



Ольга Дудинова, научный сотрудник.

Что у физиков на уме

Будущее обещает быть интересным! Гарант этого — работа ученых. Их теории, прогнозы, исследования и открытия меняют наш мир до неузнаваемости. Вне сомнения — наука стала универсальным катализатором небывалых перемен в истории цивилизации. Традиционно по итогам ушедшего года в нашей стране определены главные научные достижения. В Топ-10 результатов деятельности ученых НАН Беларуси за 2018 год вошли две работы ученых Института физики имени Б.И.Степанова. В чем их суть и значимость, узнали из первых уст.

Да убоятся микробы!

Бодрым стартом для создания фототерапевтических методов лечения, которые способны обезвредить и «лишить силы» клетки микроорганизмов, станут исследования научного союза физиков Центра лазерно-оптических технологий для медицины и биологии и микробиологов ГП «Академфарм». Они открыли механизм уничтожающего (как определяют ученые — летального) действия света видимой области спектра на патогены.

Актуальность этот труд имеет особую. Ведь сегодня врачи всего мира отмечают возрастающую устойчивость патогенных микроорганизмов к действию лекарственных препаратов. Есть предположение, что через 10 — 20 лет почти все патогены станут устойчивыми — резистентными к существующим антисептическим средствам. И это угроза для жизни людей. Ведь тогда существующие лекарства перестанут быть эффективными. Так что труд ученых-физиков имеет отношение к проблеме мирового масштаба. Одним из перспективных подходов к ее решению названа антимикробная фотодинамическая терапия.

— Наша работа была направлена на установление механизма фотоинактивации микробных клеток светом видимой области спектра, — рассказывает заместитель директора по научной и инновационной работе Виталий Плавский. — Давно известно, что жесткое УФ-излучение оказывает разрушающее действие на микробы. Поэтому его называют



Татьяна Ананич, научный сотрудник.

КОМПЕТЕНТНО

Директор Института физики НАН Беларуси, «Ученый года НАН Беларуси-2018» Николай Казак:

— Ученые нашего института заняты фундаментальными исследованиями и прикладными разработками. В этом мы всегда стремились соблюдать разумный баланс. Быть ближе к практике — это разумно и рационально, однако нельзя забывать о фундаменте науки — ее теоретической части.

В прошлом году наш институт посетили более 70 делегаций коллег из разных стран. Не без гордости делаем вывод о том, что Институт физики держит первое место среди других институтов НАН Беларуси по количеству публикаций в зарубежных научных журналах с высоким рейтингом.

Что касается тенденций и перспектив, сегодня одно из наиболее важных направлений в науке — своего рода научный бум — переход от микроэлектроники к наноэлектронике в мире. Кремниевая микроэлектроника и ее возможности уже перестают удовлетворять ученых и производителей отрасли. Сегодня требуется создание новых материалов — гетероструктур, которые позволят получить микросхемы с улучшенными характеристиками. Например, такими, которые будут эффективно работать при максимально высоких температурах, обладать особой устойчивостью к воздействию радиации, когда речь идет о космических технологиях.

В прошлом году было закуплено оборудование, с помощью которого можно выращивать нитридные гетероструктуры и заниматься разработкой подобных микросхем. Наши физики уже создали такие материалы и провели исследование их параметров. Оказалось, их характеристики соответствуют лучшим мировым образцам, полученным учеными США и стран Западной Европы. В этом вопросе мы не отстаем ни на шаг и намерены далее активно развивать перспективное научное направление.

...Что касается моего звания «Ученый года НАН Беларуси-2018», считаю, что в Академии наук много серьезных и достойных представителей науки. В этом году, так сложилось, выбрали именно меня. Видимо, сыграла роль многовекторность моей работы, в том числе научно-организационная деятельность. Это признание, конечно, воодушевляет, приносит моральное удовлетворение, ведь это оценка авторитетных коллег и руководства Академии наук.

вой памяти для долгосрочного хранения квантовых бит — задача первостепенная. Наряду с экспериментаторами, над ее решением трудятся и физики-теоретики.

