

Белорусский национальный технический университет
Студенческий конкурс
«Техническое творчество сотрудников и выпускников БНТУ: история и современность»

Новая модель искусственной мышцы

Автор: Сакун Кирилл Владимирович
студент группы 11902123
Спортивно – технического факультета БНТУ

Руководитель: Довнар Людмила Александровна,
кандидат исторических наук
доцент кафедры «История» БНТУ

Минск БНТУ 2023

АННОТАЦИЯ

Искусственные мышцы - исполнительные механизмы в области бионического протезирования, представляют собой материалы или устройства, имитирующие естественные мышцы и способные изменять свою жесткость, обратимо сокращаться, расширяться или вращаться внутри одного компонента под действием внешнего стимула (такого как напряжение, ток, давление или температура).

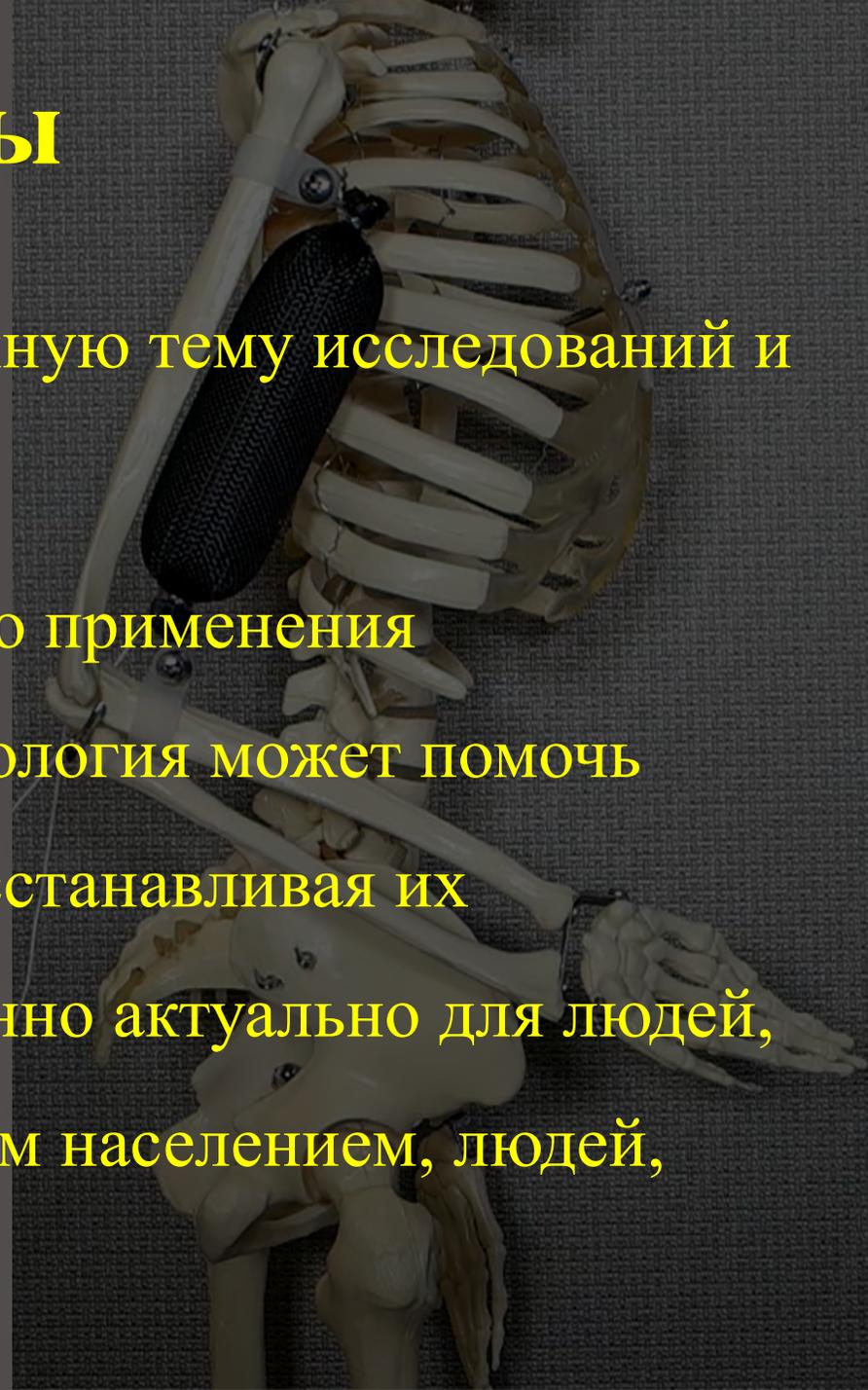
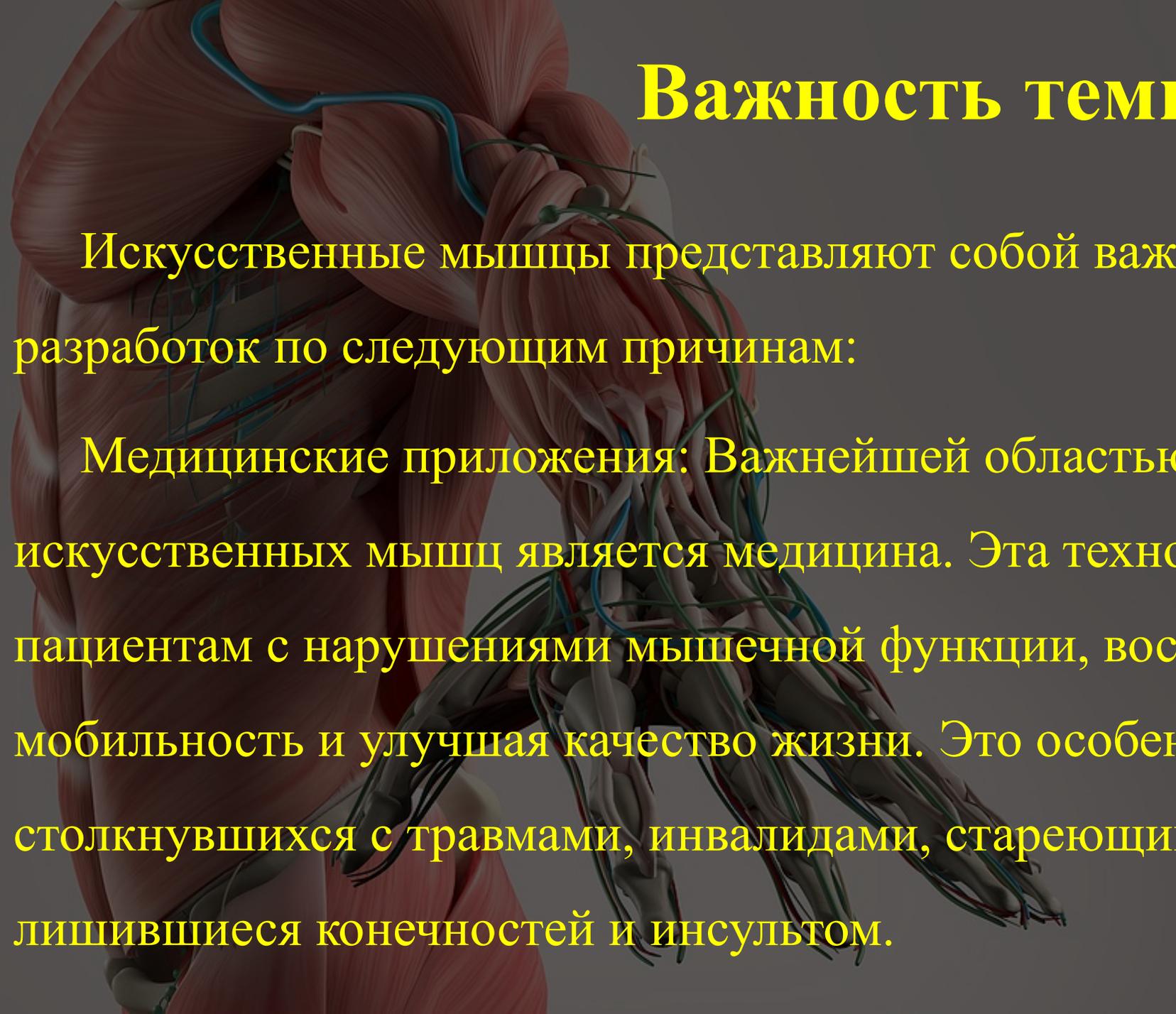
Автор данной работы изучил влияние этих изобретений на развитие биоинженерии, а также вклад сотрудников БНТУ в устройства данного типа.

