

## ПЕРСПЕКТИВЫ

# ДОПОЛНЕННАЯ РЕАЛЬНОСТЬ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ – РЕЗУЛЬТАТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОЮЗА Schott, WaveOptics, EV Group И Inkron



Текст: Дмитрий Суханов



Ожидается, что дополненная реальность и виртуальная реальность станут следующей революцией после мобильных телефонов в индустрии бытовой электроники, причем дополненная реальность возьмет верх над виртуальной.

Дисплеи виртуальной реальности используют миниатюрные ЖК-дисплеи или OLED-дисплеи в сочетании с функцией отслеживания движения. В этом случае пользователь видит только виртуальную среду, что ограничивает его свободу действий. Технология виртуальной реальности уже достаточно давно отработана и применяется в ряде устройств, производимых в крупносерийном производстве, так как схожа с технологией производства мобильных телефонов. Перспектив развития данной технологии не наблюдается в отличие от технологии дополненной реальности. На дисплее для дополненной реальности изображение с микропроектора соединяется с частично прозрачной пластиной, а распространение света направляется зеркалами или дифракционными решетками. Это позволяет «зрителю» видеть реальный мир, смешанный с виртуальными объектами, что открывает множество перспектив использования.

При крупносерийном производстве устройств дополненной реальности требования к материалам и производственным допускам чрезвычайно жесткие, что делает его сложным и дорогостоящим. Возможности массового производства таких устройств в настоящее время быстро развиваются. Наноимпринтная литография (НИЛ) является одной из наиболее перспективных технологий производства дисплеев дополненной реальности в крупносерийном производстве. В основе дисплеев для дополненной реальности лежат многослойные волноведущие структуры, которые можно получать при помощи НИЛ.

### Устройства дополненной реальности потребительского уровня – «гигантский» шаг вперед

Компании Schott, Inkron, EV Group и WaveOptics в конце января 2020 года анонсировали выход первых в мире волноведущих структур, изготовленных при помощи автоматизированной системы наноструктурирования с использованием специального полимера на стеклянной пластине диаметром 300 мм с показателем преломления 1,9, и показали готовность к массовому производству этого продукта.

Благодаря показателю преломления 1,9 стало возможным получение широкого поля зрения – вплоть до 65° в устройствах дополненной реальности, что позволит обеспечить полное погружение пользователя, а использование пластин диаметром 300 мм обеспечит изготовление этих устройств в массовом производстве и снизит их стоимость.

Schott, ведущая международная технологическая группа и изобретатель оптического стекла, представляет высокоиндексные стеклянные пластины Schott RealView™ с показателем преломления 1,9 и диаметром 300 мм. Эти пластины являются основой для производства высокопроизводительных волноведущих структур для устройств дополненной реальности нового поколения с более низкой стоимостью на единицу, а также поддерживают чрезвычайно высокие стандарты точности, требующиеся при производстве изделий дополненной реальности.

Для создания таких структур необходимы специальные наноматериалы, которые производит компания Inkron, об-



Источник: <https://www.evgroup.com>

1

Автоматическая платформа НИЛ HERCULES® NIL 300 mm

ладающая обширными компетенциями в области нанотехнологий. Компания Inkron изготавливает полимер, который соответствует показателю преломления 1,9 и является основой для НИЛ. Этот полимер применяют для отпечатывания до 24 комплектов волноведущих структур на одной 300-миллиметровой пластине Schott RealView™ при помощи полностью интегрированной и проверенной на практике платформы для НИЛ HERCULES® NIL (рис 1) от компании EV Group<sup>1</sup>. Этот продукт сочетает в себе опыт компании Schott в области изготовления стеклянных пластин, инновационный продукт – полимер, разработанный компанией Inkron со стандартными возможностями НИЛ от компании EVG и архитектурой для волноведущих структур от компании WaveOptics, ведущей компании по разработке оптических систем для высокопроизводительных волноводов. Все компании прикладывают максимум усилий и объединены в стремлении сформировать будущее дополненной реальности.

### Каковы потребности современного рынка дополненной реальности?

Современному рынку необходимы стеклянные материалы с высоким индексом преломления, но при этом должно быть обеспечено согласование с соответствующими нанополимерами для НИЛ. Данная потребность обусловлена растущим спросом на устройства дополненной реальности. Благодаря нанополимеру от компании Inkron, позволяющему согласовать оптические свойства стекол последнего поколения компании Schott RealView™ и отвечающему требованиям процесса массового производства НИЛ компании EVG, появилось недостающее звено в системе изготовления волноведущих структур широкого поля зрения для систем дополненной реальности следующего поколения.

