**ВЫПИСКА**

из протокола № \_\_\_\_ заседания кафедры \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_\_ г.

**Присутствовали:** Андреев В.А., Бархатова И.А., Беднякова Т.М., Белага В.В., Бугров А.Н., Булякова И.А., Возвышаева Н.А., Любовинкина Н.Я., Балашова М.А., Добрынин В.Н., Думбрайс К.О., Иванцова О.В., Задарожный А.М., Кирпичева Е.Ю., Колбенко Е.В., Лишилин М.В., Махалкина Т.О., Мельникова О.И., Мурадян А.В., Сычев П.П., Прогулова Т.Б., Панкратова И.Н., Решетников Г.П., Решетников А.Г., Спивак Л.Ф., Русакова Е.А., Ульянов С.В., Серочкина О.М., Токарева Н.А., Тюпикова Т.В., Тятюшкина О.Ю., Филозова И.А., Пряхин Д.И., Таначева Т.В., Сеннер А.Е.

**Председательствовал:** зав. кафедрой Черемисина Е.Н.

**СЛУШАЛИ:** об организации и проведения приоритетной научно – исследовательской работы «Программно-аппаратная поддержка когнитивного интеллектуального управления в биосистемах и робототехнике на основе технологий квантовых и мягких вычислений»

**ПОСТАНОВИЛИ:** представить заявку по теме:

«Программно-аппаратная поддержка когнитивного интеллектуального управления в биосистемах и робототехнике на основе технологий квантовых и мягких вычислений»

к получению приоритетного уровня поддержки научного исследования государственного университета «Дубна».

Научный руководитель научного исследования

Ульянов С.В.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

Секретарь кафедры

Научный руководитель НИР/НИОКР

**Заявка на предоставление приоритетного уровня поддержки научного исследования**

**1. Тема НИР.** «Программно-аппаратная поддержка когнитивного интеллектуального управления в биосистемах и робототехнике на основе технологий квантовых и мягких вычислений».

**2. Область знаний.**

**72.3 - Научные исследования и разработки.** экспериментальные разработки - деятельность, основанная на знаниях, приобретенных в результате проведения научных исследований или на основе практического опыта, и направленная на сохранение жизни и здоровья человека, создание новых материалов, продуктов, процессов, устройств, услуг, систем или методов и их дальнейшее совершенствование.

62.01 Разработка компьютерного программного обеспечения. Эта группировка включает:

- разработку, модернизацию, тестирование и поддержку программного обеспечения

Эта группировка включает:

- разработку структуры и содержания и/или написание компьютерной программы, необходимой для создания и реализации поставленной задачи, в том числе: системного программного обеспечения (в том числе обновления и исправления), приложений программного обеспечения (в том числе обновления и исправления), баз данных, web-страниц;

- настройку программного обеспечения, т.е. внесение изменений и настройку существующего приложения таким образом, чтобы оно функционировало в рамках информационной системы заказчика

62.02.9 Деятельность консультативная в области компьютерных технологий прочая

62.03.12 Деятельность по управлению компьютерными системами дистанционно

Коды темы по рубрикатору ГРНТИ:

47.14.17 – Проектирование и конструирование радиоэлектронной аппаратуры

47.14.21 – Условия эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры и защита от внешних воздействий.

28.17.19 – Кибернетика. Теория систем автоматического управления. Математическое моделирование

28.17.19 – Моделирование процессов управления

28.23.27 – Интеллектуальные робототехнические системы

28.23.29 – Программная реализация интеллектуальных систем

28.23.39 – Интеллектуальные базы знаний

28.23.13 – Инженерия знаний

28.23.19 - Эвристические методы

28.23.23 – Модели когнитивной психологии

Соответствие проводимых исследований:

**– приоритетное направление развития науки, технологий и техники в Российской Федерации:**

-Информационно-телекоммуникационные системы

- **критические технологии**:

-Технологии информационных, управляющих, навигационных систем

- Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии

- **приоритетное направление модернизации и технологического развития экономики России:**

-Стратегические информационные технологии, включая вопросы создания суперкомпьютеров и разработки программного обеспечения

