

радиочастотного диапазона для систем подвижной сотовой связи и модернизации наземного и бортового оборудования радиотехнических систем ближней навигации и посадки» [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/456034328> (дата обращения: 12.11.2020).

2. Бабуров В.И., Колесников А.К., Столяров Г.В.. Проблемы ближней навигации // Воздушно-космическая оборона, 2008. № 3.

3. Бабуров С.В., Буряков Д.А., Велькович М.А., Елисеев Б.П., Иванов А.В., Козлов А.И. и др. Перспективы развития радиотехнических систем гражданского назначения // Научный вестник МГТУ ГА, 2012. № 176.

4. ГОСТ РВ 5801-001-2008. Техника связи, обнаружения, телекоммуникаций, радиолокационное оборудование. Радиоприемники. Требования к частотной избирательности. М.: Стандартинформ, 2009. 15 с.

5. ОАО «ВНИИРА» впервые представит новое поколение наземных средств ближней навигации на МАКС-2013 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.aex.ru/news/2013/8/23/109635/> (дата обращения: 08.08.2020).

6. Решение содружества независимых государств от 25.10.2019 г. «Об Основных направлениях (плане) развития радионавигации государств – участников СНГ на 2019–2024 годы» [Электронный ресурс]. URL: <https://vpk.gov.by/documents/Основные%20направления%20развития%20радионавигации%20СНГ%20на%202019-2024%20годы.pdf> (дата обращения: 11.09.2020).

### ПРИНЦИП МОБИЛЬНОГО РОБОТА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ БЕГОВЫХ УПРАЖНЕНИЙ

Лобанов С.В., Науменко В.А.

*Донской государственный технический  
университет, Ростов-на-Дону,  
e-mail: serzh-lobanov-98@mail.ru,  
Kingviktor1999@yandex.ru*

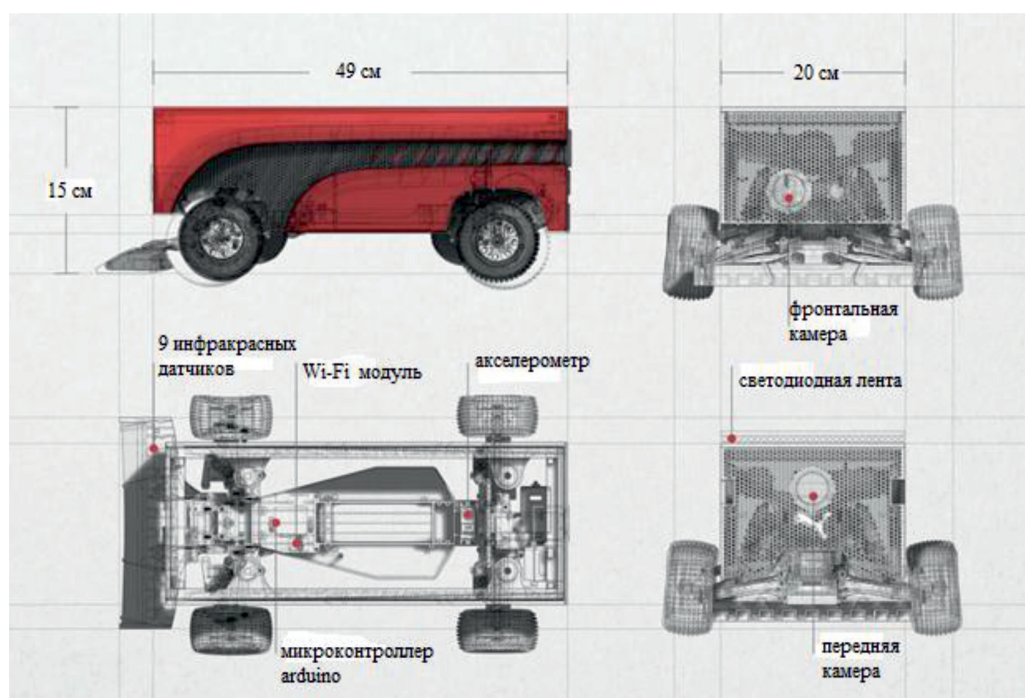
Статья посвящена проектированию мобильного робота, контролирующего скорость движения начинающих спортсменов во время трени-

ровок. Статья содержит аналитический обзор состояния вопроса, обзор ближайших аналогов, принцип работы робота во время тренировки, структурную схему объекта управления, список использованных источников.

В настоящее время робототехника все больше затрагивает сферу спорта. Роботы тестируют спортивное снаряжение, соревнуются с человеком и помогают улучшать результаты профессиональных спортсменов. Но на данный день робототехника в малой степени касается профессиональных спортсменов и совсем не касается разработки мобильных роботов для подготовки непрофессиональных спортсменов.

**Единственный аналог.** Компания Puma в 2016 году представила робота BeatBot, предназначенного для профессиональных спринтеров. Робот может повторить результат на 100м. за 9.69сек, который был установлен Уссейном Болтом (Usain Bolt) на олимпийских играх в 2008 году. Робот не продается и доступен только спортсменам подписавшим контракт с Puma. BeatBot оборудован 9 инфракрасными датчиками отслеживающими положение линии, подсветкой для занятий вечером, двумя камерами для анализа тренировок.

