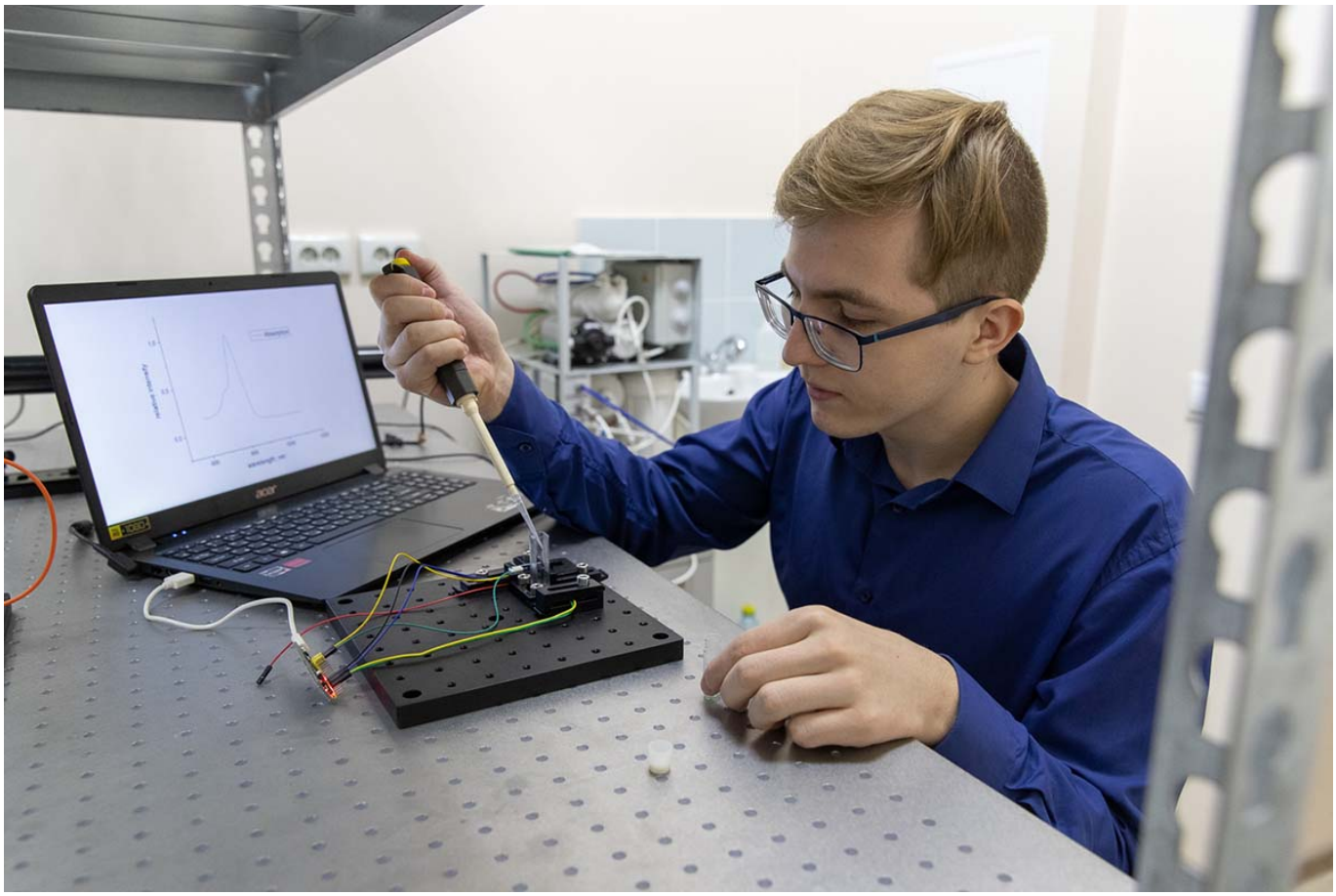
Ученые разработали оптический прибор для диагностики заболеваний печени

Ученые разработали оптический прибор для диагностики заболеваний печени

Ученые Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ) разработали экспериментальную оптическую установку для диагностики заболеваний печени. Основными преимуществами устройства перед существующими приборами являются экономичность, простота использования и быстрое представление результатов в реальном времени. Итоги работы опубликованы в журнале MDPI.



Для определения функциональных резервов печени исследователи использовали индоцианин зеленый. Это нетоксичный краситель, который хорошо связывается с белками крови и посредством кровотока доставляется в печень. Краситель внутривенно вводят пациенту, а затем наблюдают, за какое время печень выведет его из организма. Концентрацию индоцианина зеленого в крови измеряли с помощью разработанной оптической установки.

Прибор, созданный в Высшей школе прикладной физики и космических технологий СПбПУ, работает на основе метода оптической денситометрии, то есть измерения оптической плотности. Серийные образцы сыворотки крови пациента последовательно помещаются в прибор, на него подается свет, и с помощью детектора ученые

фиксируют интенсивность рассеянного излучения, которое проходит через образец. Устройство подключено к компьютеру, результат выдается мгновенно. От концентрации индоцианина зеленого в крови зависит, насколько сильно краситель поглощает свет. Чем ниже отношение начальной и конечной концентраций, тем больше поражены клетки печени.

По степени элиминации (выведения) красителя врач может оценивать функциональные резервы печени и строить дальнейший план лечения. Данный метод эффективно использовать для подготовки пациента к операции по резекции или трансплантации печени, а также в постоперационный период, чтобы отслеживать функциональные возможности органа.

«Сейчас для проведения такой диагностики используется спектрофотометр – большой и дорогостоящий прибор. Мы подобрали менее дорогой источник возбуждения, модернизировали фотоприемную часть и блок съема сигнала», – комментирует Екатерина САВЧЕНКО, сотрудник Высшей школы прикладной физики и космических технологий СПбПУ. Ученые провели сравнительный анализ работы спектрофотометра и экспериментальной установки. Статистически результаты очень близки, а после проведения дополнительных экспериментов можно будет говорить о более высокой точности экспериментальной установки.

Сотрудники высшей школы СПбПУ изучали оптические свойства индоцианина зеленого в водном растворе, растворе альбумина, а также на образцах плазмы крови пациентов, которые предоставил Российский научный центр радиологии и хирургических технологий им. А.М. Гранова.

Сейчас ученые СПбПУ работают над неинвазивным применением данного метода. В нем будут исследоваться не образцы плазмы пациента, а количество поглощенного света красителем в потоке крови. Для этого ученым предстоит создать алгоритм обработки сигнала и разработать оптимальную конструкцию оптических датчиков пульсовой волны для пальца и ушной раковины. Последние будут созданы на 3D-принтере. Если устройство докажет свою эффективность, его будут внедрять в медицинскую практику.