**3. Характер исследований** прикладной, экспериментальный.

**4. Руководитель темы** Ульянов Сергей Викторович, д.ф.-м.н., профессор кафедры системного анализа и управления.

**5.** **Подтверждение научной квалификации руководителя темы.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Публикации в иностранных журналах, входящих в систему цитирований WoS или SCOPUS, за последние 5 лет |  | S.V. Ulyanov, Intelligent Robust Control System Based on Quantum KB-Self-organization: Quantum Soft Computing and Kansei/Affective Engineering Technologies // [Advances in Intelligent Systems and Computing](http://link.springer.com/bookseries/11156)[*Intelligent Systems*'2014](http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-11310-4), 2014. – Vol. 323. – Pp. 37-48 [Indexing: The books of this series are submitted to ISI Proceedings, EI-Compendex, DBLP, SCOPUS, Google Scholar and Springerlink]  <https://link.springer.com/chapter/10.../978-3-319-11310-4_4>  S. V. Ulyanov, A. G. Reshetnikov, Quantum Fuzzy Inference Gate Design in Robust Intelligent Control of Robotics and Mechatronics // 18th International Conference on Intelligent Engineering Systems July 3-5, 2014. Tihany, Hungary. – Pp. 263-268. ISBN: 978-1-4799-4614-3[SCOPUS, WoS]  [https://www.semanticscholar.org/.../Quantum-Fuzzy-Inferenc...](https://www.semanticscholar.org/paper/Quantum-Fuzzy-Inference-Gate-Design-in-Robust-of-Ulyanov-Reshetnikov/4d4665dcad366a02cd7a6c738935c8d61be020e2)  [S.V. Ulyanov](https://ieeexplore.ieee.org/search/searchresult.jsp?searchWithin=%22First%20Name%22:%22S.V.%22&searchWithin=%22Last%20Name%22:%22Ulyanov%22&newsearch=true&sortType=newest), Cognitive intelligent robust control system based on quantum fuzzy inference for robotics and mechatronics // Proc. [2017 IEEE 15th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY)](https://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?punumber=8067714). - 14-16 Sept. 2017– Pp. 255-260 **DOI:**[10.1109/SISY.2017.8080563](https://doi.org/10.1109/SISY.2017.8080563) [SCOPUS, WoS]  [https://www.researchgate.net/.../320745185\_Cognitive\_intelli.](https://www.researchgate.net/publication/320745185_Cognitive_intelligent_robust_control_system_based_on_quantum_fuzzy_inference_for_robotics_and_mechatronics) S. V. Ulyanov, A. G. Reshetnikov, Fuzzy Cognitive Control System for Autonomous Vehicle: Brain Neurointerface and Soft Computing Modes **//** Procedia Computer Science**,** - 2017.- Vol. 120. - Pp. 53-66. [SCOPUS, WEB Science] <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.210> |
| Публикации в журналах, входящих в перечень ВАК, за последние 5 лет |  | [Ульянов С.В.](http://www.swsys.ru/index.php?page=infou&id=4903&lang=), [Решетников А.Г.](http://www.swsys.ru/index.php?page=infou&id=6492&lang=)[Синергетика информационно-когнитивного взаимодействия в интеллектуальных робототехнических системах с дистанционным обменом знаниями](http://www.swsys.ru/index.php?page=article&id=4354&lang=) // Межд. Журн. Программные Продукты и Системы. – 2017. –№ 4. – С. 593-601.  [www.swsys.ru/index.php?page=article&id=4354](http://www.swsys.ru/index.php?page=article&id=4354)  [Ульянов С.В.](http://www.swsys.ru/index.php?page=infou&id=4903), [Мамаева А.А.](http://www.swsys.ru/index.php?page=infou&id=7310)[Гибридные когнитивные нечеткие системы управления автономным роботом на основе нейроинтерфейса и технологии мягких вычислений](http://www.swsys.ru/index.php?page=article&id=4310&lang=)// Межд. Журн. Программные Продукты и Системы. – 2017. –№ 3. – С. 420-425.  <https://cyberleninka.ru/.../gib>  [Ульянов С.В.](http://www.swsys.ru/index.php?page=infou&id=4903), [Кошелев К.В](http://www.swsys.ru/index.php?page=infou&id=7313).[Разработка системы стереозрения для мобильного робота](http://www.swsys.ru/index.php?page=article&id=4312&lang=) // Межд. Журн. Программные Продукты и Системы. – 2017. –№ 3. – С. 435-439.  <https://cyberleninka.ru/article/.../razrabotka-sistemy-stereozreniya-dlya-mobilnogo-ro>  [Решетников А.Г.](http://www.swsys.ru/index.php?page=infou&id=6492&lang=), [Ульянов С.В.](http://www.swsys.ru/index.php?page=infou&id=4903&lang=)[Технологии мягких вычислений в интеллектуальном управлении](http://www.swsys.ru/index.php?page=article&id=3683&lang=) // Межд. Журн. Программные Продукты и Системы. – 2014. -№ 4. – С. 186-192.  <https://cyberleninka.ru/article/.../razrabotka-sistemy-stereozreniya-dlya-mobilnogo-ro.>  [Решетников А.Г.](http://www.swsys.ru/index.php?page=infou&id=6492&lang=), [Ульянов С.В.](http://www.swsys.ru/index.php?page=infou&id=4903&lang=)[Робастное интеллектуальное управление на основе технологии квантовых вычислений](http://www.swsys.ru/index.php?page=article&id=3684&lang=) // Межд. Журн. Программные Продукты и Системы. – 2014. –№ 4. – С. 192-199.  [www.swsys.ru/index.php?page=article&id=368](http://www.swsys.ru/index.php?page=article&id=368) |
| Количество цитирований | 879 |  |
| Полученные гранты (российские и международные) |  |  |
| Другие виды финансовой поддержки |  |  |
| Иное |  |  |

