

ИНФОРМАЦИОННЫЙ ОБЗОР О ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОНКУРСОВ
В ЦЕЛЯХ РЕАЛИЗАЦИИ НАЦИОНАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНИЦИАТИВЫ

НОВОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Что такое технологические конкурсы?	6
1.1. История технологических конкурсов	6
1.2. Технологические конкурсы Up Great Фонда НТИ	10
2. Коротко о сахарном диабете	30
2.1. Почему важен мониторинг состояния пациентов?	32
2.2. Современные методы контроля глюкозы	33
2.3. Роль наблюдения за уровнем гликированного гемоглобина	36
3. Как проводились технологические конкурсы «Новое измерение»	38
3.1. Определение технологических барьеров серии конкурсов «Новое измерение»	38
3.2. Концепция и структура конкурсов «Новое измерение»	41
3.3. Привлечение и оценка команд для участия в конкурсах	43
3.4. Формирование команды организаторов и экспертов конкурсов	45
3.5. Оценка готовности команд к преодолению технологического барьера	49
3.6. Организация финальных испытаний и подведение итогов конкурсов	54
4. Решения участников технологических конкурсов «Новое измерение» по мониторингу уровня глюкозы и гликированного гемоглобина	60
Заключительные слова	67
Контакты организаторов технологических конкурсов «Новое измерение»	68



Вадим Викторович Медведев,
Генеральный директор Фонда НТИ:

«Друзья, перед вами информационный обзор о подготовке и проведении технологических конкурсов в целях реализации Национальной технологической инициативы «Новое измерение», проведенных Фондом поддержки проектов Национальной технологической инициативы совместно с Фондом Сколково и Сеченовским Университетом в 2023–2024 гг.

В нашей стране почти 5 млн человек болеют сахарным диабетом, число заболевших ежегодно растет. Задача, которая стоит перед научным медицинским сообществом, – сделать жизнь людей с диабетом комфортнее, а диагностику заболевания и наблюдение за состоянием здоровья пациентов – более эффективной.

Технологические конкурсы «Неинвазивный мониторинг уровня глюкозы» и «Мониторинг уровня гликированного гемоглобина» серии «Новое измерение» сделали серьезный шаг в разработке инновационных отечественных решений для диагностики сахарного диабета.

В обзоре представлены ключевые моменты подготовки и проведения конкурсов, а также описаны решения команд по мониторингу уровня глюкозы и гликированного гемоглобина».

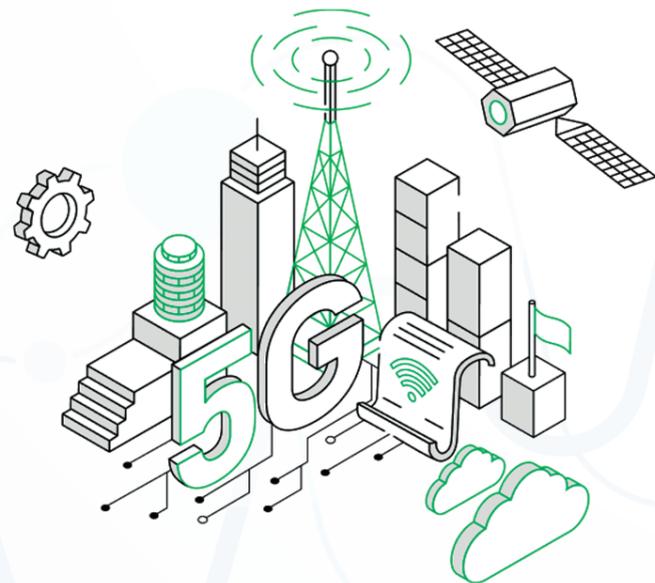


Кирилл Владимирович Каем,
Заместитель председателя правления по приоритетным направлениям технологического развития, Главный управляющий директор, Фонд «Сколково»:

«Сахарный диабет – одно из самых распространенных и серьезных по последствиям для здоровья заболевание. В рамках серии технологических конкурсов «Новое измерение» участникам было предложено решить две технологические задачи мирового уровня по неинвазивному мониторингу глюкозы и скринингу уровня гликированного гемоглобина в крови пациентов. Решение данных задач, несомненно, снизит риск тяжелых последствий из-за несвоевременного начала терапии, а также позволит сделать жизнь людей с диабетом несоизмеримо легче и комфортней».

1. ЧТО ТАКОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОНКУРСЫ?

1.1. История технологических конкурсов



Одной из общепринятых мировых тенденций среди ведущих экономистов и исследователей является использование материально стимулирующих конкурсов как инструмента развития прорывных инноваций в высокотехнологических областях. Эта тенденция получила устоявшееся название – «Технологический конкурс».

Из-за постоянных изменений в современном мире, глобализации экономики, нехватки ресурсов в странах и увеличения геополитической конкуренции, стратегическое планирование становится важной задачей для укрепления позиций государства на мировой арене. В условиях активного внедрения инноваций в передовых странах происходит серьезное изменение государственной политики, направленное на развитие стратегических приоритетов, что напрямую влияет на уровень развития этих стран. Исторически одним из первых технологических конкурсов принято считать «Конкурс Долготы», объявленный Британской Академией Наук в начале XVIII в. Задача конкурса – точное определение долготы во время морских путешествий. В 1765 г. часовщик Джон Гаррисон изобрел хронометр, получил в качестве призовых средств 20 тыс. фунтов стерлингов и параллельно полностью изменил ход развития мореходства и проблемы морской навигации, не говоря уже о том, какое количество жизней сохранил при помощи ввода в серийную эксплуатацию своего изделия.



Еще одним важным технологическим достижением, вдохновленным технологическим конкурсом, стала «Премия Ортейга». Она была учреждена для проведения первого в истории человечества беспосадочного перелета через Атлантический океан. В 1927 году конкурс выиграл Чарльз Линдберг, который на своем собственном самолете совершил маршрут «Нью-Йорк – Париж». Этот перелет на долгие годы определил направление развития авиационной промышленности.

На протяжении всей истории человечества преодоление технологических барьеров часто происходило благодаря участию ученых в различных значимых конкурсах. Выделяются два основных типа таких конкурсов: Ex-ante (ожидание) и Ex-post (после события). Эти термины впервые предложил Гуннар Мюрдаль в своей статье «Денежное равновесие» в 1931 году.

- **Ex-ante:** когда заказчик объявляет о желаемом решении и призе до начала конкурса;
- **Ex-post:** приз назначается после того, как найдено решение, признанное лучшим.

Конкурсы типа **Ex-ante** имеют несколько ключевых преимуществ:

- четко обозначенная цель конкурса без необходимости выбора конкретного подхода или команды;
- приз вручается только за достижение заранее установленного результата в определенные сроки;
- участники могут самообучаться и постоянно улучшать профессиональные навыки;
- в процессе работы над задачей организаторы помогают устранить правовые и технические барьеры, что не всегда могут сделать крупные компании и государственные организации.

Конкурсы типа **Ex-post** также важны по нескольким причинам:

- они позволяют с помощью натуральных испытаний выявлять и поощрять проекты с уже существующими инновациями на местных рынках, чтобы затем выйти на мировой рынок, как в случае с конкурсами Up Great, проводимых Фондом поддержки проектов Национальной технологической инициативы;
- они помогают выявить проблемные точки в развитии технологий, что стимулирует создание новых решений;
- такие конкурсы могут проводиться как на профессиональном, так и на любительском уровне, что позволяет находить не только лучшие технические идеи, но и талантливых авторов («социальный лифт»).

На протяжении развития человечества технологические конкурсы стали важнейшим инструментом, вдохновляющим исследователей на новые свершения. Среди наиболее известных зарубежных конкурсов можно выделить Ansari X Prize, целью которого было создание и запуск пилотируемого космического аппарата, финансируемого частными инвесторами, и «DARPA Grand Challenge», организованного при поддержке правительства США.



В рамках конкурса Ansari X Prize участникам требовалось построить космический аппарат, способный подняться на высоту не менее 100 километров трех членов экипажа (или одного члена экипажа и эквивалентный груз). При этом успешный запуск должен был быть повторен в течение двух недель. Оба полёта должны были выполняться на одном и том же аппарате, при этом можно было заменить только топливо и не более 10% массы деталей аппарата. После полётов аппарат должен был остаться в исправном состоянии, а экипаж не должен пострадать.

Команда «Tier One» на корабле «SpaceShipOne» успешно выполнила первый зачётный полёт 29 сентября 2004 года, а второй – 4 октября 2004 года. Награждение победителей состоялось 6 ноября 2004 года, и сумма приза составила 10 миллионов долларов США. Этот конкурс положил начало частной космонавтике еще до Илона Маска.

Статистика по конкурсам, проводимым фондом X Prize

Запущенных конкурсов	Всего участников	Стран участников	Партнёров	Общий призовой фонд	Количество патентов
30	35 000+	173	360+	\$519+ МИЛЛИОНОВ	9175



Еще одними всемирно известными технологическими конкурсами являются конкурсы, проводимые DARPA. DARPA Grand Challenge – это соревнования по созданию роботизированных автомобилей, проводимые Управлением перспективных исследовательских проектов Министерства обороны США. Целью этого конкурса было создание полностью автономных транспортных средств, которые не должны были повреждать другие автомобили, дорожное покрытие или окружающую среду. Ручное управление автомобилем

было запрещено, а маршрут объявлялся всего за два часа до старта. Трасса могла включать в себя различные участки – от асфальтированных дорог до сложного бездорожья, с препятствиями, такими как канавы, узкие тоннели, камни, песок и стоячая вода. Соревнования проходили с 2004 по 2007 год, а призовой фонд испытаний варьировался от 500 тысяч до 2 миллионов долларов США в зависимости от сезона.

1.2. Технологические конкурсы Up Great Фонда НТИ



Первые в России технологические конкурсы стартовали в 2018 году по инициативе Российской венчурной компании, Фонда Сколково и Агентства стратегических инициатив. Сегодня организацией технологических конкурсов занимается Фонд поддержки проектов Национальной технологической инициативы. Организация конкурсов финансируется из федерального бюджета.

Технологические конкурсы Up Great – это открытые соревнования ведущих инженерных команд по решению актуальных технологических задач, которые еще не нашли своего решения в России и мире. Цель этих конкурсов – стимулировать создание востребованных, но еще не реализованных технологий. Эти соревнования следуют модели Ex-ante, создавая необходимые инфраструктурные условия для развития рынка: площадки для испытаний, объективные методы контроля и правовую поддержку во время испытаний. Технологические конкурсы Up Great направлены на преодоление технологических барьеров, которые могут быть определены как:

- значимая и нерешенная технологическая проблема, которая препятствует появлению нового продукта на новом рынке;
- никем в мире не достигнутый, но желаемый уровень возможностей (характеристик) технологии, который может вызвать резкий рост спроса.

Победитель, который успешно преодолевает технологический барьер во время конкурса, получит заранее установленный денежный приз. Все технологические конкурсы НТИ Up Great реализуются по следующим принципам:

- безусловность приза (получение приза не накладывает на победителя ограничений по его использованию);
- неоспоримость результатов (результаты конкурса должны быть наглядно представлены в виде работающего прототипа и получить признание экспертов и общественности);
- востребованность (разработанные в ходе конкурса устройства должны быть востребованы рынком);
- абсолютность критерия (награда присуждается за достижение конкретного показателя, а не за превосходство над конкурентами);
- амбициозность целей (представленные задачи должны быть достаточно сложными, но потенциально достижимыми);
- открытость и вовлеченность (методика, критерии и ход проведения конкурсов абсолютно прозрачны и учитывают мнение аудитории).

На сегодняшний день завершены девять технологических конкурсов Up Great.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС «ПЕРВЫЙ ЭЛЕМЕНТ. Воздух» (2018-2019 г.)

Технологический барьер в конкурсе не был преодолен.



ЗАДАЧА КОНКУРСА:

Создание энергетических установок на водородных топливных элементах, сравнимых по эффективности с традиционными источниками энергии на транспортных средствах, для малых беспилотных летательных аппаратов.

О КОНКУРСЕ:

Технологический конкурс «Первый элемент» прошёл под эгидой развития перспективного сегмента водородной энергетики на топливных элементах российскими учеными, разработчиками и производителями энергетических установок. Результат – создание источников энергии с принципиально новыми характеристиками, позволяющимикратно увеличить время непрерывного нахождения БПЛА в воздухе – на момент проведения конкурса оно в среднем не превышало 30 минут при использовании аккумуляторных батарей.

Общее количество поданных заявок от команд на участие в конкурсе – 9.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БАРЬЕР КОНКУРСА:

Преодоление показателя удельной массовой энергоёмкости установки 700 (семьсот) Вт*ч/кг с учетом общих требований к изделию.

ТРЕБОВАНИЯ К ИЗДЕЛИЮ УЧАСТНИКА:

- **Суммарная масса энергоустановки:** с учетом системы подачи топлива и баллона водорода, запаса топлива, аккумуляторов не превышает 7 кг.
- **Номинальная мощность:** 1,3 кВт.
- **Минимальная мощность энергоустановки:** 1,25 кВт.
- **Максимальная мощность энергоустановки:** 2 кВт.
- **Суммарная длительность работы на максимальной мощности:** 10 мин.
- **Топливо:** водород технический, марки А, в соответствии с ГОСТ 3022-80, полученный электролизом.
- **Окислитель:** атмосферный воздух.
- **Резервуар для хранения водорода:** баллон высокого давления.
- **Максимальное давление в баллоне:** не более 300 атм.
- **Не допускается использование криорезервуаров.**

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

- Создать энергоустановку на основе топливных элементов номинальной мощностью 15 кВт.
- Разместить энергоустановку на предоставленной организаторами конкурса транспортной платформе.
- Продержаться на трассе дольше всех, но не менее 3 часов.

Результаты команд-финалистов приведены ниже:

• Команда «Беспилотные вертолётные системы»:

удельная энергоёмкость – 529,3 Вт*ч/кг.

• Команда «ПолиТех»:

удельная энергоёмкость – 529,3 Вт*ч/кг.

• Команда «НаукаСофт»:

удельная энергоёмкость – 128,7 Вт*ч/кг.



2

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС «ЗИМНИЙ ГОРОД» (2018-2019 гг.)

Технологический барьер в конкурсе не был преодолен.

ЗИМНИЙ ГОРОД

ЗАДАЧА КОНКУРСА:

Разработка беспилотного транспортного средства (БПТС), способного двигаться в автономном режиме в зимнее время года и в разное время суток, с соблюдением Правил дорожного движения (ПДД) Российской Федерации в условиях городской инфраструктуры.

О КОНКУРСЕ:

Участники конкурса разрабатывали БПТС на базе механического транспортного средства, созданного на базе колесных транспортных средств, которое может использоваться на дорогах общего пользования, массой от 700 кг до 3,5 тонн, шириной от 1,2 м до 3 м, высотой от 1,2 м до 3,6 м, длиной от 2 м до 7 м, оборудованное системой автономного автоматического управления.

Общее количество поданных заявок от команд на участие в конкурсе – 33.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БАРЬЕР КОНКУРСА:

Движение БПТС в автономном режиме в зимнее время года и в разное время суток, с соблюдением ПДД в условиях городской инфраструктуры, при возможном отсутствии дорожной разметки, низкой различимости дорожного полотна, при наличии дорожного трафика и помех движению, со скоростью и уровнем безопасности среднестатистического водителя.

Дополнительное усложнение условий конкурса включало в себя следующие параметры:

- Максимальная температура воздуха не выше +4°C.
- Влажность от 61% до 100%.
- Временный снежный покров.
- Ограниченная видимость.
- Недостаточная видимость.
- Соблюдение правил дорожного движения (нарушение ПДД добавляет штрафные минуты).
- Маршрут за 3 часа охватывает разное время суток.
- На маршруте БПТС регулярно присутствуют статические и динамические преграды.



