

Особенности производства РЭА и развития массового радиовещания в Европе и СССР

Андрей Доезжаев

С открытием основ электричества и электромагнитных волн во времена Генриха Рудольфа Герца, деятельность которого приблизила создание беспроводного телеграфа, эра радиосвязи пережила расцвет и цифровизацию. Голубиная почта, фельдъегеря на казённых лошадях и прочие «скачки» канули в Лету. Между тем история производства РЭА остаётся местами непознанной, а изучая её, можно о многом узнать: например, о том, как неодинаково развивалось производство РЭА, или об особенностях массового и частного радиовещания в Европе и СССР. Автор благодарит коллекционера Юрия «ОЕЗUSA» – собирателя ламповых радиоприёмников из Австрии – за консультацию, некоторые предоставленные иллюстрации и экспертное мнение по теме статьи.

О Дне радио

В СССР и России праздник «День радио и связи» установлен в честь 50-летия со дня демонстрации передачи сигнала беспроводным способом русским учёным А.С. Поповым. История эта развивалась так. 7 мая (25 апреля по старому стилю) 1895 года российский физик Попов на заседании Русского физико-химического общества продемонстрировал прибор, предназначенный «для показывания быстрых колебаний в атмосферном электричестве». В 1925 году в СССР прошли торжественные мероприятия по случаю 30-летия изобретения радио. В октябре 1980 года, согласно указу Президиума Верховного Совета СССР, День радио официально стал называться «День радио, праздник работников всех отраслей связи». Однако это ещё не всё. Есть несколько отраслевых праздников, таких как День электронной промышленности, День изобретателя, День электроника, а 18 апреля также празднуется Всемирный день радиолюбителя. Недавно мы рассказали о том, как в советской России была запущена первая радиопередача. Подробно об этом можно прочитать в [1].

Сегодня радио является самым доступным средством связи (рис. 1).

С 2012 года 13 февраля отмечается как «Всемирный день радио». Решение о его проведении было принято организацией ЮНЕСКО в 2011 году. Дата выбрана неслучай-

но: 13 февраля 1946 года впервые в эфире прозвучало «Радио ООН», станция которой располагалась в штаб-квартире Организации Объединённых Наций. Радио признали не только средством связи, но и чем-то большим, имеющим особое символическое значение – для укрепления сотрудничества между специалистами, практикующими радиолюбителями, крупными радиовещательными компаниями, международными СМИ; радио – это средство расширения доступа к информации и содействие реализации свободы слова и выражения мнений.



Рис. 2. Историк радио и коллекционер Ion Von Donn



Рис. 1. Радио как самое доступное средство связи. Инфографика

История немецких и австрийских радиозаводов

Период до 50-х годов XIX века не воспринимается молодыми специалистами как имеющий какое-либо значение в истории развития радиоэлектроники. Однако, по рассказам знатока истории радио из Австрии (рис. 2), именно в ту далекую эпоху в 1859 году произошли важные для будущей радиоэлектронной индустрии события.

В 1835 году часовых дел мастер Йозеф Швер основал свою фирму в немецком городе Триберг, а в 1864 году его сын продолжил начинание отца, перенеяв руководство. В 1905 году Герман Швер, внук



Рис. 3. Приёмник SABA 212WT



Рис. 4. Радиоло завода Hornophon



Рис. 5. Внешний вид одной из последних выпущенных на радиолампах моделей радиолы MINERVA STEREO 655



Рис. 6. Радиоло MINERVA: вид со стороны радиоэлементов

Йозефа, получил в своё распоряжение фабрику с 20 рабочими и через семь лет стал производить переменные конденсаторы и контуры для радиоприёмников. Фирма закрепила название SABA: по-немецки – «Schwarzwealder-Apparate-Bau-Anstalt». Согласно новому названию, с 1927 года SABA производит радиоаппараты. Самой известной стала модель S35. Развитие опережало планы, и в довоенном 1935 году «Саба» занимает уже второе место по объёмам производства, сразу после компании «Телефункен». Вторая мировая война ускорила развитие фирмы. «Саба» позиционировалась как ведущий производитель в области радиоэлектронного оборудования до 19 апреля 1945 года, когда после массированного бомбового удара союзников завод был полностью уничтожен. Возрождение началось с производства детских игрушек, но уже в 1946 году на заводе стали производить телефоны, а в 1947-м снова вернулись к радиоприёмни-

кам [3] (рис. 3). Ровно через 10 лет на рынок вышел знаменитый телевизионный приёмник Schauinsland VII. Его успех предзнаменовал начало второго расцвета радиотехнической фирмы SABA.

