

Архангельск (8182)63-90-72  
Астана (7172)727-132  
Астрахань (8512)99-46-04  
Барнаул (3852)73-04-60  
Белгород (4722)40-23-64  
Брянск (4832)59-03-52  
Владивосток (423)249-28-31  
Волгоград (844)278-03-48  
Вологда (8172)26-41-59  
Воронеж (473)204-51-73  
Екатеринбург (343)384-55-89  
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58  
Иркутск (395)279-98-46  
Казань (843)206-01-48  
Калининград (4012)72-03-81  
Калуга (4842)92-23-67  
Кемерово (3842)65-04-62  
Киров (8332)68-02-04  
Краснодар (861)203-40-90  
Красноярск (391)204-63-61  
Курск (4712)77-13-04  
Липецк (4742)52-20-81  
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13  
Москва (495)268-04-70  
Мурманск (8152)59-64-93  
Набережные Челны (8552)20-53-41  
Нижний Новгород (831)429-08-12  
Новокузнецк (3843)20-46-81  
Новосибирск (383)227-86-73  
Омск (3812)21-46-40  
Орел (4862)44-53-42  
Оренбург (3532)37-68-04  
Пенза (8412)22-31-16  
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47  
Ростов-на-Дону (863)308-18-15  
Рязань (4912)46-61-64  
Самара (846)206-03-16  
Санкт-Петербург (812)309-46-40  
Саратов (845)249-38-78  
Севастополь (8692)22-31-93  
Симферополь (3652)67-13-56  
Смоленск (4812)29-41-54  
Сочи (862)225-72-31  
Ставрополь (8652)20-65-13  
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35  
Тверь (4822)63-31-35  
Томск (3822)98-41-53  
Тула (4872)74-02-29  
Тюмень (3452)66-21-18  
Ульяновск (8422)24-23-59  
Уфа (347)229-48-12  
Хабаровск (4212)92-98-04  
Челябинск (351)202-03-61  
Череповец (8202)49-02-64  
Ярославль (4852)69-52-93

<https://hamamatsu.nt-rt.ru> || [hsm@nt-rt.ru](mailto:hsm@nt-rt.ru)

## НАУЧНЫЕ КАМЕРЫ

Научные камеры занимают отдельную, специальную нишу среди продуктов Hamamatsu. Они заточены под решение чрезвычайно узких, специальных задач.

**Научные камеры** – устройства для получения цифровых изображений, разработанные специально для работы в лабораторных, искусственно созданных условиях. Имеют высочайший уровень чувствительности, крайне низкий уровень шумов, могут давать картинку с очень высокой частотой кадров (>>1000 кадров/сек). Используют матрицы специальных типов, в том числе из композитных полупроводников.

Основными типами матриц, применяемых в научных камерах, являются:

**sCMOS** (scientific CMOS, научный КМОП) - наиболее современная из технологий производства сенсоров, которая основана на последнем поколении обычных CMOS, но, с применением уникальной архитектуры, подразумевающей отдельную схему считывания, при которой верхняя и нижняя половины сенсора считываются независимо и каждой колонне пикселей (в каждой из половин сенсора) соответствует по двойной колонне усилителей и АЦП, при этом, для каждой пары усилителей/АЦП задаются разные параметры усиления. Итоговое изображение реконструируется за счет комбинации данных, считанных из пикселей, полученных из обоих каналов считывания - с низким и высоким усилением, за счет чего достигается высокий динамический диапазон при относительно маленьком размере пикселей. Данная схема разработана для минимизации шумов и одновременной максимизации динамического диапазона.

**EMCCD** (Electron Multiplying CCD, ПЗС с электронным умножением) - особый вид ПЗС сенсоров, позволяющий считывать чрезвычайно малые сигналы, вплоть до однофотонных явлений. Ключевым отличием EMCCD сенсоров от обычных CCD является использование дополнительного регистра умножения (усиления), состоящего из множества ячеек, в каждой из которых происходит усиление поступившего заряда за счет ударной ионизации. Ударная ионизация имеет очень маленькую, но, все же конечную вероятность возникновения, а, так как ячеек очень много, то на выходе сигнал получает большое усиление, также, данный эффект усиления становится значительнее при повышении напряжения на регистре умножения (усиления). Таким образом, процесс получения изображения состоит из нескольких стадий: 1) чувствительная область захватывает изображение (регистрируется заряд); 2) заряд переносится в область хранения, где он находится до считывания; 3) при считывании заряд проходит через регистр считывания и регистр умножения, где происходит усиление **перед** считыванием усилителем заряда.

Основной моделью научных камер Hamamatsu, которая является "лицом" данной категории продуктов является **ORCA-Flash 4.0 v3**

### Характеристики:

Тип матрицы - sCMOS (scientific CMOS);  
Квантовая эффективность на 560 нм – 82%;  
Разрешение – 2048\*2048 пикселей;  
Динамический диапазон – 37000:1;  
Уровень шума – от 1.6 электрона (при 100 кадр./с и полном разрешении) до 0.8 электрона (при «медленном» сканировании 30 кадров/с);  
Запись данных на компьютер, без встроенной памяти;  
Скорость считывания: от 100 кадров/с (полное разрешение, стандартный режим) до 25655 кадров/сек (используется часть матрицы размером 2048\*8 пикселей);  
Совместимость с оптикой C-mount.

### Области применения:

Изучение флуоресценции  
Микроскопия  
Исследования микроорганизмов  
Визуализация научных испытаний, быстротекающих процессов  
Многие другие применения, требующие сверхвысокой чувствительности и/или высокой скорости считывания