Сложные условия движения

Движение в условиях плохой видимости и тяжелых погодных условиях, уверенное реагирование на статические и динамические препятствия



Качественное прогнозирование

Оценка окружающей обстановки с учетом перемещений других участников дорожного движения и принятия решения о необходимых действиях на основе этих данных



Уверенное позиционирование

Позиционирование БПТС во время движения в условиях городской и пригородной застройки и оценка состояния окружающей инфраструктуры

ВСЕГО В ФИНАЛ ИСПЫТАНИЙ ВЫШЛИ ПЯТЬ КОМАНД:

- **BaseTrack:** ООО «Бейстрек Рус», г. Москва
- **StarLine:** НПО «СтарЛайн», г. Санкт-Петербург
- **Авто-РТК:** ООО «Авто-РТК» г. Таганрог, г. Ростов-на-Дону, г. Курск
- **Зимний город МАДИ:** ФГБОУ ВО МАДИ, г. Москва
- **НГТУ:** НГТУ им. Р.Е. Алексеева, г. Нижний Новгород

Лучший результат в ходе первого в РФ массового заезда беспилотников в зимних условиях показала команда StarLine из Санкт-Петербурга.

Автомобиль команды смог преодолеть маршрут в 50 км за 4 часа с учетом начисленных в ходе испытаний штрафных минут за нарушения ПДД.

ПРИЗОВОЙ ФОНД КОНКУРСА

175 МЛН РУБЛЕЙ

3

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС «ПРО//ЧТЕНИЕ» (2019-2022 гг.)

Технологический барьер в конкурсе был преодолен.

О КОНКУРСЕ:

Конкурс направлен на стимулирование развития новых подходов в области машинного обучения, которые позволят создать искусственный интеллект, способный к глубокому пониманию смысла текста и анализу причинно-следственных связей по широкому набору тематик.

ЗАДАЧА КОНКУРСА:

Разработать интеллектуальную систему, способную успешно выявить смысловые и фактические ошибки в академическом эссе на уровне специалиста в условиях ограниченного времени. Объём каждого эссе – не более 12 000 знаков.

Время на решение задачи – 60 секунд на эссе (включая получение и обработку файла и фактическое поступление файла в систему проверки решения).



Логика

Повествование не нарушено, выводы следуют из аргументов и т.д.



Факты

Верно описаны реальные факты и исторические события (даты, имена, описание событий и др.)



Грамматика

Нет ошибок в написании слов и предложений



Стилистика

Уместное употребление слов различной окраски или стилистики, метафор, сравнений

КАК ОЦЕНИТЬ РАБОТУ ИИ?

Для обеспечения объективности оценки тексты проходили проверку сразу двух экспертов ЕГЭ. Система участников и эксперты в условиях ограниченного времени оценивали тексты по полному набору критериев оценки работ ЕГЭ.

Эксперты и система создавали специальную разметку текста, указывая на ошибки и выделяя значимые для оценки блоки.

Для реализации технологий понимания смысла текстов выбрана область образования, так как для образовательных текстов существуют наработанные методики сравнительно объективной оценки качества текста.

В качестве дополнительных инструментов реализации проводились конкурсы отдельных заданий, проходящие в отдельном от основного конкурса ПРО//ЧТЕНИЕ графике, рассчитанные на широкий круг разработчиков, интересующихся обработкой естественного языка.

ПРИЗОВОЙ ФОНД КОНКУРСА

100 млн рублей

за решение, которое сможет анализировать содержание текстов на русском языке.

И столько же за анализ текста на английском.

ПРО//ОЦЕНКИ

Задача: предсказание оценки за эссе в баллах

ПРО//ЗНАНИЯ

Задача: распознавание типа ошибки по известному фрагменту

ПРО//ЗНАНИЯ

Задача: выявление фактических ошибок в тексте

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНКУРСА:

Конкурс на английском языке

1 место

«DeepPavlov», г. Москва.
Премия 80 000 000 рублей

2 место

«Наносемантика», г. Москва.
Премия 20 000 000 рублей

Конкурс на русском языке

1 место

«Антиплагиат», г. Москва.
Премия 100 000 000 рублей

В 2024 году Антиплагиат представил новый бесплатный сервис, основанный на разработанном конкурсном решении – ai Pushkin. Этот инструмент предназначен для проверки текстов эссе на русском и английском языках по таким предметам, как литература, обществознание и история.

4

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС «ЭКСТРЕННЫЙ ПОИСК» (2023 г.)

Технологический барьер в конкурсе был преодолен.

ЭКСТРЕННЫЙ ПОИСК

ЗАДАЧА КОНКУРСА:

Разработка систем с использованием беспилотных воздушных судов (БВС) и технического зрения, которые помогут решать задачу поиска пропавших людей в малонаселенной местности. Победитель определяется по ряду критериев, включая время выполнения задачи по поиску пропавшего человека, количество распознанных объектов поиска, вес, стоимость и уровень автономности системы.

О КОНКУРСЕ:

Ежегодно на территории России пропадает большое количество людей (в 2022 году зарегистрировано более 208 000 случаев). До 80% поисковых мероприятий проходят в природной среде.

Быстрый поиск на больших площадях в природной среде не только спасает жизни, но и сберегает ресурсы поисковиков, которые могут быть нужны в другом месте.

Для эффективного и быстрого поиска заблудившихся людей применяются в том числе и беспилотные авиационные системы (БАС). Эти системы могут включать в себя технологические решения на основе искусственного интеллекта, позволяющие осуществлять поиск людей в автоматическом

режиме. Технологический конкурс «Экстренный поиск» был направлен на создание таких БАС.

Общее количество поданных заявок от команд на участие в конкурсе – более 250.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БАРЬЕР КОНКУРСА:

Создание БВС, который сможет за ограниченное время в автоматическом режиме найти людей на площади 0,5 км². Количество обнаруженных объектов должно составлять не менее 80 % при ложноположительных срабатываниях не более 30%.

Организация конкурса осуществлялась совместно с Московским физико-техническим институтом (МФТИ), Фондом НТИ и добровольческим поисково-спасательным отрядом «ЛизаАлерт» в партнерстве с АНО «Центр поиска пропавших людей», «Платформой НТИ», Агенством стратегических инициатив и Передовой инженерной школой радиолокации, радионавигации и программной инженерии МФТИ. Конкурс «Экстренный поиск» также включал в себя проведение двух конкурсов отдельных заданий (Сателлит №1, Сателлит №2).

График проведения конкурса представлен на следующей таймлайн-диаграмме. Требования к конкурсам отдельных заданий и финалу следующие:



• Сателлит №1

Задача: разработка программного обеспечения для обнаружения людей на фотографиях местности, полученных с БВС.

• Сателлит №2

Задача: разработка комплексного решения на основе БАС для поиска людей. За 45 минут участникам необходимо найти не менее 70% объектов при ложноположительных срабатываниях не более 40%.

• ФИНАЛ

Задача: разработка комплексного решения на основе БАС для поиска людей. За 30 минут участникам необходимо найти не менее 80% объектов при ложноположительных срабатываниях не более 30%.

ИТОГИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОНКУРСА:

Сателлит №1:

- 1 место: **GigaFlex, г. Уфа**
- 2 место: **Victor, г. Омск**
- 3 место: **KurAI, г. Уфа**

Сателлит №2:

- 1 место: **GigaFlex, г. Уфа**
- 2 место: **Family, г. Омск**
- 3 место: **KurAI, г. Уфа**

Финал:

- 1 место: **KurAI, г. Уфа**
- 2 место: **СИВИЭС, г. Москва**
- 3 место: **Family, г. Омск**



ПРИЗОВОЙ ФОНД КОНКУРСА

100

МЛН РУБЛЕЙ

5 МЛН РУБЛЕЙ
ПРИЗОВОЙ ФОНД САТЕЛЛИТА №1

30 МЛН РУБЛЕЙ
ПРИЗОВОЙ ФОНД САТЕЛЛИТА №2

Применение технологии: в 2024 году при помощи нейросети, созданной командой, победителем конкурса KurAI найдены и спасены 6 человек. Нейросеть передана в эксплуатацию в подразделения МЧС, МВД и добровольческие поисково-спасательные отряды.

5

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС «ПЯТЫЙ УРОВЕНЬ» (2023-2024 гг.)

Технологический барьер в конкурсе был преодолен частично.

ПЯТЫЙ УРОВЕНЬ

ЗАДАЧА КОНКУРСА:

Преодолеть маршруты с различным дорожным покрытием и сценариями, свойственными городским и загородным условиям движения. В процессе движения автомобильная платформа должна была показать пятый уровень автономности - вмешательство человека (оператора) в процесс управления автомобилем исключено.

О КОНКУРСЕ:

Технологический конкурс НТИ Up Great «Пятый уровень» направлен на создание технологических решений, способных обеспечить беспилотное движение грузовой платформы.

Всего в финале конкурса приняли участие 4 научно-исследовательских коллектива, в том числе два из Санкт-Петербурга, один из Москвы и один из Коврова Владимирской области.

Общее количество поданных заявок от команд на участие в конкурсе - 20.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БАРЬЕР КОНКУРСА:

Автомобильная платформа должна пройти маршрут протяженностью до 100 километров с грузом 0,5 тонны, обеспечив высокую надежность движения в беспилотном режиме. Скорость движения должна быть сравнима со скоростью движения грузовика, движущегося в аналогичных дорожных условиях, под управлением водителя.



График проведения конкурса представлен на следующей таймлайн-диаграмме. Требования к конкурсам отдельных заданий:



• Сателлит №1

Задача: проезд БПТС (Беспилотные транспортные средства) регулируемых и нерегулируемых перекрестков, пешеходных переходов, в том числе при наличии других участников движения.

• Сателлит №2

Задача: БПТС в автономном режиме доставлял груз массой от 0,5 тонны между точками погрузки и разгрузки, по дорогам различного типа покрытия с плечом перевозки 5-20 км и соблюдением правил дорожного движения.

• ФИНАЛ

Задача: полное или частичное преодоление технологического барьера, заключающегося в

разработке беспилотного транспортного средства, в том числе в составе комплексной системы, как части мультимодальных перевозок, способной в автономном режиме доставлять груз массой от 0,5 тонн между точками погрузки и разгрузки стабильно и с воспроизводимыми показателями (неоднократное достижение требуемых показателей).

ПРИЗОВОЙ ФОНД КОНКУРСА:

Премия за частичное преодоление - 120 млн рублей.

По итогам технологического конкурса «Пятый уровень» победителем признана команда «АвтоРоботикс» (г. Москва).

ПРИЗОВОЙ ФОНД КОНКУРСА

240 млн рублей

10 млн рублей
ПРИЗОВОЙ ФОНД САТЕЛЛИТА №1

30 млн рублей
ПРИЗОВОЙ ФОНД САТЕЛЛИТА №2

6

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС «АЭРОЛОГИСТИКА» (2022-2024 гг.)

Технологический барьер в конкурсе был преодолен.

АЭРО- ЛОГИСТИКА

ЗАДАЧА КОНКУРСА:

Ускорить массовое применение БВС (беспилотного воздушного судна) в логистике, дать возможность отечественным разработчикам БВС разработать готовые к внедрению решения, а потенциальным заказчикам услуг по перевозке на беспилотниках – отработать взаимодействие с потенциальными подрядчиками.

О КОНКУРСЕ:

Участники конкурса разрабатывали комплексное решение, обеспечивающее перевозку на БВС грузов массой до 50 кг на общую дистанцию не менее 1000 км с множественными промежуточными посадками в динамически назначаемых точках погрузки-разгрузки, удаленных друг от друга, полностью в автоматическом режиме.

Испытания решений команд проводились в экспериментальном правовом режиме на территории аэродрома «Алферьево» (Московская область) в условиях одновременных полетов кооперирующихся БВС в общем воздушном пространстве, сложных погодных и орнитологических условиях.

Всего в финале конкурса приняли участие 6 научно-исследовательских коллективов из Москвы и Санкт-Петербурга.

УСЛОВИЯ КОНКУРСА:

- **Масса груза 50 кг** (замена груза в узлах маршрута)
- **Многозвенный маршрут** (динамические координаты)
- **Общая дистанция 1000-1200 км** (без ТО)
- **Ограниченная площадка** (предельные габариты 10x10 м)
- **Автоматизированный полет** (ручное управление не допускается)
- **Совместно с другими ВС** (кооперативный трафик)
- **Сложные метеоусловия**

СТРУКТУРА КОНКУРСА:

Конкурс состоял из 4 последовательных этапов – три сателлита (шесть конкурсов отдельных заданий для «легких» и «тяжелых» БВС) и финальные испытания.

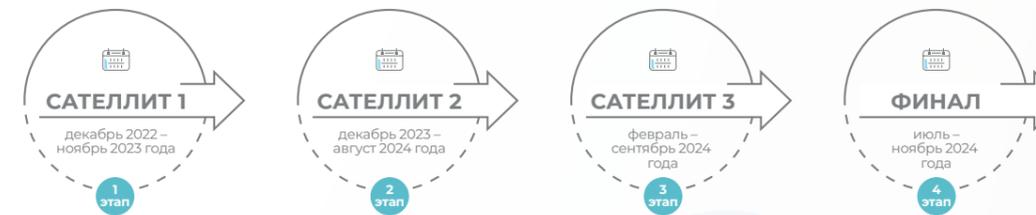


График проведения конкурса представлен на тайм-лайн диаграмме Требования к конкурсам отдельных заданий и финалу:

- **Сателлит №1**
Задача: перевозка на БВС груза уменьшенной массы между посадочными площадками по упрощенному сценарию: две точки на маршруте, без дублирующих пунктов дистанционного управления (ПДУ), разрешается техническое обслуживание (ТО) на площадках.
- **Сателлит №2**
Задача: перевозка на БВС груза уменьшенной массы по более сложному сценарию: три точки на маршруте, без ТО на площадках, без дублирующих ПДУ.
- **Сателлит №3**
Задача: перевозка на БВС груза увеличенной массы по более сложному сценарию: три точки на маршруте, встречные БВС на маршруте, без дублирующих ПДУ, без ТО на площадках.
- **ФИНАЛ**
Задача: перевозка на БВС груза увеличенной массы по более сложному сценарию: четыре точки на маршруте, встречные БВС на маршруте, без дублирующих ПДУ, без ТО на площадках; масса груза: до 50 кг; общая дистанция: 1000-1200 км; беспосадочная дистанция: 20-40 км.

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНКУРСА:

Количество команд на всех этапах – **81**, в финал вышли – **6**.

Технологический барьер – преодолен.
Победитель – **команда «Радар ммс»** (АО «Научно-производственное предприятие «Радар ммс», г. Санкт-Петербург)
Премия – 200 млн рублей.

Команда продемонстрировала полет на дистанции **1 056 км** с общим объемом перевезенного груза **1 410 кг** и **31 посадкой** между **четырьмя** динамически назначаемыми площадками и уклонением от другого встречного БВС **15 раз**.

ПРИЗОВОЙ ФОНД КОНКУРСА

418 МЛН РУБЛЕЙ

38 МЛН РУБЛЕЙ
ПРИЗОВОЙ ФОНД САТЕЛЛИТА №1

60 МЛН РУБЛЕЙ
ПРИЗОВОЙ ФОНД САТЕЛЛИТА №2

120 МЛН РУБЛЕЙ
ПРИЗОВОЙ ФОНД САТЕЛЛИТА №3

200 МЛН РУБЛЕЙ
ПРИЗОВОЙ ФОНД ФИНАЛА

7

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС «AI'M DOCTOR» (2022-2024 гг.)

Технологический барьер в конкурсе был преодолен частично.



ЗАДАЧА КОНКУРСА:

Создать интеллектуальную систему поддержки принятия врачебных решений для формулировки заключительного клинического диагноза на основе анализа комплекса клиничко-лабораторно-диагностических данных пациента, информации из профессиональных баз медицинских знаний и клинических рекомендаций. Диагноз включает основное заболевание, осложнения основного заболевания, сопутствующие заболевания.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БАРЬЕР КОНКУРСА:

Разработка технологического решения на основе ИИ в виде комплекса программного обеспечения, способного осуществить постановку заключительного клинического диагноза с приемлемой для целей здравоохранения точностью, достоверностью и эффективностью на основе анализа комплекса клиничко-лабораторно-диагностических и анамнестических данных и медицинских знаний и клинических рекомендаций.

Общее количество поданных заявок от команд на участие в конкурсе - 72.

КОНКУРС ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

В рамках конкурса AI'M DOCTOR проводился конкурс-сателлит AI'M FINDER, задачей которого являлась разработка программного решения, способного определять симптомы на основе анализа объективных данных и жалоб пациентов, указанных в протоколах медицинского осмотра, и соотносить их со справочником симптомов.

