|  |  |
| --- | --- |
|  | Приложение № 3  к Положению о проведении  Всероссийского молодежного конкурса научных проектов #ВЦЕНТРЕНАУКИ |

**Технологические кейсы Всероссийского молодежного конкурса научных проектов #ВЦЕНТРЕНАУКИ**

| **№ п/п** | **Наименование тематического направления Конкурса** | **Краткое описание задачи, при выборе способа решений которой возникли сложности** | **Существующий задел по решению** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных) | Устранение существующих ограничений метода удаленного скрининга и мониторинга параметров гемодинамики по одноканальной ЭКГ и пульсовой волне с применением методик машинного обучения в качестве широкого популяционного скрининга кардиальной патологии, включая пороки сердца, сердечную недостаточность, различные нарушения сердечного ритма и проводимости. | Разработаны и апробированы методы машинного обучения в скрининге фибрилляции предсердий, определении систолической и диастолической функции миокарда левого желудочка по одноканальной ЭКГ и пульсовой волне. |
|  | Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных) | Изучение образцов почечных камней с использованием минералогических методов анализа с целью расширения представления о патогенезе мочекаменной болезни и определения оптимальных параметров для литотрипсии. | Были созданы базы данных образцов уролитов, анализированных при помощи рентгеновской микротомографии, рентгеновской дифрактометрии, петрографического анализа шлифа. Были изучены такие параметры образцов как морфология, пористость, плотность в единицах Хаунсфилда, минеральный состав. Данные были сопоставлены с результатами клинической компьютерной томографии пациентов. Было установлено, что у всех исследуемых типов камней наличествуют признаки кристаллизации и растворения, характерные для минералов, встречающихся в природе. Были проведены пилотные эксперименты по изучению структурных изменений в уролитах в результате литотрипсии в зависимости от химического состава почечных камней. Тезисы о результатах пилотных экспериментов по оценке пористости уролитов были представлены на конференции Interpore 2023 в Эдинбурге, Шотландия (Kidney Stones Characterization Using Digital Core Analysis). |
|  | Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных) | При лечении онкологических заболеваний актуальной задачей является подбор эффективной терапии и поиск биомаркеров, предсказывающих риски прогрессии и рецидива у пациентов, изменять схему лечения согласно полученным рискам. В то время как для более распространенных опухолевых заболеваний, эту задачу достаточно успешно решают за счет большого количества данных пациентов, для которых известны многие клинические параметры и выживаемость, то для редких опухолевых заболеваний такие выборки достаточно скудны и нередко не превышают десятков, а то единиц образцов, что снижает пригодность обычных методов анализа. Для таких заболеваний, вдобавок, может не существовать однозначных схем лечения или назначений терапий.  Для улучшения выживаемости и качества жизни таких пациентов необходимо найти биомаркеры риска и ответа на терапии. Новые технологии и способы анализа, такие как анализ транскриптома единичных клеток, дают возможность опробовать новые методы анализа, потенциально способные решить эту задачу.  Как в отсутствие большого количества данных выживаемости выявить факторы, с этой выживаемостью ассоциированные? | В лаборатории ведется активная работа с редкими онкологическими заболеваниями, такими как адренокортикальный рак и нейроэндокринные опухоли поджелудочной железы. Налажен поток получения данных полноэкзомного секвенирования и транскриптомики единичных клеток (scRNA-seq) от хирургических материалов до анализа. |
|  | Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных) | Наследственные заболевания сетчатки — редкая группа заболеваний, вызывающих ретинопатию и способная привести к полной слепоте. Тысячи людей во всем мире страдают от последствий этих заболеваний.  Клеточная и генная терапия в настоящее время открывают большие перспективы для лечения патологий подобного рода.  При этом проблема заключается в ограничениях применения генной и клеточной терапий у людей из-за уникальной морфологии человеческого глаза.  Предложите решение проблемы отсутствия модели для тестирования клеточной и генной терапии для лечения болезней сетчатки. | В настоящее время в экспериментах для разработки клеточных и генных терапий заболеваний сетчатки используются животные модели (лабораторные мыши). Однако применение на животных моделях (лабораторных мышах) не подтверждает эффективность лечения из-за большой разницы в морфологии сетчатки человека и животной модели. |
|  | Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных);  передовые цифровые технологии и искусственный интеллект, роботизированные системы, материалы нового поколения | Разработка неинвазивного устройства умной соски для длительного мониторинга дыхательной функции у младенцев с различной патологией с функцией сигнализации при неотложных состояниях.  1. Исследование параметров дыхания и антропометрических особенностей лица у детей грудного возраста. 2. Разработка принципа действия и структуры устройства, подбор материалов и компонентов.  3. Разработка алгоритмов обработки информации с термометрических датчиков дыхания для выявления дыхательных нарушений и пропорционального способа цветовой и звуковой индикации неотложных состояний. 4. Разработка 3d модели устройства с учетом корректного расположения термометрических датчиков. 5. Разработка схемы электрической принципиальной и печатной платы устройства 6. Разработка программного обеспечения для микроконтроллера устройства внешнего ПК (или телефона). | В распоряжении коллектива имеется требуемое оборудование, в т.ч. имеется 3d принтер. Планируется проведение работы при содействии кафедры педиатрии с курсом детских хирургических болезней, открытой инжиниринговой школы. Предварительное соглашение о сотрудничестве с открытой инженерной школой НИУ «БелГУ» с целью использования приборной базы и привлечения специалистов для реализации технической части проекта. |
