



ПАК Алкозамок – интеллект трезвого водителя



Статистика травматизма и смертности на российских дорогах по вине пьяных водителей неутешительная и год от года не становится лучше: примерно 4500 россиян погибает ежегодно в результате аварий, связанных с употреблением алкоголя за рулем. Остановить рост, по мнению экспертов, могут алкозамки – специализированные устройства для бесконтактного алкотестирования. Подобное оборудование уже успешно используется в ряде стран и подтверждает свою эффективность в выявлении пьяных водителей и предотвращении дорожно-транспортных происшествий.

В настоящее время АО «Лазерные системы», в кооперации с командой партнеров, занимается разработкой программно-аппаратного комплекса «Алкозамок». Компания, используя свой многолетний опыт производства продуктов алкотестирования, разрабатывает ключевой элемент комплекса – портативное устройство для бесконтактного тестирования водителей на алкоголь.

ПАК «Алкозамок» является эффективным решением для каршеринговых компаний, муниципального и общественного транспорта, грузоперевозок и прочих сфер, связанных с управлением транспортным средством.

Главный конструктор направления алкотестирования АО «Лазерные системы» Сергей Никитин рассказал, что основное преимущество



программно-аппаратного комплекса «Алкозамок» заключается в его комплексной работе: перед выполнением алкотеста, водитель проходит процедуру идентификации лица. Конструктор подчеркнул, что данная опция исключает возможность обмана алкозамка с помощью трезвого пассажира или уличного прохожего.

Среди ключевых преимуществ ПАК «Алкозамок» также необходимо отметить отсутствие мундштуков для прохождения теста и высокоскоростной анализ выдоха всего за одну секунду. После прохождения алкотеста происходит выдача результата посредством световой индикации, если в выдохе обнаружены пары этанола – движение автомобиля блокируется.

На данный момент в «Лазерных системах» выпущена пилотная партия. После завершения всех этапов тестирования – оборудование будет запущено в серийное производство.

«Мы, в компании «Лазерные системы», – говорит Сергей Никитин, – считаем, что необходимо формировать правильный общественный настрой в отношении подобного оборудования. Не нужно воспринимать его, как карательную меру, потому что основная его функция – предотвратить пьяные аварии и спасти человеческие жизни». АО «Лазерные системы» является разработчиком и производителем бесконтактных устройств алкотестирования с многолетним стажем. Компания имеет успешный опыт внедрения промышленных алкозамков на проходных предприятий по всей России. Бесконтактные алкозамки «Лазерных систем» устанавливаются в зоне КПП и тестируют персонал в потоковом режиме с моментальной выдачей результата всего за одну секунду. Для сотрудника



Кадр из программы «Утро России» телеканала «Россия-1», сюжет от 22.12.21



предприятия, не прошедшего тест на проходной турникет не откроется.

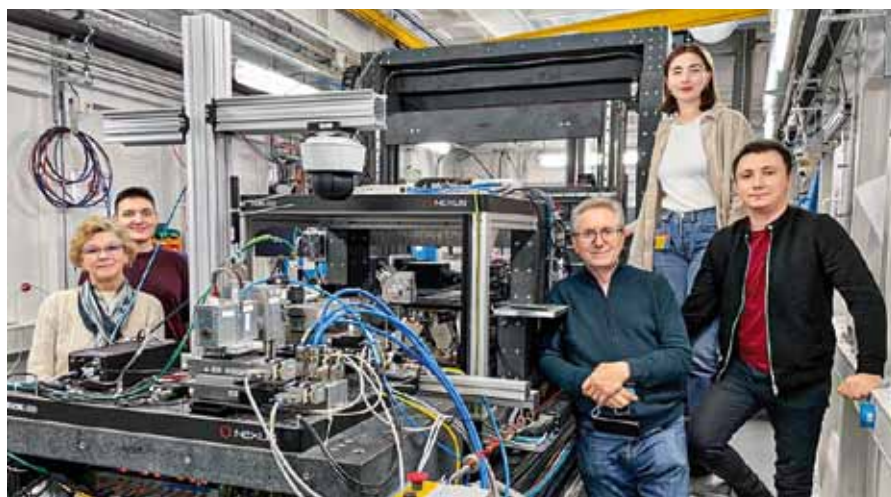
Технология, используемая при производстве устройств алкотестирования компании «Лазерные системы», основана на диодно-лазерной спектро-

скопии, когда алкотестер производит спектральный анализ выдоха человека. Это собственная и уникальная технология «Лазерных систем», не имеющая аналогов в мире.