По итогам конкурса-сателлита AI'M FINDER победителем признана команда MagicCity из г. Санкт-Петербург, а призерами - коллективы DominantCare и IRA Labs, г. Москва. Призовой фонд конкурса составил 10 млн. рублей.

НОЗОЛОГИИ ОСНОВНОГО ДИАГНОЗА

РАК ЛЕГКОГО

БАКТЕРИАЛЬНАЯ
ПНЕВМОНИЯ

ВИРУСНАЯ ПНЕВМОНИЯ

ТУБЕРКУЛЕЗ

ХРОНИЧЕСКАЯ ОБСТРУКТИВНАЯ
БОЛЕЗЬ ЛЕГКИХ (ХОБЛ)

ХРОНИЧЕСКАЯ ТРОМБОЭМБОЛЧЕСКАЯ
ЛЕГОЧНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ

ЭТАПЫ КОНКУРСА AI'M DOCTOR:

ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП:

Формирование пула команд по критерию минимально достаточной подготовки для участия в Технологическом конкурсе

ЗАДАЧА:
Онлайн-испытания на цифровой платформе

150 эпикризов, Испытания в свободном режиме времени

ИСПЫТАНИЕ: Проанализировать электронный эпикриз. Найти в структуре эпикриза информацию о поставленном врачами диагнозе. Скопировать диагноз и отправить на цифровую Платформу.

МАЙ 2022 -
ФЕВРАЛЬ 2024

ПОЛУФИНАЛЬНЫЙ ЭТАП:

Определение СППВР, способных к преодолению технологического барьера в процессе парной работы с врачами

ЗАДАЧА:
Онлайн-испытания на цифровой платформе в конкретный день

Не менее 150 ознакомительных эпикризов, 600 валидационных, 2 дня Испытаний. Сравнение с эталоном

ИСПЫТАНИЕ: В режиме реального времени получать от цифровой Платформы эпикризы, лишённые диагноза, определять заключительные клинические диагнозы (основное заболевание, осложнения основного заболевания, сопутствующие заболевания).

ДЕКАБРЬ 2023 -
МАЙ 2024

ФИНАЛЬНЫЙ ЭТАП:

Определение СППВР, способных к преодолению технологического барьера в процессе парной работы с врачами

ЗАДАЧА:
Офлайн-испытания в режиме «ВРАЧ-КОЛЛЕГА»

120 эпикризов, постановка диагноза в режиме пояснений для врача

ИСПЫТАНИЕ: Работа СППВР в паре с врачом, запрос необходимых данных, определение дальнейшей траектории постановки диагноза с объяснением врачу пути решения. Учет оптимальности, количества итераций, времени и стоимости исследований.

ИЮНЬ 2024 -
НОЯБРЬ 2024

ПРИЗОВОЙ ФОНД КОНКУРСА - 200 МЛН РУБЛЕЙ

Следующие команды были отмечены оргкомитетом, как частично преодолевшие технологический барьер:

- **Победитель - команда «Humarin»,** г. Москва (определена нозология «Вирусная пневмония»)
- **2 место - команда «DominantCare»,** г. Москва (определена нозология «Туберкулез»). При этом команда показала частичное преодоление и для нозологии «Вирусная пневмония (вкл. SARS-CoV-2)», но ее результат оказался ниже, чем показанный командой «Humarin».

8

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС «ЭКСПЕДИЦИЯ» (2024 – 2026 гг.)

Реализуется в настоящее время



О КОНКУРСЕ:

Технологический конкурс Up Great «Экспедиция» реализуется в рамках федерального проекта «Перспективные технологии для БАС».

ЗАДАЧА КОНКУРСА:

Создание беспилотной авиационной системы (БАС), способной находить металл, дерево, керамику, пластик, камень, кости, окаменелости, композиты и прочие материалы на глубине до 1 метра, а в случае крупных объектов – до 5 метров.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БАРЬЕР КОНКУРСА:

Летные испытания БАС, имеющих в своем составе БВС (беспилотные воздушные суда) с комплексом сенсорной периферии, способных выполнять поиск предметов различного происхождения и состава на поверхности, а также на различных глубинах под землей (до 5 метров), ранжирование и обозначение найденных объектов.

КОНКУРС СОСТОИТ ИЗ ТРЕХ КОНКУРСОВ ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ, ЗАДАЧАМИ КОТОРЫХ ЯВЛЯЮТСЯ:

- **Археологическая разведка местности БАС** для обнаружения относительно крупных предметов на земле и под землей в ручном или автоматическом режиме в условиях искусственных полигонов.
- **Поиск и классификация объектов и предметов** на земле и под землей с помощью автоматически управляемых БАС в условиях реальных археологических памятников и объектов культурного наследия.
- **Поиск, классификация и локализация местоположения предметов** на земле и под землей с помощью автоматически управляемых БАС в задачах археологической разведки территорий проведения строительных, хозяйственных и иных работ. Комплексование информации с различных целевых нагрузок с целью автоматизации обработки информации о расположении и классификации обнаруженных объектов и предметов.

9

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС «АВТОНОМНЫЙ ПОИСК» (2024 – 2026 гг.)

Реализуется в настоящее время



О КОНКУРСЕ:

Технологический конкурс НТИ Up Great «Автономный поиск» направлен на создание технологического решения, встраиваемого в коммерчески доступный беспилотный летательный аппарат, которое позволит искать пропавших людей в условиях отсутствия радиосвязи и спутникового сигнала.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БАРЬЕР КОНКУРСА:

Разработка системы анализа визуальной информации на борту БВС, способной решать задачи ориентирования БВС, а также поиска и классификации объектов на местности на основе анализа визуальной информации, в том числе в условиях отсутствия внешней связи и сигнала глобальной системы навигации.

КОНКУРС ОТДЕЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

СОФТ (2024 – 2025 годы):

- Испытания в виртуальной среде
- Нейросетевой поиск людей на снимках с БВС
- Вычисления на одноплатных компьютерах Jetson

НА БОРТУ (2025 год)

- Полевые испытания
- Поиск людей в природной среде с помощью анализа на борту БВС

НАВИГАЦИЯ (2025 – 2026 годы)

- Облет 3-8 точек с известными координатами по карте без использования ГНСС (Global Navigation Satellite System)
- Поиск объектов определенного класса в зоне 0.25-0.5 км² от каждой точки
- Время на поиск – 90 мин.

АВТОНОМНЫЙ ПОИСК (2026 год)

- Облет 5-10 точек с известными координатами по карте без использования ГНСС
- Поиск объектов определенного класса в зоне 0.3-0.6 км² от каждой точки
- Время на поиск – 60 мин.

10

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС «МОНИТОРИНГ УРОВНЯ ГЛИКИРОВАННОГО ГЕМОГЛОБИНА» (2023–2024 гг.)

Технологический барьер в конкурсе не был преодолен

ЗАДАЧА КОНКУРСА:

Разработать устройство, способное провести измерение уровня гликированного гемоглобина с точностью, достаточной для использования в медицинской практике.

ПРИЗОВОЙ ФОНД КОНКУРСА:

100 миллионов рублей.

О КОНКУРСЕ:

Конкурс проходил в три этапа: отборочный этап (регистрация и оценка заявок), квалификационный этап (технические, токсикологические испытания и этическая экспертиза) и финальный этап (испытания на добровольцах).

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БАРЬЕР КОНКУРСА:

Создание Продукта - портативного переносного прибора для оснащения кабинета врача общей практики, способного определить значение, соответствующее уровню гликированного гемоглобина (HbA1c) в крови при взятии пробы из пальца с отклонением от лабораторного определения методом ВЭЖХ не более 5%.

НОВОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ГЕМОГЛОБИН

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ДАННОГО КОНКУРСА В СЛЕДУЮЩИХ РАЗДЕЛАХ ОБЗОРА:

В разделе 2.3 – значение решения задачи конкурса и состояние дел;

В разделе 3.2 – концепция и структура конкурса;

В разделе 3.3 – привлечение команд для участия в конкурсах;

В разделе 3.5 – оценка готовности команд к преодолению технологического барьера;

В разделе 3.6 – особенности организации и результаты финальных испытаний.



11

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС «НЕИНВАЗИВНЫЙ МОНИТОРИНГ УРОВНЯ ГЛЮКОЗЫ» (2023–2024 гг.)

Технологический барьер в конкурсе не был преодолен

НОВОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ГЛЮКОЗА

ЗАДАЧА КОНКУРСА:

Разработать устройство, способное неинвазивно измерить уровень глюкозы в крови с точностью, достаточной для использования в медицинской практике.

ПРИЗОВОЙ ФОНД КОНКУРСА:

100 миллионов рублей.

О КОНКУРСЕ:

Конкурс проходил в три этапа: отборочный этап (регистрация и оценка заявок), квалификационный этап (технические, токсикологические испытания и этическая экспертиза) и финальный этап (испытания на добровольцах).

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БАРЬЕР КОНКУРСА:

Создание Продукта, способного в течение не более чем за 60 секунд полностью неинвазивным способом, не требующим дополнительных процедур подготовки пациента, определить с медицинской точностью значение, коррелирующее с уровнем глюкозы в венозной крови пациента, причем отклонение от медицинского анализа венозной крови должно быть не выше 12%.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ДАННОГО КОНКУРСА В СЛЕДУЮЩИХ РАЗДЕЛАХ БУКЛЕТА ОБЗОРА:

В разделе 2.2 – значение решения задачи конкурса и состояние дел;

В разделе 3.2 – концепция и структура конкурса;

В разделе 3.3 – привлечение команд для участия в конкурсах;

В разделе 3.5 – оценка готовности команд к преодолению технологического барьера;

В разделе 3.6 – особенности организации и результаты финальных испытаний.



2. Коротко о сахарном диабете



Ирина Владимировна Полубояринова –
эксперт конкурса, доцент кафедры эндокринологии
Сеченовского Университета, кандидат медицинских наук

«Сейчас мы стоим на пороге серьезной проблемы, связанной с распространением сахарного диабета по всему миру. Прогнозируемое увеличение на 50% числа случаев этого заболевания (537 млн в 2021 г. до 783 млн человек к 2045 г.) означает, что каждый десятый человек в мире может оказаться под угрозой диабета, что, безусловно, является тревожным сигналом для всех нас. Эти цифры не просто статистика — это судьбы людей, которые сталкиваются с хроническими осложнениями, такими как сердечно-сосудистые заболевания, проблемы с почками, а также нарушениями зрения и другими серьезными состояниями. Чтобы бороться с этим растущим вызовом, необходимы активные действия по профилактике и раннему выявлению заболевания».

Сегодня ученые считают сахарный диабет не просто проблемой, а настоящей эпидемией, которая охватывает весь мир. Контроль над этой болезнью становится все более важным, несмотря на внимание, которое ей уделяется. По данным Всемирной организации здравоохранения за 2024 год число взрослых с диабетом достигло почти 450 млн человек во всем мире. Особенно быстро эта цифра растет в странах с низким и средним уровнем дохода.

Сахарный диабет – хроническое заболевание эндокринной системы, при котором уровень сахара в крови повышен. Это может происходить из-за недостатка инсулина, который вырабатывает поджелудочная железа, или из-за того, что клетки организма теряют чувствительность к этому гормону.

Сахарный диабет 1 типа обычно развивается в детстве или юности, реже – у взрослых. В этом случае иммунная система атакует бета-клетки поджелудочной железы, и они перестают производить инсулин. Без инсулина клетки не могут усваивать глюкозу, что приводит к нехватке энергии. Сначала заболевание может протекать бессимптомно, но затем проявляется резкое ухудшение. Основной метод лечения — заместительная инсулинотерапия.

По данным Международной диабетической федерации (IDF) 2021 года и прогнозу до 2045 года пациентов с сахарным диабетом в мире:



Сахарный диабет 2 типа чаще встречается у людей старше 40 лет. При этом бета-клетки продолжают вырабатывать инсулин, иногда даже в избытке, но клетки организма становятся менее чувствительны к его действию. На ранних стадиях лечения инсулин не всегда нужен, что и дало название «инсулинонезависимый диабет». Однако со временем функция бета-клеток ухудшается, и некоторым пациентам может понадобиться инсулин.

«С 1980 года, с учетом возрастных групп, распространенность диабета выросла более чем вдвое у мужчин и на 60% у женщин по всему миру. Такое увеличение распространенности усугубляется ростом населения и старением, почти в четыре раза увеличившим число взрослых с диабетом за эти 35 лет», — отмечает Маджид Эззати, доктор наук Имперского колледжа Лондона. Хотя в исследовании не разделяли диабет по типам, но большинство случаев (85–95%) у взрослых приходится на диабет 2 типа, что говорит о том, что общий рост заболеваемости связан именно с его увеличением.

Основной причиной увеличения числа людей с диабетом является изменение образа жизни, начавшееся в середине прошлого века и продолжающееся до сих пор. Снижение

По данным Федерального регистра сахарного диабета в России пациентов с сахарным диабетом:



физической активности, неправильное питание, курение и злоупотребление алкоголем способствуют развитию этого заболевания. Если текущая тенденция сохранится, к 2030 году число пациентов с диабетом может удвоиться и достичь 20% от всего населения Земли.

Глюкоза – главный источник энергии для нашего организма. Мы получаем ее из пищи, богатой углеводами, а также из запасов гликогена в печени. Чтобы глюкоза могла использоваться клетками, она должна перейти из крови в них. Для этого необходим гормон инсулин, который вырабатывается бета-клетками поджелудочной железы. После еды уровень глюкозы в крови повышается, и поджелудочная железа выделяет инсулин. Он действует как ключ, открывающий клетки мышц, жировой ткани и печени, для глюкозы. Это позволяет глюкозе проникать в клетки, а уровень сахара в крови снижается. В промежутках между приемами пищи и ночью глюкоза может высвобождаться из запасов гликогена печени. Если на любом из этапов происходит сбой, развивается сахарный диабет.

При диабете 1 типа инсулин либо отсутствует совсем, либо его недостаточно (в случае диабета 2 типа), и клетки организма не могут эффективно реагировать на него.

2.1. Почему важен мониторинг состояния пациентов?

Мониторинг состояния пациентов играет ключевую роль в лечении и управлении заболеваниями. Системы поддержки принятия врачебных решений используют методы искусственного интеллекта, чтобы отслеживать изменения в здоровье пациентов. Однако для эффективной работы таких систем необходимо наличие доступных медицинских устройств, которые могут регулярно и безболезненно измерять важные параметры здоровья, особенно у людей с диагнозом «сахарный диабет». Эти устройства должны обеспечивать точные данные, сопоставимые с традиционными методами анализа. С 2021 года в России уделяется особое внимание исследованиям в этой области. Запущен проект «Персональные медицинские помощники», который является частью стратегии социально-экономического развития страны до 2030 года. Этот проект был утвержден распоря-

жением Правительства России. Одним из способов хранения данных о состоянии здоровья являются электронные медицинские карты (ЭМК). Данные, полученные с мобильных медицинских устройств, передаются на специальную платформу, где они заносятся в ЭМК. Система искусственного интеллекта анализирует эти данные и прогнозирует состояние здоровья пациента, что позволяет врачам принимать меры заранее, если это необходимо. Проект «Персональные медицинские помощники» включен в «Стратегию цифровой трансформации здравоохранения» до 2024 года и на плановый период до 2030 года. Ожидается, что средства дистанционного мониторинга помогут значительно увеличить количество выявленных случаев сахарного диабета на ранних стадиях и позволят своевременно отслеживать течение заболевания.

ганизма, увеличивает риск развития сопутствующих заболеваний, таких как инфаркт миокарда и инсульт. В России только официально зарегистрированных больных уже примерно пять миллионов человек, при этом как минимум столько же людей живут с диабетом, не зная об этом и, соответственно, не принимая необходимой им терапии.

Глюкоза в крови является наиболее важным параметром для мониторинга состояния пациентов с диабетом. К сожалению, в данный момент таким пациентам для необходимого контроля уровня сахара в крови приходится несколько раз в день делать прокол кожи, причем для пациентов, получающих инсулин, количество необходимых проколов доходит до 8, иногда и более.