Ещё одна именитая компания тех лет – Hornophon, название которой связано с фамилией её основателя, господина Фридриха Хорни. В 1923 году он основал радиозавод, а в 1934 компания Philips купила компанию Horny, поскольку её владелец испытывал в тот момент финансовые трудности. Хорни продолжил руководить своей фабрикой, поэтому большинство клиентов и не ведало о смене владельца. Примерно в 1955 году Philips построила новую фабрику в Реннвеге, где на протяжении десятилетий производила радиоприёмники и телевизоры, в том числе для мирового рынка. На рис. 4 представлена радиоло завода Hornophon.

Известным австрийским производителем радиоприёмников была производственная компа-

ния Minerva из Вены. Её знали как «Wohleber Ges.m.b.H», и основана она была И. Траттнерхофом в 1919 году. В 1924 на её мощностях началось производство радиоприёмников под названием RADIOLA, а с 1925 года – AERIOLA, и это название закрепилось как вторая торговая марка. Окончательное название компании MINERVA было определено только в 1929 году. На рис. 5 и рис. 6 представлены одни из последних выпущенных на радиолампах моделей радиолы MINERVA.

К слову, в послевоенной Австрии было не меньше радиозаводов, чем в СССР: HEA, Ingelen, Minerva, Kapsch Hornophon, Radione, Philips, WSW (Siemens) и другие. В СССР, включая прибалтийские республики, в 1950 году функционировало несколько радиозаводов, выпускавших продукцию серийно, таких как Воронежский, Рижский, Барнаульский, Ленинградский, Бакинский, Александровский (Москва), Бердский заводы. Один из радиоприёмников,



Рис. 7. Радиоприёмник отечественного производства «Звезда-54»



Рис. 8. Радиоприёмник фирмы HEA модели 53



Рис. 9. Реклама магазина по продаже радиоприёмников в Хельсинки из журнала «Kotiliesi»

там производившихся, «Звезда-54», представлен на рис. 7.

Германия и Австрия традиционно считались в Европе странами с развитой радиотехнической промышленностью, и они снабжали весь Старый Свет не только радиолами, но и радиокомпонентами к ним [2]. На рис. 8 представлен радиоприёмник фирмы HEA модели 53.

Появление радио в Финляндии

Любопытные факты свидетельствуют о популярности радиосвязи и, в частности, радиоприёмников в Финляндии. В одном из номеров финского журнала «Kotiliesi» («Домашний очаг») за 1928 год, к примеру, можно обнаружить рекламу магазинов, реализующих радиоприёмники и радиолы фир-



Рис. 10. Радиоприёмник фирмы DUX

мы Phillips и других. Такие магазины с филиалами Ama-Lahti, Ama-Radio были во всех крупных городах Финляндии, начиная с городов Хельсинки и Выборга, ранее второго по величине города Финляндии, до относительно небольших, таких как Рованиemi, Куопио, Иматра и Лахти. Цена среднего радиоприёмника составляла 1500 финских марок, и ещё 500 брали за доставку – в случае её необходимости. Для сведения: в 2001 году 10 финских марок стоили 44 рубля. После реформы 1924 года простой советский радиоприёмник можно было купить за 1 рубль 20 копеек (при цене 1 кг белого хлеба 6 копеек). На рис. 9 и рис. 10 представлены иллюстрации из журнала Kotiliesi (авторский архив). Последняя иллюстрация свидетельствует о том, что финны сами выпускали радиоприёмники на небольшом заводе, но детали получали из Гер-



Рис. 11. Ламповый телерадиоприёмник фирмы Graetz KG

мании. В окрестностях города Лахти в 1927 году открыли передатчик для массового радиовещания на длинных волнах (ДВ). В антенном хозяйстве использовали профиль Т-образного типа: провод, натянутый между двумя отдельно стоящими башнями со стальным каркасом и изоляторами на высоте 150 метров над землей. Это оборудование совершенствовалось и эксплуатировалось вплоть до 1993 года, а теперь является частью местного музея радио и связи. Также в Финляндии по сей день широко развито радиолубительское движение.