<sup>1</sup> Компания EV Group, Австрия – партнер Остек-ЭК в области литографических процессов более 15 лет и мировой лидер НИЛ



2

Технология дифракционных волноводов WaveOptics

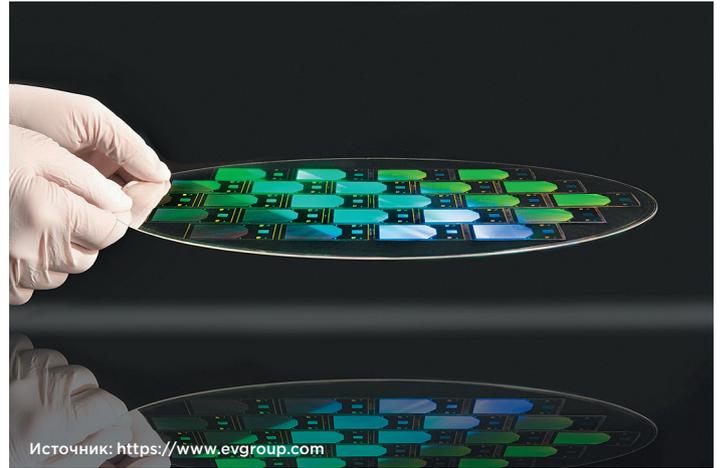
## Каков следующий шаг на пути к общедоступным устройствам дополненной реальности?

Ответ однозначен: развитие технологий и серьезная эволюция на пути к потребительскому рынку. С одной стороны, это появление инновационных стеклянных пластин, созданных специально для продуктов дополненной реальности и обладающих всеми необходимыми свойствами. С другой – это «наполнение» изготовленных изделий «оптической жизнью» и, как следствие, готовность к крупносерийному производству.

Выполнение первого требования обеспечила компания Schott, предоставив 300 мм стеклянные пластины RealView™. Второе требование выполнила компания EVG – это технология НИЛ и полностью модульная система HERCULES® NIL, которая может воспроизводить структуры с необходимым размером и необходимой точностью на подложках диаметром 300 мм. Два этих «шага» были бы бесполезны без технологий компании WaveOptics – дифракционных волноводов с широким углом обзора и нанополимера компании Inkron. Конечным успешным результатом усилий всех участников стали линзы для очков дополненной реальности (рис 2).

## «Стеклянная» инновация, которая вдохновляет целую индустрию

Компания Schott – непревзойденный эксперт по стеклянным материалам, постоянно улучшающий качество оптического стекла для проектов, используемых в разработках и производстве устройств дополненной реальности. Компания создает инновационный продукт нового поколения – новейшие волноведущие структуры, что позволяет создавать на основе их продукции – стеклянных пластин – устройства дополненной реальности нового поколения. Стеклянные пластины компании Schott RealView™ (рис 3) признаны ключевым компонентом для устройств «полного погружения» и получили награду за ключевой компонент для дисплеев дополненной



3

Стеклянная пластина компании Schott RealView™ с отпечатками НИЛ-структур

реальности в номинации «Компонент года» на отраслевой выставке в 2019 году от «Общества информационных дисплеев» (SID).

Стеклянные пластины компании Schott RealView™ с высоким показателем преломления являются ключевыми компонентами гарнитур нового поколения для дополненной реальности. Они – основа для многослойных RGB-волноведущих структур, т.е. ключевая часть блока отображения дополненной реальности, который обеспечивает полное погружение в захватывающий мир дополненной реальности.

## Что скрывается за технологией RealView™ и как она работает?

RealView™ – это технология пластин для производства устройств дополненной реальности с высоким коэффициентом преломления.

Цифровой и реальный мир растут вместе. Дополненная реальность объединяет виртуальный контент с нашим взглядом на мир, позволяя погрузиться в нашу личную или профессиональную жизнь. Умные очки или устройства с креплением на голову (рис 4) – наиболее эффективный пользовательский интерфейс для удобного использования, обеспечивающий максимальные комфорт и свободу.

Это оптическое стекло позволяет управлять широкоформатным изображением с яркими цветами и высокой контрастностью. Для плавного слияния обоих миров пластина должна обеспечивать не только лучшую передачу и высокий показатель преломления, но и превосходную точность с точки зрения качества поверхности и геометрии. Применение технологии RealView™ в устройствах дополненной реальности и, конкретно, в «умных» очках может быть использовано повсеместно: в медицине, индустрии развлечений, путешествиях, обучении и т.д.

Технология световода предусматривает еще более глубокое погружение в дополненную реальность. Принцип работы технологии показан на рис 5.

