

На сегодняшний момент ЭЗПУ используются гораздо чаще, чем обычные замки, и их можно открыть, разрезав запирающий трос, который закреплен в самом корпусе устройства. Такую пломбу уже нельзя будет использовать повторно. Сменным элементом данного устройства является специальная пломба, которая соответствует стандартам и имеет идентификационные знаки. Это устройство уникально тем, что, если электронный блок полностью выйдет из строя либо будет разрушен, доступ к информации о несанкционированном проникновении к грузу все равно останется.

На одном полном заряде источника питания прибор может проработать не менее 45 дней, если режим выхода на связь будет составлять 1 раз в 60 минут, $T = -40\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Технологии и технические средства Интернета вещей продолжают развиваться. Благодаря им, возможно, совсем скоро перевозка грузов любым видом транспорта будет контролироваться более тщательно. Реализуются возможности справедливого распределения ответственности между участниками перевозочного процесса, повысится степень сохранности перевозимых грузов, уровень информационного обеспечения о ходе перевозки. Это та сфера, в которой действительно необходимо развиваться. Устройства Интернета вещей для улучшения качества перевозки в конечном итоге должны связать транспорт с индустрией 4.0.

Литература

1. ООО «АЙ ТИ – ЛИНКС СЕРВИС». Датчик открытия дверей (геркон). – Режим доступа: <http://www.it-lynx.com/equipment/sensor-door-opening/>, свободный. – Дата доступа: 22.04.2023.
2. Ретюнин, А. С. Электронная пломба и электронный замок: что нужно знать, что бы их не путать / А. С. Ретюнин. – Режим доступа: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/comments/elektronnaya-plomba-i-elektronnyy-zamok-cto-neobkhodimo-znat-chtoby-ikh-ne-putat/>. – Дата доступа: 22.04.2023.
3. ГК «Эскорт». Беспроводной датчик уровня топлива эскорт TD-BLE. – Режим доступа: <https://www.fmeter.ru/produktsiya/besprovodnoy-datchik-urovnya-topliva/eskort-td-ble/>. – Дата доступа: 22.04.2023.

УДК 65.344:339.13.012.42(476)

АНАЛИЗ РЫНКА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ «УМНЫМИ ТЕПЛИЦАМИ»

А. Е. Запольский, Р. С. Бондаренко

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель С. Е. Астраханцев

Проведен анализ рынка систем управления «умными теплицами», а также анализ как мировых производителей, так и производителей из Беларуси. Сформирована и оформлена бизнес-модель проекта собственного решения.

Ключевые слова: теплицы, сельское хозяйство, анализ рынка, Республика Беларусь.

MARKET ANALYSIS OF SMART GREENHOUSE MANAGEMENT SYSTEMS

A. E. Zapolski, R. S. Bondarenko

Sukhoi State Technical University of Gomel, the Republic of Belarus

Science supervisor S. E. Astrakhantsev

The paper provides an analysis of the market of smart greenhouse management systems, an analysis of both world manufacturers and manufacturers from Belarus, in addition, a business model of the project of its own solution has been formed and framed.

Keywords: greenhouses, agriculture, market analysis, the Republic of Belarus.

В современном мире новейшие информационные технологии находят применение во всех отраслях промышленности, включая сельское хозяйство. Одним из таких примеров является система «умная теплица» – автоматизированная система по выращиванию растений, в которой автоматически контролируются и поддерживаются параметры микроклимата (температура, влажность, освещение), что благоприятно сказывается на итоговой урожайности и экономической эффективности благодаря применению различных датчиков и устройств управления. Пример организации подобных систем показан на рис. 1 [1].

