

5. Патент РФ №2372766 C1, A01C 7/20, A01B 49/06, 20.11.2009. Бюл. № 32.
6. Патент SU 1516020 A1, A01B 49/06, 23.10.1989.
7. Патент РФ 2685398 C1, МПК A01B 49/06, 17.04.2019.

УДК 338.486

М.К. Жудро, *д-р экон. наук, профессор,*
Учреждение образования «Белорусский национальный технический университет», г. Минск,
В.М. Жудро, *канд. экон. наук,*
РУП «Институт мясо-молочной промышленности», г. Минск

МЕХАТРОНИКА КЛЮЧЕВОЙ ДРАЙВЕР КОНКУРЕНТНОГО РАЗВИТИЯ АВТОТРАНСПОРТНОГО БИЗНЕСА

Ключевые слова: цифровая экономика, бизнес, мехатроника, наука, технология, разработка, совершенствование, инновации, развитие, инструменты, компания, взаимодействие, товар, услуга, процессы, ценность, клиент.

Key words: digital economy, business, mechatronics, science, technology, development, improvement, innovation, development, tools, company, interaction, product, service, processes, value, client.

Аннотация: в статье сформулированы проблемы оптимизации цен и расходов автотранспортного бизнеса на основе традиционной экономической теории равновесного рынка и маркетинговой практики ее реализации, которые не соответствуют требованиям агрегированного сценария взаимодействия стейкхолдеров бизнеса и клиентов.

Авторами обоснована необходимость практикоприменения предлагаемой дефиниции «мехатроника», которая является драйвером конкурентного развития автотранспортного бизнеса.

Abstract: the article formulates the problems of optimizing prices and costs of the road transport business based on the traditional economic theory of an equilibrium market and the marketing practice of its implementation, which do not meet the requirements of the aggregated scenario of interaction between business stakeholders and clients.

The authors substantiate the need for practical application of the proposed definition of "mechatronics", which is the driver of the competitive development of the motor transport business.

В ходе выполненных аналитических, эмпирических, экспериментальных исследований установлено, что в современной научной и деловой литературе по актуальным проблемам практики конкурентного развития автотранспортного бизнеса в сферах исследования, проектирования, кон-

струирования, организации индустрии, продаж, эксплуатации автотранспорта и его сервиса с целью оптимизации цен и расходов не только производителей, но и покупателей в последние годы имеет место увеличение научных публикаций, базирующихся на традиционной экономической теории равновесного рынка и маркетинговой практика ее реализации и недостаточно действенных, конкурентных научно-технических разработок в соответствии с требованиями агрегированного сценария взаимодействия стейкхолдеров smart-бизнеса и smart-клиентов [1].

Доминирующей фундаментальной платформой формирования профессиональных инженерно-технических, экономических компетенций выступает традиционная практика их развития, обуславливающая ее ключевую доминанту – операционную (производственно-хозяйственную) деятельность компании на рынке. Ее функционал направлен на непрерывное выполнение самых различных производственных действий (работ), включая прежде всего технические и технологические работы по производству одного и того же с точки зрения рыночной идентификации покупателя продукта (продуктов) или предоставлению повторяющейся услуги.

Тем самым компании разрабатывают и реализуют институциональную и инструментальную конструкцию бизнес-компетенций повторяющихся во времени и в пространстве операций массового производства товаров и услуг массмаркетингового спроса, ориентированную на достижение статического эффекта общего рыночного равновесия (англ. general equilibrium effect) – если будет продуцентом произведено более лучшее изделие, то это приведет к снижению продаж его аналога.

Изложенное выше позволяет заключить, что ключевой проблемой незначительной действенной эффективности развития традиционного автотранспортного бизнеса является методологическое игнорирование учета актуального тренда как позитивных, так и парадоксальных, неординарных когнитивно-технологических и структурно-динамических изменений во всех сферах жизни smart-человека (умного), включая и smart-бизнес. Предлагаемая smart-конструкция бизнеса отличается от традиционного его формата (поточного, ритмичного, непрерывного, пропорционального) тем, что ему присущи два однозначно различных цифровых состояния: 1) пропорциональность (согласованность) и 2) «умно-сплетенность» или непропорциональность (запутанность, дискретность, изменчивость, неопределенность, сложность, турбулентность, двусмысленность, нестабильность, неординарность, неоднозначность), а также агрегированное конвейерно-сетевое как позитивное, так и негативное взаимодействие продуцентов/партнеров и покупателей/потребителей их товаров и услуг, которые успешно могут быть реализованы посредством инструментария конвергированного кобейджингового сценария его развития [1].

