

Человек, который изобрёл цифровую фотографию

Александр Александровский (Калифорния, Ранчо Санта Маргарита)

Не один десяток лет минул с того момента, как цветная цифровая фотография прочно вошла в нашу жизнь и стала настолько привычной, что все мы уже позабыли о тех временах, когда делать цветные снимки могли только профессиональные фотографы. Причём процесс этот был очень сложным и довольно дорогостоящим. Но кто из нас знает, кому мы обязаны этим и многими другими изобретениями? Я решил рассказать о том, кто это сделал, по одной простой причине: мне довелось почти четыре года проработать бок о бок с этим выдающимся человеком. Правда, уже в то время, когда всё это было изобретено, а сам он, уйдя на пенсию, создал небольшую компанию по разработке медицинского софта. Сделал он это потому, что его жена работала психиатром, и ей нужно было вести многочисленные записи историй болезни пациентов, выписывать лекарства, вести бухгалтерию и т.д. Замечу, что до этого момента Майкл Томпсетт (Michael Francis Tompsett) – человек, о котором я говорю, – никогда не занимался программированием. Большую часть того, о чём я расскажу, вы можете найти в Википедии, а также посмотреть в YouTube [1], но кое-что туда не попало по ряду причин.

Майкл родился в Англии в 1939 году, изучал физику в Кембридже и получил степень PhD в 1966 году. Будучи докторантом в Кембридже в 1968 году, изучая рассеивание электронов на кристаллических поверхностях и работая в EEV Ltd в Англии, он создал систему Reflection High Energy Electron Diffraction (RHEED), с помощью которой можно было контролировать осаждение тонких плёнок. Первая коммерческая система данного типа, которая была продана IBM Labs, использовалась доктором Лео Осаки для создания первых высокочастотных транзисторов с гетеропереходом. Системы этого типа по-прежнему обычно используются для мониторинга роста эпитаксиальных слоёв III–V и II–VI методом молекулярно-лучевой эпитаксии для твердотельных светоизлучающих

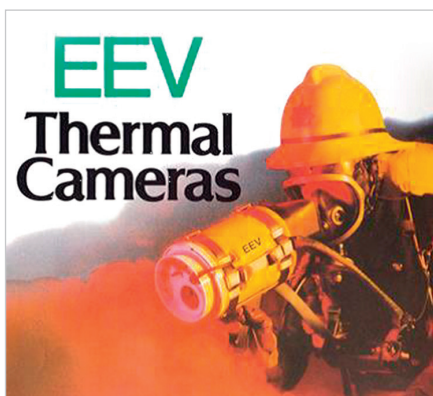


Рис. 1. Прибор ночного видения с тепловизионной камерой

диодов и лазеров. В это же время, работая в той же компании, он узнал о приборе, который позволяет получать изображение в инфракрасных лучах. Прибор был массивным, тяжёлым, для его работы использовался жидкий азот, и он работал очень медленно. Майкл решил сделать его переносным. Он изобрёл электронно-лучевую трубку под назва-

