

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-64098 от 18 декабря 2015 г.

Учредитель – Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова» (141074, Московская область, г. Королев, ул. Гагарина, д. 42)

Издается с сентября 2014 г.

Выходит 4 раза в год

ISSN 2409-1650

Журнал «Информационно-технологический вестник» включён в Перечень ведущих периодических изданий ВАК

Группы научных специальностей и научные специальности в рамках групп научных специальностей, по которым издание входит в Перечень:

2. Технические науки; 2.2. Электроника, фотоника, приборостроение и связь; 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации [2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации; 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей]; 2.5. Машиностроение [2.5.13. Проектирование конструкции и производство летательных аппаратов]; 2.6. Химические технологии, науки о материалах, металлургия; [2.6.17. Материаловедение]

Подписной индекс в каталоге «Почта России» ПП997

Главный редактор  
**Артюшенко Владимир Михайлович**,  
д.т.н., профессор

Над выпуском работали  
Паршина Ю.С.  
Пирогова Е.В.  
Багдасарян А.А.  
Харитонов А.А.

Адрес редакции:  
141070, Королев,  
Ул. Октябрьская, 10а  
Тел. (495)543-34-31 (доб.138),  
E-mail: rio-kimes@mail.ru,  
Site: www.unitech-mo.ru

Редакция не несет ответственности за достоверность информации в материалах, в том числе рекламных, представленных авторами для публикации  
Материалы приводятся в авторской редакции.

## СОДЕРЖАНИЕ

### *СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ, УПРАВЛЕНИЕ И ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ*

Артюшенко В.М.

**АНАЛИЗ ВЕРОЯТНОСТИ ПОЯВЛЕНИЯ ПАКЕТА ОШИБОК В УЗКОПОЛОСНОМ КАНАЛЕ СВЯЗИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ АВТОМАТОВ.....3**

Воловач В.И., Артюшенко В.М., Строганова С.М.

**ОЦЕНКА ЗАЩИТНОГО РАССТОЯНИЯ ДЛЯ УСТРОЙСТВ МАЛОГО РАДИУСА ДЕЙСТВИЯ ОТ ПОМЕХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СРЕДСТВ.....10**

Самаров Е.К.

**АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ ОШИБОК СВЯЗИ НА КАЧЕСТВО ПОТОКОВОГО ВИДЕО В СЕТЯХ БЕСПРОВОДНОГО ДОСТУПА.....26**

### *МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ, КОМПЛЕКСОВ И КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ*

Меньшикова Л.В., Яковлев Д.А., Найденова Д.М.

**ОБЗОР ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ РАЗРАБОТКИ WEB-САЙТОВ.....38**

Стреналюк Ю.В., Леандров И.Н.

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ, ПОВЫШЕНИЕ ИХ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПУТЁМ ВНЕДРЕНИЯ ПРИНЦИПОВ И КОМПОНЕНТОВ ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМОЙ СЕТИ (ЧАСТЬ 3).....60**

Строганова С.М., Теодорович Н.Н., Шумилин М.П.

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОМЕХ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ НА БЕСПРОВОДНЫЕ УСТРОЙСТВА МАЛОГО РАДИУСА ДЕЙСТВИЯ.....67**

### *ПРОЕКТИРОВАНИЕ, КОНСТРУКЦИЯ И ПРОИЗВОДСТВО ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ*

Аббасова Т.С.

**ИНТЕРАКТИВНЫЙ МОБИЛЬНЫЙ ПОМОЩНИК ДЛЯ КОСМИЧЕСКОГО ЭКИПАЖА.....84**

Антипова Т.Н., Тихонов В.А.

