

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ВЫПУСК 26

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
17 – 18 мая 2022 г.*

ЧАСТЬ V

Под общей редакцией профессора С.В. Коновалова

**Новокузнецк
2022**

ББК 74.48.288
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Коновалов С.В.,
д-р техн. наук, профессор Кулаков С.М.,
канд. техн. наук, доцент Алешина Е.А.,
канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.
канд. техн. наук, доцент Риб С.В.
канд. техн. наук, доцент Шевченко Р.А.

Н 340

Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения: труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, 17–18 мая 2022 г. Выпуск 26. Часть V. Технические науки / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Сибирский государственный индустриальный университет ; под общ. ред. С.В. Коновалова – Новокузнецк; Издательский центр СибГИУ, 2022. – 446 с. : ил.

ISSN 2500-3364

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Пятая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области новых информационных технологий и систем автоматизации управления, строительства, перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых, металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2022

Данный алгоритм был программно реализован на языке программирования C#. Результат выполнения данного алгоритма позволит расположить исследуемый космический объект в желаемой области изображения, то есть, в данном случае, в центре. При расположении объекта в центре изображения, пропадает необходимость в использовании специальных программ для обработки кадров с разным расположением объекта, что упрощает процесс получения итогового изображения, а именно – упрощает задачу по сложению нескольких кадров. В будущем планируется реализовать запись характеристик, таких как: скорость, направление, время пролета, яркости и другие в базу данных.

Библиографический список

1. Спутник-1 [Электронный ресурс] // Википедия [сайт]. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Спутник-1> (Дата обращения: 20.04.2022)
2. Восток (ракета-носитель) [Электронный ресурс] // Википедия [сайт]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Восток_\(ракета-носитель\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Восток_(ракета-носитель)) (Дата обращения: 20.04.2022)
3. Системы автоматизации (в образовании науке и производстве): AS'2021 труды XIII Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием) 2-3 декабря 2021г. / Сибирский государственный индустриальный университет; под общей ред. : С. М. Кулакова, Л. П. Мышляева. – Новокузнецк: Издательский центр СибГИУ, 2021. – с. : ил.
4. PIPP 2.5 [Электронный ресурс] // software.informer [сайт]. URL: <https://pipp.software.informer.com> (Дата обращения: 20.04.2022)
5. Ротач В. Я. Расчет динамики промышленных автоматических систем регулирования – М., «Энергия», 1973. – 440 с ил.

УДК 004.896

О ПРИМЕНЕНИИ РОБОТОТЕХНИКИ В КОСМОСЕ

Ефименко З.А.

Научный руководитель: Кокорев И.С.

Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: efimenkoza@mail.ru

Статья посвящена обзору технологий и применения робототехники в освоении космоса. Приведены основные характеристики, позволяющие выделить эту технологию среди прочих, принципы работы.

Ключевые слова: робототехника, космос, обзор, манипуляторы, космические роботы.

Освоение космоса является одной из прорывных тенденций в развитии науки и техники.

При нынешнем уровне развития космических роботов для науки и техники это большой шаг в освоении космоса. Их разработка на современном уровне развития космических беспилотных аппаратов позволила решать различные практические задачи. Но поистине удивительна перспектива освоения космоса. Это то, чего мы ожидаем от качественно новой робототехники завтрашнего дня, которая уже формируется уже сегодня. Тестируются различные конструкции робота-помощника для астронавтов, но завтра встанет вопрос о создании его дублера и превращении обитаемых космических аппаратов в посещаемые [7].

Космороботы – это роботы, приспособленные работать в космическом пространстве. Преимущество космических роботов перед человеком заключается в том, что они могут работать в крайне неблагоприятных условиях (например, в космосе есть радиация, поэтому человек не может выйти в открытый космос без скафандра, чего нельзя сказать про робота) и обходиться без каких-либо энергоресурсов, например, топлива, так как в большинстве случаев они используют энергию солнечных батарей. Также гораздо легче будет пережить потерю такого робота, чем гибель астронавта. Обычно, задача косморобота заключается в проведении какой-нибудь научной работы, например, собрать образцы грунта, просканировать их и отправить собранные данные на Землю. Вообще-то, тоже самое может сделать и обычный робот, работающий на земной поверхности, но к космороботу есть несколько обязательных требований, которым он должен соответствовать.

Например: перенести запуск, функционировать в сложных условиях враждебной среды, весить как можно меньше, потреблять мало энергии и иметь долгий срок службы, работать в автоматическом режиме, обладать чрезвычайной надежностью [4].