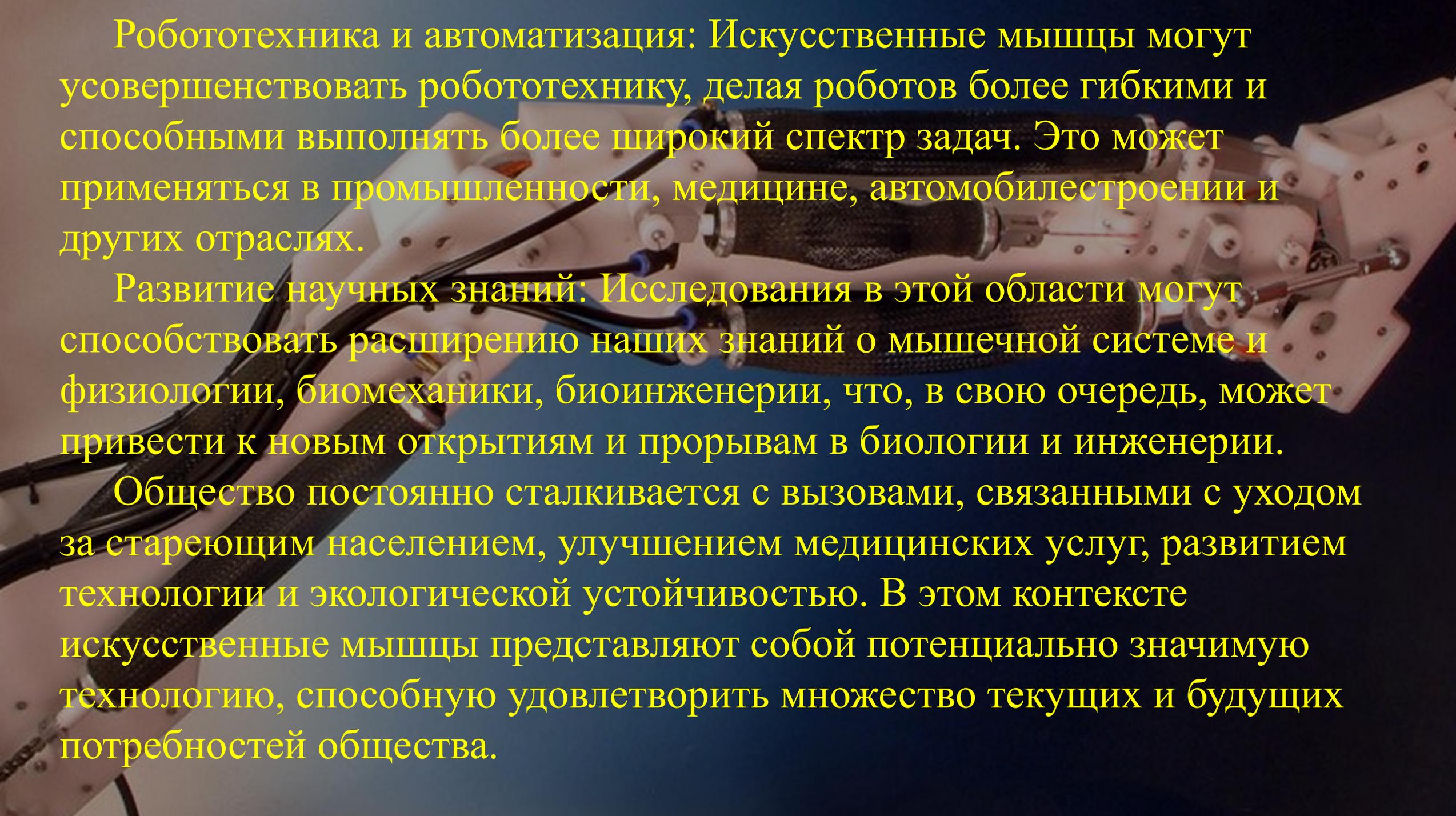
Цель работы –
изучить историю создания искусственной
мышцы и области применения.

Важность темы

Искусственные мышцы представляют собой важную тему исследований и разработок по следующим причинам:

Медицинские приложения: Важнейшей областью применения искусственных мышц является медицина. Эта технология может помочь пациентам с нарушениями мышечной функции, восстанавливая их мобильность и улучшая качество жизни. Это особенно актуально для людей, столкнувшихся с травмами, инвалидами, стареющим населением, людей, лишившихся конечностей и инсультом.





Робототехника и автоматизация: Искусственные мышцы могут усовершенствовать робототехнику, делая роботов более гибкими и способными выполнять более широкий спектр задач. Это может применяться в промышленности, медицине, автомобилестроении и других отраслях.

Развитие научных знаний: Исследования в этой области могут способствовать расширению наших знаний о мышечной системе и физиологии, биомеханики, биоинженерии, что, в свою очередь, может привести к новым открытиям и прорывам в биологии и инженерии.