**ПРИМЕНЕНИЕ РОБАСТНОГО ПАРАМЕТРИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЧНОСТНЫМИ ИСПЫТАНИЯМИ.....92**

УДК 004.05

## **Интерактивный мобильный помощник для космического экипажа**

**Т.С. Аббасова**, кандидат технических наук,  
доцент кафедры информационных технологий и управляющих систем,  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования Московской области  
«Технологический университет имени дважды Героя Советского Союза,  
летчика-космонавта А.А. Леонова», г. Королев, Московская область

*Проанализированы возможности разработки элементов искусственного интеллекта в виде чат-ботов для космического экипажа. Показано практическое применение чат-ботов как помощников экипажа для предоставления справочной информации, видео инструктажа, поддержки морально-психологического состояния. Даны рекомендации по применению узкоспециализированных цифровых технологий для регистрации и активации чат-бота на основе подготовленных сценариев, написанию сценария для реализации определенных функций.*

Мобильные устройства, устойчивость к радиации в космосе, онлайн-консультант, морально-психологическая поддержка.

## **Interactive mobile assistant for the space crew**

**T.S. Abbasova**, Candidate of technical Sciences,  
Associate Professor Department of Information technologies and control systems,  
State Budgetary Educational Institution of Higher Education of the Moscow Region  
«Technological University named after twice Hero of the Soviet Union,  
pilot-cosmonaut A.A. Leonov», Korolev, Moscow region

*The possibilities of developing elements of artificial intelligence in the form of chat-bots for the space crew are analyzed. The practical application of chat-bots as crew assistants for providing background information, video briefing, and morale support is shown. Recommendations are given on the use of highly specialized digital technologies for registering and activating a chat-bot based on prepared scripts, writing a script to implement certain functions.*

Mobile devices, radiation resistance in space, online consultant, moral and psychological support.

### **Введение**

Интерактивный мобильный компаньон экипажа – это космический чат-бот. Чат-боты имеют огромный потенциал и в будущем способны заменить не только множество приложений и интернет-поисковиков [1, С.958]; но и помогать управлять несложными системами космического корабля. Поэтому разработка

чат-бота для космического экипажа актуальна, с учетом решения вопросов электромагнитной и радиационной устойчивости мобильных устройств на космическом корабле, для которых разрабатывается чат-бот.

Цель создания чат-бота: реализовать интерактивного мобильного компаньона для космического экипажа в виде чат-бота, который поддерживает морально-психологическое состояние [2], автоматизирует функции формирования ответов в переписке с членом экипажа, реагируя на ключевые слова по заданному сценарию [3], а также служит для автоматизации управления несложными системами космического корабля.

### **Результаты исследования**

Электронные устройства в космосе прошли путь от беспроводных электроинструментов для комфортной работы на космическом корабле до интеграции искусственного интеллекта (ИИ) в космическую электронику. Направления применения ИИ на космических кораблях: обработка данных; использование обработанных данных для поиска планет, астероидов и т.д.; роботизация; взаимодействие с мобильными устройствами. Технологии ИИ на корабле сложно реализовать на процессорах, так как они не устойчивы к радиации.

Защита космической электроники к экстремальному радиационному фону осуществляется на уровне полупроводников в микросхемах и чипах. Целесообразно использовать чипы, реализованные с помощью технологий ПЛИС (программируемая логическая интегральная схема) или ASIC (от англ. application-specific integrated circuit – интегральная схема для конкретного применения») для обеспечения режима, устойчивого к радиации. Экспериментальные исследования воздействия на мобильный телефон внешнего излучения на Земле и электромагнитного излучения (ЭМИ) показали, что iPhone можно эксплуатировать только неделю на космическом корабле и несколько минут в открытом космосе. Поэтому для космоса разрабатываются мобильные устройства, устойчивые к радиации, ЭМИ, низким температурам, низкому давлению (0,6% от земного давления), пыльным бурям [5].

В настоящее время есть опыт использования космических помощников на международной космической станции (МКС) в составе космического корабля Союз МС-14 (Россия) и космического корабля Orion (NASA, США).

Российский космический помощник – это Робот Фёдор (Skybot F-850), его внешний вид приведен на рисунке 1.

Интерфейс космического помощника корабля «Орион» приведен на рисунке 2, это изображение в виде девушки на экране монитора.