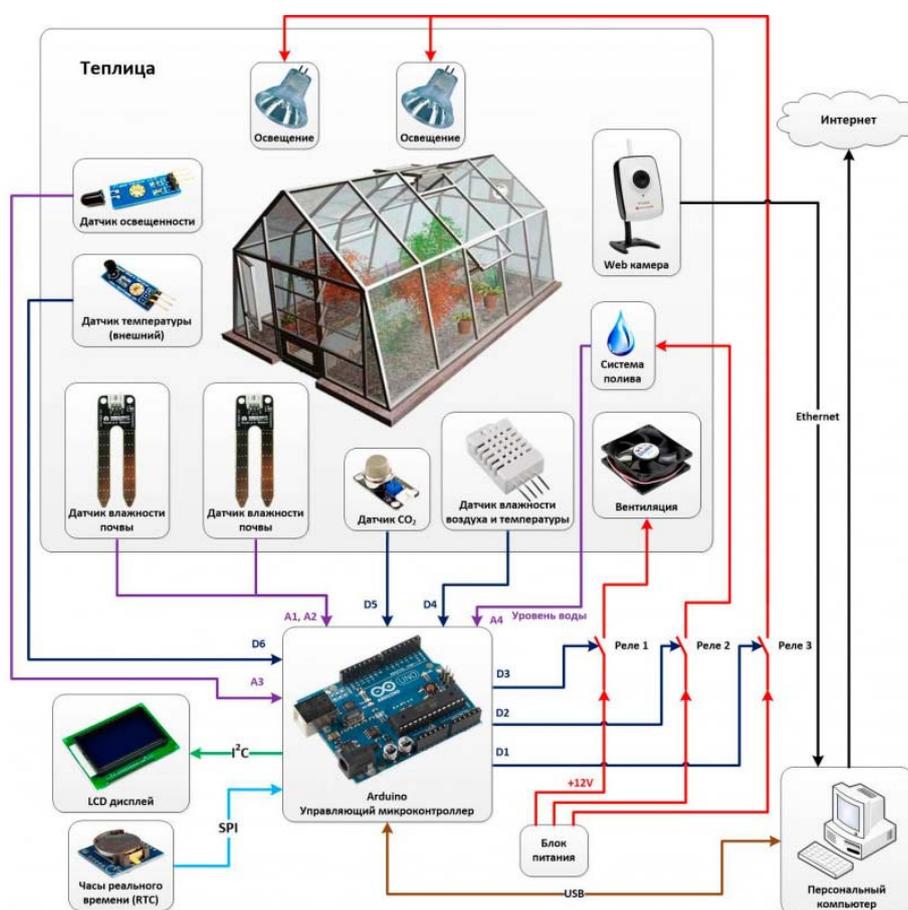


Рис. 1. Пример реализации системы «умная теплица»

В мире есть как крупные компании, так и только начинающие стартапы, которые специализируются на производстве подобных систем.

Среди крупных компаний можно выделить следующие:

– Bosch – немецкая транснациональная компания, специализирующаяся на производстве бытовой и профессиональной техники. «Умные теплицы» Bosch обеспечивают автоматический контроль за температурой, влажностью и освещением;

362 Перспективные направления совершенствования материалов и технологий

– Gardena – шведский производитель садовой техники и оборудования. «Умные теплицы» Gardena оснащены системой автоматического полива и датчиками, позволяющими контролировать условия внутри теплицы;

– Vitavia – британская компания, специализирующаяся на производстве теплиц и оранжерей. «Умные теплицы» Vitavia оснащены системой автоматического полива и вентиляции, а также датчиками температуры и влажности.

Кроме этого, на рынке можно выделить следующие активно развивающиеся стартапы:

– Niwa – американский производитель «умных теплиц» для выращивания растений в помещении. Теплицы Niwa оснащены датчиками температуры, влажности и освещения, а также системой автоматического полива;

– Click & Grow – эстонская компания, производящая «умные теплицы» для домашнего использования. Теплицы Click & Grow оснащены гидропонической системой, а также датчиками температуры, влажности и освещения;

– SproutsIO – американская компания, производящая «умные теплицы» для домашнего использования. Теплицы SproutsIO оснащены системой гидропоники и управляются при помощи мобильного приложения.

Стоимости таких систем могут значительно отличаться в зависимости от комплектации, например, Click & Grow Smart Garden 1000 – около 2000 долл. США; AeroGarden Bounty Basic – около 900 долл. США; FarmBot Express XL – около 8000 долл. США; Vitavia Zeus S 11400 – около 3500 долл. США; Nexus Greenhouse Systems – около 10000 долл. США; Palram Mythos Hobby Greenhouse – около 700 долл. США; GreenIQ Smart Garden Hub – около 800 долл. США; SproutsIO – около 800 долл. США.