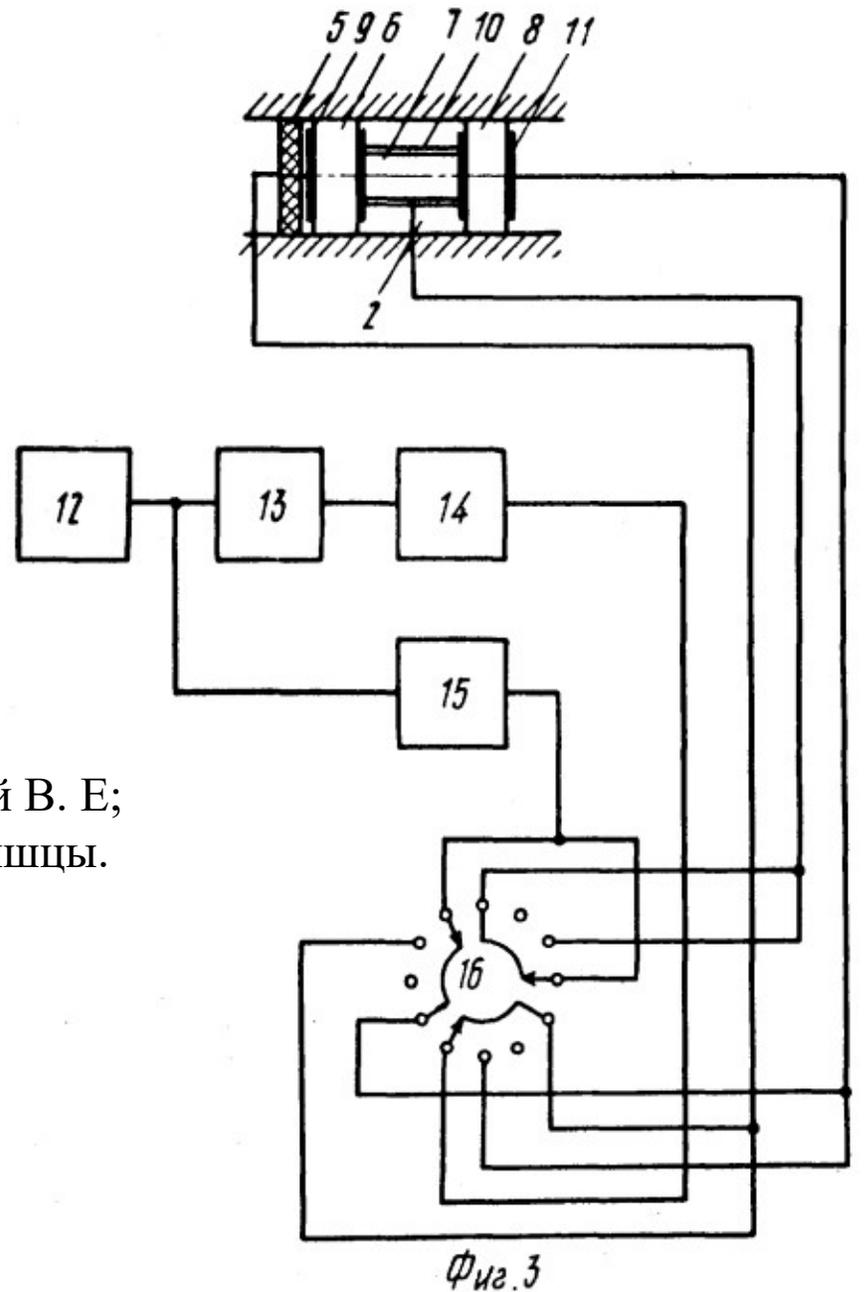
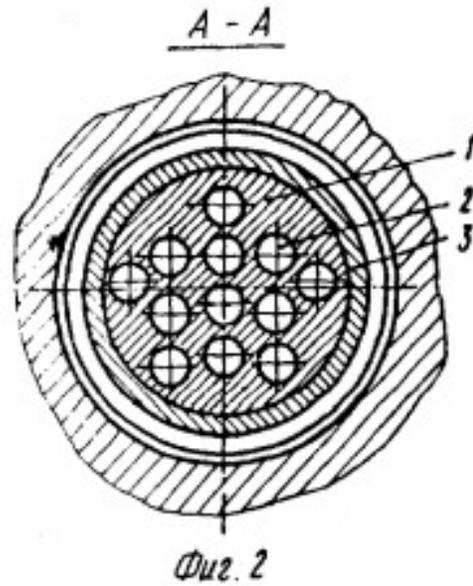
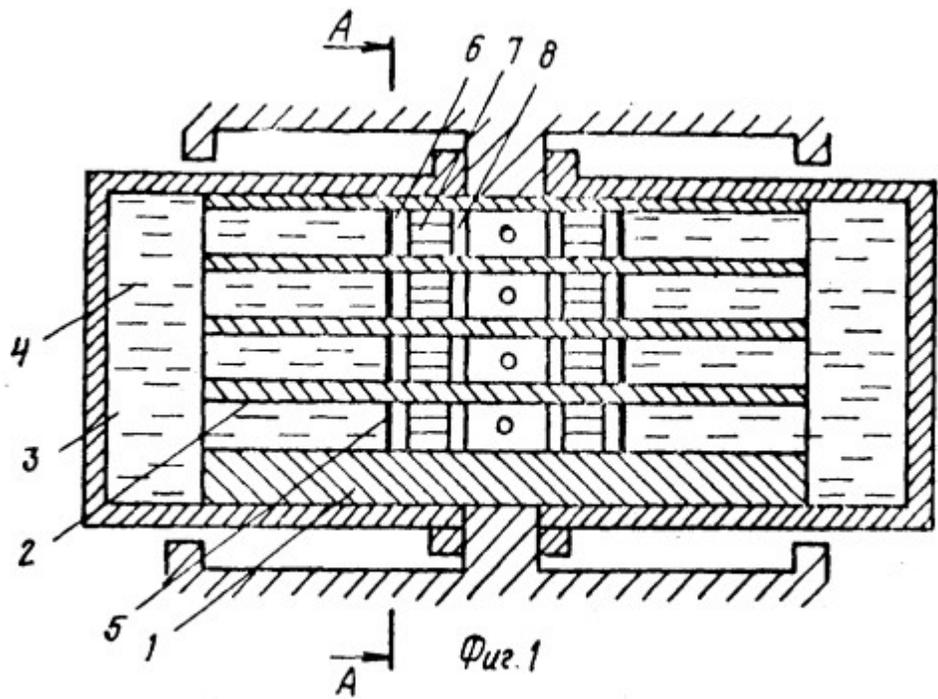
Общество постоянно сталкивается с вызовами, связанными с уходом за стареющим населением, улучшением медицинских услуг, развитием технологии и экологической устойчивостью. В этом контексте искусственные мышцы представляют собой потенциально значимую технологию, способную удовлетворить множество текущих и будущих потребностей общества.