**6. Аннотация темы научного исследования.**

Проект направлен на разработку программно-аппаратной поддержки процесса построения когнитивных интеллектуальных систем управления с живыми биосистемами встраиваемые в интеллектуальные робототехнические комплексы, на основе извлечения скрытой квантовой информации из биосигналов растений и ЭЭГ коры головного мозга (включая детей аутистов).

Гибридные когнитивные интеллектуальные системы управления являются предметом построения инновационных образовательных процессов в сквозных квантовых релятивистских информационных системах.

По итогам НИР будут подготовлены для публикации 2научные статьи, доклады для тематических конференций, материал учебного пособия по разработке образовательного процесса в области когнитивных интеллектуальных систем управления и квантовой релятивистской информатики.

**6.1. Задача, на решение которой направлен проект.**

В предлагаемом проекте предлагается решать следующие задачи:

* Решение научно-технических вопросов реализации когнитивного интеллектуального управления в биосистеме.
* Выявление синергетических эффектов при объединении технологий в области биосенсорики, интеллектуального управления и когнитивного управления.
* Разработка технологии построения биосенсорных когнитивных систем управления
* Разработка процессов обработки и передачи информации между когнитивным интерфейсом, компьютером и биосенсорной системой.
* Определение предельных возможностей используемой сквозной *квантовой информационной технологии* и рекомендаций по определению пути смены программно-алгоритмической платформы.

**6.2. Современное состояние исследований в данной области науки, сравнение ожидаемых результатов с мировым уровнем.**

В настоящее время, распространение получили биосенсоры различного назначения и когнитивные интерфейсы. Большинство биосенсоров выполняют сбор и анализ информации, с последующим, сравнением шаблонов биологического объекта. Биосенсоры выполняют роль сейсмодатчика генерирующего необходимые амплитуды по показателю напряжение. В свою очередь анализ сигналов и их интерпретацию предполагается осуществлять методами мягких и квантовых вычислений, позволяющими извлекать знания из поведения реального физического объекта. Предлагается разработать и подготовить к испытаниям уникальное регистрирующее устройство собственной конструкции, предназначенное для улавливания сейсмоволн и сигнализации, а также биоробот как макет лабораторного тренажера с последующем внедрением в учебный процесс.

**6.3. Предлагаемые методы и подходы.**

Для решения поставленных задач предполагается использовать как новые, так и разработанные ранее подходы.

Разработка рабочего макета когнитивного интеллектуального биоробота предпологает проводить измерения параметров фактора напряжение и обработку полученных данных с применением разработанного сейсмодатчика. Предполагается создать оптимальнуюконструкциу макета с использованием современных программных продуктов «Оптимизатор баз знаний», «Inventor 3D» «LabVIEW» и «OrCADCapture». Проектом также предполагается обосновать физической принципы модели функционирования когнитивного интеллектуального управления и на основе обработки сигналов биосенсора, создать библиотеку сигналов и их интерпретации.