**Рисунок 1 – Российский робот-гуманоид для МКС**



**Рисунок 2 – Голосовой помощник Amazon Alexa в составе космического корабля Orion**

Существуют и другие космические роботы, ИИ которых позволяет двигаться и действовать автономно, или он может работать в режиме «аватар» под контролем оператора, одетого в «полный костюм». Эти роботы выполняют также функции помощника и консультанта членов экипажа по различным вопросам.

Несмотря на огромный потенциал ИИ, в настоящее время проще и дешевле использовать чат-боты на основе подготовленных сценариев [3,7], в том числе при разработке помощников экипажа в виде чат-ботов. Такой помощник должен отвечать на вопросы, общаться в чате, приводить факты, предоставлять не только справочные сведения, но и проводить виртуальный инструктаж. Вот тут-то и проявится индивидуальность чат-бота. Личность чат-бота формируется с помощью языка в ответах, которые он дает. Способность распознавать эмоции и реагировать на них помогает сделать общение с чат-ботом более увлекательным и полезным. Технология, лежащая в основе такого эмоционального поведения чат-бота, развивается.

Таким образом, для поддержки морально-психологического состояния

челнов экипажа перед онлайн помощниками ставятся задачи не только отображать и объяснять информацию, чтобы помочь с экспериментами или справочными сведениями по различным системам корабля, но и воспроизводить музыку, парить вокруг, то есть, поднимать настроение. Для поднятия настроения обязательно использовать дорогие технологии, можно записать любимые мелодии членов экипажа, которые будут воспроизводиться после нажатия на определенную кнопку мобильного устройства. Бот должен быть способен проявлять хотя бы немного эмоций.

Для проявления эмоций есть анализ настроений. Анализ настроений находит индикаторы в текстовом общении, которые помогают определить положительные или отрицательные настроения. Затем они могут вызвать заранее написанные, чуткие ответы от чат-бота, или, еще лучше, эскалации до человеческого уровня.

Но иногда определение «положительного» и «отрицательного» настроения собеседника чат-ботом недостаточно точно, чтобы чат-бот мог правильно реагировать сам по себе. Что подводит нас к эмоциональному фактору. Это подмножество ИИ и связано с тем, чтобы позволить машинам (например, чат-ботам) распознавать эмоции и реагировать на них. Эмоциональные технологии еще молоды. И время от времени это может привести к неправильным результатам, что приведет к резкому эмоциональному сбою. С появлением личностей чат-ботов и эмоционального ИИ наши земные чат-боты вскоре могут столкнуться с личностным сбоем. И, учитывая сохраняющуюся потребность в эмпатии в популярных областях чат-ботов, таких как обслуживание клиентов, эмоциональные сбои – это тип промаха, который может стать более распространенным.

Подобно эмоциональному всплеску космического чат-бота, эмоциональный сбой может просто позабавить пользователей. Но это также напоминает им, что они разговаривают с ботом. Будь то в космосе или на земле, чат-боты приобретают индивидуальность. Именно эти личности – способность имитировать эмоции и сопереживание – делают их привлекательными.

Но точно так же, как машина может сломаться, или принтер может заклинить, иногда чат-бот может дать сбой. И с ростом способности чат-ботов проявлять эмоции эти сбои могут все чаще принимать форму личностного сбоя. Ни один чат-бот не является непогрешимым, даже самые современные боты в космосе. Итак, независимо от того, насколько хорошо бот умеет выглядеть человеком, он им не является. Всегда важно продолжать тестировать и настраивать своего чат-бота.

В данном исследовании проведено создание космического бота на основе подготовленных сценариев. Выбраны следующие узкоспециализированные цифровые технологии: бесплатное приложение для обмена мгновенными сообщениями Telegram; технология @BotFather, встроенная в Телеграмм; бесплатный сервис Manybot (кабинет с настройками в Телеграм); бесплатный сервис Unisender с сайта для создания чат-ботов, подключения Email рассылок и т.п. [4,6].