Сформулированный выше тренд коллаборации когнитивного процесса создания smart-компетенций специалистов компаний, производных физического, «искусственного» интеллекта и адекватного гибкого подхода к

построению конфигурации команд на основе оптимизации агрегированного сетевого биполярного взаимодействия постоянной и переменной их частей предполагает развитие агрегированной, цифровой конвейерно-сетевой высокотехнологичной, высокопроизводительной, точной smart-индустрии масштабируемых как по ассортименту, так и по сложности целевых и инкрементальных покупательских ценностных предпочтений/запросов высокомотивированных, платежеспособных клиентов на адекватные продукты, услуги, а также технологии их продаж и консьюмерсервиса. Индустрия высокотехнологичных, высокопроизводительных с высокопривлекательным дизайном автомобилей создает предпосылки для двух сценариев развития автотранспортного бизнеса. Первый тренд развития автотранспортного бизнеса заключается в стремлении компаний проектировать и реализовывать стратегию производства, продажи, сервиса эксплуатации автомобилей с доминированием роста уровня локализации постоянно увеличивающихся и усложняющихся компонентов и деталей несколько крупными и сотнями мелких поставщиков (более 60% компонентов типичного автомобильного транспортного средства), а автопроизводители делают менее 40% их в рамках собственного производства. Комплектующие детали, агрегаты под «капотом» автомобиля обычно затрудняют производителя транспортного средства отличить его от конкурента, а конечный его потребитель – то есть владелец/оператор – обычно не заботится, даже не замечает, был ли, например, радарный датчик для адаптивной системы круиз-контроля изготовлен Bosch, Denso или другой фирмой до момента надежного его функционирования [2].

Второй противоположный тренд развития автотранспортного бизнеса заключается в стремлении компаниями-лидерами на автомобильном рынке, или в определенном его сегменте осуществлять собственное производство большинства постоянно увеличивающихся и усложняющихся компонентов и деталей автомобилей.

В этой связи следует констатировать, что в среднесрочной и долгосрочной перспективе (в основном финансируемые венчурными фондами) компании с полным стеком (т. е. те, которые пытаются максимально реализовать все компоненты – как аппаратные, так и программные – внутри компании), работающие в области высокотехнологичных, высокопроизводительных и с высокопривлекательным дизайном автомобилей столкнутся с ростом конфигурации альтернативных затрат и доходов в сферах исследования, проектирования, конструирования, организации индустрии, продаж, эксплуатации автотранспорта и его сервиса и сложностью их оптимизации с позиции требований покупателей.

Данный аргумент обусловлен тем, что в автотранспортном smart-бизнесе в соответствии с требованиями агрегированного сценария сетевого взаимодействия его стейкхолдеров и smart-клиентов в отличие от традиционного бизнеса, ориентированного на достижения эффекта общего рыночного равновесия, является конкурентный эффект или композитный

динамический синергетический эффект, источником которого выступает конкурентное их взаимовлияние друг на друга.

Это обусловлено тем, что сформулированные динамико-дифференцированные, всеобъемлющие, сквозные конкурентные преимущества генерируют возможность для производителя/продавца масштабирования комбинации динамических объемов, структур, скорости продаж, услуг консьюмерсервиса и премиальных (более маржинальных или «высоких») цен в процессе покупки, владения, распоряжения, использования, возможной последующей продажи, утилизации автомобилей в зависимости от кросс-эластичности спроса на них на рынке. То есть, они направлены на создание, развитие и поддержку функционально-эмоциональной ценности для клиентов от начала взаимодействия компании до завершения сотрудничества с ними или на полный бизнес-цикл: до, во время и после их покупки.

В таких условиях очень действенным драйвером конкурентного развития автотранспортного бизнеса становится такая технологическая как мехатроника (концепция японского происхождения конструкция 1980-е годов) [3], которую можно определить как композитное конструирование технических, технологических, институционально-инвестиционных бизнес-систем на основе синтетического применения электроники и компьютерных технологий для создания конкурентной высокотехнологичной функционально-эмоциональной инженерно-технической ценности для клиента посредством комплексного использования электрической, механической, управляющей и компьютерной инженерии разработки и производства продуктов, процессов и систем с большей производительностью, легкостью в перепроектировании и возможностью перепрограммирования с целью создания большего разнообразия и более высокого уровня гибкости в продуктах.