«Диабет — одно из самых распространенных заболеваний в мире. В случае отсутствия своевременного лечения, регулирования уровня глюкозы в крови, диабет практически неизбежно приводит к тяжелым осложнениям, поражению практически всех жизненно важных органов и систем ор-

Создание неинвазивной технологии измерения глюкозы в крови помогло бы значительно облегчить жизнь миллионам людей в России и сотням миллионов в мире.

Пожалуй, второй по значимости параметр в мониторинге состояния пациента с диабетом — уровень гликированно-

го гемоглобина. Гликированный гемоглобин, усредненный показатель, коррелирующий со средним уровнем глюкозы в крови за 3 месяца, является прекрасным средством диагностики нарушений углеводного обмена».

2.2. Современные методы контроля глюкозы

Непрерывный мониторинг глюкозы – это удобный и эффективный способ наблюдения за уровнем сахара в крови. Чтобы постоянно не прокалывать палец для анализа, под кожу устанавливается небольшой сенсор. Он работает круглосуточно, отслеживая уровень глюкозы в межклеточной жидкости, и передает данные на приемное устройство, например, смартфон, в реальном времени.

- Он фиксирует уровень глюкозы в межклеточной жидкости, куда глюкоза из крови попадает с небольшой задержкой (обычно 5–10 минут).
- При стабильном уровне сахара показатели в крови и межклеточной жидкости практически совпадают.
- Если уровень глюкозы быстро меняется, между показателями может возникнуть небольшая разница, но она, как правило, не критична для повседневного контроля.

ПРИНЦИП РАБОТЫ СЕНСОРА ПРОСТ:

	Глюкометр	Непрерывный мониторинг глюкозы
Среда измерения	Капиллярная кровь	Межклеточная жидкость
Получение результатов	Инвазивно	Малоинвазивно
Информация о показателе	В конкретный момент времени	Полная картина в течение всего дня
Прогнозирование изменений	Нет	При помощи специального программного обеспечения



Екатерина Алексеевна Шестакова – доктор медицинских наук, главный научный сотрудник Национального медицинского исследовательского центра эндокринологии, доцент кафедры диабетологии и диетологии, главный эксперт конкурса

ЭТОТ МЕТОД ИМЕЕТ МНОГО ПРЕИМУЩЕСТВ:

- Меньше проколов пальца, не нужно постоянно делать анализы крови.
- Отслеживание в реальном времени: можно увидеть, как уровень глюкозы меняется в течение дня и не пропустить резких скачков, особенно ночью.
- Анализ влияния разных факторов: можно лучше понять, как питание, физическая активность, стресс и лекарства влияют на уровень сахара.
- Сокращение риска осложнений: своевременные уведомления о резком изменении уровня глюкозы помогут избежать серьезных состояний, таких как гипогликемия или гипергликемия.

Одним из возможных решений при сахарном диабете 1 типа может стать эффективное взаимодействие врача с современными техническими устройствами при использовании методов анализа данных.

На аппаратном уровне решения могут отличаться, но все они основаны на принципах неинвазивного измере-

ния уровня глюкозы в организме пациента. Клинические исследования подтвердили, что системы непрерывного мониторинга глюкозы точно определяют уровень сахара и могут использоваться для принятия решений о дозировке инсулина, о правильном питании и физической активности. Эти системы безопасны для пациентов с сахарным диабетом 1 и 2 типов.

Однако у непрерывного мониторинга есть и некоторые недостатки. Сенсоры обычно работают не более 14 дней, и их замена требует времени для активации нового устройства, в течение которого данные недоступны. Для детей до 18 лет использование системы должно происходить под контролем родителей или законных представителей.

Системы непрерывного мониторинга глюкозы различаются по способам калибровки. Некоторые требуют, чтобы пациент измерял уровень сахара в крови с помощью глюкометра не реже одного раза за 12 часов и вводил данные в систему. Другие уже откалиброваны на заводе, и пользователю не нужно проводить дополнительные измерения — такие сенсоры сохраняют точность на протяжении всего срока службы.

Эти системы также могут устанавливать сигналы тревоги при высоком или низком уровне глюкозы. Благодаря этому пациенты могут принимать решения о дозе инсулина, приеме пищи и физической активности, часто без использования стандартного глюкометра. Исключение составляют случаи, когда самочувствие человека не соответствует показаниям сенсора. Исследования подтвердили, что пациенты могут точно определять необходимую дозу инсулина, основываясь на данных сенсора, так же, как и на показаниях глюкометра.

Большинство систем непрерывного мониторинга также предлагают возможность вести электронный дневник самоконтроля через мобильное приложение. Пациент носит сенсор, который в реальном времени отслеживает уро-



Ирина Владимировна Полубояринова – эксперт конкурса, доцент кафедры эндокринологии Сеченовского Университета, кандидат медицинских наук

«Непрерывный мониторинг уровня глюкозы в настоящее время играет ключевую роль в управлении сахарным диабетом, позволяя пациентам отслеживать свои показатели в реальном времени. Эта технология позволяет предотвратить как низкие, так и высокие показатели глюкозы, предоставляя возможность своевременно реагировать на происходящие изменения. Внедрение таких систем в клиническую практику повышает качество жизни пациентов и уменьшает риск осложнений, при этом полученные данные помогают врачам лучше индивидуализировать лечение и оптимизировать терапию. Вектором дальнейшего развития технологии является увеличение точности и уменьшение бремени инвазивности при необходимом каждому пациенту с диабетом самоконтроле».



Дмитрий Александрович Горин – эксперт конкурса, профессор Сколковского института науки и технологий

«Перспективы создания неинвазивных глюкометров с необходимой для медицинского применения точностью связаны с сочетанием мультиспектрального и мультимодального подходов для обработки полученных данных технологий с помощью искусственного интеллекта».

вень сахара и передает данные на смартфон и врачу. Использование интеллектуальной системы позволит лучше поддерживать стабильный уровень сахара по сравнению с классическими методами.

В настоящее время в мире активно разрабатываются технологии, в основном оптические, для определения уровня глюкозы в крови. Исследования этого направления активно ведутся в Северной Америке, Европе и Азиатско-Тихоокеанском регионе. В России работают компании, занимающиеся созданием неинвазивных глюкометров. Однако пока остается актуальной проблема достижения необходимой точности измерений для современных медицинских требований. Продолжается разработка систем пятого поколения, которые обеспечат непрерывный мониторинг здоровья и поддержку при лечении различных заболеваний.

За последние два десятилетия технологии постоянного контроля глюкозы кардинально изменили подход к мониторингу уровня сахара. За это время были предложены новые методы оценки состояния больных с диабетом 1 типа и повышена точность диагностики и контроля заболевания у некоторых пациентов с диабетом 2 типа. Однако на текущий момент устройства измеряют не уровень глюкозы в крови напрямую, а её концентрацию в межклеточной жидкости, что приводит к задержке в 5–15 минут между изменениями в организме и отображением данных. При резких скачках уровня сахара время отклика становится критически важным. Кроме того, короткий срок службы сенсоров затрудняет непрерывный сбор информации.



Илья Викторович Турчин кандидат физико-математических наук, эксперт конкурса, заведующий отделом радиофизических методов в медицине Института прикладной физики РАН

«На сегодняшний день неинвазивные глюкометры с необходимой точностью для медицинского применения отсутствуют, несмотря на потребность в данных устройствах».

2.3. Роль наблюдения за уровнем гликированного гемоглобина

Скрининг уровня гликированного гемоглобина имеет важное значение для диагностики сахарного диабета и контроля состояния пациента с уже установленным диагнозом. Этот тест может стать неотъемлемой частью профилактических осмотров и диспансеризации. Вместе с измерением артериального давления можно использовать прибор для определения уровня гликированного гемоглобина.

Гликированный гемоглобин — ключевой показатель для оценки качества лечения, так как он отражает средний уровень сахара в крови за последние 3 месяца и служит маркером нарушений углеводного обмена. Прибор для быстрого определения уровня гликированного гемоглобина является отличным инструментом для первичного скрининга и дальнейшего наблюдения за пациентом.

Ниже представлена таблица целевых значений гликированного гемоглобина для взрослых с диабетом 1 и 2 типов в зависимости от возраста. Эти значения не касаются беременных женщин, детей и подростков. Чем выше уровень гликированного гемоглобина по сравнению с нормой (менее 6% для здоровых людей), тем выше риск осложнений

диабета. Однако индивидуальные целевые значения могут варьироваться в зависимости от возраста, риска гипогликемии и наличия сопутствующих заболеваний.

Рынок доступных устройств для измерения уровня гликированного гемоглобина в России довольно ограничен. Производство точных экспресс-измерителей практически отсутствует. Оценка состояния углеводного обмена и рисков осложнений у пациентов осуществляется путем сравнения измеренного уровня гликированного гемоглобина с нормой. Основные производители таких приборов находятся в Северной Америке, а ключевым методом измерения является высокоэффективная жидкостная хроматография.

Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) — основной метод для лабораторных исследований уровня гликированного гемоглобина. Однако у него есть недостатки: требуется дорогостоящее специализированное оборудование и длительное время анализа по сравнению с экспресс-методами. ВЭЖХ работает на основе разделения веществ между двумя несмешивающимися фазами: подвижной (жидкость) и неподвижной



Андрей Валерьевич Дунаев — ведущий научный сотрудник научно-технологического центра биомедицинской фотоники, доктор технических наук, профессор кафедры приборостроения, метрологии и сертификации Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева

«Современные экспресс-методики прямого измерения гликированного гемоглобина пока не могут сравниться по точности с лабораторными, а точность измерения — показатель ключевой, без обеспечения минимально необходимой точности измерение лишено смысла».

(сорбент). Этот метод позволяет одновременно разделять сложные образцы на отдельные компоненты, обнаруживать их и измерять концентрацию. С его помощью можно проверять лекарства на подлинность, наличие посторонних примесей, растворимость, однородность дозирования и количественное содержание.

По механизму разделения анализируемых или разделяемых веществ метод делится на адсорбционный, распределительный, ионообменный, эксклюзионный, лигандообменный. На практике разделение часто происходит сразу по нескольким механизмам. Чем больше различаются вещества по ионизации, кислотности, молекулярной массе и другим параметрам, тем выше вероятность, что будут задействованы разные механизмы. Можно сделать вывод, что метод не подходит для регулярного и повседневного мониторинга уровня гликированного гемоглобина: это сложный, времязатратный и ресурсоемкий процесс.

В качестве эталона точности принято ориентироваться на прибор Bio-Rad D10, производства США, основанный на

методе высокоэффективной жидкостной хроматографии, с коэффициентом вариации 4% (фактическая точность 1–1,5%) и представляет собой полностью автоматизированный анализатор, способный обрабатывать до 10 образцов (50 при автоматическом загрузчике) и реализующий интегрированный метод подготовки проб, разделения и определения фракций гемоглобина в цельной крови. Он строит хроматограмму, где каждый пик отражает определенную фракцию гемоглобина, а особое внимание уделяется гликированному гемоглобину, процент которого позволяет оценить средний уровень сахара в крови за последние 2–3 месяца и помогает в диагностике диабета. Однако сложность эксплуатации прибора и расшифровки хроматограммы без квалифицированного специалиста существенно затрудняет его самостоятельное использование в повседневной жизни.

ПРОБЛЕМА: системе ИИ необходим набор данных для оценки эффективности и планирования лечебных мероприятий, принимая во внимание динамику состояния пациента.

НЕДОСТАЮЩЕЕ ЗВЕНО: медицинские устройства, позволяющие проводить экспресс-измерение параметров, характеризующих состояние организма пациента с диагнозом «сахарный диабет», используя разрешенные для биомедицинских применений на людях параметры исследования, с точностью, сопоставимой с современными методами анализа состояния пациентов. В части мониторинга уровня гликированного гемоглобина в крови пациента технологический барьер существует в области технологии экспресс-определения с медицинской точностью значения, соответствующего уровню гликированного гемоглобина в крови пациента.

Поэтому задача разработки мобильного устройства для пациентов с сахарным диабетом становится актуальной и востребованной в современной медицине. Именно этой проблемой и занимались участники конкурсов «Новое измерение».

3. Как проводились технологические конкурсы «Новое измерение»

«Новое измерение» — это два технологических конкурса Ur Great в целях реализации Национальной технологической инициативы, которые проходили с января 2023 по октябрь 2024 года. Их цель — создание медицинских помощников для точного и оперативного определения уровня глюкозы и гликированного гемоглобина в крови человека: «Неинвазивный мониторинг уровня глюкозы» и «Мониторинг гликированного гемоглобина».

Организаторы конкурсов – Фонд НТИ, Фонд «Сколково» и Сеченовский Университет.

ДЛЯ УСПЕШНОГО ПРОВЕДЕНИЯ КОНКУРСОВ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНИТЬ НЕСКОЛЬКО ШАГОВ:

1. Определение задач: с помощью экспертов определяются актуальные технологические барьеры.

2. Разработка концепции и регламента конкурса: создается общая концепция конкурса с четкими целями и условиями участия, а также детализируются процессы и методика проведения испытаний.
3. Привлечение команд: проводится поиск и оценка команд, способных преодолеть барьеры конкурса, уже работающих над конкурсной задачей либо готовых подключиться к ее решению.
4. Предварительные испытания: прототипы приборов, разработанные командами, проходят испытания для подтверждения их безопасности и работоспособности.
5. Финальные испытания: на заключительном этапе команды демонстрируют свои разработки, а эксперты оценивают их решения.

3.1. Определение технологических барьеров серии конкурсов «Новое измерение»

Подготовка технологических конкурсов начинается с определения ключевой задачи, которую нужно решить — эту задачу мы называем технологическим барьером. Для её формулировки привлекаются эксперты, имеющие опыт в разработке подобных технологий. Их мнение помогает установить цель, которая должна быть одновременно амбициозной и достижимой, а также важной для практиче-

ского применения. Технологический барьер способствует росту спроса на инновации и созданию новых продуктов, а также помогает в импортозамещении критически важных технологий для России. Это соответствует приоритетам научно-технологического развития, установленным стратегией, утвержденной Указом Президента от 1 декабря 2016 года. Эксперты помогают определить барьеры с

учетом актуальности темы, отсутствия готовых решений и наличия команд, способных их преодолеть. Для конкурсов «Неинвазивный мониторинг уровня глюкозы» и «Мониторинг уровня гликированного гемоглобина» формулировки барьеров были предложены специалистами Национального медицинского исследовательского центра эндокринологии и проверены специалистами Сеченовского Университета. На начальном этапе проектирования конкурса прошли открытые обсуждения с профессионалами, где участники могли внести свои предложения и замечания, что позволило точнее сформулировать задачи конкурса. Результаты обсуждений были зафиксированы, а предложение о проведении конкурса было представлено конкурсной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации.

В ОПРЕДЕЛЕНИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ БАРЬЕРОВ И ОРГАНИЗАЦИИ СЕРИИ КОНКУРСОВ ПРИНЯЛИ ОПРЕДЕЛЯЮЩЕЕ УЧАСТИЕ:

- Фонд «Сколково»;
- Фонд Национальной технологической инициативы (НТИ);
- Национальный медицинский исследовательский центр эндокринологии Минздрава РФ;
- Сеченовский Университет;
- Всероссийский научно-исследовательский и испытательный институт медицинской техники.

ПОСЛЕ ОБСУЖДЕНИЙ С УЧЕНЫМИ И ВРАЧАМИ-ЭНДОКРИНОЛОГАМИ БЫЛО УСТАНОВЛЕНО, ЧТО ДЛЯ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ДИАБЕТОМ ИЛИ ПОДОЗРЕНИЕМ НА НЕГО ВАЖНЕЙШИМИ ПАРАМЕТРАМИ ЯВЛЯЮТСЯ:

- уровень глюкозы в крови;
- уровень гликированного гемоглобина в крови.