Если рассматривать рынок Российской Федерации, то можно выделить следующие компании:

– «Умная Теплица» – компания, которая производит «умные теплицы» и комплектующие для них, такие, как системы автоматизации полива, освещения и вентиляции;

– «Аксон» – производитель «умных теплиц», который предлагает автоматические системы управления климатом, поливом и освещением, а также другие комплектующие для тепличного хозяйства;

– «Тепличные технологии» – компания, которая предлагает «умные теплицы» с системами автоматического управления климатом, поливом и освещением;

– «Тепличные решения» – производитель «умных теплиц», которые оснащены системами автоматического управления климатом, поливом и освещением, а также других комплектующих для тепличного хозяйства;

– «Умная ферма» – компания, которая производит «умные теплицы» для выращивания растений и овощей в закрытом грунте, а также системы гидропоники;

– SMART – производитель «умных теплиц», которые оснащены системами автоматического управления климатом, поливом и освещением [2].

Для оценки разрабатываемого проекта была построена бизнес-модель с использованием инструмента Lean Canvas. Как показывает модель, главными преимуществами проекта являются дешевизна, широкая аудитория, локализация, инновационность и отсутствие местных аналогов на рынке (рис. 2).

PROBLEM Большая потребность в постоянном контроле теплицы, нет возможности в удаленном контроле теплицы.	SOLUTION Использование умной теплицы с автоматическим управлением выращивания растений.	UNIQUE VALUE PROPOSITION По сравнению с традиционными системами умных теплиц, мой проект демонстрирует прирост урожайности на 60%. А также предлагает инновацию: использование удаленного управления умной теплицей. Отсутствие производителей данных систем в Беларуси.	UNFAIR ADVANTAGE Защита проекта авторским правом.	CUSTOMER SEGMENTS Основными потребителями данного продукта являются предприятия аграрных комплексов Республики Беларусь и стран с развитой аграрной промышленности - Китай, Индия, Бразилия, США, Индонезия, Япония, Турция.
EXISTING ALTERNATIVES Использование зарубежных модифицированных теплиц (teplicaexpert). Но мой проект показывает большую урожайность.	KEY METRICS Повышенная урожайность. Замкнутый цикл работы. Инновационность проекта на территории стран СНГ.	HIGH-LEVEL CONCEPT	CHANNELS Социальные сети, сайт проекта.	EARLY ADOPTERS
COST STRUCTURE Стоимость указана в белорусских рублях. Компоненты – 240. Стоимость разработки и изготовления системы – 100. Маркетинг и продвижение – 70.		REVENUE STREAMS Привлекать денежные средства на реализацию проекта предполагается через получение государственных и частных грандов, программы поддержки малого и среднего предпринимательства, а также через акселераторы стартапов - проектов.		

Рис. 2. Бизнес-модель проекта

Изучение анализа рынка Республики Беларусь показало, что в стране нет промышленных производителей подобных систем, есть только производители классических решений, например, такие, как «ВиксГрупп», «АгроМастер», «Минский завод теплиц». Следовательно, можно сделать вывод, что данный рынок в нашей стране имеет широкие перспективы.

Л и т е р а т у р а

1. «Умная теплица» – принцип работы, преимущества и недостатки.– Режим доступа: <https://gorodteplic.ru/info/articles/umnaya-teplitsa/>. – Дата доступа: 01.03.2023.
2. «Умная теплица» – обзор производителей. – Режим доступа: <https://teplicaexpert.com/vidy-i-proizvoditeli-teplic/umnaya/#proizvoditeli-i-populyarnye-modeli-oborudovaniya>. – Дата доступа: 01.03.2023.

УДК 539.431:621.891:620.178

АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗНОСОУСТАЛОСТНЫХ ИСПЫТАНИЙ

А. В. Чирков, Ю. В. Миранович

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель С. А. Тюрин

Рассмотрены общие принципы автоматизации износоусталостных испытаний, а также особенности структуры, построения и работы информационно-управляющей системы испытательных машин серии СИ/SZ.

Ключевые слова: износоусталостные испытания, автоматизация, информационно-управляющая система, структура, параметры.