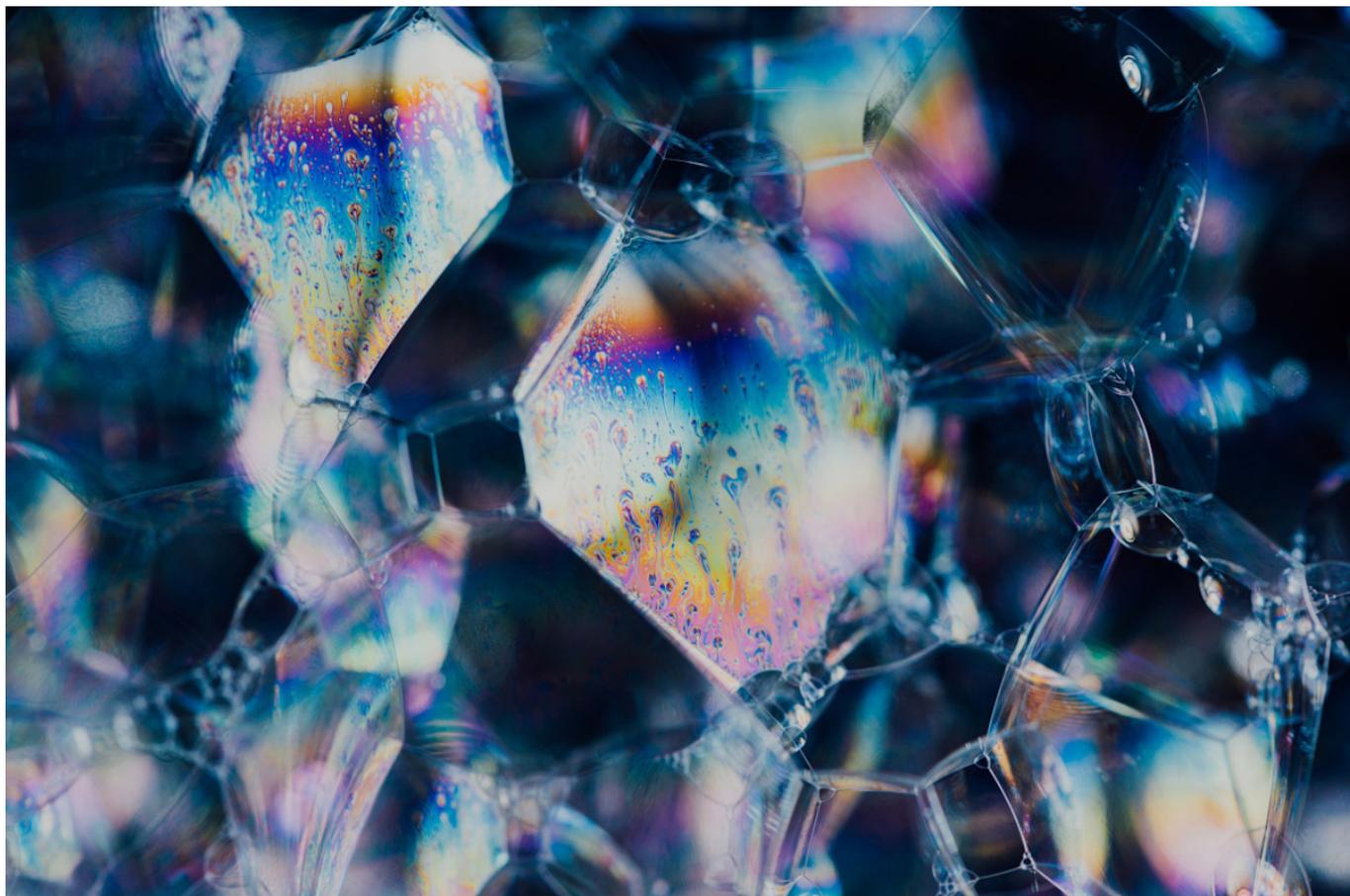
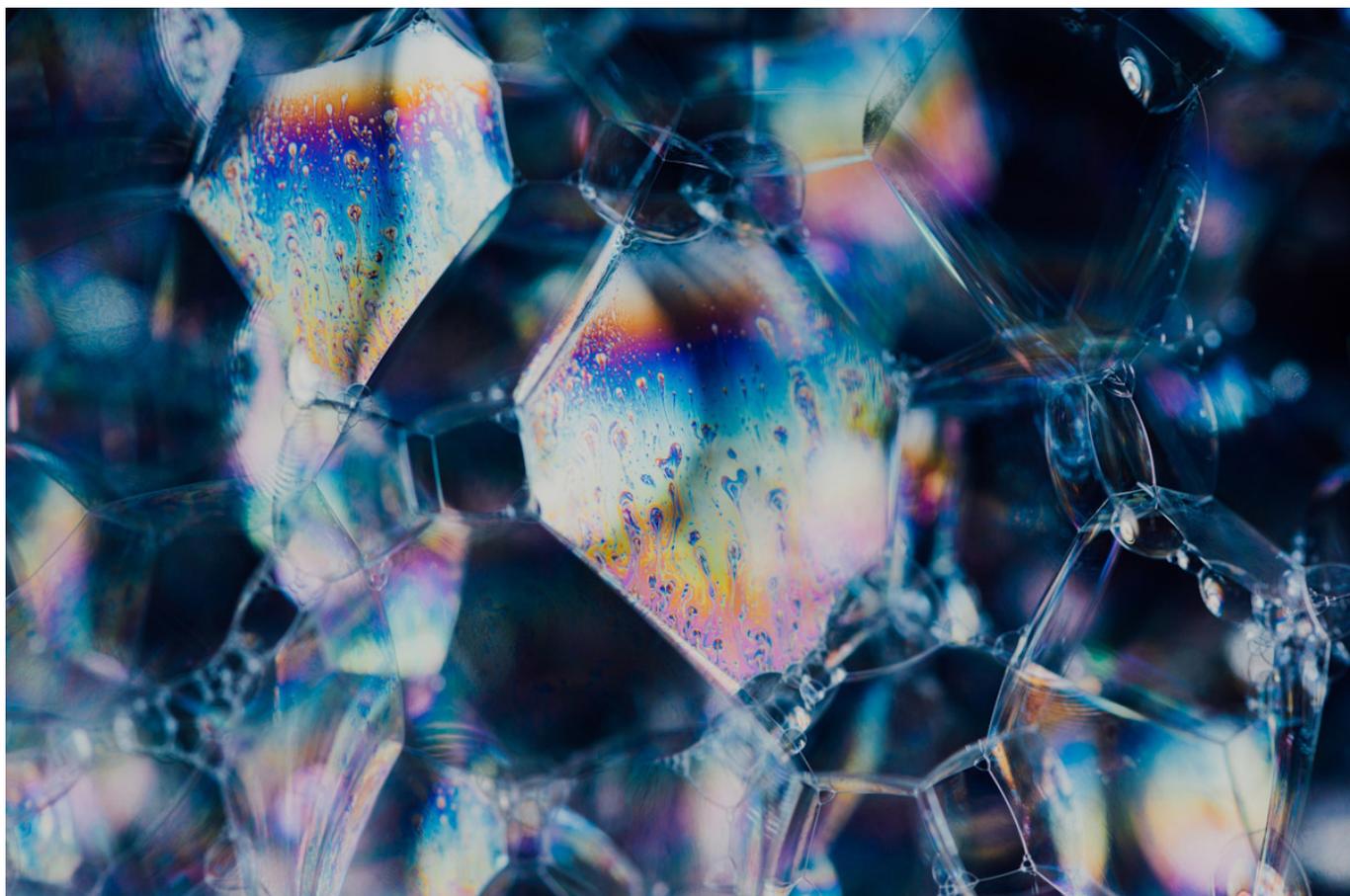


