

**УДК 625.768.5**

**Алюхина Александра Михайловна**, магистрант, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), г. Москва

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ БРОНИРОВАНИЯ И  
ПОДБОРА СНЕГОУБОРОЧНОЙ ТЕХНИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
VBA**

**Аннотация**

В статье обосновывается необходимость автоматизации взаимодействия с клиентами для арендных предприятий, специализирующихся на снегоуборочной технике. Анализируются недостатки традиционных методов приема заявок, такие как высокие временные затраты и риск ошибок. Представлена разработанная архитектура программного модуля на платформе Microsoft Excel с использованием языка VBA, включающая интерактивную пользовательскую форму, базы данных техники и заявок, а также алгоритмы автоматического подбора оборудования и расчета стоимости аренды. Особое внимание уделено реализации функции автоматического определения погодных условий, влияющих на выбор техники. Приведены примеры программного кода для ключевых процедур. Результатом внедрения модуля является сокращение времени обработки заявок и повышение качества обслуживания клиентов.

**Annotation**

The article substantiates the need to automate customer interaction for rental companies specializing in snow removal equipment. The disadvantages of traditional methods of order acceptance, such as high time costs and risk of errors, are analyzed. The developed architecture of a software module on the Microsoft Excel platform using the VBA language is presented, including an interactive user

form, equipment and application databases, as well as algorithms for automatic equipment selection and rental cost calculation. Special attention is paid to the implementation of the function for automatic determination of weather conditions affecting the choice of equipment. Examples of program code for key procedures are provided. The result of the module implementation is a reduction in application processing time and an increase in the quality of customer service.

**Ключевые слова:** снегоуборочная техника, аренда спецтехники, автоматизация, цифровизация, VBA, Microsoft Excel, программный модуль, бронирование, подбор техники.

**Keywords:** snow removal equipment, special equipment rental, automation, digitalization, VBA, Microsoft Excel, software module, booking, equipment selection.

В современных экономических условиях для многих организаций содержание собственного парка снегоуборочной техники становится экономически нецелесообразным. Высокая стоимость приобретения специализированных машин, затраты на их хранение, техническое обслуживание и ремонт создают значительную финансовую нагрузку [1, с. 32]. Это, в свою очередь, способствует активному развитию услуг по краткосрочной аренде снегоуборочной техники. Для арендных компаний данная модель работы открывает хорошие перспективы, но одновременно создает и серьезные сложности.

Ключевой проблемой является непредсказуемость нагрузки, обусловленная погодными условиями. Спрос на технику может резко возрасти в период сильных снегопадов, что требует от арендного предприятия высокой оперативности реагирования. В этих условиях эффективность работы определяется не только состоянием материально-технической базы, но и качеством организации взаимодействия с клиентами [2, с. 45].

Традиционные способы приема заявок по телефону или электронной почте характеризуются рядом существенных недостатков:

- высокие временные затраты менеджеров на обработку входящих звонков и ручной ввод данных;
- высокий риск ошибок при передаче информации от клиента к диспетчеру и далее к водителям;
- отсутствие единой базы данных, что затрудняет оперативное получение информации о текущей загрузке техники и ее доступности;
- невозможность автоматического расчета стоимости аренды с учетом всех параметров заказа (тип техники, срок аренды, удаленность объекта, погодные условия) [3, с. 88].

В связи с вышеизложенным, была поставлена задача разработать программный модуль, который позволил бы автоматизировать начальные этапы взаимодействия с клиентом — от приема заявки до предварительного расчета стоимости и подбора оптимального комплекта техники. В качестве платформы реализации был выбран табличный процессор Microsoft Excel со встроенным языком программирования VBA (Visual Basic for Applications). Данный выбор обусловлен повсеместной доступностью пакета Microsoft Office и возможностью относительно быстрой разработки приложений [4, с. 256].

Разработанный программный модуль представляет собой комплекс взаимосвязанных элементов. Структурно он включает в себя следующие компоненты.

### **1. Пользовательская форма.**

Центральным элементом является интерактивная форма для ввода заявки (рис. 1). Она спроектирована таким образом, чтобы процесс заполнения был интуитивно понятным. Форма содержит поля для ввода контактных данных (компания, контактное лицо, телефон, адрес объекта), параметров территории (площадь, тип покрытия, особые условия), а также дат и времени начала и окончания аренды. Отдельный блок формы предназначен для ввода погодных условий.

