

$$y(\psi) = \operatorname{sgn}(K) \cdot \left( \frac{c}{b^2+c^2} \cdot \sqrt{q+d \cdot \sin(\psi+\psi_{bc})} - \frac{b}{\sqrt{b^2+c^2}} \cdot \operatorname{Isqs}(\psi+\psi_{bc}) \right) + C_y; \quad (16)$$

Определяем постоянные величины интегрирования [5]:

$$C_x = \frac{x_0 \cdot c^2 - a \cdot b - y_0 \cdot b \cdot c}{b^2+c^2} - \operatorname{sgn}(K_0) \cdot \frac{c}{\sqrt{b^2+c^2}} \cdot \operatorname{Isqs}(\psi_0+\psi_{bc}); \quad (17)$$

$$C_y = \frac{y_0 \cdot b^2 - a \cdot c - x_0 \cdot b \cdot c}{b^2+c^2} + \operatorname{sgn}(K_0) \cdot \frac{b}{\sqrt{b^2+c^2}} \cdot \operatorname{Isqs}(\psi_0+\psi_{bc}). \quad (18)$$

**Заключение.** Данная методика является логическим продолжением работы [1], имеет серьезное прикладное значение в области дифференциальной геометрии, теоретической и прикладной механики.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Жуковец В.Н. Построение плоских линий по заданному в декартовых координатах закону переменной кривизны // Материалы форума «Перспективы евразийской экономической интеграции», посвящ. 10-летию Евразийской экономической комиссии, в рамках 18-го Междунар. науч. семинара «Мировая экономика и бизнес-администрирование»: XX Междунар. науч.-техн. конф. «Наука – образованию, производству, экономике»; Республика Беларусь, Минск, 16-17 марта 2022 года / межд. программ. комитет С.В. Харитончик, А.В. Данильченко [и др.]. – Минск: «Четыре четверти», 2022. – С. 256-261.
2. Воднев В.Т., Наумович А.Ф., Наумович Н.Ф. Основные математические формулы: Справочник. Под ред. Богданова Ю.С. – Мн.: Выш. шк. 1995. – 380 с.
3. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике (для научных работников и инженеров). – М.: 1973. – 832 с.
4. Зайцев В.Ф., Полянин А.Д. Справочник по нелинейным обыкновенным дифференциальным уравнениям. – М.: «Факториал», 1997. – 512 с.
5. Прудников А.П., Брычков Ю.А., Маричев О.И. Интегралы и ряды. В 3 т. Т. 1. Элементарные функции. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. – 632 с.

УДК 681.138

#### ПЕРСПЕКТИВЫ И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТОРГОВЫХ АВТОМАТОВ

*А.А. Куликова, БНТУ, г.Минск*

**Резюме.** Рассмотрены основные перспективы и направления развития торговых автоматов.

**Ключевые слова:** торговый автомат, мобильное приложение, безналичная оплата, распознавание лиц, экология, сенсорные экраны.

**Введение.** Интернет и цифровые технологии ускоряют темпы инноваций и трансформируют многие отрасли, одной из которых является рынок торговых автоматов. Торговые автоматы долгое время были удобным и недорогим средством продажи различных товаров и услуг. Однако большинство торговых автоматов до сегодняшнего дня были сосредоточены на сборе денег, выдаче сдачи и выдаче товаров. Тем не менее, индустрия торговых автоматов значительно растет и расширяется в различных сферах и направлениях, и далеко вышла за пределы традиционных товаров и услуг. Теперь торговые автоматы включают в себя различные гаджеты, электронику и всю необходимую технику.

**Основная часть.** Рассмотрим основные перспективы и направления развития торговых автоматов.

Всегда носить с собой наличные деньги, нужное количество монет неудобно, поэтому все больше людей предпочитают использовать карты или мобильные приложения для оплаты. Долгое время торговые автоматы принимали только монеты и купюры, однако сейчас все больше автоматов оснащают системой для оплаты картами. Кроме того, современные торговые автоматы можно использовать через мобильные приложения, которые не только осуществляют платежи, но также могут показывать, что есть в наличии, делать более персонализированные предложения на основе истории покупок человека. Технологии безналичных и мобильных платежей становятся все более распространенными [1].

Возможность безналичной оплаты является причиной повышения безопасности платежей. Быстрое считывание карты и оплата очень удобны, однако это не всегда безопасный вариант. Из-за мошенничества и утечки данных индустрия торговых автоматов работает с финансовыми учреждениями, чтобы обеспечить самые высокие меры безопасности.

Владельцы торговых автоматов начали расширять ассортимент продуктов и предметов, продаваемых по средствам торговых автоматов. Многие ритейлеры по-прежнему избегают размещать более дорогие товары в автоматах, но с повышением безопасности и снижением уровня вандализма эти отраслевые тенденции также меняются. Разнообразие можно найти не только в ассортименте товаров и услуг, предлагаемых новыми торговыми автоматами, но в местах размещения данного вида оборудования. Исследования показывают, что

размер рынка торговых автоматов будет увеличиваться, как и места, где их можно будет встретить: от ресторанов и магазинов, до многоквартирных домов, гостиниц, школ, поездов, производственных предприятий и офисных зданий. Индустрию торговых автоматов также волнует вопрос экологии. Поэтому компании, занимающиеся изготовлением торговых автоматов, внедряют реверсивные торговые автоматы для переработки упаковки после потребления продукта. Это решение является одним из важных нововведений для объединения бизнеса и экологии [2].