**Концепция.** Концепт мобильного робота для тренировок бегунов представляет собой мобильную тележку с системой технического зрения для контроля движения по разделительной белой линии. Данный робот предназначен для ведения новичков на отрезках во время тренировки, с целью преодоления отрезка за заданное время.



Устройство робота BeatBot

Требуемые характеристики концепта мобильного робота:

- максимальная скорость 25 км/ч;
- запас хода на максимальной скорости 4 км;

Тренер в приложении задает отрезок и время к которому надо стремиться новичкам. Робот рассчитывает среднюю скорость и ведет группу новичков. После отрезка постепенно останавливается для избегания столкновения со спортсменами, а так же их травмирования. Движение робота осуществляется с помощью двух двигателей. С помощью технического зрения робот следит, чтобы белая линия оставалась между колесами. Цель применения данного робота в том, чтобы приучить начинающих спортсменов чувствовать скорость во время тренировок. Чтобы в будущем спортсмены могли сами ориентироваться на время без секундомера или тренера.

**Заключение.** Данная статья посвящена разработке мобильного робота для улучшения качества тренировок новичков. В ходе написания статьи были выполнены следующие шаги:

- 1) определены задача и способ ее решения;
- 2) рассмотрен ближайший аналог;
- 3) определена концепция;
- 4) расписан принцип работы робота во время тренировки;
- 5) Приведен анализ использованной литературы.

#### Список литературы

1. О направлении Методических рекомендаций по организации спортивной подготовки в Российской Федерации: Письмо Минспорта России от 12.05.2014 N ВМ-04-10/2554 // КонсультантПлюс, 2017. 97 с.
2. Преимущества и недостатки промышленных роботов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kauchuk.com.ua/preimushhestva-i-nedostatki-promyshlennyh-robotov/>
3. Робот для настольного тенниса D899 [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://topspin.pro/market/roboty\\_dlya\\_nastol\\_nogo\\_tennisa/robot\\_dlya\\_nastol\\_nogo\\_tennisa\\_d899/](https://topspin.pro/market/roboty_dlya_nastol_nogo_tennisa/robot_dlya_nastol_nogo_tennisa_d899/)
4. ThePUMABeatBot [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://shazoo.ru/2016/05/02/39443/the-puma-beatbot-robotopomoshnik-dlya-begunov>
5. Бойко А. Starship – Уличные роботы-курьеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://robotrends.ru/roboptedia/starship>
6. Робот, движущийся по линии, с использованием PID управления [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://iarduino.kz/blog/robot-dvizhucshijsya-po-linii-s-ispolzovaniem-pid-upravleniya.html>

### АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МЕТОДИК ПОДДЕРЖАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ТРЕБУЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ ЖИДКОСТИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЖКТ КУРИЦЫ

Лукиянов А.Д., Донской Д.Ю., Болдарева К.И.

*Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, e-mail: dand22@bk.ru*

С каждым годом методики исследования живых организмов, методики моделирования органов людей и животных совершенствуются. В данной статье рассмотрены основные методы моделирования желудочно-кишечного тракта

курицы. Данные модели позволяют неинвазивно проводить исследования в процессе разработки препаратов и пробиотиков. Модульность некоторых моделей позволяет удобно вести экспериментальные исследования, сложность других позволяет максимально приблизиться к реальному ЖКТ и упростить этап подготовки биологических образцов. Большинство работающих моделей используется на производстве и скрыто для большого круга людей. Целью данной статьи является обзор существующих методик моделирования и выделение наиболее значимых характеристик и преимуществ той или иной модели. Например, для наиболее приближенных исследований предпочтительно использовать ТИМ-модели, а для быстроты реализации и проведения частных исследований удобнее использовать SHIME-модели. В данном исследовании, также рассмотрены основные параметры, которые необходимо поддерживать при работе искусственного ЖКТ курицы и определены общие характеристики разработанного нами экспериментального образа с автоматизированной системой управления.

Желудочно-кишечный тракт животных – это сложная система с синергетической и рекурсивной связями. Моделирование процессов данной системы – это трудоемкий процесс, требующий совмещения как ветеринарных, так и технических наук.

Проведение исследовательских работ по моделированию ЖКТ сельскохозяйственных животных значительно упростит разработку различных добавок и препаратов, позволит неинвазивно, искусственно проводить проверку и тестирование разработанных образцов. Системы искусственного ЖКТ значительно повышают производительность исследований и позволяют их ускорить за счет распараллеливания процессов.

Модели желудочно-кишечного тракта животных имеют различные методики управления, поддержания и формирования параметров жидкостей. Вопрос создания искусственной системы ЖКТ человека подробно рассматривался в работах зарубежных ученых Kitty Verhoeckx, Paul Cotter, Iván López-Expósito, Charlotte Kleiveland, Tor Lea, Alan Mackie и других [1]. Но о системах моделирования ЖКТ сельскохозяйственных животных пока мало исследований и большая их часть закрыта для широкого круга людей различными сельскохозяйственными компаниями.

#### Основные виды in-vitro моделей ЖКТ

##### ТИМ-модель

Желудочно-кишечный тракт представляет собой трубчатый орган с различными отделениями (зоб, желудок, тонкая кишка, толстая кишка) для каждой стадии пищеварения [1, 2]. Во время постепенного прохождения пищи через отсеки различные фракции пищи под-