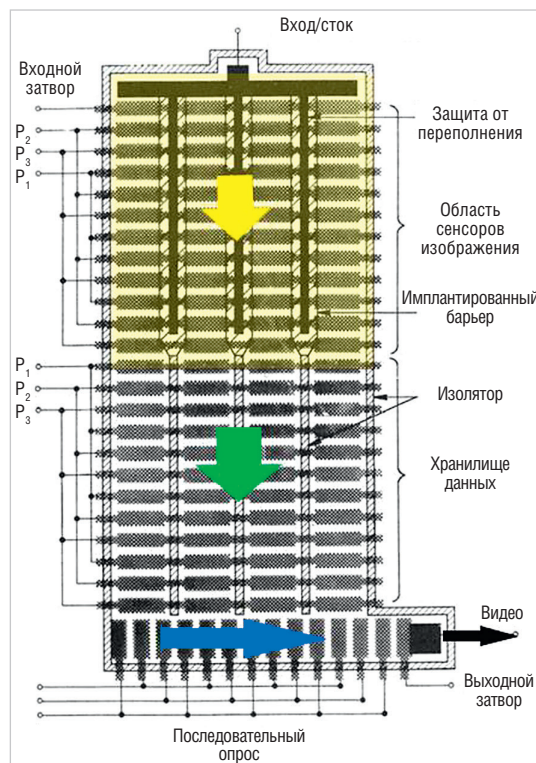


Рис. 2. Первый ССД-датчик

нием Vidicon [2], которую стали использовать в приборах ночного видения. В 1987 году он получил за это награду от королевы Великобритании (British Queen's Award). На этом он не остановился и в 1969 году запатентовал твердотельный инфракрасный датчик на основе матрицы МОП-транзисторов (патенты US 3,646,267 [3], UK 1,239,243 [4], UK 1,266,529 [5]). В 1990 году Алекс Хэнсон в Texas Instruments [6] и Р. Вуд в Honeywell создали первые работающие твердотельные датчики. Этими двумя изобретениями доктор Томпсетт решил проблему размера/скорости/мощности в тепловидении. То есть он создал две технологии, которые используются военными и пожарными до сих пор (см. рис. 1).

В 1969 году Майкл переехал в США и начал работать в Bell Laboratories. Он занимался созданием кристаллических приборов для получения изображения. В это время два учёных этой лаборатории, Уиллард Бойл и Джордж Смит, работали над созданием устройств памяти на основе магнитного пузырькового эффекта. Они открыли похожий эффект в полупроводниках и хотели

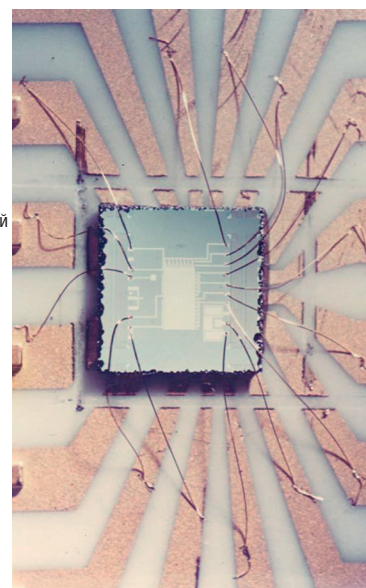




Рис. 3. Обложка журнала Electronic Magazine с первой цветной цифровой фотографией Маргарет Томпсетт

использовать его для хранения информации. Они назвали это Charge Coupled Device (см. рис. 2), или CCD (прибор с зарядовой связью) [7]. Данные должны были вводиться в датчик с помощью регистра, но оказалось, что заряд может создаваться и фотонами света. Бойл и Смит не занимались этой разработкой (Бойл в то время был одним из директоров лаборатории). Разработкой данного устройства занимался Майкл, и он же получил единоличный патент на первый CCD-датчик (United States Patent Number 4,085,456 «Charge transfer imaging devices») [8]. Мало того, первая цветная фотография, которую сделали с помощью этого устройства, – это фотография Маргарет Томпсетт, жены Майкла. Фотография была напечатана на обложке журнала Electronic Magazine в 1972 году вместе со статьей о цифровой видеокамере (см. рис. 3). В статье была также фотография Майкла с цифровой

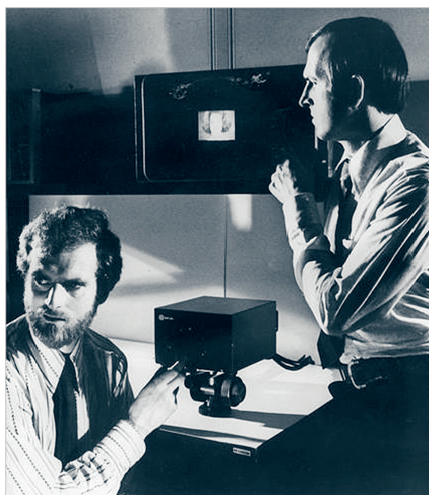


Рис. 4. Майкл Томпсетт (слева) и Эдвард Зимани в 1972 г. демонстрируют первую цифровую цветную видеокамеру

камерой, которую он держит в руках (см. рис. 4). В 1981 году фирма Sony выпустила первую коммерческую видеокамеру Mavica NTSC 570 490 с аналоговой памятью (см. рис. 5). Камера позволяла хранить 50 цветных снимков и воспроизводить их на экране монитора.