Для разработки технологии проектирования когнитивного интеллектуального управления в биосистемах и робототехнике используются следующие методы, подходы и результаты ранее выполненных работ:

* авторская разработка технологии учебно-образовательных процессов в рамках университетов стран ЕС «End-to-EndInformationTechnology: Up – DownWay» за период 1994 – 2009 гг:
* авторская разработка методологии построения учебно-образовательного процесса, сформированная в выполненном ранее проекте НИР «Разработка регионального учебно-образовательного и исследовательского центра интеллектуальной робототехники» в разделе микро- и нано-робототехника на основе квантового интеллектуального управления и технологии квантовых мягких вычислений.
* программыучебно-образовательныхпроцессовиметодикиучебныхпрограммзарубежныхпартнеров – University of Electro-Communications, Department of Intelligent Control Systems and Robotics, Tokyo, Chofu, Japan; Nagoya University, Department of Intelligent Micro-machine and Nano-robotics, Japan; Milan University, Department of Intelligent Information Technologies, Italy; CA University, Department of Bioinformatics, Brain Computer Interface and Machine Learning, San Diego, USA.
* результаты публикаций авторского коллектива предлагаемого проекта и зарегистрированные патенты в США, Японии странах ЕС и Китае (см. Веб-сайт http://www. qcoptimizer.com/).
* накопленный 23-летний опыт подготовки специалистов в R&DYamahaMotorCo., Ltd., Japan; STMicroelectronics, AgrataBrianza, Milan, Italy и внедрения в производство коммерчески привлекательных наукоёмких программно-алгоритмических продуктов и изделий интеллектуальной робототехники, полученных в рамках выполнения 12 промышленных проектов указанных компаний.

**6.4. План конкретных научных работ на период выполнения проекта.**

1. Разработка технологии формирования этапов процесса проектирования когнитивных интеллектуальных систем управления
2. Разработка структур программно-алгоритмического роботизированного интеллектуального тренажера на основе гибридных когнитивных алгоритмов управления
3. Получение и анализ экспериментальных данных в виде сигналов снятых с биосистемы и коры головного мозга с применением глубокого машинного обучения и квантового нечеткого вывода
4. Рассмотрение и обоснование этапов и возможностей взаимодействия в системе человек – компьютер – биосистема с применением мягких и квантовых вычислений
5. Подготовка макета стенда для проведения экспериментов и дальнейшего внедрения в учебный процесс
6. Формирование учебно-методологических материалов по когнитивному интеллектуальному управлению, подготовка отчета и материала для публикаций статей, регистрации интеллектуальной собственности.

**6.5. Имеющийся научный задел по предлагаемому проекту.**

Кратко можно выделить следующие наиболее важные результаты теоретических и практических работ, которые найдут применение при реализации заявленного проекта:

* В рамках образовательных процессов в области HiTech в Миланском университете по плану работ Министерства Образования и Науки Италии опубликовано 9-ти томное издание курса лекций по квантовым вычисления, квантовым алгоритмам и квантовому интеллектуальному управлению для университетов стран ЕС с 2001 по 2017 гг.
* В рамках образовательных процессов в области квантового интеллектуального управления в ГУ «Дубна» опубликован 4-й том в двух частях из серии 5-ти томного курса лекций по квантовому интеллектуальному управлению в робототехнике для университетов РФ и стран СНГ с 2013 по 2016 гг.
* Опубликованы с 2014 по 2016 гг. три монографии по проектированию квантовых поисковых алгоритмов и алгоритмов принятия решений, интеллектуальному управлению Монография «Квантовая релятивистская информатика» опубликована в 2015 г. и является первой книгой в мировой практике.
* Сделаны пленарные доклады на 3-х Международных Конгрессах по квантовым вычислениям, 4 доклада на семинарах ЛИТ и ЛФВЭ ОИЯИ по тематике мегапроектаNICA.
* Опубликованы за период с 2011 по 2018 гг. 29 печатных работ по разработке квантовых технологий интеллектуальных вычислений и их применения в робототехнике.