Также широкое распространение начали получать энергосберегающие торговые автоматы. Инновации в приложениях для управления устройствами позволили поставщикам удаленно обнаруживать, диагностировать и ремонтировать автоматы. Например, компания Coca-Cola представила в Японии сверхэкономичный торговый автомат, в котором используются воздухопроницаемые двери и материалы с вакуумной изоляцией, чтобы напитки оставались холодными в дневное время без необходимости охлаждения, что потребляет меньше электроэнергии.

Операторам торговых автоматов необходимо программное обеспечение для управления автоматом. Датчики, встроенные в торговые автоматы, собирают огромное количество данных, в том числе сведения необходимые для инвентаризации торговых автоматов. Автомат может контролировать собственные запасы. Поэтому внедрение современного программного обеспечения необходимо для улучшения работы торговых автоматов: планирование ассортимента, периодичность обслуживания, сообщение о поломках и других неисправностях. Хорошее программное обеспечение для управления торговыми автоматами может стать решающим фактором для выделения среди других определенной ниши в вендинговой индустрии. Этот инструмент, который клиент никогда не увидит, внутренне решение, которое оптимизирует производительность операторов и устраняет все операционные трудности [3].

Все чаще можно встретить «здоровые» торговые автоматы – одна из ключевых тенденций последних нескольких лет. Поскольку покупатели обращают внимание на свой образ жизни, более ориентированный на фитнес, то обращают внимание на товары для здоровья и здорового питания.

Для совершения покупок клиенты все чаще используют мобильные приложения. Будущее торговых автоматов за использованием мобильных приложений. Покупатель подходит к торговому автомату, мобильное приложение определяет, что это за автомат, и продолжает подтягивать товары в режиме реального времени, представляя варианты покупателям на их смартфоне. Таким образом, приложение повысит уровень контроля покупателя над его покупательской корзиной, создаст персонализированные отношения между покупателем и торговым автоматом.

Также широкое распространение начали получать торговые автоматы с сенсорным экраном высокой четкости. Как правило, сенсорный экран располагают на передней панели торгового автомата. В режиме ожидания на экране автомата демонстрируется реклама продаваемого товара или услуги. Когда покупатель хочет что-то купить, то он выбирает товар, прикоснувшись к необходимому изображению на дисплее. Сенсорный экран позволяет рассмотреть товар детально со всех сторон, вращая виртуальное изображение.

В некоторых современных автоматах начинают внедрять технологию распознавания лиц. Технология распознавания лиц была впервые внедрена в торговые автоматы в 2014 году, при этом многие компании работают над ней уже несколько лет. Торговый автомат с данной технологией включает в себя датчик движения, который определяет, когда пользователь приближается, и камеру, которая может распознать лицо покупателя. Затем автомат предлагает персонализированное меню, основанное на истории покупок клиента, и не позволяет ему покупать товары с ограниченным доступом. Например, несовершеннолетний покупатель не сможет купить сигареты или алкоголь [4, 5].

**Заключение.** Индустрия торговых автоматов претерпела значительные изменения за последние несколько лет, используя интеллектуальные и сложные технологии для внедрения таких разнообразных инноваций, как сенсорные экраны высокой четкости, технологии программного обеспечения для удаленного управления устройствами, технологии распознавания лиц, безналичная оплата, использование мобильных приложений, экологические и энергосберегающие решения, расширение ассортимента товаров и услуг.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кирин, Ю.П. Анализ тенденций развития вендинг-бизнеса в РФ [Текст] / Ю.П. Кирин, Е.В. Ермошина // Современные информационные технологии. – 2009. – №9. – С. 7-9.
2. Антипин, Ф.А. Вендинговая торговля в России: анализ и перспективы развития [Текст] / Ф.А. Антипин // Российское предпринимательство. — 2016. – Том 17. – № 8. – С. 1037–1048.
3. Азарян, Е.М. Особенности современного вендинга [Текст] / Е.М. Азарян, Д.И. Бобков // Маркетинг в третьем тысячелетии :Международ. интернет-конф. студентов, аспирантов, молодых ученых. – Донецк. – 2016. – С. 71-73.
4. О торговых автоматах в Японии [Электронный ресурс] / Официальный сайт «Бизнес в Японии» – Электрон текстовые дан. – Режим доступа: <http://iss-company.com/o-torgovyx-avtomatax-v-yaaponii.html>. - Дата доступа: 20.10.2022.
5. Куликова, А.А. Тенденции развития вендинговой торговли в Республике Беларусь и за рубежом /А.А. Куликова, А.И. Ермаков / Материалы 15-й Международного научного семинара «Мировая экономика и бизнес-администрирование малых и средних предприятий», проводимого в рамках 17-й Международной научно-технической конференции «Наука – образованию, производству, экономике» / Минск, 24 - 25 января 2019г.