



Сибирские ученые разрабатывают оптический метод диагностики заболеваний ЖКТ



Читайте на стр. 4–5

Новость

В Якутске прошел «Академический час» для школьников

В Институте гуманитарных исследований и проблем малочисленных народов Севера ФИЦ ЯНЦ СО РАН – обособленном подразделении ФИЦ «Якутский научный центр СО РАН» состоялась лекция «Витус Беринг и Якутия».

Лекцию прочитала руководитель Центра арктических исследований ИГиПМНС СО РАН доктор исторических наук, академик

Академии наук Республики Саха (Якутия) **Сардана Ильинична Боякова**.

Школьники узнали об истории Первой и Второй Камчатских экспедиций под руководством **Витуса Беринга**, задачах, которые стояли перед участниками и итогах этих масштабных исследований. Особое внимание лектор уделила жизни и деятельности отважного командора и его соратников в Якутском крае, а также новым

документам и свидетельствам, найденных Сарданой Бояковой в начале XXI века в архивах Якутска и Санкт-Петербурга. Также автор лекции представила некоторые итоги археологических раскопок, проведенных сотрудниками института в 2025–2026 годах на территории Якутска и Тамгинского завода, построенного Витусом Берингом.

По материалам портала СО РАН

Новость

Иркутские ученые нашли и запатентовали способ прогнозирования степени тяжести сезонного гриппа у детей

Специалисты Научного центра проблем здоровья семьи и репродукции человека (Иркутск) разработали технологию прогноза по итогам исследования по выявлению клинических особенностей течения сезонного гриппа у детей в различных возрастных группах.

«В течение 2018–2019 годов мы провели ретроспективное исследование с участием 136 детей с подтвержденным диагнозом “грипп” (основная группа) на базе Иркутской областной инфекционной клинической больницы в период эпидемического подъема заболеваемости сезонным гриппом и ОРВИ», – рассказывает ответственный исполнитель младший научный сотрудник лаборатории инфектологии и иммунопрофилактики в педиатрии НЦ ПЗСРЧ кандидат медицинских наук **Екатерина Дмитриевна Казанцева**.

Медики проанализировали гематологические индексы, параметры цитокинового профиля, системы «липидпероксидация – антиоксидантная защита», эндогенной интоксикации у детей с сезонным гриппом и практически здоровых детей (контрольная группа) в различных возрастных группах, после чего выбрали наиболее информативные показатели среди клинических данных, на основе которых и построили прогностическую модель. Далее ученые разработали компьютерную программу, которая позволяет прогнозировать течение сезонного гриппа у пациента в первые сутки госпитализации. Это поможет практикующему врачу скорректировать дальнейший план наблюдения и лечения ребенка с сезонным гриппом. Разработанная модель носит универсальный характер, применима у детей с одного месяца до 11 лет, удобна и проста в использовании.

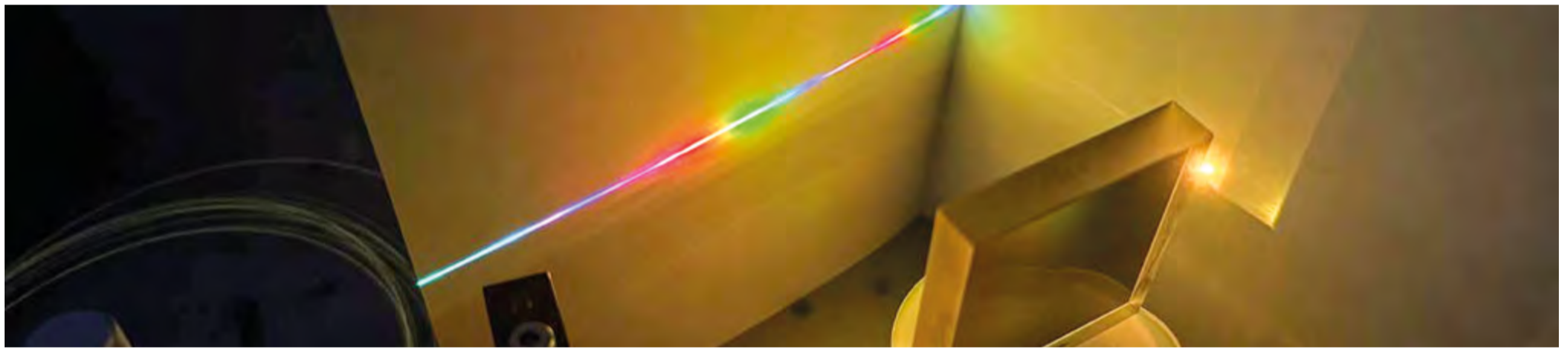
Такой способ имеет большое значение для практической медицины, так как позволяет объективизировать оценку степени серьезности заболевания. Это очень важно, поскольку, по имеющимся экспертным данным, основная доля врачебных ошибок в педиатрии и детской инфектологии происходит из-за неадекватной оценки тяжести состояния пациента.