В 1991 году, сотрудники Мозговой В.Е, Плюгачёв К.В. БНТУ под руководством профессора Хутского Геннадия Ивановича и доцента Новичихина Романа Васильевича, **разработали принципиально новый вариант искусственной мышцы.**

Особая роль в создании данного изобретения принадлежит **Хутскому Г. И.**, поэтому целесообразно более подробно рассмотреть жизненный путь этого талантливого ученого.

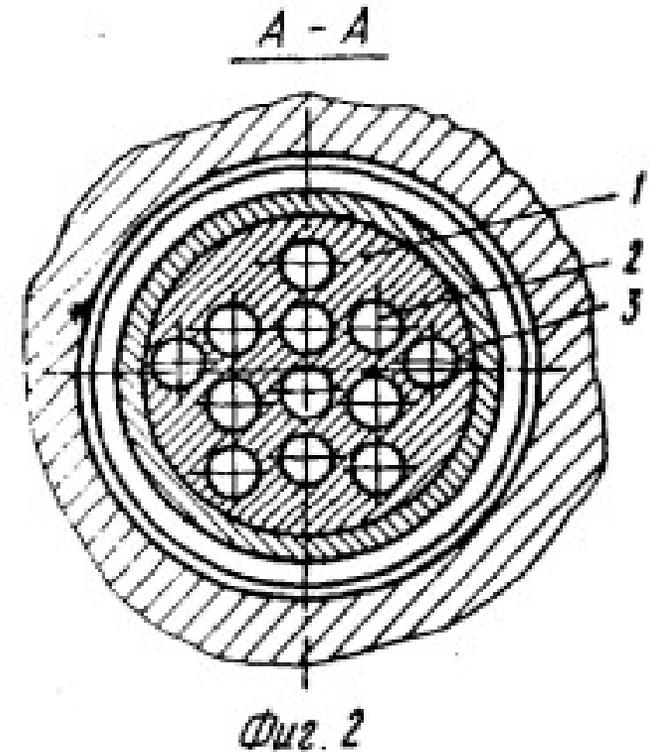
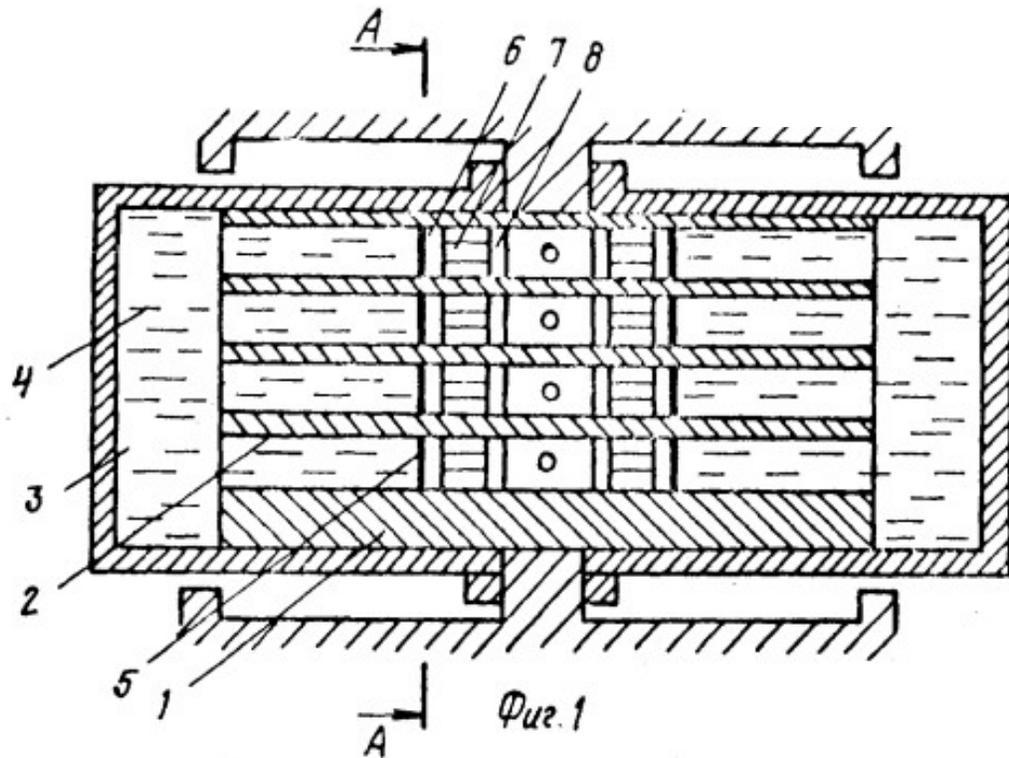
Он родился 07.09.1928 в г. Быхов, Могилёвская область. В 1950 г., после окончания Московского энергетического института стал специалистом в области автоматизации технологических процессов. С 1950 по 1962 гг. работал на Брянском машиностроительном заводе. В 1964 г. он приехал в Беларусь, где работал в Белорусском филиале Государственного научно-исследовательского энергетического института им. Г. М. Кржижановского в должности заведующего лабораторией автоматизации энергоустановок. Его научные интересы были связаны с автоматизацией технологических процессов в энергетике. По данной области он защитил докторскую диссертацию в 1970 г. В 1972 г. возглавил отдел информационно-измерительных систем в Минском научно-исследовательском приборостроительном институте. В 1983 году он стал деканом факультет информационных технологий и робототехники БНТУ и профессором кафедры «Робототехнические системы. (1977).