Проект Биосенсор стал победителем 25-ой молодежной конференции в ГУ «Дубна» 16-26 апреля 2018 г. и в симпозиуме РОСАТОМ: получены 3 сертификата первой степени, и победитель в Российском конкурсе разработок для армии РФ в «Инновационном клубе АРМИЯ 2018 г.»:

* Первое место «Проектная работа» Росатома.
* Первое место «Приз зрительских симпатий» Росатома.
* Первое место «За выдающиеся достижения и смелость, проявленные во время защиты перед руководством Росатома.
* Победитель конкурса по отбору участников и экспонатов специальной экспозиции «ИННОВАЦИОННЫЙ КЛУБ» МЕЖДУНАРОДНОГО ВОЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО ФОРУМА «АРМИЯ-2018» 21-26 августа 2018 г.

**6.6. Ожидаемые по окончании проекта результаты.**

**6.6.1. Научные результаты.**

1. Предполагается разработать технологию формирования этапов процесса проектирования когнитивных интеллектуальных систем управления
2. Создать структуры программно-алгоритмического роботизированного интеллектуального тренажера на основе гибридных когнитивных алгоритмов управления в биосистемах
3. Провести серию экспериментов с применением реальных физических систем. Получить и проанализировать данных экспериментов виде сигналов снятых с биосистемы и коры головного мозга с применением глубокого машинного обучения и квантового нечеткого вывода в задачах интеллектуального робастного управления
4. Обосновать и рассмотреть этапы и возможности взаимодействия в системе человек – компьютер – биосистема с применением мягких квантовых вычислений
5. Подготовить макет стенда для проведения экспериментов и дальнейшего внедрения в учебный процесс

Сформировать учебно-методологический материал по когнитивному интеллектуальному управлению в биосистемах

**6.6.2. Показатели проекта**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Показатель** | **Количество положительных**  **ответов** |
|  | Тип исследования: выбрать (фундаментальное, прикладное, разработка) | Прикладное, Разработка |
|  | **ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ\*** |  |
| 1 | Новизна предлагаемых решений | Да |
| 2 | Публикация статьи по тематике заявки в журналах, индексируемых в базах данных научного цитирования | Да |
| 3 | Подготовка и подача заявки для участия Университета в федеральных (региональных) конкурсах в развитии работ по НИР (для фундаментальных исследований, гуманитарных наук и базовых кафедр) – да/нет | Да |
| 4 | Регистрация результата интеллектуальной деятельности (РИД) в Федеральной службе интеллектуальной собственности  (для прикладных исследований и разработок) – да/нет | Да |
| 5 | Оформление отчета по ГОСТ 7.32-2017 | Да |
|  | **ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ\*\*** |  |
| 6. | Практическая значимость для внедрения в производство (практику) – да/нет. | Да |
| 7. | Практическая значимость исследования для развития научной и учебной инфраструктуры Университета – да/нет. | Да |
| 8. | Наличие у руководителя не менее двух статей, опубликованных в журналах перечня ВАК, БД Scopus, WoS, за последние 3 года – да/нет. | **Да** |
| 9. | Участие (кадровое, материально-техническое) в выполнении НИР со стороны индустриального партнера (заказчика) – да/нет. | **Нет** |
| 10. | Публикация рецензируемой монографии по тематике заявки – да/нет. | **Нет** |
| 11. | Публикация тезисов докладов на всероссийских и международных конференциях – да/нет | **Да** |
| 12. | Регистрация малого инновационного предприятия Университета с целью извлечения прибыли от внедрения РИД – да/нет. | **Нет** |
| 13. | Ввод в эксплуатацию нового лабораторного стенда в практикум, методики социологических исследований – да/нет. | **Да** |
| 14. | Привлечение студентов и аспирантов к выполнению проекта – да/нет. | **Да** |
| 15. | Международное сотрудничество (наличие иностранных участников ВТК, возможность включения Университета в число организаций-участников международных научных проектов) – да/нет. | **Да** |
|  | Сумма положительных ответов | **12** |

\* минимальное количество положительных ответов по разделу «Основные показатели» – ­ 4

\*\* минимальное количество положительных ответов по разделу «Дополнительные показатели» – ­ 4

Руководитель НИР (НИОКР, ОКР) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

*(подпись) (Ф.И.О.)*

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**на проведение приоритетного уровня поддержки научного исследования**

1. Тема НИР (НИОКР, ОКР, ОТР): ***«Программно-аппаратная поддержка*** ***когнитивного интеллектуального управления в биосистемах и робототехнике на основе технологий квантовых и мягких вычислений».***
2. Характер НИР (НИОКР, ОКР): прикладной
3. Научный руководитель НИР (НИОКР, ОКР):