Ну а теперь о том, кто получил награду за изобретение цифровой фотографии. В 2009 году Нобелевская премия за создание CCD-датчика была присуждена Бойлю и Смиту. Но они его не создавали! Они придумали концепцию, однако в формулировке комитета было написано, что премия выдана за создание датчика. Майкл решил задачу считывания пикселей изображения без их разрушения во время считывания и получил патент на датчик. Если бы Майкл не создал первый работающий датчик, возможно, что сама идея использования этого эффекта многие годы оставалась бы на уровне идеи. Это решение и историю создания устройства участники событий обсуждали на страницах журнала IEEE Spectrum в 2009 году. И пришли к выводу, что на



Рис. 5. Sony Mavica NTSC 570×490 – первая коммерческая видеокамера с аналоговой памятью

самом деле премию должен был получить Томпсетт, но, как известно, Нобелевский комитет никогда не меняет своих решений. Тем не менее отчасти справедливость была восстановлена. В 2011 году он получил Национальную медаль в области технологий и инноваций (высочайшая награда для изобретателей в США) (см. рис. 6). В следующем, 2012 году он получил медаль Эдисона (IEEE Edison Medal). Эту медаль присуждают раз в год лучшему изобретателю в США. В 2017 году он получил Премию королевы Елизаветы II в области инженерного дела (см. рис. 7) в Англии, разделив её с ещё тремя выдающимися изобретателями: Эриком Фоссумом (Eric Fossum, USA), Джорджем Смитом (George E. Smith, USA) и Нобуказу Тераниши (Nobukazu Teranishi, Japan). В том же году – медаль королевского фотографического общества (Progress Medal from the Royal Photographic Society). Ну а в 2019 году – Эмми (National Academy of Television Arts and Sciences Technology and Engineering Emmy Award) (см. рис. 8).



Рис. 6. Президент Обама вручает Майклу медаль в области технологий и инноваций



Рис. 7а. Принц Чарльз вручает Майклу приз королевы Елизаветы за инженерные достижения



Рис. 7б. Премия королевы Елизаветы II в области инженерного дела (Queen Elizabeth Prize for Engineering)



Рис. 8. «Эмми» за достижения в области инженерии

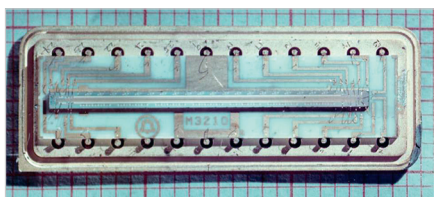


Рис. 9. Линейный сканер, использующийся в сканерах и спутниках для сканирования Земли в Google Maps

На основе CCD-датчика Майкл построил первую цветную твердотельную телевизионную камеру. Кстати, телевизионная камера появилась раньше, чем цветной фотоаппарат. В 1975 году он вместе с Карло Секином (Carlo H. Séquin) выпустил книгу под названием «Charge Transfer Devices (Advances in Electronics and Electron Physics Supplement)», в которой описываются принципы работы таких устройств [9]. Она была переведена на 80 с лишним языков, включая русский, и до сих пор её можно купить на Амазоне.

В 1973 году Майкл получил патент на линейный сканер на основе CCD-матрицы. Подобного рода устройства используются для сканирования документов и сканирования земной поверхности (см. рис. 9). Например, с их помощью Google сейчас делает свои карты.