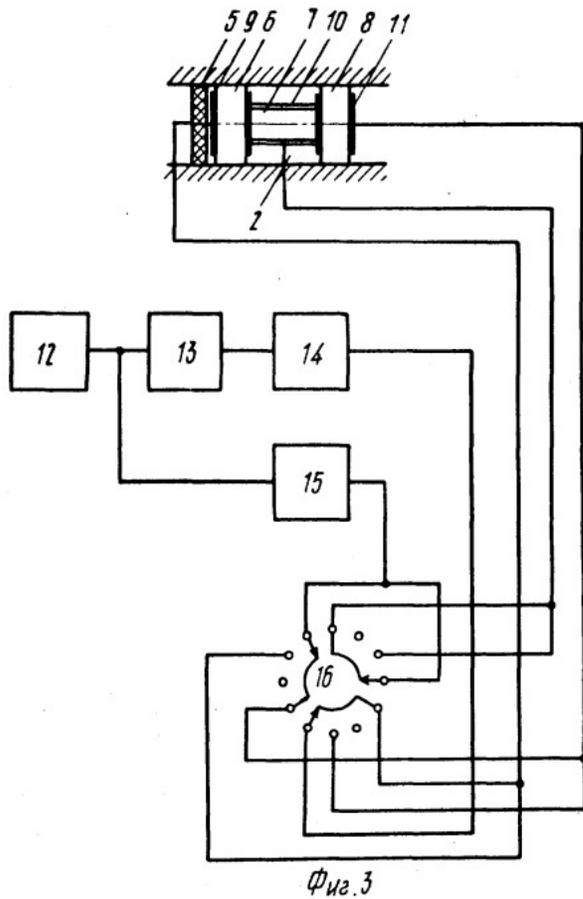




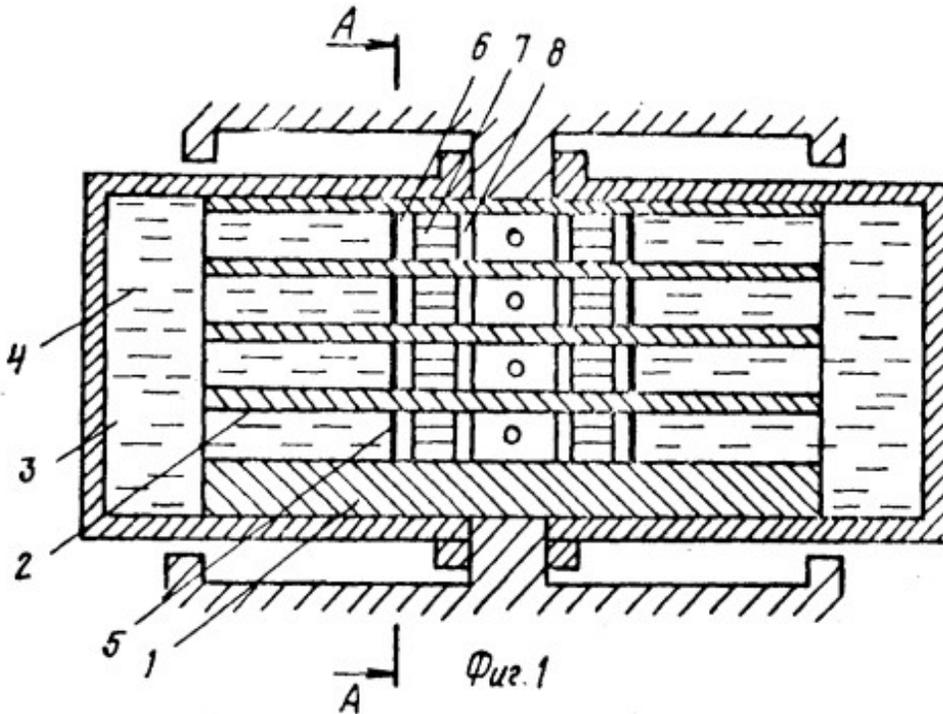
Сотрудники БНТУ, а именно: Хутский Г. И; Плюгачев К. В; Мозговой В. Е; Новичихин Р. В. В 1991 году разработали свой вариант искусственной мышцы.

Устройство содержит корпус 1 с размещенными в нем цилиндрами 2. На корпусе 1 установлена одна или две подвижные крышки 3. Полость 4, образованная крышкой 3 и торцом корпуса 1, заполнена рабочей средой. В каждом цилиндре 2 установлен поршень 5, кинематически связанный с пьезокерамическими элементами 6, 7, 8 (фиг. 3). В случае установки двух крышек 3 в одном цилиндре 2 может быть установлено два поршня 5. Пьезокерамические элементы 6, 8 установлены перпендикулярно оси цилиндра 2 и жестко связаны с пьезокерамическим элементом 7, ось которого параллельна оси цилиндра 2.