The screenshot shows a window titled "UserForm1" with a close button (X) in the top right corner. The form is designed for entering a rental application and features the following elements:

- Input Fields:**
  - Компания: (text box)
  - Площадь территории (кв.м): (text box)
  - Контактное лицо: (text box)
  - Адрес выполнения работ: (text box)
  - Телефон: (text box)
  - С: 07.10.2025 по 07.10.2025 (date range)
  - Юридический адрес: (text box)
  - Время доставки: 08:00 (time)
  - Снег: (dropdown menu with "Снег" selected)
  - Температура: -5 (text box)
  - Высота снега: 15 (text box)
  - Осадки: (text box)
- Buttons:**
  - Авто погода (button)
  - Подобрать технику (button)
  - Сохранить (button)
  - Отмена (button)
- Content Area:** A large, empty rectangular area with a light blue background, likely for displaying information or a map.

Рисунок 1--Пользовательская форма для ввода заявки на аренду

## 2. Алгоритм автоматического определения погодных условий.

В форме реализована функция «Автопогода», которая позволяет автоматически получить прогноз погоды на указанные даты. Алгоритм работы кнопки включает следующие шаги:

- Считывание значений дат начала и окончания аренды.
- Для каждого дня в указанном интервале программа обращается к внешнему источнику данных. В рамках прототипа это может быть обращение к веб-сервису погоды (API) или использование заранее загруженных статистических данных.
- Полученные данные анализируются и обобщаются: определяется преобладающий тип осадков (снег, дождь, без осадков), средняя температура, наличие сильного ветра.

- Итоговая сводка погодных условий выводится в соответствующее поле формы.

Наличие этой информации критически важно для корректного подбора техники, так как для уборки свежего снега, мокрого снега или уплотненного снега с наледью требуются различные типы машин и навесного оборудования.

### **3. Алгоритм подбора техники и расчета стоимости.**

После заполнения всех полей пользователь нажимает кнопку «Подобрать технику». Запускается сложный алгоритм, выполняющий следующие действия:

- Анализ исходных данных. Программа считывает значения всех полей формы и преобразует их в формат, пригодный для логических сравнений.
- Запрос к базе данных техники. Осуществляется обращение к листу «Парк техники», где содержится информация о каждой единице техники: модель, тип, доступное навесное оборудование, производительность, стоимость аренды и текущий статус (свободна/занята).
- Фильтрация по техническому заданию. Из всего парка отбираются только те машины, которые по своим характеристикам способны выполнить работу при заданных условиях. Например, если погода предполагает только свежесыпавший снег, подходят машины с плужным отвалом; если прогнозируется уплотненный снег — требуются машины с роторным оборудованием.
- Проверка доступности. Из отфильтрованного списка исключаются машины, уже занятые на других заказах в указанный период. Для этого программа анализирует даты начала и окончания уже подтвержденных заказов.
- Формирование предложения и расчет стоимости. Если найдены подходящие и доступные машины, программа формирует предложение и рассчитывает итоговую стоимость аренды, включающую базовую ставку, стоимость доставки и дополнительные услуги.

#### 4. Программная реализация алгоритма на VBA.

Программная реализация описанного алгоритма была выполнена на языке VBA. В основе модуля лежат несколько ключевых процедур, которые запускаются в ответ на действия пользователя. Процедура UserForm\_Initialize отвечает за начальную настройку формы, заполняя выпадающие списки и устанавливая даты по умолчанию. Процедура cmdSelectEquipment\_Click реализует алгоритм подбора техники и расчета стоимости. Процедура cmdSaveOrder\_Click сохраняет данные заявки в базе данных (рис. 2).

```
Private Sub cmdSelectEquipment_Click()  
    Dim area As Double  
    Dim surfaceType As String  
    Dim weather As String  
    Dim startDate As Date, endDate As Date  
    Dim rentDays As Integer  
    Dim wsEquipment As Worksheet  
    Dim lastRow As Long, i As Long  
    Dim machineID As Integer, machineName As String  
    Dim machineStatus As String, machineAvailableDate As Date  
    Dim suitableMachines As String  
    Dim totalCost As Double  
    Dim rentalRate As Double, deliveryCost As Double  
  
    ' 1. Считывание данных из формы  
    area = Val(txtArea.Value)  
    surfaceType = cmbSurfaceType.Value  
    weather = txtManualWeather.Value  
    startDate = dtpStartDate.Value  
    endDate = dtpEndDate.Value  
    rentDays = DateDiff("d", startDate, endDate) + 1  
  
    ' 2. Обращение к листу с парком техники  
    Set wsEquipment = ThisWorkbook.Sheets("Парк техники")  
    lastRow = wsEquipment.Cells(wsEquipment.Rows.Count, 1).End(xlUp).row  
  
    ' 3. Цикл по всем машинам  
    For i = 2 To lastRow ' предполагаем, что первая строка - заголовки  
        machineID = wsEquipment.Cells(i, 1).Value  
        machineName = wsEquipment.Cells(i, 2).Value  
        ' ... считываем другие характеристики
```

Рисунок 2 – Фрагмент кода процедуры, демонстрирующий начальный этап ее работы.