— Ныне можно говорить о втором этапе квантовой революции, особенность которой — появившаяся возможность непосредственной работы с одиночными квантовыми системами — атомами, молекулами, фотонами, дефектами в кристаллах, — делится главный научный сотрудник Центра квантовой оптики и квантовой информатики Александр Низовцев.

— В 2018 году наша теоретическая работа была связана с изучением интересного объекта — так называемого NV-центра в алмазе. Это дефект его кристаллической решетки, в которой атом углерода заменен на атом азота, а один из соседних атомов углерода отсутствует. Образование это обладает уникальными свойствами, позволяющими реализовать многие квантовые технологии при самых обычных условиях — комнатной температуре. Изучая его, мы смогли предсказать принципиально новый класс долгоживущих квантовых битов в алмазе, пригодных для использования в качестве квантовой памяти. И вместе с коллегой Александром Пушкарчуком, одним из наиболее квалифицированных кван-



Александр Низовцев, главный научный сотрудник.

товых химиков, и главой нашего Центра — академиком Сергеем Килиным мы занимались теоретическим анализом сверхтонких взаимодействий в таких системах, параллельно сотрудничая с учеными-экспериментаторами из Германии. Прежде считалось, что вокруг NV-центра может быть совсем немного — буквально единицы — долгоживущих ядерных квантовых битов, пригодных для создания «качественной» памяти квантового компьютера. Мы же показали, что их в алмазе может быть гораздо больше. А также предсказали их характеристики, дав тем самым экспериментаторам информацию для их поиска. Ею, в частности, воспользовались наши коллеги из университета Ульма в Германии.

В итоге нами была выдвинута и экспериментально подтверждена научная гипотеза о наличии в алмазе с NV-центрами множества положений изотопического углерода-13, подходящих для практической реализации квантово-информационных устройств памяти и коррекции ошибок в процессорах, а также для применений в нанометрологии и биомедицине.

Алла МАРТИНКЕВИЧ.



Виталий Плавский, заместитель директора института физики по научной и инновационной работе.

бактерицидным и применяют, например, для дезинфекции помещений — больничных палат. Но воздействовать на организм человека УФ-излучением никак нельзя, так как это приводит к повреждению хрусталика глаза.

При этом в науке долгое время считалось, что только этот свет может вызывать гибель патогенных микробов. Однако около 10 лет назад ученые обнаружили, что и видимый свет способен подавлять вредоносные микробы. Но как именно это происходит, оставалось загадкой. И мы направили свои усилия на изучение механизма гибели патогенов при воздействии лазерного излучения видимого диапазона света.

Оказалось, в этих клетках содержатся особые химические соединения, которые при поглощении света видимой области спектра генерируют активные формы кислорода, что в итоге приводит к разрушению микробов.

Ученые создали методики, которые позволили выделить и идентифицировать эти соединения. Изучили их фотофизические свойства и механизм фотоповреждения патогенов. Выяснили, что для их разрушения необходима высокая интенсивность излучения света, чтобы во вредоносной клетке накопилось определенное количество повреждений.

Удалось доказать, что лазерное излучение синей области спектра способно вызывать гибель микробов без вреда для здоровых клеток и тканей. Вывод: антимикробная фотодинамическая терапия — весьма эффективна. Ее применение может стать альтернативой терапии с использованием лекарственных препаратов. Ученые-физики уже занялись выполнением совместного инновационного проекта с врачами РНПЦ оториноларингологии. Он направлен на отработку технологии лечения воспалительных заболеваний ЛОР-органов. По предварительным прогнозам, через два года новый метод терапии будет разработан, утвержден и внедрен в клиническую практику.

Квантовое превосходство

Ни для кого не секрет — во всем мире исследовательские центры участвуют в квантовой гонке. С каждым годом растет число масштабных программ развития квантовых технологий. Это один из наиболее значимых интересов научного мира. Задача создания квантового компьютера, который будет иметь колоссальную скорость обработки информации, будоражит умы ученых достаточно давно. Однако его работа не будет продуктивна без коррекции ошибок, появляющихся в процессе вычислений. Потому создание «качественной» кванто-