На данный момент технология уже внедрена в практическую деятельность Иркутской областной инфекционной клинической больницы, Городской Иваново-Матренинской детской клинической больницы, а также в учебный процесс кафедры детских болезней и детских инфекций, кафедры нормальной физиологии и кафедры патологической физиологии и клинической лабораторной диагностики Иркутского государственного медицинского университета.

Пресс-служба НЦ ПЗСРЧ

Сибирские ученые разрабатывают оптический метод диагностики заболеваний ЖКТ

Исследователи из Новосибирского государственного университета, Института автоматизации и электрометрии СО РАН и Института молекулярной и клеточной биологии СО РАН при поддержке Российского научного фонда разрабатывают новую технологию диагностики заболеваний желудочно-кишечного тракта. Специалисты создают устройство, которое позволит проводить процедуру быстро, точно и безболезненно. Статья об этом опубликована в международном журнале *Diagnostics*.



Пример генерации суперконтинуума в многомодовом устройстве

Заболевания желудочно-кишечного тракта, включая рак, встречаются очень часто и занимают одно из ведущих мест среди причин смертности. Классическая диагностика часто сопряжена с процедурой биопсии — забора образца ткани для анализа, что довольно болезненно и требует специальной подготовки. Ученые объединили физику, биологию и искусственный интеллект, чтобы создать метод, который поможет диагностировать заболевания прямо во время процесса обследования. Основная цель — добиться, чтобы оптический метод позволял выявлять все стадии заболеваний, включая самые ранние. Это даст возможность применять более щадящие и эффективные способы лечения.

Как заглянуть внутрь ткани?

«Обычный микроскоп работает на просвет: ткань освещают и рассматривают через увеличительное стекло. Однако толстые слои биоматериала непрозрачны для видимого света, поэтому исследовать удастся лишь очень тонкие срезы или поверхность, так как свет не проникает вглубь. Гораздо эффективнее использовать инфракрасное излучение. Оно невидимо для глаза, но лучше проходит сквозь ткани на глубину до сотен микрон. В отличие от видимого света, который сильно отражается от верхних слоев поверхности, инфракрасные лучи позволяют заглянуть внутрь образца и изучить его структуру. Специальный лазер посылает очень короткие, но мощные вспышки, длительность импульсов измеряется фемтосекундами (это миллионные доли миллиардной доли секунды), они позволяют подсветить ткань изнутри, не обжигая ее», — рассказывает ведущий научный сотрудник ИАиЭ СО РАН кандидат физико-математических наук **Денис Сергеевич Харенко**.

Именно этот принцип лежит в основе многофотонной микроскопии, которую ученые планируют использовать для анализа образцов. Суть метода в том, что для подсветки ткани используются сразу два фотона с длиной волны в два раза больше,

чем необходимо для однофотонного процесса. Это позволяет возбудить свечение (автофлуоресценцию) внутри образца, не разрушая его. Однако, чтобы процесс сработал, нужен очень мощный, но при этом безопасный для ткани свет. Важно найти идеальный баланс — луч должен быть достаточно сильным, чтобы получить четкий сигнал, но не настолько мощным, чтобы обжечь или повредить живые клетки. Именно этот поиск баланса значительно усложняет конструкцию прибора и сами эксперименты.