Для того, чтобы учитывать все эти требования, учёные создают все новые и новые устройства, обладающие высокой прочностью и потребуется мало энергии. Эксперты подсчитали, что отправление на Марс человека будет стоить примерно 200-300 миллиардов долларов, при том что это будет безвозвратное отправление. Еще придется потратить несколько месяцев на психологическую адаптацию участников экспедиции. А отправка корабля, на борту которого будет робот, обойдется примерно в 5-10 миллиардов долларов. Так что роботы в космосе обходятся намного дешевле, чем люди.

Плюсы и минусы космороботов

Плюс - значительно сокращается риск для человека при освоении и изучении космоса.

Минус - значительные затраты времени и средств на производство и разработку.

Рассмотрим современные прототипы космороботов разработанных усилиями Российских ученых и инженеров: FEDOR — антропоморфный робот-спасатель, разработанный НПО «Андроидная техника» и Фондом перспективных исследований по заказу МЧС России. 22 августа 2019 года FEDOR (позывной Skybot F-850) был запущен в космос на корабле «Союз

МС-14». Модуль благополучно достиг МКС 24 августа, но, ввиду неполадок, стыковка состоялась лишь 27 августа. 7 сентября, после завершения основной программы тестирования, модуль с FEDOR'ом был возвращён на Землю. Человекоподобный робот FEDOR (позывной Skybot F-850) оснащён речевой системой, способной распознавать слова и выдавать ответы. Вес робота – 106 кг, рост – 182 см, номинальная мощность – 5 кВт, максимальная мощность – 15 кВт. На 2019 год коллекторные двигатели поставлялись из Швейцарии, редукторы – из Германии. Часть датчиков и одноплатный компьютер робота – также иностранного производства. Бесколлекторные двигатели – собственного производства НПО «Андроидная техника». FEDOR состоит из российских деталей на 40 % в денежном выражении и на 70-75 % по массе. Из 48 двигателей 16 являются зарубежными. Мощность робота составляет 20 л. с. (13,5 кВт). Рост – 180 см, вес – до 106 кг. 90 % электронных деталей собирается в России – на предприятиях «Абрис-Технолоджи» и Silicium в Санкт-Петербурге. FEDOR работает на базе операционной системы реального времени, разработанной в Санкт-Петербурге на базе Linux. Робот может работать в автономном режиме 1 час, а также под управлением оператора на большом расстоянии через спутниковую связь. Робот может открывать дверь, работать с дрелью, садиться и водить автомобиль и квадроцикл в автономном режиме, проходить лабиринт «змейка», подниматься по ступеням [1, 5, 6].



Рисунок 1 - Робот Федор

Перейдем к российской разработке систем бортовых манипуляторов (СБМ) «Аист». Манипулятор для космического корабля "Буран" был разработан в Государственном научном центре - Центральном научно-исследовательском и опытно-конструкторском институте робототехники и технической кибернетики (ГНЦ ЦНИИ РТК РФ) (Санкт-Петербург). Бурановский манипулятор имеет кинематическую схему, сходную с манипулятором Space Shuttle (RMS). Кроме шести вращательных степеней подвижности, он имеет одну транспортную степень (для начальной установки в грузовом отсеке корабля при закрытых створках грузового отсека). Звенья манипулятора ("плечо" и "локоть") выполнены шарнирно-стержневыми из легких, но прочных композиционных материалов (углепластика), которые приспособ-

лены для космических условий с резким перепадом температур. Но в отличие от своего аналога он имеет возможность управляться с земли.[6]

В *режиме ручного управления* действиями манипулятора руководит оператор с помощью двух рукояток на пульте управления манипуляторами, расположенном на задней стенке в командном отсеке кабины корабля. Одна рукоятка обеспечивает перемещение собственно манипулятора, а другая связана непосредственно с захватами. Контроль за операцией оператор осуществляет с помощью уже упомянутой выносной телевизионной системы.

В *автоматическом режиме управления* манипулятор действует по заложенной в БЦВК программе. При этом БЦВК осуществляет связь манипулятора с оборудованием, размещенным вне корабля, рассчитывает оптимальную траекторию и требуемую скорость перемещения захватов с грузом, непрерывно контролируя работу всей системы, и при необходимости, внося необходимые коррективы.

В *режиме целеуказания* манипулятор может самостоятельно переместить захваты с полезным грузом в заранее заданную точку пространства.

