Наша Газета
nashagazeta.ch
Опубликовано на Швейцария: новости на русском языке (https://nashagazeta.ch)

Швейцарские ученые готовы создать солнечный реактор | Diriger la lumière vers les nouvelles énergies

Автор: Ольга Юркина, Лозанна , 21.09.2011.

Оптофлюидика позволяет "брать" луч света и направлять в нужную точку (DR)
Профессор Федеральной политехнической школы Лозанны, специалист по оптофлюидным системам, Деметри Псалтис не сомневается, что жидкое оптоволокно, концентрирующее потоки света в нужном направлении, откроет новые возможности производства энергии и поможет решить главную проблему третьего тысячелетия.
|
Pionnier de l’optofluidique et professeur à l’EPFL, Demetri Psaltis estime que ce nouveau champ de recherche pourrait aider à résoudre le plus grand défi du 21e siècle.
Diriger la lumière vers les nouvelles énergies

Наука впервые связала свойства жидкости и света в 1862 году, когда французский физик и астроном Жан Бернар Леон Фуко (тот, что поставил опыт с известным маятником), определяя скорость света, установил, что ее значение варьируется в

воде и в воздухе. С той поры утекло много воды и еще больше света, но физические законы, установленные Фуко и его последователями, способствовали появлению на заре третьего тысячелетия новых областей исследования в сфере нанотехнологий - микрогидродинамики и оптофлюидики. Не пугайтесь незнакомых слов: сами того не сознавая, вы регулярно имеете с ними дело – например, пользуясь струйным принтером.

Микрогидродинамика, которую также называют микрофлюидикой, изучает поведение малых объемов жидкости, движение микроскопических потоков в тончайших сосудах-столбиках. Вообразите на мгновение, что компьютерные сигналы могут регулировать жидкости в столбиках, заставляя их вступать в химические реакции, смешиваться или, наоборот, отделяться друг от друга - и получите приблизительное представление о том, чем занимается микрофлюидика. Об оптике, описывающей свойства и поведение света, всем известно со средней школы. Если же науку о свете соединить с исследованиями микроскопических потоков, получится новая дисциплина – оптофлюидика. Она занимается системами и устройствами, в которых свет может управлять потоками жидкости, а они, в свою очередь, проводить луч света в нужном направлении. Не вдаваясь в подробности, скажем, что основой таких систем является жидкое оптоволокно - столбики жидкости, проводящие луч света к заданной точке. Итак, кажется, пока все ясно.

Научный журнал "Nature Photonics" посвятил оптофлюидным системам свой октябрьский выпуск и предоставил слово профессору Федеральной политехнической школы Лозанны, декану факультета инженерных наук и технологий Деметрию Псалтису и его соавторам, утверждающим в своем исследовании, что оптофлюидика поможет человечеству решить глобальную проблему XXI века – энергетическую.

«Направляя свет в точку, где он окажется наиболее полезным, мы могли бы качественно повысить эффективность существующих систем производства энергии и даже изобрести новые, - объясняет Деметри Псалтис. - EPFL является мировым лидером в области оптофлюидики, так что мы находимся на выгодных позициях, чтобы разработать эффективные источники энергии совершенно нового типа».

Тем более что солнечный свет уже используется для производства энергии, и не только в классических фотогальванических установках. Например, к его помощи прибегают на станциях по производству биотоплива, чтобы превратить воду и углекислый газ в метан. Использование призм и зеркал, концентрирующих потоки света для нагревания воды, все чаще встречается в установках на крышах домов. Подобные технологии основываются на тех же принципах, что и оптофлюидика: контроль и манипуляция света движением жидкостей. Однако в этих системах нет той точности, которую позволяют достичь нанотехнологии.

Как наилучшим образом использовать свет, падающий на крышу здания? По мнению Деметрия Псалтиса и его коллег, самым эффективным способом была бы система домашнего солнечного оптофлюидного освещения, которая могла бы «собирать» свет благодаря присутствию воды в призмах-датчиках, адаптирующихся к углу падения луча. Затем специальные оптические устройства проводили бы свет внутрь здания, где его можно использовать для освещения, очистки воздуха с помощью микрофлюидного фильтра или питания фотогальванических батарей в комнатах, которые, защищенные от непогоды, обладали бы гораздо большей продолжительностью действия. Такая установка, к примеру, представляет собой

новый тип использования солнечной энергии и заменяет невозобновляемые источники.

Однако в подобной системе необходимо гарантировать равномерность подачи света и возможность отключения приборов в случае колебания внешнего освещения – например, вслучае, если солнце прикрывает облако. Иначе интенсивность светового потока в комнате будет постоянно меняться. Но для этой проблемы у ученых уже существует прагматичное решение ценой в капельку воды.

Оптофлюидные системы позволяют распределять потоки света по различным каналам простым и дешевым способом: электроветтингом (от английского wet – мокрый). Эта технология состоит в том, чтобы варьировать форму капелек воды, расположенных между двумя столбиками жидкости, выполняющими роль оптических волокон. В спокойном состоянии круглые капельки соприкасаются с одним из волокон, и свет не выходит за пределы своего канала. Если подвести к капелькам ток, их электрическое поле придет в движение, и они примут продолговатую форму, создав «мостик» между двумя оптическими волокнами. Так, с небольшими затратами энергии, возможно играть со световыми потоками, распределяя их в нужных количествах и направлениях.

«Основная проблема энергетической оптофлюидики состоит в том, чтобы сохранить высочайшую точность, возможную на микро- и наноуровнях, создавая масштабные промышленные системы, обеспечивающие потребности населения в энергии», - поясняет Давид Эриксон, профессор Корнелльского университета, сотрудничающий с Федеральной политехнической школой Лозанны: «По тому же принципу, по которому суперкомпьютер состоит из нескольких процессоров, выход на новый уровень в оптофлюидике означает комбинацию многочисленных микрофлюидных схем для создания светового суперреактора».

Нужно заметить, что в микроскопических канальцах реакции происходят в точках соприкосновения между транспортируемыми жидкостями и стенками сосудов, покрытых ускоряющими процесс катализаторами. Таким образом, продуктивность подобной системы напрямую зависит от площади используемой для реакций поверхности. Уменьшая размеры канальцев до микро- и наномасштабов, возможно увеличить в несколько тысяч раз площадь реакций, то есть достичь большего числа взаимодействий в меньшем пространстве. Добавив источник света в роли катализатора в микрофлюидные схемы, можно контролировать реакции со сверхвысокой точностью.

Статья, опубликованная в "Nature Photonics", описывает многочисленные возможности обращения к оптофлюидике в промышленности и энергетике. Например, применение оптоволокна для передачи солнечного света к реакторам, производящим биотопливо, которые можно было бы поместить внутри заводов. Авторы исследования подчеркивают, что возможность уменьшить необходимое для подобных операций пространство повысит энергетическую продуктивность устройства, снизив затраты на производство. К тому же, оптофлюидика позволяет достичь гораздо большей свободы и гибкости в управлении солнечным светом и его использовании в новых технологиях.

солнечная энергия швейцария
высшая федеральная политехническая школа Лозанны

Статьи по теме
Швейцария полна позитивной энергии
Чистая энергия – здоровая экономика?
Светлое будущее швейцарской энергетики
Швейцарская энергетика на распутье

Source URL: *https://nashagazeta.ch/news/12298*