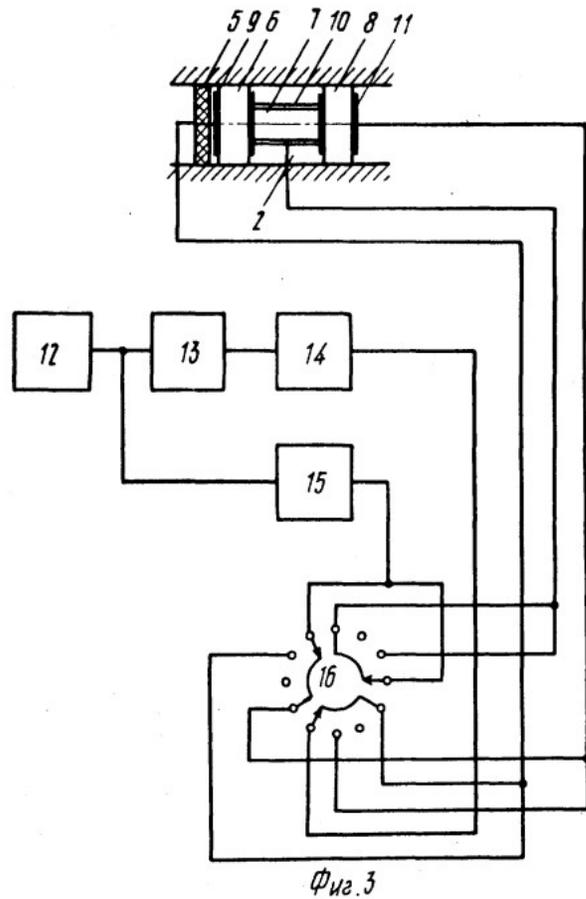


Фиг. 3



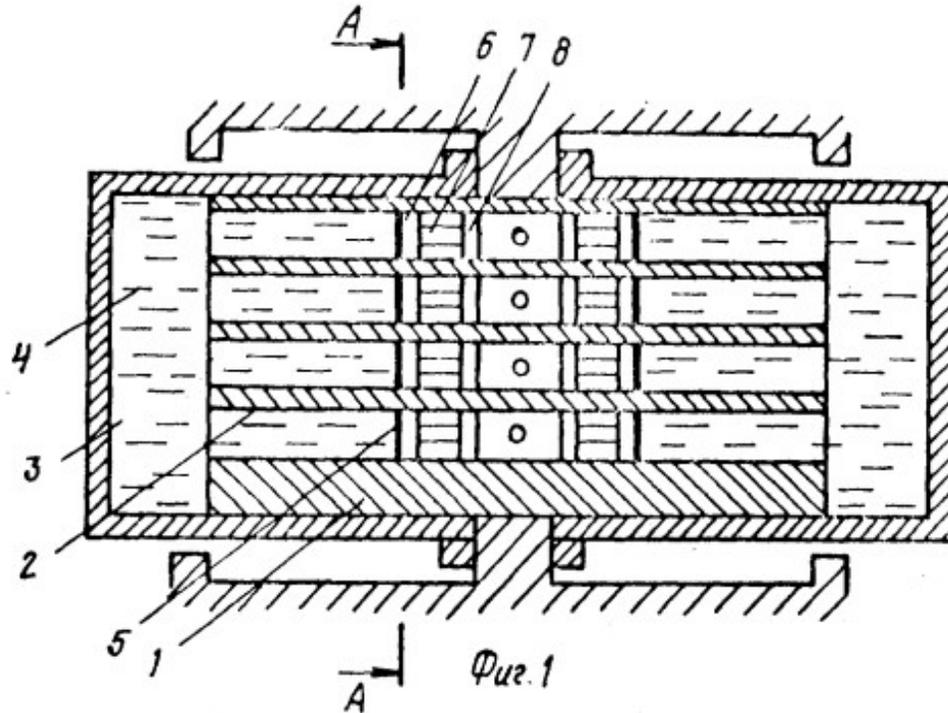
Фиг. 1

На каждом из пьезокерамических элементов 6, 7, 8 установлены пары электродов 9, 10, 11 связанные с генератором 12 электрических импульсов через систему управления. Система управления содержит инвертор 13, усилители 14, 15 и переключатель 16. Устройство работает следующим образом. В первой фазе электроды 10, 11 соединяются с генератором 12 электрических импульсов через усилитель 15, а электроды 9 - через усилитель 14 и инвертор 13. Это вызывает расширение пьезокерамических элементов 7, 8 и сжатие пьезокерамического элемента 6. Пьезокерамический элемент 8, расширяясь, упирается в стенки цилиндра 2, а пьезокерамический элемент 7, расширяясь, перемещает влево пьезокерамический элемент 6, который в это время сжат и не касается стенок цилиндра 2.



Фиг. 3

Во второй фазе электроды 10, 11 соединяются с генератором 12 электрических импульсов через усилитель 14 и инвертор 13, а электроды 9 - через усилитель 15. Пьезокерамический элемент 6, расширяясь, упирается в стенки цилиндра 2 и фиксирует свое положение. Пьезокерамический элемент 7, сжимаясь, перемещает влево пьезокерамический элемент 8, который в этот момент сжат и не касается стенок цилиндра 2. В результате последовательной смены описанных фаз поршень 5 перемещается влево, выталкивая рабочую среду из цилиндра 2 в полость 4. Давление передается на крышку 3, которая выдвигается. Обратное перемещение крышки достигается таким же образом, только в фазе работают пьезокерамические элементы 6, 7 в то время как пьезокерамический элемент 8 работает с ними в противофазе.



Фиг. 1

Таким образом, сотрудники БНТУ предложили свой вариант искусственной мышцы, преимущество которого состоит в уменьшении габаритов привода поступательного перемещения, при этом крайние пьезокерамические элементы выполнены с возможностью поочередного взаимодействия со стенками цилиндра.