Предусмотрен и *резервный режим* работы, при котором управляющие команды поступают на каждый шарнир манипулятора [2-3].

Таблица 1 – Технические характеристики

Технические характеристики	
Число степеней свободы	6 вращательных
Грузоподъемность, т	30
Рабочая зона	сфера радиусом 15,5 м
Максимальная скорость, см/сек:	
с грузом	10
без груза	30
Точность позиционирования, см	3

Вывод: Исходя из материалов статьи, отрасль робототехники в космосе значимая и перспективная технология. В перспективном будущем роботы полностью заменят при освоении космоса, что позволит не рисковать человеческими жизнями, но более глубоко и обширно изучать просторы космоса.

Библиографический список

1. В.А. Лопота, В.И. Юдин, Е.И. Юревич. О системном подходе к развитию экстремальной робототехники. Актуальные проблемы защиты и безопасности. Т.5, СПб: Астерион, 2005. Питер, 2017. 354 с.

2. Информационные системы. Автоматизация авиакосмической отрасли. Космическая робототехника: состояние и перспективы развития. 2011. № 4.

3. НПО Андроидная техника. Космическая робототехника [Электронный ресурс]. URL: <http://npo-at.com/projects/space/> (дата обращения: 20.04.2022).

4. МирПром. Применение роботов в аэрокосмической

промышленности [Электронный ресурс]. URL: <http://mirprom.ru/> (дата обращения: 20.04.2022).

5. Robo24. Все о роботах и технологиях. Промышленные роботы манипуляторы [Электронный ресурс]. URL: <http://robo24.ru/promyshlennye-roboty> (дата обращения: 20.04.2022).

6. ТАСС – Информационное агентство России. Графическая информация МКС [Электронный ресурс]. URL: <http://tassgraphics.ru/> (дата обращения: 20.04.2022).

7. Свободная энциклопедия Википедия [Электронный ресурс]. URL: <https://ru.wikipedia.org/> (дата обращения: 20.04.2022).

УДК 615.477 : 60

РАЗВИТИЕ БИОНИЧЕСКИХ ПРОТЕЗОВ

Широченко Д.С.

Научный руководитель: Кокорев И.С.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: d.shirochenko@mail.ru*

Статья посвящена «Развитие бионических протезов». В ней описано история развития, принцип работы, а так же развития этой сферы в России

Ключевые слова: Россия, бионический протез, протезы, робототехника, развитие, история.

В период развития технологий, во всем мире, различные специалисты, работают над их улучшением в разных областях науки, для того, чтобы сделать определенные вещи лучше, чем сейчас.

Первые известные науке протезы, появились около 5 тыс., лет назад в Древнем Египте. Это был большой палец на ноге. Предполагалось, что он служил для того, чтобы носить сандалии. Затем, стали появляться примитивные палки, вместо ног и рук, которые позже стали походить на человеческие руки и ноги. К сожалению, ими нельзя было управлять, а тем более передавать ощущения, которые могут испытывать люди. Но спустя много лет, люди приблизились к тому, чтобы устройство могло управляться, а так же передавать ощущения при помощи датчиков [1].

Это было достигнуто в 1963 году, югославскими (сербскими) учёными Райко Томовичем и Миодрагом Ракичем, специально для нужд инвалидов (в том числе и ветераном войны), была создана “Белградская кисть”.

Эта бионическая рука имела пять пальцев, в которых были встроены сенсоры тактильных ощущений. Для кисти была доступна технология захвата, сравнимая с современной: механизм управления силой схвата с обратной связью по давлению предотвращал повреждение как захватываемого объекта, так и самой искусственной руки.

2. 2020 г. стал одним из трех самых теплых лет в истории наблюдений [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <https://public.wmo.int/ru/media/> (дата обращения: 25.09.2022).

3. Соблюдение экологического законодательства Россией в свете Парижского соглашения / М.В. Кириляк, Т.А. Михайличенко // Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения. Труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Сибирский государственный индустриальный университет; под общ. ред. М.В. Темлянцева. - Новокузнецк, 12-14 мая 2021 г.

4. Пять лет Парижскому соглашению: прошлое, настоящее и будущее глобального климатического договора [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <file:///C:/Users/PCASUS01/Downloads/pyat-let-parizhskomu-soglasheniyu-proshloe-nastoyashee-i-budushee-globalnogo-klimaticheskogo-dogovora.pdf> (дата обращения: 25.09.2022).