На территории Российской Федерации до 2023 года (до момента проектирования конкурсов и определения технологического барьера): неинвазивные технологии не

продемонстрировали достаточную медицинскую точность измерения уровня глюкозы в венозной крови пациента; приборы для измерения гликированного гемоглобина предполагают лабораторный анализ венозной крови, либо недостаточно точны.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БАРЬЕР КОНКУРСА «МОНИТОРИНГ УРОВНЯ ГЛИКИРОВАННОГО ГЕМОГЛОБИНА» был сформулирован следующим образом: создание продукта – портативного переносного прибора многократного применения для оснащения кабинета врача общей практики, не требующего лабораторных условий эксплуатации, не требующего длительной пробоподготовки для определения значения (не более 3 минут) и времени на проведение измерения не более 3 минут, способного определить значение, соответствующее уровню гликированного гемоглобина в крови при взятии пробы из пальца или неинвазивным методом с отклонением от лабораторного определения методом высокоэффективной жидкостной хроматографии не более 5%. Под портативным переносным прибором понимается устройство, соответствующее следующим характеристикам: габариты устройства, находящегося в режиме готовности к измерению, уместаются в куб со стороной 500 мм (без учета шнура электропитания, если используется); вес устройства в режиме готовности к измерению (вместе с источниками питания и всеми заменяемыми компонентами) – не более 2 кг.

В КОНКУРСЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БАРЬЕР МОЖЕТ БЫТЬ ПРЕОДОЛЕН ЧАСТИЧНО – когда концепцию продукта невозможно реализовать в портативном виде, однако продукт пригоден для многократного применения, не требующего длительной пробоподготовки для определения значения (не более 3 минут) и времени на проведение измерения не более 3 минут, и способен определить значение, соответствующее уровню гликированного гемоглобина в крови при взятии пробы из пальца с отклонением от лабораторного определения методом высокоэффективной жидкостной хроматографии не более 5%.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ БАРЬЕР ДЛЯ КОНКУРСА «НЕИНВАЗИВНЫЙ МОНИТОРИНГ УРОВНЯ ГЛЮКОЗЫ» сформулирован так: создание продукта, способного *in vivo* не более чем за 60 (шестьдесят) секунд неинвазивным способом, не требующим дополнительных процедур подготовки пациента, определить с медицинской точностью значение, соответствующее уровню глюкозы в венозной крови пациента, с отклонением от медицинского анализа венозной крови не выше 12%.

В КОНКУРСЕ БЫЛО ПРЕДУСМОТРЕНО И ЧАСТИЧНОЕ ПРЕОДОЛЕНИЕ БАРЬЕРА – в случае выполнения конкурсной задачи продуктом разработки, подтвержденного протоколами экспертной комиссии, судейской коллегии и утвержденными оргкомитетом и жюри конкурса при



Валентин Викторович Фадеев – эксперт конкурса, заведующий кафедрой и директор клиники эндокринологии Сеченовского Университета, профессор член-корреспондент Российской академии наук, доктор медицинских наук

«Точность при определении уровня глюкозы крови и гликированного гемоглобина крайне важна, поскольку эти показатели являются основополагающими для эф-

условии, что функционирование продукта разработки имеет ограничения и возможно только в случаях дополнительной процедуры подготовки пациента к измерению, либо измерению малоинвазивным способом.

С точки зрения плюсов для развития современной медицины полное преодоление технологического барьера в этом конкурсе обеспечило бы достижение нового уровня развития технологий аппаратных средств мониторинга состояния пациента. Несомненно, в дальнейшем это даст должный рост спроса по созданию новых технологических продуктов для мониторинга состояния больного сахарным диабетом.

фективного управления диабетом. Ошибочные данные могут привести к неправильным решениям в лечении, что, в свою очередь, увеличивает риск опасных осложнений. При создании неинвазивных приборов, которые позволяют измерять эти параметры, необходимо обеспечить высокую степень точности, чтобы пациенты и их доктора могли уверенно полагаться на результаты таких тестов. Неинвазивные технологии, при обеспечении достаточной точности, позволят пациентам с диабетом контролировать свое состояние безболезненно, что сделает процесс мониторинга более комфортным и доступным».

3.2. Концепция и структура конкурсов «Новое измерение»

КОНКУРСЫ СЕРИИ «НОВОЕ ИЗМЕРЕНИЕ» ПРОВОДИЛИСЬ В ТРИ ЭТАПА:

1. ОТБОРОЧНЫЙ ЭТАП

Формирование пула участников, имеющих достаточную техническую подготовку для выполнения конкурсных задач.

Этап включал предварительную заочную и очную экспертизу материалов, представленных участниками конкурсов, подтверждающих работоспособность продукта разработки каждого участника.

2. КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ ЭТАП

Определение безопасности продуктов, формирование финалистов.

Этап, в который могли пройти не более 10 команд в каждый из конкурсов, включал прохождение технической и токсикологической экспертиз, экспертную оценку продуктов команд, процедуру допуска продукта к испытаниям локальной этической комиссией. Процедуры, входящие в состав этапа, обеспечивали, прежде всего, подтверждение безопасности при проведении испытаний продукта разработки с участием людей, а также отбор 5 лучших команд для участия в финале.

3. ФИНАЛЬНЫЙ ЭТАП

Определение победителей.

Этап, в который могли пройти на более 5 команд в каждый из конкурсов, включал очные испытания на площадке соревнований по строго установленным правилам с целью демон-

страции преодоления командами технологического барьера. Победителем могла быть признана команда, чей продукт разработки обеспечивал полное преодоление технологического барьера, и которая продемонстрировала наивысший результат среди других команд. Призерами могли быть признаны участники, чьи продукты разработки обеспечили преодоление технологического барьера, и которые продемонстрировали второй и третий по величине результаты.

В случае, если ни одна команда не преодолевает технологический барьер, призерами могли бы стать команды, продемонстрировавшие частичное преодоление технологического барьера.

Ключевыми документами, раскрывающими условия участия и порядок реализации конкурсов являются конкурсное задание и технический регламент.

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ – это основной документ, который задает цели, задачи и правила проведения конкурса. Его утверждает конкурсная комиссия Министерства образования и науки. В этом документе подробно описаны:

- обоснование темы конкурса;
- условия участия в конкурсе и форма заявки, процедура её подачи;
- сроки и цели этапов конкурса;
- правила дисквалификации при нарушении командами условий;
- правила и процедура оценки результатов и определения призеров, размеры премий, возможности для подачи протестов;
- правила безопасности, порядок распределения интеллектуальной собственности.

ТЕХНИЧЕСКИЙ РЕГЛАМЕНТ – документ, который задаёт правила проведения испытаний, требования к продуктам разработки и критерии оценки на каждом этапе конкурса, дополняет конкурсное задание и утверждается оргкомитетом конкурса.

В ТЕХНИЧЕСКОМ РЕГЛАМЕНТЕ ПОДРОБНО ПРОПИСАНЫ:

- структура конкурса;
- конкурсная задача, методика оценки разработок и расчет

рейтингов на каждом этапе;

- требования к участникам и их продуктам на всех этапах конкурса;
- особенности проведения испытаний, действия всех присутствующих на конкурсной площадке, ограничения и причины для дисквалификации;
- меры по обеспечению безопасности во время конкурса.



3.3. Привлечение и оценка команд для участия в конкурсах

На начальном этапе поиска команд для участия в конкурсах основное внимание уделялось привлечению ученых, исследующих темы конкурсов, к обсуждениям. Научные коллективы предоставили обратную связь, что помогло улучшить условия участия и сделать конкурсы более привлекательными для большего числа участников. Также были организованы мероприятия для потенциальных участников, где объяснялись цели, задачи и правила конкурсов.

Публичные мероприятия помогли привлечь врачей, ученых и предпринимателей, заинтересованных в практическом использовании результатов конкурсов. Важную роль в работе с потенциальными командами сыграли переговоры, которые убедили участников и заинтересованных в развитии конкурса Up Great активно включиться в работу над преодолением технологического барьера.

Важно было дать потенциальным участникам конкурса необходимую информацию, подготовить их к отборочным и квалификационным этапам конкурса и обеспечить необходимый уровень готовности к финальным испытаниям.

На технологический конкурс «Неинвазивный мониторинг уровня глюкозы» поступило **13 заявок** от команд из Москвы, Санкт-Петербурга, Томска, Уфы и других городов. В таблице ниже – информация о командах.

ЗАДАЧИ УЧАСТНИКОВ КОНКУРСА ЗАКЛЮЧАЛИСЬ В:

УЧАСТНИК

- Подает заявку на участие в конкурсе
- Разрабатывает устройство
- Готовит необходимую документацию для устройства
- Демонстрирует работоспособность устройства

ОРГАНИЗАТОР

- Обеспечивает экспертизу в рамках темы конкурса
- Осуществляет консультации по клиническим испытаниям и другим регуляторным процедурам
- Обеспечивает токсикологическую и техническую экспертизу всем участникам квалификационных испытаний
- Организует проведение клинических испытаний устройств участников за свой счет

На технологический конкурс «Мониторинг уровня гликированного гемоглобина» поступило **7 заявок** от команд из Москвы, Саратова и других городов. В таблице ниже указаны названия команд, их город, организация и применяемый метод измерения.

13 ЗАЯВОК НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС «НЕИНВАЗИВНЫЙ МОНИТОРИНГ УРОВНЯ ГЛЮКОЗЫ»

№	Название команды	Город	Организация	Метод измерения
1	Clever team	Москва	ООО «Клевер»	Амперометрический
2	СКИНСУЛИН	Москва	ООО «СКИНПОРТ»	Спектроскопия межклеточной жидкости, взятой через микросопла
3	MIRCOD	Казань	ООО «Миркод»	Спектроскопия межклеточной жидкости, взятой через микроиглу
4	Брейн Бит	Санкт-Петербург	ООО «Брейн Бит»	Анализ поглощения на 3-х оптических частотах
5	Аргедо-Ж	Москва	ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН	Анализ изображения сосудов глазного дна
6	in Pulse	Москва	ООО «Аккофриск»	Фотоэлектрический датчик объемной пульсовой волны
7	Sannors	Ступино	ООО «Медтехпродукт»	Оптоакустический
8	Медтехпродукт	Иркутск	ООО «СЭННСОРС»	Микросветодиодный метод с Фурье-инфракрасной спектроскопией
9	BioMEDICCS	Санкт-Петербург	СПбГЭТУ «ЛЭТИ»	Анализ поглощения в оптическом диапазоне
10	ДиаЛюмен	Самара	ООО «ДиаЛюмен»	Анализ поглощения в оптическом диапазоне
11	Терагерцовая диагностика	Санкт-Петербург	ООО «Терагерцовая Фотоника»	Анализ спектра отражения при воздействии импульсного терагерцового излучения
12	Аркти-чек	Архангельск	ФГБОУ ВО СГМУ (г. Архангельск) Минздрава России	Тест-полоски для сбора десневой жидкости
13	Гемотэк	Москва	ООО «Микроселл технологии»	Рамановская спектроскопия

7 ЗАЯВОК НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОНКУРС «МОНИТОРИНГ УРОВНЯ ГЛИКИРОВАННОГО ГЕМОГЛОБИНА»

№	Название команды	Город	Организация	Метод измерения
1	Предиабет	Москва	ООО «Компания ЭЛТА»	Флуоресцентный тест капли крови
2	ДИВАМ	Москва	ООО «Юник Ай Сиз»	Электрохимический тест капли крови
3	НТС	Саратов	ООО НПП «НТС»	Анализ спектра раствора крови в микроструктурированном волокне
4	Sannors	Ступино	ООО «СЭННСОРС»	Оптоакустический
5	ГликоЛаб	Нижний Новгород	ИП Мишина; ИП Романов; ИП Карпов	Флуоресцентный тест капли крови
6	Терагерцовая диагностика	Санкт-Петербург	ООО «Терагерцовая Фотоника»	Анализ спектра отражения при воздействии импульсного терагерцового излучения
7	Гемотэк	Москва	ООО «Майкроселл технологии»	Рамановская спектроскопия капли крови

3.4. Формирование команды организаторов и экспертов конкурсов

Для успешной организации технологического конкурса крайне важно привлекать действительно компетентных специалистов, которые помогут организаторам правильно двигаться в нужном направлении. С самого начала была сформирована команда профессионалов, имеющих практический опыт в применении и создании новых биомедицинских технологий.

Обсуждения и круглые столы с участием ученых, инженеров, руководителей и предпринимателей позволили выбрать наиболее перспективные идеи и спроектировать конкурс так, чтобы его задачи были амбициозными, но достижимыми. Многие участники этих встреч впоследствии стали членами оргкомитета или экспертной комиссии, а некоторые приняли участие в конкурсе как члены команд-участниц.

В РАМКАХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОНКУРСОВ КОМАНДА ЭКСПЕРТОВ СОСТОЯЛА ИЗ НЕСКОЛЬКИХ КЛЮЧЕВЫХ ГРУПП.

ОРГКОМИТЕТ

Подготовка конкурса, организация и оперативный контроль всех процессов во время конкурса выполнялись группой специалистов:



Молодых Юрий Олегович, председатель оргкомитета, директор Центра развития системы технологических конкурсов, Фонд НТИ



Николин Иван Владимирович, ответственный секретарь оргкомитета, директор проекта, Фонд «Сколково»



Кусакина Лилия Викторовна, член оргкомитета, специалист по работе с командами и СМИ



Лазовский Иван Юрьевич, начальник отдела стратегии и развития АО «Наука и инновации», ГК «Росатом»



Лебедев Георгий Станиславович, директор Центра цифровой медицины Сеченовского Университета



Матросов Максим Леонидович, член оргкомитета, руководитель направления, Фонд НТИ



Молчанов Евгений Валерьевич, член оргкомитета, проектный менеджер технологического конкурса «Неинвазивный мониторинг уровня глюкозы»



Момыналиев Куват Темиргалиевич, помощник директора ФГБУ «ВНИИИМТ» Росздравнадзора



Петров Максим Эдуардович, член оргкомитета, директор департамента, Фонд «Сколково»



Сафронова Мария Владимировна, член оргкомитета, руководитель проекта, Фонд НТИ



Смирнов Владимир Анатольевич, член оргкомитета, куратор экспертной комиссии



Чукарин Андрей Валерьевич, проектный менеджер технологического конкурса «Мониторинг уровня гликированного гемоглобина»



Шатурный Виталий Игоревич, руководитель направления АО «Наука и инновации», ГК «Росатом», директор по стратегии и инновационному развитию



Шестакова Екатерина Алексеевна, член оргкомитета, главный эксперт конкурса, ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России



Яцечко Станислав Станиславович, член оргкомитета, руководитель проекта, Фонд НТИ

ЭКСПЕРТНАЯ ГРУППА

Врачи, инженеры и специалисты по медицинским технологиям и биофизическим методам, которые помогли научно обосновать конкурс, проверяли результаты, оценивали соответствие разработок требованиям конкурсного задания:



Шестакова Екатерина Алексеевна, главный эксперт проекта



Горин Дмитрий Александрович, профессор по специальности «биофизика», эксперт по медицинской технике и технологиям



Фадеев Валентин Викторович, эксперт высшей категории по медицине



Дунаев Андрей Валерьевич, эксперт по медицинской технике и технологиям



Анашкина Анастасия Андреевна, эксперт по медицинской технике и технологиям



Жукова Елена Викторовна, эксперт по медицине



Бардымова Татьяна Прокопьевна, эксперт по медицине



Кошечкин Константин Александрович, эксперт по медицинской технике и технологиям



Куликов Павел Евгеньевич, эксперт по медицинской технике и технологиям



Лебедев Денис Андреевич, эксперт по медицине



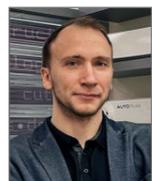
Никипарцова Наталья Юрьевна, эксперт по медицине



Полубояринова Ирина Владимировна, эксперт по медицине



Радзиевский Георгий Павлович, эксперт по медицинской технике и технологиям



Рубцов Алексей Михайлович, эксперт по медицинской технике и технологиям



Турчин Илья Викторович, эксперт по медицинской технике и технологиям



Шачина Ярослава Анатольевна, эксперт по медицине



Шкерская Наталья Юрьевна, эксперт по медицине

ЭКСПЕРТЫ СЕЧЕНОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА, ПРИВЛЕЧЕННЫЕ ДЛЯ КОНСУЛЬТАЦИЙ:



Данилова Лариса Алексеевна, помощник директора Центра цифровой медицины



Ермолаева Ирина Игоревна, секретарь ЛЭК



Смолярчук Елена Анатольевна, руководитель ЦКИЛС (Центра Клинического Изучения Лекарственных Средств)



Николенко Владимир Николаевич, профессор, зав. кафедрой, председатель ЛЭК



Усова Наталья Владимировна, директор ООО «Триалог»



Фартушный Эдуард Николаевич, заместитель директора Центра цифровой медицины

СУДЕЙСКАЯ КОЛЛЕГИЯ

Команда экспертов для контроля хода испытаний и оценки работы участников в соответствии с техническими регламентами и конкурсными заданиями:



Голубев Олег Геннадьевич, эксперт



Изиюмов Андрей Игоревич, эксперт



Назаров Антон Васильевич, эксперт



Сизов Александр Юрьевич, эксперт



Федосова Людмила Олеговна, эксперт

ЖЮРИ КОНКУРСА

После того, как судейская коллегия и экспертная комиссия сформировали предварительные итоги финальных испытаний, все материалы были представлены на рассмотрение жюри – коллегиального органа, созданного с целью утверждения результатов финальных испытаний разработок участников, определения победителей и призеров конкурса. Жюри провело детальный анализ результатов и подвело итоги:



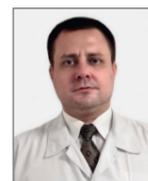
Мокрышева Наталья Георгиевна,
Председатель Жюри,
Директор НМИЦ
Эндокринологии,
Член-корреспондент
РАН, профессор,
д.м.н., врач высшей
квалификационной
категории



Антонов Михаил Вячеславович,
Зам. генерального
директора –
исполнительный
директор, Фонд НТИ,
член Управляющего
комитета TK Up Great



Артемова Оля Рашитовна,
Зам. директора
департамента
цифрового развития
и ИТ Министерства
здравоохранения РФ,
администратор проекта-
маяка «Персональные
медицинские
помощники»



Гаринин Андрей Александрович,
Директор научно-
практического центра
дистанционный
медицины ФГБОУ ВО
«СамГМУ» Минздрава
России, к.м.н.