В 1979 году он первым разработал интегральную микросхему, модем данных с использованием кремниевых фильтров с переключаемыми конденсаторами из металлооксидных полупроводников (MOSFET) и запатентованной системой автоматической регулировки усиления. Это была первая смешанная аналого-цифровая интегральная микросхема, поступившая в производство, а технология обусловила появление многомиллиардной отрасли (см. рис. 10). В

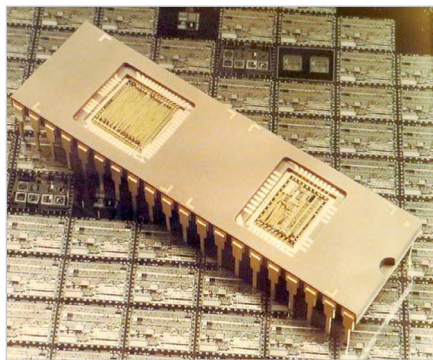


Рис. 10. Модем в одной микросхеме. Первая аналого-цифровая микросхема



Рис. 11. 1980 год. 16 Мп CCD-датчик для станции Вояджер

1980-х годах Томпсетт занялся поиском решения задачи по уменьшению размера, мощности и стоимости оцифровки видеосигналов от устройств формирования изображений и сканеров. Он изобрёл интегрированный двухступенчатый аналого-цифровой преобразователь видеосигнала с рециркуляцией.

В 1989 году Майкл ушёл из Bell Labs и ещё в течение шести лет проработал в американской армии в должности директора отдела исследований электронных устройств. Насколько я знаю, он там занимался системами геолокации. Большая часть работ до сих пор засекречена, за исключением того, что один из датчиков, построенных по этой технологии, находится на спутнике Вояджер (см. рис. 11).

Немного о Майкле в жизни. Я встретился с ним в 2008 году, когда он, как уже говорилось выше, основал компанию по разработке программного обеспечения. В это время, если вы помните, был кризис. Я потерял работу в одной из крупнейших финансовых компаний США под названием Cantor Fitzgerald. С работой было плохо, программистов массово увольняли. Мне попалось на глаза объявление о работе недалеко от того места, где я снимал квартиру. Так совершенно случайно я встретился с этим выдающимся учёным и в

итоге проработал у него четыре года до момента, когда он решил продать компанию каким-то сомнительного вида ребятам из Канады.

Это был очень высокий, энергичный, худощавый человек в возрасте под 70. С очень приятным британским акцентом. С ним было легко работать, он всё понимал ещё до того, как я успевал закончить свою мысль. В фирме работало 5–6 человек. Майкл приходил первым и уходил последним. Он сам писал код. Я не скажу, что это был хороший код, всё же он был самоучкой. Но, что интересно, он очень оригинально мыслил. И интерфейс программного продукта, придуманный им, был очень необычен (что, как правило, плохо), но, с другой стороны, очень удобен для пользователей-врачей. То есть и тут сказывалась его способность нестандартно думать и находить совершенно неожиданные решения.

В 65 лет Майкл и его жена Маргарет в качестве подарка себе на годовщину свадьбы поднялись на Эверест. Конечно же, не на вершину, а до базового лагеря, который расположен на высоте около пяти тысяч метров. Фотографии, сделанные им тогда, висели на стенах офиса.

Майкл не был бизнесменом и основал компанию в первую очередь с целью как-то занять себя на пенсии. Он занял деньги у родственников, но продажи шли так себе, на рынке было много конкурентов. И хотя платил сотрудникам Майкл, скажем так, не особо, вместе прибыли у него были одни убытки. В 2009 году он очень сильно переживал из-за того, что Нобелевскую премию дали не ему. Ну а потом возраст стал брать своё. Майкл стал приходить позже, уходить раньше, начались попытки продать кампанию и рассчитаться с долгами. В середине 2011 года его жена продала свою врачебную практику, и они стали готовиться к переезду в Массачусетс, поближе к родственникам. Я понял, что пора уходить, потому что во многом работал из-за Майкла, который был действительно незаурядным человеком. Буквально за две недели до продажи компании я нашёл работу в Калифорнии и подал заявление об уходе. Майкл расстроился, потому что продавалась компания с программистами, а их там в итоге не оставалось. Я не знаю, заплатили ли ему покупатели обещанные деньги. Последний раз, лет семь тому назад, он писал, что до сих пор не получил их полностью. Но почему-то полагаю, что он рассчитался с долгами и не бедствует.

Сейчас Майкл и Маргарет живут в живописном городке Чатхем в Массачусетсе на берегу маленького озера, в километре от океана, совсем недалеко от места, где когда-то высадились первые переселенцы. В очень красивом доме площадью в триста квадратных метров, который стоит больше миллиона долларов. Майкл по-прежнему активен, увлекается спортом, путешествует. Кстати, несколько лет тому назад он с женой посетил Россию.