АО «Лазерные системы», www.lsystems.ru

Когерентная рентгеновская оптика

Россия принимает активное участие в масштабных международных научных проектах, направленных на разработку и создание синхротронных источников (СИ) 4-го поколения с предельно малым эмиттансом и высокой яркостью. Строительство синхротронных источников в России планируется на основе самой современной и дифракционно-ограниченной электронно-оптической системе с высокой энергией пучка – 6 ГэВ, что позволит получать полностью когерентный пучок рентгеновского излучения. Однако, современные исследовательские методики требуют высокой пространственно-временной стабильности потока рентгеновского излучения максимальной мощности, а также





возможности его прецизионного мониторинга и контроля на всем пути, начиная от канала выхода излучения (front-end). Стабильность пучка СИ также определяется успешностью решения задачи обеспечения высокой тепловой и радиационной стойкости используемой оптики при высоких энергиях и плотностях потока излучения.

В рамках выполнения проекта (рук. Анатолий Снигирев, ФГАОУ ВО «Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта», Калининград) разрабатывается комплексный подход для более эффективной передачи рентгеновского излучения от источника к исследовательским станциям с сохранением его когерентных свойств, адаптации параметров рентгеновского излучения под научные задачи, для усовершенствования и разработки новых методик исследования и раскрытия потенциала использования высокоэнергетических и высококогерентных синхротронных источников 4-го поколения в полной мере.

Особенно ярко преимущество рентгеновских лучей открывается при изучении объектов микро- и наномира. Именно благодаря

короткой длине волны, оно может не только легко проходить через исследуемое вещество, но и позволяет получить изображения с высокой степенью детализации отдельных элементов (разрешение – порядка $0,1 \cdot 10^{-12}$ м). Рентгеновские лучи желательнее сфокусировать до размера объекта, внутреннюю структуру которого планируется изучать. С этой целью применяются различные элементы рентгеновской оптики. Качество фокусировки зависит и от качества поверхности оптического элемента, и от внутренней структуры материала, из которого она изготовлена. Самые подходящие материалы с практически идеальной внутренней структурой – монокристаллы (кремний, германий, алмаз).

Разрабатываемые методы диагностики и мониторинга применимы не только для существующих синхротронных источников 2-го и 3-го поколения: Курчатовский источник синхротронного излучения (КИСИ, Москва, Россия), Европейский центр синхротронных исследований (ESRF, Гренобль, Франция), Немецкий синхротронный источник PETRAIII (DESY, Гамбург, Германия), Diamond Light Source (Оксфордшир,

Великобритания), но и для новых строящихся источников 4-го поколения (установка класса «Мегасайенс» – «СКИФ» – ЦКП «Сибирский кольцевой источник фотонов», ФГБН «Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН»), а также рентгеновских лазеров на свободных электронах (XFEL).

В рамках проекта проведена НИР «Диагностика источников рентгеновского излучения и тестирование прототипов преломляющих рентгеновских линз и компактных трансфокаторов, изготовленных в БФУ им. И. Канта». Были рассмотрены вопросы взаимодействия когерентного рентгеновского излучения с микроструктурированными и монокристаллическими рентгенооптическими материалами, оценен вклад структурных особенностей в эффекты рассеяния и фокусировки излучения. Благодаря использованию преломляющей оптики уже на выходе излучения (front-end) высокоэнергетического дифракционно-ограниченного источника, синхротроны 4-го поколения будут выведены на качественно новый уровень.

По материалам

<https://rscf.ru/project/19-72-30009>

Компактный поляриметр из метаповерхностных дифракционных решеток

Исследование объектов и процессов с помощью поляризованных световых лучей весьма актуально и востребовано на сегодняшний день. Неудивительно, что усилия большого числа исследователей сконцентрированы на создании недорогих, компактных и высокоэффективных поляроидов. Однако, чтобы исследовать полное состояние поляризации света с учетом эллиптичности, обычно необходимы громоздкие приборы с наличием движущихся частей для вращения плоскости поляризации или переключения разных поляроидов.

В недавней работе [Rubin N.A. et al. Imaging polarimetry through metasurface polarization gratings. *Opt. Express*. 2022; 30: 9389], опубликованной в открытом доступе, международная команда исследователей предложила прототип компактного устройства, которое может присоединяться к обычной фотокамере и давать одновременное изображение всех состояний поляризации света. Компактный поляриметр представляет собой метаматериал – двумерную дифракционную решетку из субволновых столбиков из оксида титана (рис. 1).