От микроскопа к эндоскопу

Специалисты создают установку, которая представляет собой портативную модификацию многофотонного микроскопа для эндоскопических исследований, то есть для работы внутри организма. Диагностический зонд должен быть компактным, чтобы использовать его в ограниченном пространстве. Ключевая особенность будущего устройства — возможность доставки лазерного излучения внутрь организма и сбора слабого оптического сигнала с помощью оптического волокна.

«В настоящее время остается наиболее распространенной классическая световая эндоскопия, при которой врач визуально оценивает состояние тканей, однако этот метод нередко позволяет определить отклонения лишь на поздних стадиях. Даже высокая квалификация специалиста не всегда дает возможность точно определить характер нарушений», — говорит старший научный сотрудник отдела регуляции генетических процессов ИМКБ СО РАН кандидат биологических наук **Лидия Валерьевна Болдырева**.

Многофотонная микроскопия лишена этого недостатка. «Главное преимущество проекта — реализация подхода *in situ*, то есть получение информации на клеточном уровне о ранних признаках патологических изменений ткани непосредственно в процессе эндоскопического обследования пациента. Это позволяет выявлять предвестники злокачественного

перерождения задолго до развития опухоли, ведь раку предшествуют длительные патологические процессы, включающие хроническое воспаление», — подчеркивает исследовательница.

Проект направлен на поиск новых маркеров этих ранних изменений и адаптацию многофотонной микроскопии для эндоскопии. Основная цель — получать точные данные в режиме реального времени без таких вмешательств, как контрастирование и забор биопсии.

Роль искусственного интеллекта

Для анализа полученных изображений потребуется использовать методы машинного обучения и искусственного интеллекта, поскольку выявить различия между здоровой и больной тканью на глаз крайне сложно. Нейросеть будут обучать на известных примерах, чтобы она могла автоматически находить характерные признаки заболеваний в трехмерных структурах ткани. Это особенно важно, так как новый метод позволяет исследовать большие объемы тканей без повреждения, в отличие от классической биопсии, где анализ возможен только для ограниченного числа участков.

«Конечно, наша технология не заменит все медицинские процедуры и также не исключит необходимость врачебных консилиумов для принятия решения о хирургическом вмешательстве в неоднозначных случаях. Однако главная задача проекта — существенно расширить возможности, увеличить скорость и точность диагностики, обеспечив техническую возможность для проведения малоинвазивных исследований и лечения в режиме реального времени. Разработка позволит не только выявлять все пораженные участки, но и сразу воздействовать на них, например модулируя мощность лазера. В рамках проекта будет апробирована и современная технология применения холодной плазмы на здоровых и раковых клетках кишечника для борьбы со злокачественными образованиями. После

обработки прибор позволит также в реальном времени отслеживать восстановление тканей и контролировать процесс выздоровления», — комментирует **Лидия Болдырева**.

Этапы исследования

Работа над проектом ведется сразу по нескольким направлениям. В первую очередь команда занимается разработкой самого прибора: подбирает компоненты и тестирует макет. Параллельно ученые исследуют воздействие на ткани и модельные объекты классическими методами. Особое внимание уделяется анализу влияния холодной плазмы (как прямого воздействия, так и через раствор) и термического эффекта от лазера. Чтобы понять, как тепло распространяется в тканях и не вызывает ли оно ожогов, специалисты используют специальные фантомы живых тканей — искусственные материалы с вмонтированными температурными датчиками.

Для получения достоверных результатов исследование ведется по принципу «от простого к сложному». Сначала эксперименты проводятся на культурах клеток, затем — на 3D-моделях (органоидах), а завершающим этапом становятся опыты на живых мышах с моделями воспаления.

«Сейчас у нас есть только отдельные части будущего прибора, а собрать их в единый рабочий эндоскоп мы планируем на следующих этапах. Пока мы отработаем новую методику под контролем классических подходов. К концу проекта мы рассчитываем создать лабораторный стенд, на котором будет продемонстрирована эндоскопическая диагностика различных стадий заболеваний и подобраны параметры оптимального воздействия на ткани», — уточняет **Денис Харенко**.

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда (проект 25-72-31018).

Ирина Баранова

Фото на первой полосе: **Л. В. Болдырева**
Фото предоставлены исследователями