Мехатроника включает в себя: а) устройства ввода/вывода, такие как датчики и исполнительные механизмы, которые объединяют электрические сигналы с механическими действиями на основных уровнях управления; б) интегрирование микроэлектроники в устройства с электрическим управлением; в) функции обратной связи (микроэлектронику, микропроцессор и другие "прикладные интегральные схемы"; г) интеллектуальное управление и д) интеллектуальное обучение.

Например, беспилотный стек автомобилей состоит из пяти основных групп: аппаратное обеспечение, внешнее программное обеспечение и данные, встроенное программное обеспечение, различные методологии, которые в совокупности приводят к разработке продукта.

Мехатроника предполагает более тесную связь программного обеспечения с электроникой и механикой посредством синергетической интеграции механических, электронных и программных систем.

Она генерирует потребности будущих работодателей и их спроса на высококвалифицированных специалистов, способных проводить как фундаментальные, так и прикладные исследования и разработки, преобразо-

ывая знаний в проектирование и производство транспортных машин и оборудования, производственных машин и оборудования, роботов, манипуляторов, приборостроения и другого оборудования посредством реализации концепции синергии междисциплинарных связей между конкретными сегментами современной автотранспортной индустрии.

Конечная ее цель состоит в том, чтобы улучшить функционально-эмоциональные характеристики машин и оборудования различных типов за счет использования новых их концепций, нетрадиционных особенностей конструкции, нетрадиционных материалов и мехатронных решений, включая массивные комбинации новых датчиков и исполнительных механизмов, конструкций механических и оптических частей машин и устройств, контрольно-измерительных приборов, а также рационального внедрения автоматизированного управления и искусственного интеллекта.

Современные исследования мехатроники сосредоточены на интеграции сложных симуляций и оптимизации имитационных моделей в конструкции машин, используя «цифровые двойники» интеграции робототехники, эргономики, взаимодействия человека и машины. В области транспортных машин и оборудования основное внимание сосредотачивается на точности и качества, на динамический агрегированный контроль размеров и качества, производительности и надежности, соблюдение требований по оптимальному использованию ресурсов и защиту окружающей среды на основе комплексного подхода к транспортным средствам как к частям более крупных транспортных систем.

Таким образом, большое внимание уделяется общим принципам, которые быстро развиваются в области транспортных мехатронных технологий, ориентированные на предпочтения клиента и учета специфики рынка. В то же время традиционные процессы НИОКР и научно-технические разработки, ориентированные на продукт, обычно недостаточно учитывают структурированные взаимодействия с другими функциями, такими как маркетинг и продажи. Прямое взаимодействие с клиентами или обратная связь остаются недостаточно масштабированы и ограничивают требования клиента при принятии важных решений по покупке продукции.

Поэтому мехатроника, ориентированная на потребителя, также требует новой модели выхода на рынок, которая предусматривает агрегированное сетевое взаимодействие между производителем и конечным потребителем. Оно позволяет автопроизводителю осуществлять полный мониторинг степени удовлетворения запросов владельца/оператора автомобиля, в то время как традиционная чрезмерная зависимость от франчайзинговых дилеров может приводит к непоследовательной работе с клиентами. Помимо участия в первичной продаже автомобиля, производителям необходимо культивировать опыт действенного жизненного цикла покупательских предпочтений клиента с множеством автомобильных и неавтомобильных точек соприкосновения с ним в процессе покупки, владения, распоряжения, использования, возможной последующей продажи, утили-

зации автомобилей. Если раньше автопроизводителям приходилось иметь дело с разрозненными данными управления взаимоотношениями с клиентами (англ. CRM – Customer Relationship Management – управление отношениями с клиентами) и ограниченной аналитикой по лидам продаж [4], то мехатроника обеспечивает полный доступ и полное использование данных о поведении клиентов и эксплуатационных характеристиках автомобиля в полевых условиях с помощью передовой аналитики деятельности автомобильных производителей комплектующих, сервиса, используя испытательные парки для тестирования аппаратного обеспечения в цикле или программного обеспечения в цикле.