Рис. 1 иллюстрирует общую концепцию устройства: периодическая решетка представляет собой метаповерхность, состоящую из повторяющихся элементов (12×12 столбиков TiO_2 высотой 600 нм, разделенных расстоянием 420 нм каждый (что дает дифракционный угол, совместимый с адаптируемой системой). Эта элементарная ячейка повторяется примерно 300 раз.

Решетка направляет падающий пучок в дифракционные максимумы. Как известно, дифрагировавший в разные максимумы пучок обладает разной поляризацией (кроме нулевого), поэтому порядки дифракции функционируют как поляризаторы. А интенсивность поляризованного света, прошедшего через поляризатор, подчиняется закону Малюса. Решетка устанавливается непосредственно перед передней поверхностью выбранной нами линзы объектива в трубке, в которой также находится полосовой фильтр с центром в 530 нм и регулируемая диафрагма, выполняющая функцию полевой диафрагмы.

В зависимости от состояния поляризации света метаматериал направляет свет под разными углами, и можно рассчитать геометрические параметры решетки так, чтобы разные компоненты вектора Стокса (вектора, описывающего состояние поляризации) полностью переходили в разные порядки дифракции. В рассматриваемой работе рассчитана схема, когда часть неполяризованного света идет в нулевой порядок дифракции, а в первый и минус первый порядки дифрагируют лучи, соответствующие четырем компонентам вектора Стокса. Поскольку линзы оптической системы имеют aberrации, необходимо подбирать расстояние от решетки до объектива и размер диафрагмы, чтобы достичь максимального контраста и увидеть максимально возможное поле со всеми поляризациями.

Поляризационное состояние плоской волны полностью определяется ее интенсивностью, эллиптичностью и азимутальными углами ее поляризационного эллипса и степенью, в которой пучок является или не явля-

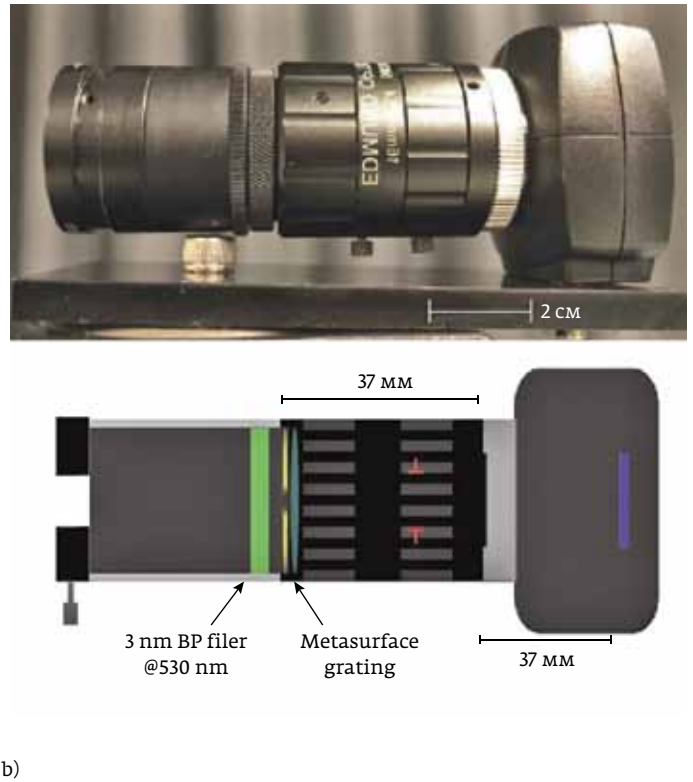
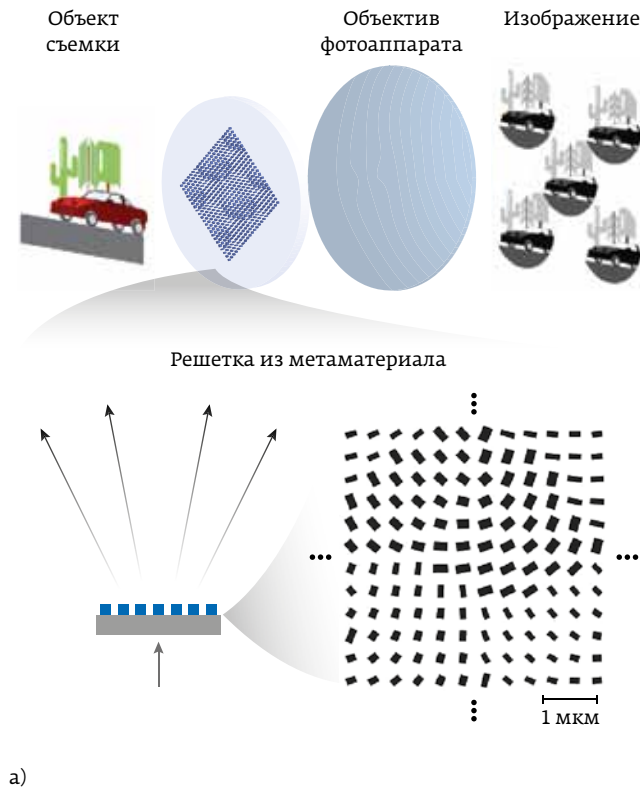