5. Кокорин А.О. Анализ факторов и последствий быстрой ратификации Парижского соглашения ведущими странами и его вступления в силу / А.О.Кокорин // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2017. – №2. – С.97-100.

6. Публичное обсуждение хода реализации Федерального проекта «Чистый воздух» в городе Новокузнецке [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <http://ecokem.ru/publichnoe-obsuzhdenie-xoda-realizacii-federalno-go-proekta-chistyj-vozdux-v-gorode-novokuznecke/>, (дата обращения: 25.09.2022).

7. Экологический вестник Кузбасса [Электронный ресурс]: сайт. - Режим доступа: <http://gazeta.ecokem.ru/2020/12/30/predpriyatiya-sgk-za-10-let-summarno-snizili-vybrosy-v-atmosferu-na-22/>, (дата обращения: 25.09.2022).

8. ЕВРАЗ представил стратегию по сокращению выбросов парниковых газов [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <https://cntd.ru/news/read/evraz-predstavil-strategiu-po-sokrascheniu-vybrosov-parnikovyh-gazov/>, свободный (дата обращения: 25.09.2022).

9. Как Россия выполняет условия климатического соглашения [Электронный ресурс]: сайт.– Режим доступа: <https://www.dw.com/ru/chto-grozit-rossii-iz-za-imitacii-raboty-po-parizhskomu-soglasheniju/a-55912915> /, свободный (дата обращения: 25.09.2022).

10. Бюллетень о текущих тенденциях российской экономики [Электронный ресурс]: сайт.– Режим доступа: https://ac.gov.ru/uploads/2-Publications/BRE/_web.pdf /, свободный (дата обращения: 25.09.2022).

СОДЕРЖАНИЕ

I НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ.....	3
АНАЛИЗ И ВЫБОР СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ГОЛОСОВАНИЯ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ЖИЛЬЦАМ МНОГОКВАРТИРНОГО ЖИЛОГО ДОМА <i>Тишанинов Ю.Ю.</i>	3
СИСТЕМА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА <i>Хроменко П.А., Кокорев И.С.</i>	8
К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ОПТИМАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ <i>Загидулин И.Р., Саламатин А.С., Попов А.С.</i>	12
РАЗРАБОТКА ИНФРАКРАСНОЙ ПАЯЛЬНОЙ СТАНЦИИ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ ЗАЩИТОЙ ОТ ПЕРЕГРЕВА <i>Казанцев М.Е., Попов А.С.</i>	17
РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО МОДУЛЯ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА КОСМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ. <i>Попов А.С., Казанцев М.Е.</i>	22
О ПРИМЕНЕНИИ РОБОТОТЕХНИКИ В КОСМОСЕ <i>Ефименко З.А.</i>	25
РАЗВИТИЕ БИОНИЧЕСКИХ ПРОТЕЗОВ <i>Широченко Д.С.</i>	29
АНАЛИЗ РЯДОВ ДАННЫХ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ДОРОЖНО- ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОИСШЕСТВИЯ В Г. НОВОКУЗНЕЦКЕ <i>Бондаренко А.Д.</i>	33
МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ В СИСТЕМЕ РАСПОЗНАВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ <i>Бычков А.Г., Савинов Н.С.</i>	38
РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МНОГОМЕРНОЙ БЕЗУСЛОВНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ ГРАДИЕНТНЫМ МЕТОДОМ <i>Четвертков Е.В.</i>	43
СРАВНЕНИЕ АРХИТЕКТУР НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧИ РАСПОЗНОВАНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ <i>Четвертков Е.В.</i>	47
ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС КОНТРОЛЯ ВЫДАЧИ КЛЮЧЕЙ ОТ АУДИТОРИЙ <i>Сенчуков А.В.</i>	50
ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ <i>Рогожников И.П.</i>	53

Научное издание

НАУКА И МОЛОДЕЖЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Выпуск 26

*Труды Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых*

Часть V

Под общей редакцией

С.В. Коновалова

Технический редактор

Г.А. Морина

Компьютерная верстка

Н.В. Ознобихина

Подписано в печать 08.12.2022 г.

Формат бумаги 60x84 1/16. Бумага писчая. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 26,21 Уч.-изд. л. 28,66 Тираж 300 экз. Заказ № 324

Сибирский государственный индустриальный университет
654007, г. Новокузнецк, ул. Кирова, 42
Издательский центр СибГИУ