптимизации их функционирования, осуществляющую независимыми экспертами. Специфика аграрного консалтинга обусловлена сезонностью сельскохозяйственного производства, зависимости от природно-климатических условий, а также многообразием организационно-правовых форм.

Взаимодействие консалтинга и сельскохозяйственных кооперативов может осуществляться по следующим основным направлениям:

- организационно-правовое сопровождение создания и регистрации кооперативов;
- разработка бизнес-планов и инвестиционных проектов;
- консультирование по вопросам мер поддержки государственных программ;
- трансфер технологий и внедрение инноваций;
- поиск нового оборудования и технологической консультации;
- маркетинговое консультирование и содействие в сбыте продукции;
- помощь в привлечении кредитных ресурсов или инвесторов;
- обучение и повышение квалификации членов кооператива.

Рынок консалтинговых услуг в аграрной сфере Казахстана развивается динамично, однако его дальнейший рост во многом определяется государственной поддержкой, уровнем профессиональной подготовки специалистов и способностью сельскохозяйственных кооперативов.

Система аграрного консультирования имеет многоуровневую структуру. В ней ключевую роль играют государственные институты, среди которых особое значение имеет Центр трансфера и коммерциализации