Майкл всегда говорил, что все свои изобретения он сделал тогда, когда

у него было свободное время, и ему было нечем заняться. Так что, может быть, и всем нам вместо бездумного сидения перед телевизором или компьютером имеет смысл задуматься о творчестве?

Литература

1. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=fcCn8LZlu8I>.
2. United States Patent Number 3,646,267 «CAMERA SYSTEM FOR PRODUCING TEMPERATURE IMAGE».
3. URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/pdfs/US3646267.pdf>.
4. URL: <https://en-academic.com/dic.nsf/enwiki/11733184>.
5. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0080878408626939>.
6. URL: <https://university.ti.com/en/faculty/ti-robotics-system-learning-kit/power-electronics-curriculum>.
7. URL: <https://www.invent.org/inductees/willard-s-boyle>.
8. URL: <https://patentimages.storage.googleapis.com/13/d0/52/a83d280ea46d96/US4085456.pdf>.
9. URL: <https://searchworks.stanford.edu/view/10667298>.



НОВОСТИ МИРА

Россия заняла 10 место в рейтинге стран, обладающих суперкомпьютерами

Top500.org опубликовал список 500 самых производительных в мире суперкомпьютеров; в рейтинге стран, обладающих суперкомпьютерами, Россия заняла 10-е место по совокупности факторов, учитывающих количество и мощность машин.

Самый мощный суперкомпьютер Fugaku находится в Японии, его производительность состав-

ляет 442 010 Тфлопс, а количество ядер – 7 630 848. Второй по производительности суперкомпьютер Summit (148 600 Тфлопс, 2 414 592 ядра) находится в США, как и третья по мощности машина – Sierra (94 640 Тфлопс, 1 572 480 ядра).

Первое место в рейтинге стран занимает Китай, второе – США – 149, третье – Япония. Среди компаний-производителей суперкомпьютеров по числу машин, попавших в Top500, лидирует китайская Lenovo. Одна-

ко суммарная производительность суперкомпьютеров HPE (США) и Fujitsu (Япония) выше.

Россия попаданием в Top10 обязана «Яндексу», чьи суперкомпьютеры вошли в Top500 на 19, 36, 40 местах. Ещё одна отечественная машина, вошедшая в рейтинг на 43 месте, принадлежит «Сберу».

В июне этого года Россия была в Top500 шестнадцатой.

vpk.name

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭЛЕКОНД



оксидно-электролитические алюминиевые конденсаторы

K50-15, K50-17, K50-27, K50-37, K50-68, K50-77, K50-80, K50-81, K50-83, K50-84, K50-85, K50-86, K50-87, K50-88, K50-89, K50-90, K50-91, K50-92, K50-93, K50-94, K50-95(чип), K50-96, K50-97(чип), K50-98, K50-99, K50-100, K50-101(чип), K50-102, K50-103, K50-104

объемно-пористые танталовые конденсаторы

K52-1, K52-1M, K52-1BM, K52-1Б, K52-9, K52-11, K52-17, K52-18, K52-19, K52-20, K52-21, K52-24, K52-26(чип), K52-27(чип), K52-28, K52-29, K52-30

оксидно-полупроводниковые танталовые конденсаторы

K53-1A, K53-7, K53-65(чип), K53-66, K53-68(чип), K53-71(чип), K53-72(чип), K53-74(чип), K53-77(чип), K53-78(чип), K53-79(чип), K53-80(чип), K53-82

ионисторы (суперконденсаторы)

K58-26, K58-27, K58-28, K58-29, K58-33

накопители электрической энергии на основе модульной сборки суперконденсаторов МИК, МИЧ, ИТИ, НЭЭ

Россия, 427968, Удмуртская Республика, г. Сарапул, ул. Калинина, 3
Тел.: (34147) 2-99-53, 2-99-89, 2-99-77, факс: (34147) 4-32-48, 4-27-53
e-mail: elecond-market@elcudm.ru, <http://www.elecond.ru>

КОНДЕНСАТОРЫ разработка и производство