Ульянов Сергей Викторович, д.ф.-м.н., профессор кафедры САУ

*(Ф.И.О., научная степень, должность)*

1. Индустриальный партнер (Заказчик): нет
2. Наименование структурного подразделения университета, в котором выполняется НИР (НИОКР, ОКР): Институт системного анализа и управления, Факультет естественных и инженерных наук.
3. Соответствие проводимых исследований:

перечню специальностей и направлений подготовки высшего образования, соответствующих приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики: -Стратегические информационные технологии, включая вопросы создания суперкомпьютеров и разработки программного обеспечения

* критическим технологиям: -Технологии информационных, управляющих, навигационных систем, - Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии.

1. Коды темы по ОКВЭД:

по рубрикатору ГРНТИ:

47.14.17 Проектирование и конструирование радиоэлектронной аппаратуры

47.14.21 Условия эксплуатации радиоэлектронной аппаратуры и защита от внешних воздействий.

28.17.19 – Кибернетика. Теория систем автоматического управления. Математическое моделирование

28.17.19 – Моделирование процессов управления

28.23.27 – Интеллектуальные робототехнические системы

28.23.29 – Программная реализация интеллектуальных систем

28.23.39 – Интеллектуальные базы знаний

28.23.13 – Инженерия знаний

28.23.19 - Эвристические методы

28.23.23 – Модели когнитивной психологии

1. Номер специальности из номенклатуры специальных научных работников: 05.03.01 Системный анализ и управление, 05.27.00 «Электроника»
2. Ключевые слова и словосочетания, характеризующие тематику НИР (НИОКР, ОКР) и ожидаемые результаты (продукция): биосенсор, самовозобновляемый сигнал, сейсмодатчик, регистрирующий контроллер, когнитивная система, интеллектуальная система, адаптация, нейроинтерфейс, интеллектуальные вычисления, аутизм, когнитивный регулятор.
3. Сроки проведения: начало «1» марта 2019 г., окончание «31» декабря 2019 г.
4. Цели, содержание и основные требования к проведению НИР (НИОКР, ОКР): Разработка технологии когнитивного интеллектуального управления в биосистемах и робототехнике на основе технологий квантовых и мягких вычислений. Разработанная технология когнитивного интеллектуального управления должна включать: Описание моделей гибридногоуправления в структуре человек – робот - биосистема, протоколы и анализ сигналов взаимодействия; алгоритмы и методические рекомендации по применение разработанной технологии.
5. Ожидаемые научно-технические результаты НИР (НИОКР, ОКР): технология разработки и реализации гибридных систем управления с применением мягких и квантовых вычислений для когнитивного управления биосенсорными системами
6. Предполагаемое использование результатов (продукции): технология разработки и реализации гибридных систем управления с применением мягких и квантовых вычислений для когнитивного управления биосенсорнымисистемами.
7. Предполагаемое использование результатов работы в учебном процессе: Использование созданной технологии предполагается заложить в основу учебного пособия в области когнитивного интеллектуального управления.
8. Этапы НИР (НИОКР, ОКР):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **этапа** | **Наименование**  **этапа** | **Сроки проведения** | **Научные и (или) научно-технические результаты (продукция) этапа** |
| 1 | Разработка технологии формирования этапов процесса проектирования когнитивных интеллектуальных систем управления | 02.03.2019 – 30.04.2019 | Технология формирования этапов процесса проектирования когнитивных интеллектуальных систем управления |
| 2 | Разработка структур программно-алгоритмического роботизированного интеллектуального тренажера на основе гибридных когнитивных алгоритмов управления в биосистемах | 01.04.2019 – 20.05.2019 | Научно обоснованная структура и архитектура программно-алгоритмического роботренажера в задачах когнитивного управления биосистемами |
| 3 | Получение и анализ экспериментальных данных в виде сигналов снятых с биосистемы и коры головного мозга с применением глубокого машинного обучения и квантового нечеткого вывода | 21.05.2019 – 30.09.2019 | Результаты экспериментальных исследований. Макет лабораторного стенда |
| 4 | Рассмотрение этапов и возможностей взаимодействия в системе человек – компьютер – биосистема с применением квантовых вычислений | 01.04.2019 – 31.08.2019 | Программно аппаратная архитектура когнитивной интеллектуальной системы управления в биосистемах |
| 5 | Подготовка макета стенда для проведения экспериментов и дальнейшего внедрения в учебный процесс | 01.09.2019 - 30.11.2019 | Стенд для проведения лабораторных работ в области когнитивного интеллектуального управления в биосистемах |
| 6 | Формирование учебно-методологических материалов по когнитивному интеллектуальному управлению, подготовка отчета и материала для публикаций статей, регистрации интеллектуальной собственности. | 01.09.2019 – 30.12.2019 | Учебно-методологический материал по когнитивному интеллектуальному управлению, материал для публикации статей, регистрации интеллектуальной собственности, и подготовки отчета. |