В сценарии для чат-бота пишутся вопросы, которые чаще всего возникают у челнов экипажа при управлении несложными системами корабля, например, системами освещения. В соответствии с правилом Парето – 80% процентов

людей задают одни и те же 20% процентов вопросов, составляется сценарий [3]. В задачи космического бота также входит не только отвечать на вопросы, но и общаться в чате, приводить факты, делать фотографии оборудования или записывать видео. С экраном вместо лица он способен отображать информацию, чтобы помочь с ремонтом или экспериментами. Он должен воспроизводить музыку, и тут тоже можно организовать диалог, какую музыку предпочитает член космического экипажа. Также можно реализовать функцию воспроизведения голосового сообщения при нажатии на кнопку «Старт» для запуска чат-бота (например, «Поехали!» голосом Юрия Алексеевича Гагарина).

Структура запросов члена экипажа как пользователя чат-бота и ответов на эти запросы приведена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Структура диалога с ботом-помощником космического экипажа

Прежде чем разрабатывать структуру запросов, необходимо провести авторизацию с помощью выбранного сервиса, как показано на рисунке 4.

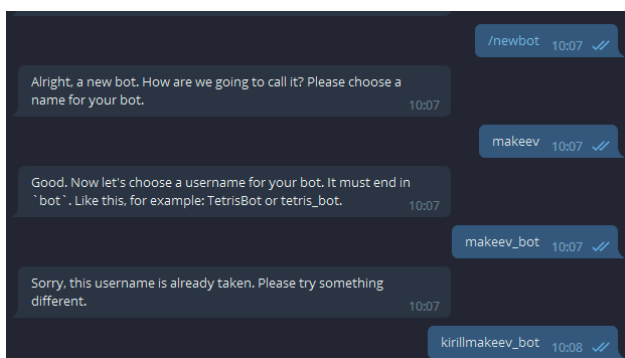


Рисунок 4 – Скриншот токена авторизации в сервисе @BotFather

Дизайн кнопок на платформе Телеграм показана на рисунке 5.

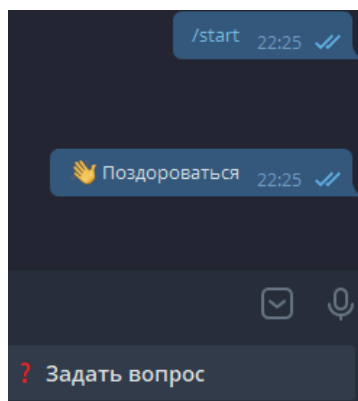


Рисунок 5 – Дизайн кнопок

Структурированные сценарии вопросов и ответов к ним обычно представляются в виде таблицы «Вопрос – ответ» [3]. Фрагмент сценария космического чат-бота и члена экипажа приведен в таблице 1. Онлайн помощник выполняет в данном случае функцию справочника по системам жизнеобеспечения корабля.

Таблица 1 – Фрагмент сценария чат-бота для космического экипажа

Вопрос	Ответ		
	минимум	максимум	оптимальная
Общее давление, кПа/мм рт. ст.	33,3/250	107/800	54...69/405...520
Парциальное давление кислорода, кПа/мм рт. ст.	16/120	40/300	20,6/155

Ниже приведен фрагмент кода чат-бота:

```
btn1 = types.KeyboardButton("☑ Поздороваться")
btn2 = types.KeyboardButton("☑ Задать вопрос")
bot.send_message(message.chat.id, text="Привет, {0.first_name}! Я онлайн помощник космического экипажа".format(message.from_user), reply_markup=markup)
```

Подключение автопостинга для тестирования чат-бота с помощью ютуб-канала университета приведено на рисунке 6.