Принцип работы технологии:

1. Проектор излучает световые волны цифрового изображения в направлении световодов (Schott RealView™).
2. С помощью решетки световые волны проектора направляются в световод в определенном положении.
3. Световые волны каждого цвета выводятся n раз в определенной области решетки. Поскольку каждый человеческий глаз имеет индивидуальную форму, световые волны должны быть развязаны n раз (в технологии световода обычно используются три стеклянные пластины, каждая из которых служит световодом для одного цвета в цветовом пространстве красно-зелено-синего (RGB). В этом упрощенном изображении показано только одно изображение RGB).
4. Мобильный нефиксированный человеческий глаз воспринимает как цифровое, так и реальное изображение. Это создает впечатление дополненной реальности.

*Только использование всех перечисленных технологий в совокупности позволит получить продукцию наивысшего качества с максимальным выходом годных в крупносерийном производстве, а также решить задачи по прототипированию и подобрать индивидуальные решения на ранних стадиях разработки.*

## Есть ли альтернативы технологии Schott RealView™?

Альтернативой технологии может быть технология дополненной реальности от Displex, в основе которой лежат волноведущие структуры для создания полноцветного изображения, сформированные на одной пластине. Данная концепция уникальна, поскольку обычно один или максимум два основных цвета распространяются на одной пластине, и требуется многослойная структура для создания полноцветного изображения (обычно таких пластин три). Конструкция волноводов Displex чрезвычайно сложна, но крупномасштабное производство относительно простое по сравнению с решениями, где для полноцветного отображения требуется несколько пластин. Такой подход делает волноведущую структуру для дополненной реальности от Displex самой тонкой, а готовый продукт – легким и простым в интеграции с дисплеями для устройств дополненной реальности на рынке. Но пока данная технология сильно уступает в ширине угла обзора (30° против 60° Schott RealView™), что не создает серьезную конкуренцию на рынке стекол для устройств дополненной реальности.

На рис 6 представлен мини-дисплей Displex DPX 30° с углом обзора 30° для устройств дополненной реальности.

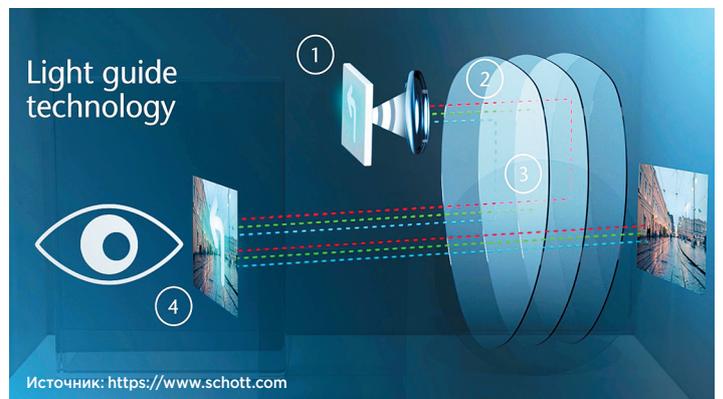
Рынок устройств дополненной реальности активно развивается в настоящее время, что открывает безграничные возможности конкуренции для исследовательских и производственных компаний.



Источник: <https://www.schott.com>

4

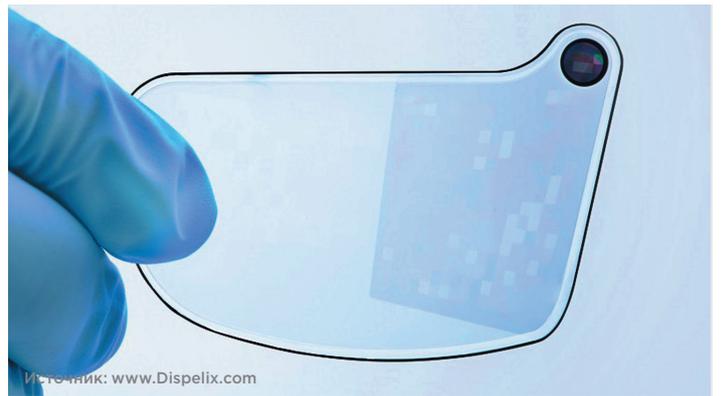
«Умные очки» с технологией RealView™



Источник: <https://www.schott.com>

5

Технология дифракционной световедущей структуры Schott RealView™



Источник: [www.Displex.com](http://www.Displex.com)

6

Мини-дисплей Displex DPX 30° для устройств дополненной реальности.

Какая же технология займет лидирующую позицию на этом рынке? Ответ на данный вопрос мы получим в обозримом будущем.

*В статье использованы материалы с сайтов компаний EV Group <https://www.evgroup.com>, Scott <https://www.schott.com>, Displex [www.Displex.com](http://www.Displex.com), WaveOptics <https://enhancedworld.com>, Inkron <http://inkron.com>*