Ученые Политеха первыми в мире обнаружили новый эффект в стеклах



Ученые Политеха первыми в мире обнаружили новый эффект в стеклах

Исследователи Научного центра мирового уровня «Передовые цифровые технологии» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого впервые обнаружили оптический эффект, который в перспективе позволит снизить стоимость телекоммуникационного оборудования за счет замены дорогостоящих кристаллических элементов для управления световыми потоками на элементы из стекла.



Группа ученых научно-исследовательской лаборатории «Многофункциональные стеклообразные материалы» НЦМУ СПбПУ впервые опытным путем получила гигантское (в 15 раз) усиление сигнала второй оптической гармоники в поляризованных стеклах. Результаты исследования были опубликованы в научном журнале [«The Journal of Physical Chemistry Letters»](#).

Появление второй оптической гармоники — это физическое явление, при котором кванты света, проходя через оптически нелинейные материалы, объединяются и образуют кванты с удвоенной энергией. Например, за счет генерации второй гармоники невидимое излучение инфракрасного лазера преобразуется в зеленый свет. Эти же материалы дают возможность управлять световыми лучами, прикладывая к материалу электрическое напряжение, т.е. создавать электрооптические устройства.

Поляризация стекол (обработка во внешнем электрическом поле) используется для модификации их механических и химических свойств, формирования микрооптических структур, дифракционных решеток, записи информации в стеклах, а также для придания стеклам оптически нелинейных свойств кристалла, в частности для генерации второй оптической гармоники.

Исследователи СПбПУ впервые доказали, что дополнительная холодная поляризация натриево-силикатного стекла при комнатной температуре приводит к увеличению

интенсивности второй гармоники более чем на порядок. После дополнительной холодной поляризации нелинейные свойства стекла приближаются к нелинейным свойствам кристаллического ниобата лития, который широко используется на рынке телекоммуникаций, например, в оптических переключателях и модуляторах, оптоволоконных системах связи.

Полученные результаты носят как фундаментальный, так и прикладной характер. Так, натриево-силикатные стекла, в которых наблюдается этот эффект, стоят гораздо дешевле кристаллического ниобата лития и других кристаллов, что обуславливает коммерческую привлекательность таких стекол как нелинейных оптических материалов в интегрально-оптических удвоителях частоты, а также электрооптических модуляторах, которые полностью интегрированы в оптические волокна или оптические волноводы на основе стекла.

«Полученный фундаментальный результат — это новый взгляд на природу оптической нелинейности в поляризованных щелочесодержащих стеклах. Примечательно, что процесс холодной поляризации можно повторять многократно. После релаксации нелинейности, которая неизбежно происходит через какое-то время, можно повторить холодную поляризацию, чтобы восстановить усиление нелинейного оптического сигнала. В наших экспериментах мы провели пять последовательных циклов „релаксация-холодная поляризация“ и даже после последнего цикла наблюдали усиление нелинейного сигнала на уровне примерно 50% по сравнению с первым циклом», — прокомментировала заведующая лабораторией «Многофункциональные стеклообразные материалы» НЦМУ СПбПУ, д.ф.-м.н. Валентина Журихина.

В дальнейшем ученые лаборатории «Многофункциональные стеклообразные материалы» НЦМУ СПбПУ планируют продолжить исследования физики процесса холодной поляризации и зависимости величины полученного эффекта от режимов обработки стекол.

Материал подготовлен НЦМУ «Передовые цифровые технологии»