|  | Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных) | Разработка стандартизированных и масштабируемых тканеинженреных платформ для тестирования лекарственных препаратов in vitro. | В рамках смежных проектов были разработаны подходы к формированию различных биоэквивалентов с использованием методов биофабрикации, 3D биопечати, микрофлюидных технологий. В частности, были разработаны и продолжаются исследования эквивалентов кожи, печени, барабанной перепонки, стромы яичника. Было проведено моделирование испытаний лекарственных препаратов на микроконструктах печени, созданных на основе клеточных сфероидов и внеклеточного матрикса печени. Проводятся исследования по созданию комплексных микрофлюидных платформ для повышения степени релевантности тест-ситем in vitro. Таким образом, существуют наработки по созданию разнообразных эквивалентов, на основании которых планируется разработать общую стратегию создания, стандартизации и масштабирования тест-систем in vitro. |
|  | Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных) | Создание клеточных пластов с применением биодеградируемых нетканых скаффолдов. Направленная модификация внеклеточного матрикса в клеточных пластах. Изучение взаимодействия клеток с неткаными скаффолдами. Оптимизация свойств нетканых скаффолдов и клеточных пластов под различные цели регенеративной медицины. | Технологии получения нетканых скаффолдов из различных синтетических и природных полимеров. |
|  | Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных) | Необходимо составить эскизные проект Секвенатора ДНК, основанного на детекции ПЗС матрицей присоединения нуклеотида в растущую цепочку ДНК. При этом ПЗС матрица должна быть частью Секвенатора, а не расходным материалом. Основные технические параметры:  -Количество транзисторов в ПЗС матрице- не менее 300 млн.  -Клональная пробоподготовка ДНК с использованием эмульсионного ПЦР  -Длина одного рида на одном транзисторе- не менее 50 | Секвенатор NGS, основанный на оптическом принципе детекции Нанофор СПС (ООО Синтол)  Макет NGS секвенатора, основанного на полупроводниковом принципе детекции (ООО ПГТ)  Технология клональной амплификации ДНК в эмульсионной ПЦР на магнитных микрочастицах (РНИМУ им Н.И. Прирогова) |
|  | Гуманитарные и социальные исследования взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов как эффективных ответов общества на большие вызовы;  передовые цифровые технологии и искусственный интеллект, роботизированные системы, материалы нового поколения | Разработка комплексного инструментария для подбора участников в высоко-когерентные рабочие группы, позволяющие повысить скорость и качество выполнения определённых видов деятельности.  Предположительный состав специализаций для оценки степени востребованности междисциплинарного подхода:  Психолог, физиолог, социолог, инженер-программист, специалист по анализу данных.  Предварительное направление научного поиска:  - определение профилей рабочих групп для выполнения различных групповых задач  - разработка исследовательского инструментария для определения психологического, социологического и физиологического профиля  - формирование тестовых команд, выполняющих тестовые задания, и сравнение их результатов  - анализ взаимосвязи между составом команд, их результатами и психосоциофизиологическими параметрами, поиск признаков когерентности  - разработка простого инструментария, включающего короткое анкетирование и фиксацию нейрофизиологических характеристик испытуемых при выполнении простых задач/просмотре заданного контента, для подбора участиков в рабочие группы  - проведение контрольного сравнения результатов рабочих групп | 1. Разработанная организацией нейролаборатория (ПАК Нейробарометр), позволяющая производить синхронные групповые замеры нейрофизиологических показателей. Более подробно о составе лаборатории <https://www.neurotrend.ru/laboratoriya> |
|  | Гуманитарные и социальные исследования взаимодействия человека и природы, человека и технологий, социальных институтов как эффективных ответов общества на большие вызовы | Разработка методов повышения слаженности групповых командных действий на базе ИМК и обратной нейрофизиологической связи ("нейрофидбэк").  Предположительный состав специализаций для оценки степени востребованности междисциплинарного подхода:  Психолог, физиолог, спортивный медик, инженер-программист, специалист по анализу данных.  Приблизительное направление научного поиска:  - определение критериев слаженности в различных видах активности  - разработка различных упражнений с биообратной связью и групповым ИМК, включая воображаемые движения.  - проведение контрольного сравнения результатов групп, тренировавшихся только классическими методами и добавлявшими разработанные методы в программу тренировок. | 1. Разработанная организацией нейролаборатория (ПАК Нейробарометр), позволяющая производить синхронные групповые замеры нейрофизиологических показателей. Более подробно о составе лаборатории <https://www.neurotrend.ru/laboratoriya>  2. Разработанный организацией ИМК (интерфейс мозг-компьютер) на основе регистрации P300 Нейрочат <https://www.neurochat.ru> |
|  | Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения, в том числе за счет рационального применения лекарственных препаратов (прежде всего антибактериальных) | Аденоассоциированные вирусные вектора (AAV) в настоящее время являются предпочтительным инструментом для генной терапии моногенных заболеваний. Однако ограниченный размер трансгена в ряде случаев делает применение AAV невозможным. Иммуногенность AAV влечет за собой снижение эффективности повторного введения вектора. Альтернативой могут быть невирусные системы доставки. Однако до сегодняшнего дня не показана возможность достижения с использованием невирусных систем доставки длительности экспрессии трансгена, обеспечивающей эффективность однократного введения генотерапевтического препарата при моногенных заболеваниях. | Оптимальное решение должно обеспечивать эффективную доставку вектора и длительное поддержание высокого уровня экспрессии, возможно – за счет сайт-специфичной интеграции в геном. Один из вариантов - использование транспозонов и липидных наночастиц для их доставки  Оптимальный дизайн экспрессионной кассеты и системы ее доставки может быть предметом проектной сессии. |