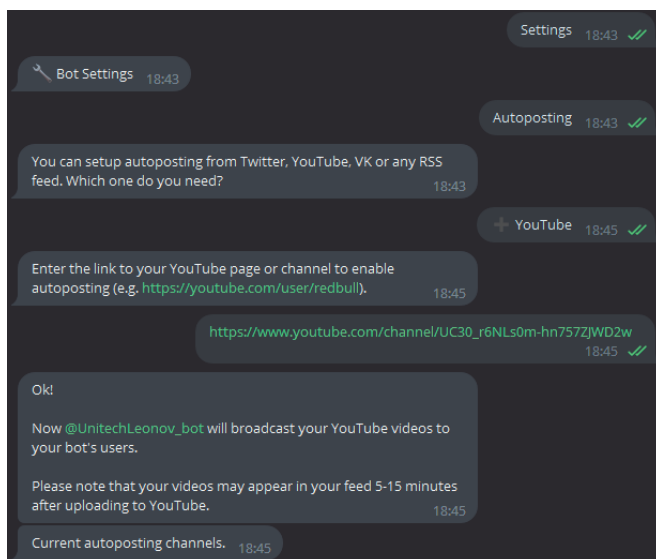


Рисунок 6 – Подключение автопостинга

В настоящее время разработаны критерии оценки чат-бота, в основном, для сфер продаж. Например, предлагается вычислять коэффициент конверсии (как отношение суммы стоимости трафика и стоимость подписки на чат-бот платформу) на число лидов, где лид – потенциальный клиент, который оставил свои контактные данные. Или оценивается конверсия трафика в лиды после введения чат-бота как процентное соотношение количества лидов к количеству трафика. Также для ботов в различных сферах деятельности актуальны общие показатели: увеличения скорости предоставления ответов и уменьшение доли нераспознанных вопросов.

Для оценки качества космического бота предлагается оценивать скорость предоставления ответов; умение поднять настроение члену экипажа, которое заключается в распознавание эмоций члена экипажа и реагировании на них, этот показатель также, как и скорость, можно выразить количественно.

В соответствии с предложенными критериями разработан сценарий онлайн помощника – интерактивного мобильного компаньона для космического экипажа.

### Заключение

Реализован интерактивный мобильный компаньон для космического экипажа на основе подготовленных сценариев. Для реализации выбраны бесплатные узкоспециализированные цифровые технологии: приложение для обмена мгновенными сообщениями Telegram; технология @BotFather, встроенная в Телеграмм; сервис Manybot (кабинет с настройками в Телеграм); сервис Unisender с сайта для создания чат-ботов.

Разработка проводилась в рамках научно-исследовательской работы студентов третьего и четвертого курсов направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».



*Литература*

1. Егоров Д.А., Арбузова А.А. Чат-бот: классификации, сферы применения, направления развития // Молодые ученые – развитию Национальной технологической инициативы (ПОИСК). 2022. № 1. С. 957-959.
2. Иванов Д. Не сойти с ума на Марсе. Как ученые готовят психику человека к межпланетным перелетам [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nplus1.ru/material/2018/11/12/martian-psychology> (дата обращения 14.12.2022).
3. Как написать оscarоносный сценарий для чат-бота: инструкция в 17 шагах [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://vc.ru/marketing/280880-kak-napisat-oskaronosnyu-scenariy-dlya-chat-bota-instrukciya-v-17-shagah> (дата обращения: 02.12.2022).
4. Как создать и подключить Telegram чат-бота [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sendpulse.com/ru/knowledge-base/chatbot/create-telegram-chatbot> (дата обращения: 18.10.2022).
5. Маслов Н. Будет ли iPhone работать в космосе? Ответ может удивить [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iphones.ru/iNotes/budet-li-iphone-ili-lyuboy-drugoy-smartfon-rabotat-v-kosmose-06-10-2020> (дата обращения 09.12.2022).
6. Чат-бот для Телеграм [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.jivo.ru/blog/tutorials-jivo/chat-bot-dlya-telegram.html/> (дата обращения: 18.10.2022).
7. Что такое чат-боты и какие они бывают [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.carrotquest.io/chatbot/chatbot-types/> (дата обращения: 18.10.2022).