Зеленов Петр Вадимович,
Заместитель
генерального
директора по развитию
и международному
бизнесу АО «Наука и
инновации»



Каем Кирилл Владимирович,
Ст. Вице-президент
по инновациям,
Фонд «Сколково»,
член Управляющего
комитета TK Up Great



Козин Антон Фёдорович,
Куратор проекта-
маяка «Персональные
медицинские
помощники»
со стороны ГК Ростех



Лебедев Георгий Станиславович,
Директор Центра
цифровой медицины
МГМУ им.Сеченова,
д.т.н.



Медведев Вадим Викторович,
Генеральный
директор, Фонд НТИ,
член Управляющего
комитета TK Up Great,
к.э.н.



Молодых Юрий Олегович,
Директор центра
развития системы
технологических
конкурсов, Фонд НТИ



Ожгихин Иван Владимирович,
Старший упр.
Директор УК
«РОСНАНО», к.э.н.,
Председатель
правления
Консорциума
«Медтехника»



Павлюков Дмитрий Юрьевич,
Зам. Руководителя
Федеральной службы
по надзору в сфере
здравоохранения



Петров Максим Эдуардович,
Директор
департамента развития
и продвижения
технологических
конкурсов и инициатив
Фонда «Сколково»

3.5. Оценка готовности команд к преодолению технологического барьера

На каждом этапе конкурсов организаторами и экспертами проводилась соответствующая оценка соблюдения командами условий конкурсов и оценка их готовности к дальнейшим испытаниям и преодолению технологического барьера.

НА ОТБОРОЧНОМ ЭТАПЕ ПРОВОДИЛИСЬ СЛЕДУЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНКИ:

- Оценка заявки участника для допуска к участию в конкурсах:
 - Предоставленная информация обладает достаточной для регистрации участника полнотой, признаков недостоверности представленной информации не выявлено.

- Предоставлена информация, подтверждающая наличие научного и практического опыта для реализации продукта.
 - Предоставлена информация о предлагаемой концепции измерений.
- Посещение и оценка производственной площадки команды.
 - Оценка представленных видеоматериалов команды.
 - Оценка представленной концепции работы продукта разработки участника.



ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПЛОЩАДКА УЧАСТНИКОВ ОЦЕНИВАЛАСЬ ПО СЛЕДУЮЩИМ КРИТЕРИЯМ.

КРИТЕРИЙ	ОЦЕНОЧНАЯ ШКАЛА (БАЛЛОВ)
Продемонстрированы возможности производственной площадки участника для выполнения сборки прототипа продукта разработки, необходимые для потенциального преодоления технологического барьера	От 0 до 5
Продемонстрирован научный задел, подтверждающий готовность участника к решению исследовательских задач в области тематики конкурса	
Представлена команда исполнителей, чей профиль компетенций позволяет выполнять сборку прототипа продукта разработки и проводить исследовательские работы по тематике конкурса	

КРИТЕРИЯМИ ОЦЕНКИ ПРЕДСТАВЛЕННЫХ ВИДЕОМАТЕРИАЛОВ КОМАНДЫ БЫЛИ:

КРИТЕРИЙ	ОЦЕНОЧНАЯ ШКАЛА (БАЛЛОВ)
Достижение значений точности измерения	От 0 до 10
Доступность и понятность применения продукта	
Обоснование способа измерения уровня гликированного гемоглобина	От 0 до 5
Удобство способа измерения для применения в медицинской практике	
Потенциальная возможность серийного производства продукта	
Безопасность способа измерения для жизни и здоровья пациента	
Возможность реализации продукта в виде мобильного носимого изделия для использования в бытовых условиях	
Обеспечение команды оборудованием для НИОКР по направлению разработки	От 0 до 3
Качество представленных видеоматериалов	
Категория продукта разработки	Н – неинвазивный М – малоинвазивный И – инвазивный

КРИТЕРИЯМИ ОЦЕНКИ ПРЕДСТАВЛЕННОЙ КОНЦЕПЦИИ РАБОТЫ ПРОДУКТА РАЗРАБОТКИ УЧАСТНИКА БЫЛИ:

КРИТЕРИЙ	ОЦЕНОЧНАЯ ШКАЛА (БАЛЛОВ)
Достижение значений точности измерения	От 0 до 10
Доступность и понятность применения продукта	
Обоснование способа измерения уровня гликированного гемоглобина	От 0 до 5
Удобство способа измерения для применения в медицинской практике	
Безопасность способа измерения для жизни и здоровья пациента	
Потенциальная возможность серийного производства продукта	
Возможность реализации продукта в виде мобильного носимого изделия для использования в бытовых условиях	
Уровень выступления (выступление интересно, информативно и доказательно)	От 0 до 3
Категория продукта разработки	
	Н – неинвазивный М – малоинвазивный И – инвазивный

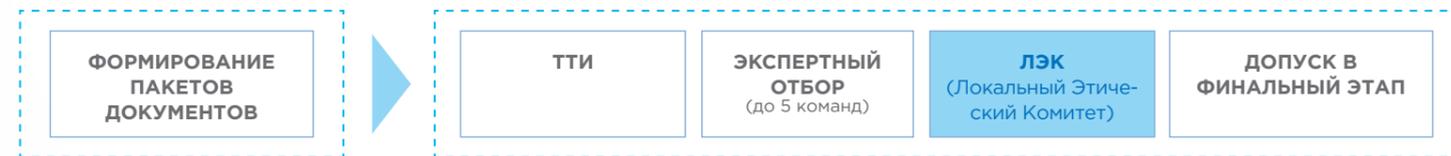
По итогам отборочного этапа в квалификационный этап было допущено 7 команд в рамках конкурса «Неинвазивный мониторинг уровня глюкозы» и 5 команд в рамках конкурса

«Мониторинг уровня гликированного гемоглобина», остальные команды не смогли пройти все необходимые процедуры отборочного этапа.

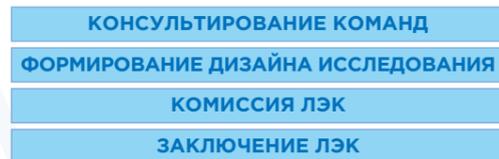
№	Название команды	Город	Организация	Метод измерения
Конкурс «Новое измерение. Глюкоза»				
1	СКИНСУЛИН	Москва	ООО «СКИНПОРТ»	Спектроскопия межклеточной жидкости, взятой через микросопла
2	Брейн Бит	Санкт-Петербург	ООО «Брейн Бит»	Анализ поглощения на 3-х оптических частотах
3	Sannors	Ступино	ООО «Медтехпродукт»	Оптоакустический
4	BioMEDICCS	Санкт-Петербург	СПбГЭТУ «ЛЭТИ»	Анализ поглощения в оптическом диапазоне
5	ДиАлюмен	Самара	ООО «ДиАлюмен»	Анализ поглощения в оптическом диапазоне
6	Терагерцовая диагностика	Санкт-Петербург	ООО «Терагерцовая Фотоника»	Анализ спектра отражения при воздействии импульсного терагерцового излучения
7	Гемотэк	Москва	ООО «Майкроселл технологии»	Рамановская спектроскопия капли крови
Конкурс «Новое измерение. Гемоглобин»				
1	НТС	Саратов	ООО НПП «НТС»	Анализ спектра раствора крови в микроструктурированном волокне
2	Sannors	Ступино	ООО «СЭННОРС»	Оптоакустический
3	ГликоЛаб	Нижний Новгород	ИП Мишина; ИП Романов; ИП Карпов	Флуоресцентный тест капли крови
4	Терагерцовая диагностика	Санкт-Петербург	ООО «Терагерцовая Фотоника»	Анализ спектра отражения при воздействии импульсного Терагерцового излучения
5	Гемотэк	Москва	ООО «Майкроселл технологии»	Рамановская спектроскопия капли крови

ПО ГРАФИКУ МОЖНО ОТСЛЕДИТЬ ВСЕ ПРОЦЕДУРЫ ПРОХОЖДЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИОННОГО ЭТАПА:

ПОДГОТОВКА



ИЮНЬ 2024



НЕ ВСЕ КОМАНДЫ СМОГЛИ ПРОЙТИ В ФИНАЛЬНЫЙ ЭТАП:

- **2 из 7 команд** в конкурсе «Неинвазивный мониторинг уровня глюкозы» не смогли подготовить прототип и необходимый пакет документов для прохождения ТТИ и ЛЭК, до финальных испытаний допущены были 5 команд.
- **2 из 5 команд** в конкурсе «Мониторинг уровня гликированного гемоглобина» несмотря на то, что успешно прошли ТТИ и ЛЭК, взяли самоотвод и не смогли участвовать в финальных испытаниях.

Таким образом, в финальных испытаниях участвовали 5 команд в конкурсе «Неинвазивный мониторинг уровня глюкозы» и 3 команды в конкурсе «Мониторинг уровня гликированного гемоглобина».

Технические испытания и токсикологические исследования (ТТИ) продуктов разработки участников были проведены Всероссийским научно-исследовательским и испытатель-

ным институтом медицинской техники Росздравнадзора, имеющий право на проведение технических испытаний медицинских изделий для их регистрации.

В ПРОГРАММЫ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ ИНИЦИАТИВНЫХ ТТИ ВКЛЮЧЕНЫ ЧАСТИ ИСПЫТАНИЙ И ИССЛЕДОВАНИЙ, КАСАЮЩИЕСЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОДУКТА РАЗРАБОТКИ ПРИ КОНТАКТЕ С ЧЕЛОВЕКОМ:

- электробезопасность;
- электромагнитная совместимость;
- оценка биологического действия на организм человека (в отношении компонентов изделия, контактирующих с организмом человека);
- оценка соответствия характеристик медицинского изделия требованиям документов национальной системы стандартизации, нормативной документации, технической и эксплуатационной документации производителя.

ПУБЛИЧНОЕ МЕРОПРИЯТИЕ С ДЕМОНСТРАЦИЕЙ РАЗРАБОТОК



Николин Иван Владимирович – директор проектов Фонда «Сколково»

«Во время проведения технических испытаний прототипа каждой команды принципиально важно было убедиться в том, что технологии, реализованные

в прототипе, соответствуют описанию, составленному разработчиками, а также правилам и нормам безопасности. Токсикологические исследования позволяли убедиться, что и по санитарно-химическим показателям прототип соответствует требованиям безопасности при контакте с кожей пациента. Не случайно протоколы технических испытаний и токсикологических исследований являются обязательными документами при рассмотрении локальным этическим комитетом возможности проведения любого исследования с участием человека, в том числе научно-исследовательской работы».

НА КВАЛИФИКАЦИОННОМ ЭТАПЕ ПОСЛЕ ПРОЦЕДУР ТТИ БЫЛА ОЦЕНКА ПРОДУКТА РАЗРАБОТКИ КАЖДОЙ КОМАНДЫ В ФОРМАТЕ ОЧНОЙ ПРЕЗЕНТАЦИИ КОМАНДЫ С ДЕМОНСТРАЦИЕЙ ПРОДУКТА, ВО ВРЕМЯ КОТОРОЙ ЭКСПЕРТЫ КОНКУРСА ОЦЕНИВАЛИ:

- соответствие принципа измерения реализованной структуре (конструкции) продукта;
- степень инвазивности;
- качество демонстрации результата измерения;
- процесс подготовки медицинским работником к измерению/обработке результатов;
- время подготовки/проведения измерений;
- процесс подготовки субъекта исследования к измерению продуктом;
- потребность в расходных материалах.

КАЖДАЯ КОМАНДА ОБЯЗАНА БЫЛА ПРОЙТИ ПРОЦЕДУРУ ЭТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ И ПОЛУЧИТЬ ОДОБРЕНИЕ ЛОКАЛЬНОГО ЭТИЧЕСКОГО КОМИТЕТА (ЛЭК) ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЗАЩИТЫ ПРАВ, БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ЗДОРОВЬЯ СУБЪЕКТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ. ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОЦЕДУРЫ ЛЭК, ПРОДУКТ КОМАНДЫ ДОЛЖЕН БЫЛ ОТВЕЧАТЬ РЯДУ СТРОГО ОБЯЗАТЕЛЬНЫХ КРИТЕРИЕВ, ПО КАЖДОМУ ИЗ КОТОРЫХ ПРОВЕДЕНА СООТВЕТСТВУЮЩАЯ ОЦЕНКА:

- готовность описания и обоснования проекта (дизайна) клинического исследования;
- польза и риски продукта, клинических процедур и клинического исследования;
- цели и гипотезы клинического исследования;
- возможность неблагоприятных (нежелательных) событий, неблагоприятного (нежелательного) воздействия изделия и недостатков изделия;
- наличие научных публикаций у команды по теме конкурса.

Таким образом, все участники в конкурсе прошли те же процедуры, что проходит медицинское изделие при регистрации.

На каждом этапе конкурса команды получали экспертную поддержку, имея возможность направить вопрос экспертам.

Для оперативной связи работали постоянные каналы: веб-сайт, телефон, электронная почта, мессенджеры и специализированные чаты. Регулярно проводились как очные, так и онлайн встречи, где эксперты делились советами и проводили обучающие семинары. Кроме того, подготовленные ответы на часто задаваемые вопросы были опубликованы на сайте, чтобы каждый мог легко найти нужную информацию.



Ирина Игоревна Ермолаева – член ЛЭК при Сеченовском Университете

«Во всем мире любое новое исследование на этапе участия в нем человека (субъекта исследования) проводится только после рассмотрения и одобрения такого проекта на заседании независимого этического комитета.

Одобрение необходимо, чтобы исследователи понимали, что они сделали все, что нужно для обеспечения защиты прав, безопасности и охраны здоровья субъекта исследо-

вания. Одобрительное решение формируется после внимательного изучения и голосования экспертов, которые в своей работе руководствуются принципами уважения человеческого достоинства, признания автономии личности, справедливости, благополучия и непричинения вреда субъектам исследований, а также компетентности, коллегиальности, объективности и независимости от политических, административно-управленческих, ведомственных и финансово-экономических влияний, организационной автономии. Эксперты ЛЭК — это люди, которые обладают необходимым опытом и квалификацией для экспертной оценки научных, медицинских и этических аспектов планируемого исследования. И такой порядок запуска новых исследований в жизнь становится гарантом защиты для общества».

