

привлекательности, которые определяются безопасностью (общественная безопасность, безопасность дорожного движения и перевозок); скоростью сообщения (снижение затрат для перевозчиков, повышение скорости сообщения для пассажира); комфортабельностью и доступностью (низкопольные маршрутные транспортные средства, инфраструктура, современные транспортные средства с системами климат-контроля и т. д.); удобством использования (различные способы оплаты проезда и т. д.); информативностью (доступность информации о маршрутном пассажирском транспорте и качественное её представление); удобным расписанием; гарантированной регулярностью движения; надёжностью.

При этом только совокупность всех перечисленных характеристик вселяет уверенность в маршрутный пассажирский транспорт и гарантирует привлечение к нему постоянных пассажиров. Развитие маршрутного пассажирского транспорта г. Минска на основе учёта данных предложений позволит повысить надёжность и эффективность его работы, предложит хорошую альтернативу личному транспорту и поспособствует развитию системы на пути к устойчивой мобильности.

Список литературы

- 1 Планирование устойчивой городской мобильности : учеб.-метод. пособие / А. О. Лобашов [и др.]. – Минск : БНТУ, 2022. – 175 с.
- 2 Семченков, С. С. Повышение эффективности работы предприятий маршрутного пассажирского транспорта в современных условиях / С. С. Семченков, Д. В. Капский // *Новости науки и технологий*. – 2022. – № 5 (60). – С. 16–26.
- 3 Основы автоматизации интеллектуальных транспортных систем : учеб. / Д. В. Капский [и др.]. – М. ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 412 с.

УДК 330.65

ИМПЛЕМЕНТАЦИЯ МЕХАТРОНИКИ В АВТОМОБИЛЬНЫЙ БИЗНЕС

М. К. ЖУДРО, Н. В. ЖУДРО

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Проблематичность развития автотранспортного бизнеса, вызванная санкциями, продемонстрировала, насколько ошибочными могут быть прогнозы, которые ложатся в основу долгосрочной предпринимательской политики, ориентированной на достижение статического эффекта общего рыночного равновесия (англ. *general equilibrium effect*). Конечно, санкции – это форс-мажор. И, когда руководство многих компаний планировало перспек-

тивы развития автотранспортного бизнеса в современных условиях роста неопределенности экосистемы, оно исходило из ситуации «при прочих равных условиях». Однако хватило всего несколько месяцев, чтобы «санкцкризис» поставил под сомнение устойчивость выстроенной традиционной конструкции бизнеса.

Предвидеть международные кризисы такого масштаба, как санкции, немислимо. Однако фирмы могут смягчить влияние подобных чрезвычайных ситуаций, повысив уровень гибкости готовности цепочки поставок к сбоям. Необходимо действовать до возникновения особых обстоятельств, чтобы при столкновении с ними адаптировать к ним уже имеющийся план и использовать его, вместо того чтобы начинать с нуля каждый раз, когда компанию затронет новый «санкцкризис».

В ходе выполненных аналитических, эмпирических, экспериментальных исследований установлено, Smart-индустрия высокотехнологичных, высокопроизводительных и высокопривлекательных дизайнов автомобилей создает предпосылки для двух сценариев развития автотранспортного бизнеса.

Первый тренд развития автотранспортного бизнеса заключается в стремлении компаний проектировать и реализовывать стратегию производства большинства постоянно увеличивающихся и усложняющихся компонентов и деталей автомобилей несколько крупными и сотнями мелких поставщиков (более 60 % компонентов типичного автомобильного транспортного средства), а автопроизводители делают менее 40 % их в рамках собственного производства. Комплекующие детали, агрегаты под «капотом» автомобиля обычно затрудняют производителя транспортного средства отличить его от конкурента, а конечный его потребитель – 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.

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 (англ. *general equilibrium effect*), т. е. если будет произведено лучшее изделие, то это приведет к снижению продаж его аналога, наблюдается сетевой эффект (англ. *network effect*) или композитный динамический синергетический эффект, источником которого выступает сетевое конкурентное их взаимовлияние друг на друга, используя мехатронику.

Сетевое взаимодействие компаний автотранспортного smart-бизнеса и smart-клиентов на основе внедрения мехатроники тем полезнее любой фирме, являющейся его стейкхолдером, чем больше у нее конкурентов-партнёров, которое генерирует динамико-дифференцированные сквозные, всеобъемлющие конкурентные преимущества smart-индустрии и консьюмерсервиса высокотехнологичных, высокопроизводительных с высокопривлекательным дизайном автомобилей для клиента, выражающееся в росте их маржинальности продаж.

Это обусловлено тем, что сформулированные динамико-дифференцированные всеобъемлющие, сквозные конкурентные преимущества мехатроники генерируют возможность для продуцента/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 среднесрочной и долгосрочной перспективе автопроизводителям необходимо внедрять инженерные и виртуально-инженерные возможности мехатроники, 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, проактивные действия по выявлению рисков и ошибок повысят общую производительность на основе предиктив-

ного обслуживания и алгоритмов машинного обучения, а также интеллектуальных методов управления гибкими профессиональными экономическими компетенциями и командами в автотранспортном smart-бизнесе.

Поэтому компаниям следует изучать и внедрять композитный или целостный подход к внедрению мехатроники или трансформацию традиционного бизнеса от обычного автомобиля в автомобильную экосистему разработки научно-технической продукции, ее производства, продажи и сервиса, которая позволяет оптимизировать 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 со стратегической устойчивостью успешного их присутствия (включая штрафы за выбросы CO₂) на всех сегментах мирового автомобильного рынка.

Таким образом, выполненное исследование сформулированных трендов развития автотранспортного бизнеса в условиях санкций свидетельствует, что его агенты имеют различную информацию о рыночной ситуации, и в окрестности равновесия в соответствии с традиционными концепциями и законами рынка (два вида колебаний (рациональные и спекулятивные около равновесных значений параметров рынка или равновесного взаимодействия спроса и предложения, поведения фирмы, потребителей и т. д.)), которые затрудняют ожидать скоординированное поведение его стейкхолдеров. В том случае, когда начинает доминировать какой-либо определенный стереотип бизнес-поведения, следует ожидать не роста порядка, а его разрушения. Именно это и случается, когда значительной частью агентов транспортно-логистического рынка начинает овладевать одна идея – вкладывать деньги в какой-то определенный вид деятельности или определенную компанию.

В то же время, внедрение мехатроники в автотранспортном бизнесе открывает новые возможности, новые модели бизнес-поведения, а множество таких возможностей у его стекхолдеров в принципе ничем не ограничено.

УДК 625.7:656

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ ВОПРОСА ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ – ПРОГРАММА «ДОБРАЯ ДОРОГА»

В. В. ПАВЛОВА

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

Дорожно-транспортные происшествия (ДТП) являются самой опасной угрозой здоровью и жизни людей во всём мире. Согласно статистике Всемирной организации здравоохранения ежегодно жертвами ДТП становятся