1. Перечень научной, технической и другой документации, представляемой по окончании НИР (НИОКР, ОКР): Отчет о выполнении НИР, включающий описание разработанных моделей и алгоритмов, а также комплекс методических рекомендаций по использованию когнитивных биосенсорных систем в модели гибридного управления, заявка на регистрацию РИД.

Руководитель НИР (НИОКР, ОКР, ОТР) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

*(подпись) (Ф.И.О.)*

**СОСТАВ ВРЕМЕННОГО ТВОРЧЕСКОГО КОЛЕКТИВА**

**НИР (НИОКР, ОКР) приоритетного уровня поддержки научного исследования**

«Программно-аппаратная поддержка когнитивного интеллектуального управления в биосистемах и робототехнике на основе технологий квантовых и мягких вычислений»

*(название НИР)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№** | **Фамилия, Имя, Отчество** | **Ученая степень / звание** | **Кафедра/подразделение/организация** |
| 1 | Ульянов Сергей Викторович | Профессор | ИСАУ |
| 2 | Сахаров Юрий Алексеевич | Профессор | ИФИ |
| 3 | Решетников Андрей Геннадьевич | Доцент | ИСАУ |
| 4 | Решетников Геннадий Павлович | Доцент | ИСАУ |
| 5 | Тятюшкина Ольга Юрьевна | Доцент | ИСАУ |
| 6 | Сухорукова Вероника Владимировна | Ст. преп. | ИФИ |
| 7 | Кузнецов Сергей Александрович | Студент | ИФИ |
| 8 | Василевич Александр Николаевич | Студент | ИФИ |
| 9 | Николайчук Илья Юрьевич | Студент | ИФИ |
| 10 | Евсеев Артур Эдуардович | Студент | ИСАУ |
| 11 | Коновалов Кирилл Алексеевич | Студент | ИСАУ |

Руководитель НИР (НИОКР, ОКР, ОТР) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

*(подпись) (Ф.И.О.)*

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ НИР (НИОКР, ОКР, ОТР),**

**на проведение приоритетного уровня поддержки научного исследования**

«Программно-аппаратная поддержка когнитивного интеллектуального управления в биосистемах и робототехнике на основе технологий квантовых и мягких вычислений»

*(название НИР)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № этапа | Наименование этапа | Сроки проведения | Работники из числа ВТК, выполняющие работы в рамках этапа |
| 1 | Разработка технологии формирования этапов процесса проектирования когнитивных интеллектуальных систем управления | 02.03.2019 – 30.04.2019 |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
| 2 | Разработка структур программно-алгоритмического роботизированного интеллектуального тренажера на основе гибридных когнитивных алгоритмов управления в биосистемах | 01.04.2019 – 20.05.2019 |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
| 3 | Получение и анализ экспериментальных данных в виде | 21.05.2019 – 30.09.2019 |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
| 4 | Рассмотрение этапов и возможностей взаимодействия в системе человек – компьютер – биосистема с применением квантовых вычислений | 01.04.2019 – 31.08.2019 |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
| 5 | Подготовка макета стенда для проведения экспериментов и дальнейшего внедрения в учебный процесс | 01.09.2019 - 30.11.2019 |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |
| 6 | Формирование учебно-методологических материалов по когнитивному интеллектуальному управлению, подготовка отчета и материала для публикаций статей, регистрации интеллектуальной собственности. | 01.9.2019  – 30.12.2019 |  |
|  |
|  |
|  |
|  |
|  |

Руководитель НИР (НИОКР, ОКР) \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_)

*(Подпись) (Ф.И.О.*