3.6. Организация финальных испытаний и подведение итогов конкурсов

В рамках конкурсов «Новое измерение» проведены первые в России сравнительные испытания неинвазивных приборов для мониторинга глюкозы и гемоглобина с участием людей. Испытания прошли в Центре клинического изучения лекарственных средств Университетской клинической больницы Сеченовского Университета.

КАЖДЫЙ ЦИКЛ ИСПЫТАНИЙ ВКЛЮЧАЛ 3 ФАЗЫ:

1. Измерение референсного уровня – в случае глюкозы гексокиназным методом, в случае гликированного гемоглобина методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.
2. Измерение уровня глюкозы (гликированного гемоглобина) приборами участников;
3. Сравнение результатов измерений уровня глюкозы (гликированного гемоглобина) приборами участников с референсными значениями.

Для обеспечения статистической достоверности результатов в испытаниях была сформирована группа из 70 добровольцев, в число которых вошли и практически здоровые люди, и люди с диабетом 1 и 2 типа. Измерение уровня гликированного гемоглобина проводились однократно прибором каждого участника и стандартным референсным прибором у 50 здоровых, 10 пациентов с диабетом 1 типа и 10 пациентов с диабетом 2 типа. В измерении уровня глюкозы приняли участие 18 здоровых людей и 16 пациентов с диабетом, однако у здоровых уровень глюкозы измеряли три раза, в том числе один раз до принятия глюкозы и два раза после (через 30 и 60 минут), поэтому общее число измерений также составило 70.

Учитывая, что уровень глюкозы в крови может быстро изменяться, испытания были организованы таким образом, чтобы референсное измерение глюкозы и измерение,

проведенное прибором участников конкурса, проходили последовательно в течение 3 минут. Этот подход обеспечил стабильность уровня глюкозы, что в свою очередь обеспечивало достоверность полученных данных, необходимую для оценки эффективности неинвазивных методов мониторинга глюкозы.

В случае гликированного гемоглобина такой подход не требовался, поскольку его уровень в крови более стабилен, чем уровень глюкозы, и может изменяться существенно не ранее чем в течение трех месяцев. Поэтому референсные значения сдавались группой добровольцев за день до испытаний с участием команд, а во время самих испытаний каждый доброволец последовательно проходил исследование у всех трех команд на площадке.

Перед финальными испытаниями на площадке эксперты провели проверку идентичности приборов, так как после завершения технической и токсикологической экспертизы устройства находились у участников. Это было необходимо, чтобы убедиться, что в «продукты» участников не были внесены изменения, которые могли бы повлиять на результаты испытаний. Проверка идентичности гарантировала соответствие приборов тем характеристикам, которые были одобрены этическим комитетом до начала исследований с участием людей.

Сравнение результатов измерений уровня глюкозы (гликированного гемоглобина) приборами участников с референсными значениями проводилось на основе значений из соответствующих протоколов, которые вели судьи во время проведения конкурсов. Результаты оценивались по таким параметрам как доля измерений, не отличающихся от истинного значения более чем на 5% в конкурсе «Мониторинг уровня гликированного гемоглобина» и 12% в конкурсе «Неинвазивный мониторинг уровня глюкозы», а также по средней абсолютной ошибке измерений. Для демонстрации преодоления технологических барьеров команде требовалось провести не менее 95% точных измерений, попадающих в интервал требуемой точности, причем также средняя абсолютная ошибка измерений не должна была превышать обозначенную в технологическом барьере.

По результатам испытаний ни одна команда не смогла преодолеть установленные в конкурсах технологические барьеры. В дальнейшем результаты всех команд были проанализированы и проранжированы в порядке средней абсолютной ошибки измерений.

Наилучший и самый близкий к преодолению барьера результат в конкурсе «Мониторинг уровня гликированного гемоглобина» продемонстрировала команда «ГликоЛаб» (точность 15,71%; средняя ошибка 9,87%).

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ КОМАНД ВЫГЛЯДЯТ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ:

Место	Наименование команды	Доля измерений, не отличающихся от истинного значения более чем на 5%	Средняя абсолютная ошибка измерений (%)
1	ГликоЛаб	15,71	9,87
2	Терагерцовая диагностика	27,14	16,56
3	ГемоТэк	18,57	17,92

Ниже представлены графики отклонений от референсных значений для каждой команды, на которых можно проследить на сколько процентов по каждому из замеров отличались результаты команд. Каждый столбец синего цвета показывает, на сколько отклонился результат в од-

ном конкретном измерении. В случае, если синий столбец не выходил за пределы диапазона, отмеченного зеленым цветом, результат признавался точным, то есть отличающимся от эталонного не более чем на 5%.



ПОДРОБНЕЕ О РЕЗУЛЬТАТАХ КАЖДОЙ КОМАНДЫ В КОНКУРСЕ:



Наилучший и самый близкий к преодолению барьера результат в конкурсе «Неинвазивный мониторинг уровня

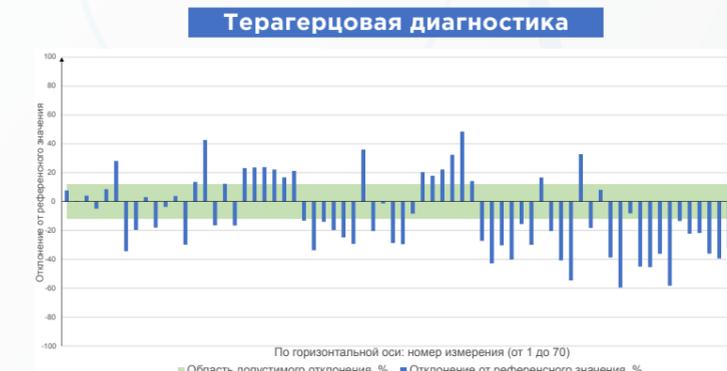
глюкозы» продемонстрировала команда «ГемоТэк» (точность 40,00%; средняя ошибка 23,04%).

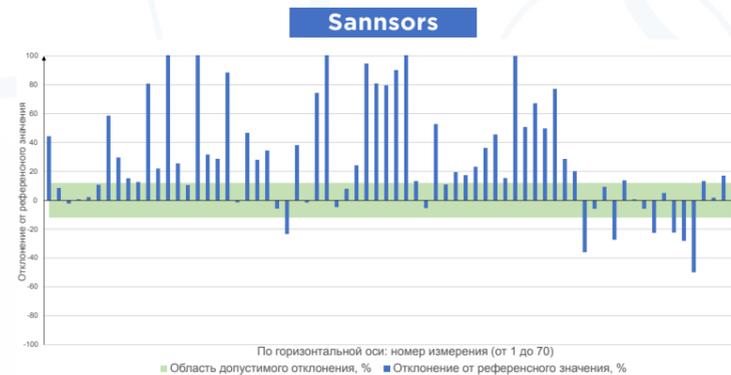
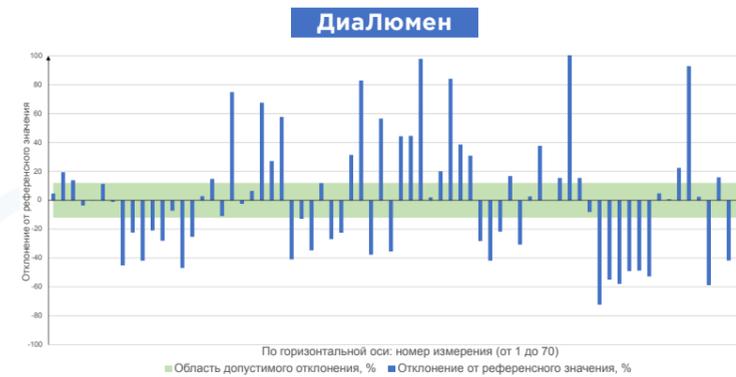
СРАВНИТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ КОМАНД ВЫГЛЯДЯТ СЛЕДУЮЩИМ ОБРАЗОМ:

Место	Наименование команды	Доля измерений, не отличающихся от истинного значения более чем на 12%	Средняя абсолютная ошибка измерений (%)
1	ГемоТэк	40,00	23,04
2	Терагерцовая диагностика	17,14	25,03
3	БрейнБит	41,43	27,11
4	ДиаЛюмен	25,71	32,05
5	Sannors	27,14	40,15

Отклонение от референсных значений каждой из команд по каждому из измерений приведены ниже. В данном конкурсе требуемая технологическим барьером точность была 12%, соответственно на рисунках ниже отмечен зеленый диапа-

зон, попадая в который измерение считается точным. Если синий столбец, показывающий отклонение значения от эталонного, не выходит за пределы 12%, оно считается точным, отличающимся от эталонного не более чем на 12%.





ПОДРОБНЕЕ О РЕЗУЛЬТАТАХ КАЖДОЙ КОМАНДЫ В КОНКУРСЕ:



Владимир Анатольевич Смирнов –
 куратор экспертной
 комиссии конкурса

«Организация испытаний технологического конкурса всегда неординарная задача. Когда речь заходит о проведении, по сути, клинических испытаний – задача усложняется кратно. В медицинских учреждениях свои правила, законы и ограничения. Соблюсти правила работы с пациентами и при этом обеспечить функционирование необходимого механизма судейства – вот что было наиболее значимым вызовом. Мы успешно справились с задачей благодаря высокому профессионализму команды».

формате впервые, подчеркнуло инновационный характер исследований, критическую важность создания новых методик и программного обеспечения.

Анонимный опрос команд-участников, проведенный после завершения конкурсов, также показал высокую ценность полученных данных и опыта для команд. Многие участники уже сейчас продолжают дорабатывать свои приборы и совершенствовать методы измерения на основе данных, полученных на финальных испытаниях.

Результаты испытаний в соответствии с конкурсными процедурами были верифицированы судейской коллегией и утверждены жюри конкурсов.

Несмотря на то, что технологические барьеры в конкурсах не были преодолены, несомненно важным результатом кон-

курсов стала возможность для команд провести апробацию новых технологий, протестировать свои приборы, проведя реальные измерения уровня глюкозы (гемоглобина) инновационными способами, а также стимулирование конкурсами разработок в важнейших направлениях. При этом проведение сравнительных испытаний, осуществленных в таком

4. Решения участников технологических конкурсов «Новое измерение» по мониторингу уровня глюкозы и гликированного гемоглобина

КОМАНДА «ГЕМОТЭК»

Команда-финалист технологического конкурса «Мониторинг уровня гликированного гемоглобина» и «Неинвазивный мониторинг уровня глюкозы».

Команда представляет ООО «Майкроселл технологии» – инновационный стартап Сеченовского Университета, созданный при поддержке Московского физико-технического института (МФТИ, Физтех), а также Института физики твердого тела РАН (ИФТТ РАН). В рамках реализации федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства» стартап получил финансовую поддержку на реализацию инновационной разработки в Фонде содействия инновациям в рамках федерального проекта «Искусственный интеллект» национального проекта «Цифровая экономика». Проект стал победителем Стартап-академии МШУ Сколково, победителем международной премии в сфере искусственного интеллекта «Гравитация», премии RB Young Awards, BRICS Solutions Awards, лауреатом премии «Лидеры ИИ» от AI Journey Сбера, победителем в номинациях Social Impact и «Создатель» международного конкурса GSEA-2025. Компания находится в процессе получения статуса участника проекта «Сколково», получено резидентство в Московском инновационном кластере. В 2025 году планируется получение регистрационного удостоверения для последующего внедрения в систему здравоохранения г. Москвы, а также для старта первых продаж.



РЕШЕНИЕ, СОЗДАННОЕ КОМАНДОЙ В РАМКАХ КОНКУРСА

Прибор «GluTechAI». Принцип действия — измерение спектра рамановского рассеяния от тканей (пальца) человека и его анализ посредством нейросети.

Прибор «NemoTechAI». Принцип действия — измерение спектра рамановского капли крови и его анализ посредством нейросети.

Метод позволяет при помощи анализа спектра рамановского рассеяния лазерного излучения с высокой точностью определять количество веществ в крови.

Рамановская спектроскопия использовалась еще в 60-х годах XX века, но её редко применяли именно в медицине. А к нам пришла идея попробовать использовать её для измерения различных показателей в крови человека.

Метод отличается тем, что может количественно определить наличие того или иного вещества в крови.

У оптических методов, абсолютно всех, есть такая проблема, как люминесценция, то есть засвечивание, какие-то шумы и прочее, что может исказить конечный результат. Команда решила подойти к этой проблеме с использованием современных технологий и попробовать использовать искусственный интеллект.

Большой массив данных отдается нейронной сети, и уже нейронная сеть вместо человека анализирует необходимые данные измерений и определяет, какое количество того или иного вещества находится на данный момент в крови человека.

Для обучения нейросети команда набирала пациентов, брала у них необходимые анализы (например, кровь и слюну), затем загружала все полученные данные в нейросеть, чтобы она научилась проводить необходимую обработку данных и выдавать результат с медицинской точностью.

ООО «МАЙКРОСЕЛЛ ТЕХНОЛОГИИ»
Адрес: 115088, г. Москва,
ул. Новоостاپовская, д. 4, к. 1, кв. 58
katepoliker@gmail.com
Генеральный директор Е.Е. Поликер



«ТЕРАГЕРЦОВАЯ ДИАГНОСТИКА»

Команда-финалист (Санкт-Петербург) технологического конкурса «Мониторинг уровня гликированного гемоглобина» и «Неинвазивный мониторинг уровня глюкозы». Команда представляет ООО «Терагерцовая Фотоника».

ООО «Терагерцовая Фотоника» ведет успешные разработки в области ТГц-фотоники. В команде 6 человек. Коллектив компании участвовал в успешной разработке прототипов термоэлектрических ТГц-детекторов, опытных образцов ТГц-компонентов (фильтров, диффузоров, градиентных линз, f-theta-линз, линз Френеля, изоляторов, антиотражающих покрытий, фотопроводящих антенн, ахроматических пластин, проволочных поляризаторов, аттенуаторов и др.) и экспериментальных макетов установок (импульсный ТГц-спектрометр, квазиимпульсный ТГц-спектрометр, ТГц-спектрометр в непрерывном режиме, ТГц-визуализатор), прототипов управляемых ТГц-фильтров и модуляторов на углеродных наноматериалах.

Основатель и руководитель компании, Ходзицкий Михаил Константинович (к.ф.-м.н.), является ведущим специалистом в области ТГц-фотоники, радиофотоники, биофотоники, спектроскопии и метаматериалов. Он является автором 270

рецензируемых научных публикаций (из них 212 в Scopus), h-index = 19 (Scopus). Провел более 200 презентаций на научных конференциях. Лауреат премии Правительства Санкт-Петербурга в области научно-педагогической деятельности (2016, 2017), премии SPIE и OPTICA Seniorship, руководитель грантов ФЦП, РНФ, ФСИ. Решения, разрабатываемые в компании, могут быть использованы в системах 6G беспроводных коммуникаций, системах безопасности (сканирование людей и багажа), системах диагностики (контроля) заболеваний человека (онкология, диабет, ожоги, кариес и др.), неразрушающего контроля изделий и продуктов питания.

РЕШЕНИЕ, СОЗДАННОЕ КОМАНДОЙ В РАМКАХ КОНКУРСА

Прибор «Датчик уровня глюкозы (гемоглобина) в крови человека». Измерение основано на анализе спектра в частотном ТГц-диапазоне от 0,1 до 10 ТГц (длина волны от 30 мкм до 3 мм). Диапазон содержит частоты колебательно-вращательных переходов биомолекул и частоты межмолекулярных взаимодействий.

Как работает прибор. Человек прикладывает к контактной площадке прибора палец, излучение с ним взаимодействует, и в отраженном сигнале регистрируется с помощью датчика, меняется ли концентрация глюкозы или гликированного гемоглобина в крови человека. Дальше строится калибровочная кривая, происходит анализ данных в устройстве. Используя калибровочную кривую, можно связать амплитуду отраженного сигнала с определенной концентрацией глюкозы или гликированного гемоглобина. То есть на основе калибровочной кривой можно получить конкретную концентрацию глюкозы или гликированного гемоглобина в организме пациента.

ООО «ТЕРАГЕРЦОВАЯ ФОТОНИКА»

Адрес: 191167, г. Санкт-Петербург,
Невский проспект, д. 180/2 литера А, пом. 6-Н, офис 1/1
Генеральный директор М.К. Ходзицкий
khodzitskiy@yandex.ru

«БРЕЙН БИТ»

Команда-финалист (Санкт-Петербург) технологического конкурса «Неинвазивный мониторинг уровня глюкозы».