Как видно из представленного фрагмента, на первом этапе процедура считывает все необходимые данные из пользовательской формы: площадь убираемой территории (area), тип покрытия (surfaceType), погодные условия (weather), даты начала и окончания аренды (startDate, endDate), а также

рассчитывает продолжительность аренды в днях (rentDays). Далее происходит обращение к листу «Парк техники», который служит базой данных для хранения информации обо всех единицах техники, находящихся в распоряжении предприятия. После этого запускается цикл по всем машинам, в котором происходит считывание их идентификационных номеров и наименований для последующей фильтрации по техническим характеристикам и доступности. Данный фрагмент демонстрирует структуру процедуры и логику сбора исходных данных, необходимых для принятия решения о подборе оптимальной машины под конкретный заказ.

## **5. База данных и сохранение заявок.**

Информация о парке техники и всех поступивших заявках хранится в структурированном виде на листах «Парк техники» и «Заявки». При нажатии кнопки «Сохранить заявку» программа присваивает заказу уникальный номер, собирает все данные из формы и записывает их в базу данных на листе «Заявки». Это позволяет вести историю заказов и анализировать загрузку парка.

Анализ эффективности внедрения разработанного модуля показывает его высокую практическую значимость. Во-первых, достигается значительная экономия времени: обработка одной заявки сокращается с 15-20 минут до 2-3 минут, что критически важно в сезон пиковых нагрузок. Во-вторых, минимизируются ошибки, связанные с человеческим фактором, благодаря автоматическому расчету стоимости и проверке доступности техники. В-третьих, создается единая база данных, которая является инструментом для анализа и планирования загрузки парка [5, с. 18]. Созданный модуль является прототипом для дальнейшей разработки, логика и структура которого могут быть перенесены на веб-платформу, что позволит клиентам самостоятельно оформлять заявки через сайт компании.

Таким образом, разработанный программный модуль на базе Excel и VBA является эффективным и доступным инструментом для цифровизации процессов бронирования и подбора техники. Его внедрение позволяет

оптимизировать работу арендного предприятия, повысить качество обслуживания клиентов и создать основу для дальнейшего совершенствования бизнес-процессов.

### **Литература**

1. Акимов, С.В. Цифровизация процессов технического сервиса дорожно-строительных машин / С.В. Акимов, Д.С. Козлов // Вестник МАДИ. – 2025. – № 2 (73). – С. 45-52.
2. Белов, Д.В. Автоматизация бизнес-процессов на предприятиях технического сервиса с использованием VBA / Д.В. Белов. – СПб.: Питер, 2024. – 256 с.
3. Власов, Ю.А. Риски предприятий по аренде строительной и коммунальной техники: методы оценки и управления / Ю.А. Власов // Транспортное дело. – 2024. – № 3. – С. 112-119.
4. Козлов, Д.С. Разработка автоматизированных систем учета в среде Excel / Д.С. Козлов. – М.: ДМК Пресс, 2024. – 336 с.
5. Попов, С.Ю. Цифровая трансформация процессов бронирования и учета в арендном бизнесе / С.Ю. Попов, А.В. Соколова // Менеджмент и бизнес-администрирование. – 2024. – № 3. – С. 88-95.

### **Literature**

1. Akimov, S.V. Digitalization of technical service processes for road-building machines / S.V. Akimov, D.S. Kozlov // Bulletin of MADI. – 2025. – No. 2 (73). – P. 45-52.
2. Belov, D.V. Automation of business processes at technical service enterprises using VBA / D.V. Belov. – St. Petersburg: Piter, 2024. – 256 p.
3. Vlasov, Yu.A. Risks of enterprises for the rental of construction and municipal equipment: methods of assessment and management / Yu.A. Vlasov // Transport business. – 2024. – No. 3. – P. 112-119.
4. Kozlov, D.S. Development of automated accounting systems in Excel / D.S. Kozlov. – M.: DMK Press, 2024. – 336 p.



5. Popov, S.Yu. Digital transformation of booking and accounting processes in the rental business / S.Yu. Popov, A.V. Sokolova // Management and business administration. – 2024. – No. 3. – P. 88-95.