

**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

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.



Рисунок 1 - Белградская кисть

Белградская кисть намного опередила своё время, став предшественником современных бионических протезов и вспомогательных интеллектуальных систем. Она неоднократно исследовалась учёными в рамках проблемы создания новых бионических протезов. Таких изделий было немного, но они дали огромный скачок развития в этой сфере. Со временем, таких протезов становилось больше и люди стали интересоваться как они работают [2].

Устройство бионического протеза. На культю руки крепится гильза, которая в каждом случае изготавливается врачом-протезистом под индивидуальные параметры инвалида. В гильзе размещаются датчики мышечной активности, взаимодействующие с роботизированной рукой.



Рисунок 2 - Пример тестирующего бионического протеза

Управление рукой осуществляется через электроды с помощью биоэлектрических потенциалов мышц. Другими словами, протез «улавливает» мышечные импульсы и реагирует на них определенными движениями. Большинство задач решается двумя действиями протеза – хватом и щупом. Первое позволяет взаимодействовать с крупными предметами, второе – с мелкими (например, застегнуть молнию или завязать шнурки) [3].

Некоторые производители расширяют возможности бионических протезов, встраивая в них различные датчики и гаджеты, устройства оплаты, фонарики. Уже сегодня понятно, что в обозримом будущем возможности протезов превысят возможности природных органов тела, и это откроет совершенно новые перспективы их применения.

Производство бионических протезов в России, занимается лишь две компании. Это «Моторика» и «MaxBionic» которые, специализируются больше на детей, чем на взрослых и делают протезы для рук. В то время, как согласно исследованию компании «MaxBionic» из 1,4 миллиона человек с ампутациями, только 10% нуждаются в протезах верхних конечностей.

С протезированием рук, всё более-менее просто для их приобретения. От компании «Моторика», можно приобрести протез «Страдивари». Внешне он напоминает косметический протез, но он способен делать хват, в него можно внедрить некоторые другие функции, такие как: отображения уровня заряда, даты и времени, бесконтактная оплата и другие. Такой протез стоит 390 тысяч, что для такого функционала вполне достаточно. Сооснователь проекта Илья Чех рассказал, что всего компания продала 50 таких изделий.

Компания «MaxBionic», создала протез «MeHandS», и он похож на руку робота, но стоит он 14 тыс. долларов. Функционал и качество у него гораздо лучшие чем у «Страдивари», но высокая стоимость, делает его менее доступным.

Так же, на данный момент компании производят многосхваточные протезы пальцев, которые могут двигаться по отдельности, а следовательно выполнять более сложные функции [4, 8, 9].

Спрашивается, что делать человеку, у которого нет допустим ноги? Только обращаться к иностранным компаниям или ждать отечественной разработки, которая неизвестно когда появиться. Ведь для полноценного выпуска, надо проводить не мало тестов, которые требуют не мало времени.

Известно, что некоторые компоненты, наши компании закупают у иностранных производителей и в этом нет ничего плохого, с одной стороны. С другой, это замедляет процесс.

По сути, для развития данной сферы, надо сделать одно объединение всех стран, в котором будут собираться представители от своей страны и создавать совместные протезы, а так же помогать друг другу в исследованиях.

В России, тем более следовало создать такое объединение изобретателей, потому что, на данный момент, есть очень много проектов, которые можно было бы усовершенствовать и сделать доступными для нуждающихся, но к сожалению, им либо не хватает знаний, либо финансовых средств. Следовало бы создать таких мест в России три, для Европейской части, Сибирской и Дальнего Востока, чтобы все желающие, могли развивать эту область в нашей стране [5, 6].

При анализе данных, о перспективах развития и истории бионических протезов, важно отметить плюсы и минусы известных систем на данный промежуток времени.

Достоинство известных протезов:

- протез начинает быть похожим на настоящую руку, что делает его иногда менее заметным;
- в протез можно добавить электронику, которые позволят заменить

часы, карточку и телефон;

– с каждым днем протезы усовершенствуются и могут выдерживать более тяжелые нагрузки;

– для того, чтобы его модернизировать, требуется решить несколько дополнительных задач;

Недостатки известных протезов:

– очень большая стоимость протезов;

– малый объем производства;

– отставание разработок от ведущих стран;

Таким образом, развитие бионических протезов – сложная и комплексная проблема, требующая создания особых технологий, исследований и интеграции разработчиков со всей страны. Ведь для того, чтобы ускорить производство, сделать устройство надежнее и доступным, надо вложить немало времени и командной работы в этой области [7].

#### Библиографический список

1. Статья «История протезирования: от индийской королевы-воительницы до римского полководца» [Электронный ресурс] // URL: <https://motorica.org/blog/tpost/fzm1vu86m1-istoriya-protezirovaniya-ot-indiiskoi-ko> (Дата обращения: 27.04.2022).

2. Статья «Белградская кисть» [Электронный ресурс] // URL: <https://clck.ru/ggPeX> (Дата обращения: 28.04.2022).

3. Статья «Рука помощи: как устроен бионический протез» [Электронный ресурс] // URL: <https://rostec.ru/news/ruka-pomoshchi-kak-ustroen-bionicheskij-protez/> (Дата обращения 26.04.2022).

4. Статья «Кто в России создает бионические протезы, что о них говорят пользователи и как их купить на средства государства» [Электронный ресурс] // URL: <https://clck.ru/ggdSD> (Дата обращения 26.04.2022).

5. Статья «Бионические протезы: кто создаёт киборгов в России?» [Электронный ресурс] // URL: <https://rb.ru/longread/bionic-cyborgs/> (Дата обращения: 04.05.2022).

6. Статья «Кто создаст киборгов?» [Электронный ресурс] // URL: <https://trends.rbc.ru/trends/education/60ec271c9a7947ebc8705788> (Дата обращения: 05.05.2022).

7. Статья «Что такое нейропротезирование? Это вредно?» [Электронный ресурс] // URL: <https://biomolecula.ru/articles/chto-takoe-neiroprotezirovanie-eto-vredno> (Дата обращения: 05.05.2022).

8. Статья «Моторика (Компания)» [Электронный ресурс] // URL: <https://clck.ru/gmTQQ> (Дата обращения: 04.05.2022).

9. Статья «MaxBionic: Российские инженеры делают протезы, которыми уже заинтересовались за рубежом» [Электронный ресурс] // URL: <https://rb.ru/longread/maxbionic/> (Дата обращения: 04.05.2022).

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ.....</b>	<b>3</b>
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  
Технический редактор  
Компьютерная верстка

С.В. Коновалова  
Г.А. Морина  
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