Команда представляет ООО «Брейн Бит».

СОСТАВ КОМАНДЫ

- 1. Крыжановский Эдвард Владимирович** – к.т.н., доцент, генеральный директор, научный руководитель в области биофизики ИТ с 1999 года. Руководитель компаний с 2003 года.
- 2. Григорян Армен Гарегинович** – программист, ведущий разработчик. Более 20 лет опыта разработки ПО и алгоритмов.
- 3. Ковалев Владимир Викторович** – ведущий инженер. Более 20 лет опыта в проектировании и разработке радиоэлектронных средств.
- 4. Третьяков Игорь Владимирович** – инженер-конструктор. Разработчик дизайна, конструкции корпуса устройства и оснастки для производства.
- 5. Чистов Александр Владимирович** – инженер. Более 10 лет опыта в проектировании и разработке радиоэлектронных средств.
- 6. Ченцов Дмитрий Викторович** – медицинский директор, главный врач СПб ГАУЗ «Городская поликлиника №40».

ИСТОРИЯ СОЗДАНИЯ КОМАНДЫ

«Брейн Бит» появился в 2014 году как стартап, работающий на стыке медицины и ИТ. Главным направлением компании стала разработка высокотехнологичных приборов, медицинских гаджетов и технологических решений. Изначально команда занималась оптикой, исследовала головной мозг методом ближней инфракрасной спектроскопии. Тогда же появилась идея исследовать и другие компоненты крови оптическими методами. В 2015 г. были начаты работы по созданию первых прототипов устройств. И на сегодня компания «Брейн Бит» продолжает развивать проект и вплотную подошла к серийному запуску. Главной целью команды стало создание удобного и недорогого устройства для



неинвазивного определения уровня глюкозы в крови, ведь это поможет более 500 млн людей во всем мире.

ОПЫТ КОМАНДЫ

Компания «Брейн Бит» – это сообщество физиков, врачей, программистов, инженеров, математиков, дизайнеров, объединенных идеей улучшения качества жизни человека. Вот только некоторые наши достижения:

- Получено разрешение Росздравнадзора и проведены клинические испытания неинвазивного глюкометра.
- В проект привлечены индустриальные партнеры для серийного производства и дальнейшей реализации продукции. Заключен ряд соглашений.
- Получены патенты более чем в 10 странах: России, Китае, США, Японии, Индонезии, Бразилии, Сингапуре, Гонконге и др.
- Неинвазивный глюкометр протестирован у крупнейшего в мире производителя умных гаджетов.
- Заняли второе место в конкурсе Asian Entrepreneurship Award в Токио.
- 7-11 сентября 2019 года компания «Брейн Бит» приняла участие в выставке World Internet of Things Exposition. Устройство было представлено на стенде компании «АстраЗенека» в Китае по приглашению последней.
- 29-30 мая 2019 года в Инновационном центре «Сколково»

состоялась седьмая международная конференция Startup Village 2019 — крупнейшее событие технологического предпринимательства в России и странах СНГ, где компания «Брейн Бит» заняла первое место в треке «Цифровые решения для здравоохранения» (Digital Healthcare Solutions) и стала одним из трех победителей в финале.

- Более 40 приборов продано компании «Промобот» и другим корпоративным партнерам, где они используются в составе роботов и экспресс-терминалов для оценки уровня глюкозы в крови у посетителей офисов банков, крупных ТЦ, МФЦ.

РЕШЕНИЕ, СОЗДАННОЕ КОМАНДОЙ В РАМКАХ КОНКУРСА

Неинвазивный глюкометр на основе бескровного и безболезненного спектроскопического измерения уровня глюкозы в крови.

Прибор работает с мобильными устройствами под операционными системами Android, iOS и Windows через модуль Bluetooth. В рамках конкурса был разработан и применен новый алгоритм измерения с применением методов ИИ, что позволило отказаться от предварительной калибровки устройства (это было одним из условий конкурса). Не удалось достичь требуемой по условиям конкурса точности. Но благодаря проведенным испытаниям стали понятны дальнейшие пути совершенствования технологии и её точности.

ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ

Планируем зарегистрировать устройство в качестве медицинского и далее развивать технологию измерения без калибровки с применением методов ИИ, которая впервые была применена в рамках конкурса «Новое измерение».

ООО «Брейн Бит»

Адрес: г. Санкт-Петербург
Генеральный директор Э. В. Крыжановский
ekrizhanovsky@gmail.com; <https://brainbeat.ru/>

SANNSORS

Команда-финалист (Московская область) технологического конкурса «Неинвазивный мониторинг уровня глюкозы». Команда представляет ООО «Сэннсорс».

Команда Sannsors — молодая команда, которая сформировалась в конце 2022 г., чтобы создать оптоакустический сенсор для неинвазивного измерения аналитов в организме человека.

Изначально экспертиза части команды была в тематике неинвазивного измерения динамики глюкозы крови (благодаря участию в проекте AnnNIGM), hardware-разработке и обработке слабых сигналов. Однако, у команды AnnNIGM не было внутреннего ресурса, чтобы развивать принципиально новую технологию, поэтому команда в лице Андрея Козлова (руководителя проекта) и Ильи Минаева (главного инженера проекта) начала новый проект Sannsors. Были приглашены Владимир Козлов и Диана Валгасова, которые понимают рынок и проблематику неинвазивного измерения глюкозы, как для медицинского применения, так и бытового, в качестве консультантов.

РЕШЕНИЕ, СОЗДАННОЕ КОМАНДОЙ В РАМКАХ КОНКУРСА

Прибор «Сэннсорс-1». Молекулы глюкозы поглощают свет импульсного наносекундного лазера в ближнем и среднем ИК, и часть этой энергии преобразуется в тепло. Быстрое повышение температуры ведет к расширению материала и, как следствие, к образованию ультразвуковых волн.

Прототип состоит из лазерного источника и детектора ультразвука, который улавливает звук, появляющийся в результате возбуждения молекул.

Плотность лазерного излучения на целевой поверхности составляет около 40 мДж/см² в течение 5 мс на каждое измерение, что намного ниже предельного значения, до-



пускаемого стандартом безопасности ANSI для лазерного воздействия на кожу с длиной волны 1645 нм.

Прибор работает на основе оптоакустики, основной принцип которой заключается в том, что с помощью лазера освещается поглощающий образец. Когда происходит просвечивание поглощающей ткани, то часть энергии переходит в тепло, и происходит тепловое расширение.

Например, если посмотреть на руку, то на ней может быть загар из-за содержащегося в нашем организме меланина, который дает коричневую окраску. Есть розовый цвет кожи из-за мелких капилляров, переносящих в крови гемоглобин, насыщенный кислородом. Если посмотреть на тыльную сторону руки, мы увидим голубые прожилки венозных сосудов — это гемоглобин без кислорода. А если посмотреть глубже, там есть слои жировой ткани, других тканей, которые тоже по-разному окрашены. Чем сильнее предмет поглощает свет на определенной длине волны, тем сильнее он нагревается. Короткий импульс света приводит к скачку теплового расширения и скачку давления, что дает звуковой отклик.

Если кратко — то прибор, содержащий лазер, светит на кожу, и если он взаимодействует с молекулами интересующего вещества, то обратно можно получить звуковой отклик и попытаться этот сигнал проанализировать и по-

нему определить, например, уровень глюкозы или гликированного гемоглобина в организме человека.

Также мы используем возможность пространственного разрешения по глубине, позволяющую выявлять положение сосудов, для измерения уровня глюкозы непосредственно в крови, а не в межклеточной жидкости.

ООО «Сэннсорс»
Адрес: 142805, Московская область,
г. Ступино, ул. Чайковского, д. 62, кв. 71
Генеральный директор А.В. Козлов
a.kozlov@sannsors.ru

«ДИАЛЮМЕН»

Команда-финалист (Самара) технологического конкурса «Неинвазивный мониторинг уровня глюкозы». Команда представляет ООО «Диалюмен».

Команда «Диалюмен» — это врачи и инженеры из Самары. Основной деятельностью команды являются научные исследования и разработки в области естественных и технических наук.

Экспертом в области эндокринологии в команде выступает главный внештатный специалист-гериатр Министерства здравоохранения Самарской области, доктор медицинских наук, заведующая кафедрой эндокринологии и гериатрии Самарского медицинского университета.

РЕШЕНИЕ, СОЗДАННОЕ КОМАНДОЙ В РАМКАХ КОНКУРСА

Прибор «DL-N1». Физический принцип измерения основан на поглощении глюкозой инфракрасного света в диапазоне 800–1100 нм с постоянным мониторингом отраженного излучения, что позволяет производить мгновенную фиксацию изменений уровня глюкозы.

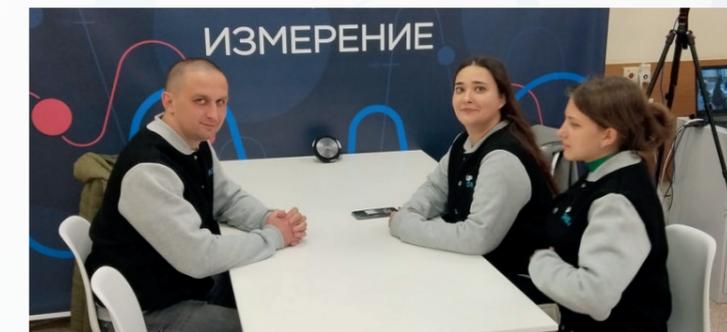
Устройство работает по принципу обратно рассеянного инфракрасного излучения. Это излучение с большей длиной волны, чем видимый свет, с более высокой проникающей способностью в ткани человека, чем видимый свет. В то же время, инфракрасное излучение активно поглощается кожей и тканями, благодаря чему изменяется спектр отраженного от тканей излучения по сравнению с исходным. Выводы о количестве глюкозы в крови делаются на основе интенсивности отраженного излучения.

Основное преимущество устройства — в алгоритме обработки сигналов, а именно в методике получения данных и их обработки.

В планах команды доработать устройство, которое, как планируется, выйдет в розничную продажу, войдет в медицинские рекомендации и станет стандартом для наблюдения за уровнем глюкозы.

В конечном варианте устройство будет представлять собой браслет, который предназначен для постоянного ношения. Он будет измерять уровень сахара в крови. Все результаты измерений будут приходить пациенту на телефон.

ООО «Диалюмен»
Адрес: 446640, Самарская область,
м.р-н Алексеевский, с. Алексеевка, ул. Ленинская, д/дл. 50.
dialumen@yandex.ru



«ГЛИКОЛАБ»

Команда-финалист (Москва) технологического конкурса «Мониторинг уровня гликированного гемоглобина». Команда представляет группу индивидуальных предпринимателей.

Команда «ГликоЛаб» – коллектив разработчиков медицинской техники, имеющих опыт разработки с нуля и регистрации как медицинских устройств, так и тест-систем. Медицинские устройства:

- иммунохроматографический и иммунофлуоресцентный ридер;
- цитометр проточной цитометрии (прибор, позволяющий считывать форму клеток в потоке);
- прибор для диагностики ЗППП методом LAMP;
- анализатор содержания CO, NO, ацетона и других аналитов в выдыхаемом воздухе.

Тест-системы, разработанные с нуля.

5 иммуноферментных: ПСА, РЭА, ТТГ, б-ХГЧ, общий ХГЧ;

5 флуоресцентных: для выявления ботулотоксинов, IgG к ЦМВ, IgG к ВПГ 1 и 2 типа, IgG и IgM к возбудителям TORCH-инфекций;

3 иммунохроматографических: FOB, Д-димер, SARS-CoV-2.

РЕШЕНИЕ, СОЗДАННОЕ КОМАНДОЙ В РАМКАХ КОНКУРСА

Прибор «Система экспресс-диагностики «ГликоЛаб» — портативный анализатор и флуоресцентный тест. Флуоресценция с временным разрешением (TRF).

Процесс измерения (длительность 5 минут):

1. Выполнить стандартный забор 5 мкл крови;
2. Лизировать эритроциты в растворе;
3. Заправить картридж и выполнить измерение.



В тесте используются флуоресцентные маркеры. Метка поглощает излучение с длиной волны 320–340 нм и излучает свет с длиной волны 615 нм.

Принцип работы системы основан на реакции антиген-антитело и методе исследования, который называется иммунохроматография. Как это происходит на практике? Специально подготовленный раствор биоматериала, в данном случае это капиллярная кровь, капается на тест-полоску. Далее раствор под действием капиллярных сил протекает по тест-полоске и на своем пути встречает сначала первичные антитела, затем вторичные. При взаимодействии биоматериала с антителами происходит реакция, и появляются 2 линии — тестовая и контрольная. Далее встроенный в анализатор светодиод испускает ультрафиолетовое излучение, и под воздействием ультрафиолета полоски начинают светиться. По определенному алгоритму анализатор считывает интенсивность флуоресценции, конвертирует её по этому алгоритму в концентрацию гликированного гемоглобина. Все это происходит при температуре 31–32° С, потому что, по исследованиям команды, при этой температуре тест на гликированный гемоглобин показывает наилучшие результаты.

ИП Мишина Светлана Сергеевна
Юридический адрес: 607060, Россия,
Нижегородская обл., г. Выкса, ул. Корнилова, д. 11, кв. 5
lana.igloo@yandex.ru

Заключительные слова



Лебедев Георгий Станиславович – директор Центра цифровой медицины, заведующий кафедрой информационных технологий и обработки медицинских данных Сеченовского Университета, руководитель проекта.

«Для Сеченовского Университета серьезным вызовом стали подготовка и проведение финальных испытаний по конкурсам НТИ «Новое измерение. Глюкоза» и «Новое измерение. Гемоглобин». Во-первых, такое исследование проводилось впервые не только в России, но и в международной практике. Да, работы в области неинвазивного измерения уровня глюкозы в крови ведутся во многих странах, но сравнительного исследования нигде не проводилось, поэтому мы здесь первые. Во-вторых, фиксированной методики испытаний неинвазивных устройств до конкурсов не было, нет норма-



Николин Иван Владимирович – директор проектов, Фонд «Сколково»

тивных документов, определяющих математическую модель таких испытаний. В-третьих, еще ни разу не проводилось сравнительного исследования сразу нескольких устройств, что потребовало тщательной организации логистики процессов, разработки алгоритмов сравнения и соответствующего программного обеспечения. Сегодня с уверенностью можем сказать, что со всеми вызовами мы справились успешно.

По результатам проведенных испытаний можно констатировать, что, хотя ни одна из команд не преодолела технологический барьер, впервые каждый из участников смог провести испытания на живых людях и, самое главное, имеется вывод о возможности постобработки данных нейронными сетями и получены качественные результаты. В целом каждый из представленных проектов может привлечь индустриальных партнеров и можно довести их разработку до промышленных образцов».

«Для команд участие в конкурсах «Новое измерение» было не только способом развить свои компетенции в заведомо востребованном направлении, но и прекрасным поводом заявить о себе, о своих возможностях и целях, получить ценные данные для совершенствования своих продуктов разработки. О наших участниках узнали как медицинская общественность и инвесторы, так и сообщества разработчиков и ученых, — те коллективы, которые занимаются разработкой медицинской техники, то есть для участников открылись новые возможности сотрудничества».

АКТУАЛЬНУЮ ИНФОРМАЦИЮ О ВСЕХ
КОНКУРСАХ UP GREAT МОЖНО УЗНАТЬ НА САЙТЕ
[HTTPS://UPGREAT.ONE/](https://upgreat.one/)

Контакты организаторов технологических конкурсов «Новое измерение»

ФОНД НТИ

Фонд НТИ
Адрес: 123242, г. Москва,
Новинский б-р, д. 31, этаж 7, офис 4
Телефон: +7 (495) 120-10-45
[https://upgreat.one/
challenges@upgreat.one](https://upgreat.one/challenges@upgreat.one)



Фонд «Сколково»
Адрес: 121205, г. Москва,
территория инновационного
центра «Сколково», ул. Нобеля, д. 5
Телефон: +7 (495) 956-00-33,
+7 (800) 250-09-21
[https://sk.ru/
skfoundation@sk.ru](https://sk.ru/skfoundation@sk.ru)