«Саба», «Граец» и другие компании середины XX века

В Европе 60-е и 70-е годы XX века запомнили как волну расцвета полупроводниковой технологии, пришедшей на смену радиолампам, а так-



Рис. 12. КВ-радиостанция «РАФ-КВ-3»

же первых микросборок на основе полупроводников. Понятно, что мы говорим о продукции общего назначения, потому что в военной промышленности уже тогда применяли сверхпроводники. Тем не менее прогресс имел место: усилители тогда ещё аналоговых сигналов становились компактными по размерам, а в высших сферах в самом конце 60-х были доступны выпускавшиеся серийно радиотелефоны, базировавшиеся в автомобилях и действовавшие в формате трекинговой радиосвязи. В 1967 году «Саба» выпускает первые в Германии цветные телевизоры. Наряду с ними магнитофоны, радиоприёмники, электронные и аудиоусилители пользуются огромным спросом. Фирма открывает филиалы в Италии и Югославии. В 1981 году в серийное производство запускают видеоманитофоны. В середине 80-х годов XX века «Сабу» покупает французский концерн «Томсон» [2]. На этом история знаменитой торговой марки заканчивается.

В компании «Граец», начинавшей с производства керосиновых ламп, к началу Первой мировой войны работает уже 3000 человек, фирма становится всемирно известной. Завод «Граец» переходит на военные рельсы: изготавливает патроны, запалы и прочее. Число рабочих вырастает до 7000, среди них были и женщины. К концу войны в «Граец» наступает финансовый кризис, в результате чего под увольнение попадают почти 4,5 тысячи сотрудников. Экономические сложности удаётся преодолеть лишь к маю 1922 года. Фирма Ehrich & Graetz меняет название на «Graetz KG». Директорат возглавляет старый Макс Граец, пять его сыновей, а также принятый в компанию зять. Начальный капитал – 18 млн немецких марок. Курс марки стабилизируется. Завод начинает выпуск

радиоприёмников и компонентов для них. На рис. 12 представлен ламповый телерадиоприёмник фирмы Graetz KG.

Развитие отечественного радио

Радиолобительство быстро приняло массовый характер. Вышло постановление СНК РСФСР о развитии радио, названное «Законом о свободе эфира». Регенеративный приёмник «Кристалдин» появился благодаря любительским экспериментам Олега Владимировича Лосева, девятнадцатилетнего студента, которого за рубежом советской России уже тогда называли «профессором». Он обосновал замену угольного стержня металлической иглой, описал рецепты по обработке кристаллов и предложил несколько практических схем радиоприёмников. Олег Лосев считается автором методики быстрого определения активных точек на поверхности цинкита. На все апробированные технические решения (всего 7), начиная с «Детекторного приёмника-гетеродина», заявленного в декабре 1923 года, Лосев получал патенты. Электронных ламп не хватало, они были дороги, для накала и возбуждения требовался специальный источник электропитания с несколькими напряжениями, а простой электрический приёмник по схеме Лосева работал от трёх-четырёх батареек для карманного фонарика. Это ли был не триумф инженерной мысли в молодой советской республике? Показательным является и тот факт, что европейские научные журналы того времени называли кристалдин Лосева «сенсационным изобретением». Слово «кристалдин» впервые образовано в Нижегородской радиолaborатории (НРЛ) из сочетания «кристалл + гетеродин». Эти исследования и работы открыли путь к совершенствованию передающих узлов и усилителей выходных каскадов ВЧ.