Рис. 1. Общая концепция устройства: а) – принципиальная схема поляризационной камеры с решеткой из метаматериала; б) – реализованный прибор и его схема

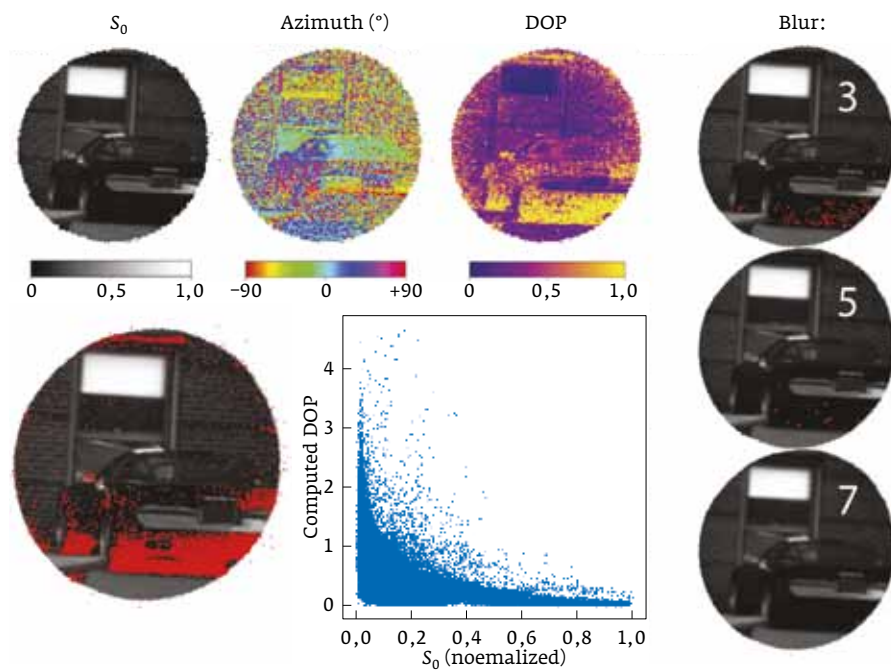


Рис. 2. Приложение для интеграции решетки из поляризационной метаповерхности в оптические системы (При низкой интенсивности величины сигнала шум, особенно от усилителей датчика и АЦП, может подавлять сигнал. Этот шум уменьшается путем усреднения результатов в пространстве или во времени)

ется полностью поляризованным. Эта степень поляризации (DoP – degree of polarization) – мера взаимной согласованности между ортогональными компонентами электрического поля. В более общем смысле метаповерхность может служить новым компонентом в наборе инструментов поляризационной оптики для проектирования поляризационно-чувствительных оптических систем для машинного зрения и дистанционного зондирования (рис. 2).

Таким образом, при оптимальном подборе параметров камера с «насадкой» из метаматериала в одном снимке может дать информацию о состоянии поляризации света на двумерной картине. Подобного рода устройства могут найти применение в космических исследованиях, где отсутствие движущихся частей является ключевым фактором, а также при исследовании быстропротекающих процессов.

По материалам Rubin N. A. et al. *Imaging polarimetry through metasurface polarization gratings. Opt. Express. 2022; 30: 9389. URL: <https://opg.optica.org/search>. 3. Пятакова. Перст. 2022; 29(4):2–3.*