В среднесрочной и долгосрочной перспективе автопроизводителям необходимо внедрять инженерные и виртуально-инженерные возможности, основанные на данных предвидения движущих сил ценности автомобильных клиентов в современной экосистеме, включающей автономное вождение и сервисы данных (суррогатных моделей или виртуальных испытаний с участием водителя на основе искусственного интеллекта, современной архитектуры больших данных, состоящей из стека больших данных в бэкенде, эксплуатационных характеристик автомобилей). Совместное использование мехатроники и технологий машинного обучения обеспечивает интеллектуальный сбор данных в масштабе и выявление "интересных ситуаций" для стимулирования разработки функций автономного вождения или оптимизации функций помощи водителю. Помимо улучшений, связанных с эксплуатацией автомобилей, мехатроника способствует повышению его производительности и эффективности благодаря предиктивному техническому обслуживанию или улучшению обнаружения дефектов. Аналогичным образом, преактивные действия по выявлению рисков и ошибок повысят общую производительность на основе предиктивного обслуживания и алгоритмов машинного обучения, а также интеллектуальных методов управления компетенциями и командами в автотранспортном smart-бизнесе.

Таким образом, пошаговый инструментарий успешной реализации мехатроники в автотранспортном бизнесе в 21 веке – это сложный, но необходимый шаг сочетания методов системного инжиниринга с процессами и инструментами agile-разработки для всех его стейкхолдеров посредством фокусирования модели не на традиционный подход к управлению разработкой технической конструкции как товара, ориентированного на прямую оптимизацию материальных затрат каждого из них, а на их агрегированное взаимодействие, нацеленное на всеобъемлющую, сквозную (по принципу agile-разработки продукта: структура, процесс и люди) оптимизацию затрат и доходов как продуцента/продавца, так и покупателя/потребителя на протяжении монетизации всего жизненного клиентского бизнес-цикла.

Поэтому компаниям следует изучать и внедрять композитный или целостный подход или трансформацию традиционного бизнеса от обычного автомобиля в автомобильную экосистему разработки научно-технической продукции, ее производства, продажи и сервиса, которая позволяет оптимизиро-

вать инкрементальную совокупную стоимость инвестирования, финансирования владения, распоряжения и использования или экономическое обоснование действенной конкурентоспособности автомобиля на протяжении всего жизненного его бизнес-цикла, включая затраты, связанные с стратегической устойчивостью успешного их присутствия (включая штрафы за выбросы CO₂) на всех сегментах мирового автомобильного рынка.

Список использованной литературы.

1. Жудро М.М. Методический инструментарий идентификации и количественного измерения высокотехнологичного бизнеса / М.М. Жудро // Научные труды Белорусского государственного экономического университета. – Минск: БГЭУ, 2019. – Вып.12. – С.181 – 187.

2. Automotive Industry: Trends and reflections. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.ilo.org/publication/wcms_161519 /– Дата доступа 10. 02.2023.

3. Подураев Ю.В. П44 Мехатроника: основы, методы, применение: учеб, пособие для студентов вузов. – М.: Машиностроение, 2006. – 256 с.

4. Автоматизация бизнес-процессов компаний в соответствии с концепцией CRM: коллективная монография / под. ред. Е.В. Буновой. – М.: Перо, 2017. – 134 с. [Электронное издание].

УДК 631.348.45

*К.В. Щурин, д-р. техн. наук, профессор, Ю.Н Паныш., магистрант,
Учреждение образования «Белорусский государственный аграрный
технический университет», г. Минск*

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МАГНИТНОЙ ОБРАБОТКИ БЕНЗИНА

Ключевые слова: углеводородные топлива, теплотворная способность, молекулярные кластеры, неспецифическое физическое воздействие, диамагнетики, энергия связей, малоэнергетические воздействия, неодимовый магнит, магнитная активация, вязкость.

Keywords: hydrocarbon fuels, calorific value, molecular clusters, nonspecific physical impact, diamagnets, bond energy, low-energy effects, neodymium magnet, magnetic activation, viscosity.

Аннотация. Рассмотрена проблема применения метода магнитной активации моторных топлив для повышения их теплотворной способности и снижения вредных выбросов двигателей внутреннего сгорания. Рассмотрены методы косвенной оценки эффективности процесса магнитной активации немагнитных жидких сред.

Annotation. The problem of applying the method of magnetic activation of motor fuels to increase their calorific value and reduce harmful emissions of