Устройство Лосева позволяло не только принимать радиосигналы на относительно больших расстояниях от передатчика, но и передавать их. Молодому исследователю с помощью «цинкитного детектора» удалось получить пятнадцатикратное усиление сигнала в высокоомных головных телефонах (наушниках) по сравнению с детекторным приёмником. К примеру, в Томске

слышали не только мощные нижегородские и московские радиопередатчики, но и радиостанции из Германии. Согласно брошюре «Кристалдин», с авторством Лосева создавали свои первые приёмники тысячи энтузиастов радиосвязи в СССР. Промышленность развивалась параллельно: кристалдины можно было приобрести в московском магазине по цене 1 руб. 20 коп. за штуку по ценам марта 1924 года после проведения денежной реформы.

Разведка и радиозащита

Золотой век радиовещания в Европе пришёлся на период 1930–1945 гг. Фирмы – производители РЭА в Европе получили огромные инвестиции на развитие и средства за военные заказы. В 1940 году в Германии появились подразделения и службы «функабвера» (нем. Funkabwehr – «радиозащита»), оснащённые радиопеленгаторами по последнему слову техники того времени.

Подразделения Funkabwehr относились к контрразведке. Это была основная организация по мониторингу незаконных трансляций в радиозфире. С развитием и повышением доступности радиовещания появились «руководства к действию», методики по определению источника радиопередачи из трёх точек, шифры для радиопередач, постоянно совершенствовались технические приёмы. В основном применяли метод «ключа», передавая сигналы с помощью азбуки Морзе. Большое значение для качественной радиосвязи имела мощность передатчика и антенное хозяйство. Специалисты были хорошо знакомы с тем, что существует обоснованная законами распространения электромагнитной индукции зависимость. Чем меньше длина волны, тем короче антенна. Современные сотовые телефоны обеспечивают связь в разных точках территории мира только благодаря тому, что повсюду установлены вышки сотовой связи – ретрансляторы сигнала с антеннами. Отсюда и образовалось понятие «сотовая связь»: каждая «сота» – это свой ретранслятор с усилителем сигнала. Если бы их не было, сотовый телефон был бы бесполезен для связи на расстоянии более 0,8–1 км. В предвоенное время использовали средние и короткие волны в разных диапазо-



Рис. 13. Простой приёмник германского производства для УКВ-диапазона

нах: такой выбор давал возможность передачи сообщений на дальние расстояния. Самый простой радиопередатчик, чтобы он мог распространять сигналы в черте городской застройки до следующего квартала, можно было изготовить на одной радиолампе – пентоде. Но кому была нужна такая малая дистанция связи, когда стояла задача передавать сообщения хотя бы на 200–300 км? Поэтому важна была не только мощность передатчика, но и продвинутые антенны. Для антенны выбирали возвышенное место вдали от города. Не только потому, что в городе разведчика можно быстрее поймать, но и по той причине, что в лесу удобнее вести дальнюю радиосвязь: меньше электромагнитных помех и есть возможность оборудования антенного хозяйства. А в городе – на крыше дома – это было бы сразу всем заметно и выдавало бы намерения разведчика.

В диапазоне КВ в качестве антенны использовали «диполь» или провод, натянутый горизонтально, с длиной, соответствующей $\frac{1}{4}$ длине волны. К примеру, для передачи сигнала на КВ на частоте 3800 кГц (1,8 МГц) нужна была антенна длиной примерно 20 метров, исходя из того, что обозначение в КВ-диапазоне 3,5 МГц – это длина полной радиоволны «80 метров». Разумеется, для прохождения радиоволн (особенно на дальних связях с учётом их «отражения» от верхних слоёв атмосферы) влияло и время суток, и солнечная активность, а также – отрицательным образом – осадки. Поэтому работа разведчика – радиооператора была вовсе не такой простой, как показано в фильмах.

На рис. 12 представлен вид КВ-радиостанции «РАФ-КВ-3» с дальностью передачи до 600 км на частоте

тах 2500–4000 кГц и до 1000 км – на 4000–6000 кГц.

Особенности производства РЭА до Второй мировой войны и после

Массовое радиовещание в Германии началось 28 октября 1923 года, когда в эфире прозвучало: «Внимание, говорит Берлин!» В Европе этот момент считается продолжающим революцию в радиовещании. Примерно в то же время первые народные передачи в эфире начались в США и Голландии, а за ними поднялись и другие страны: немецкие и австрийские заводы торговали своим радиотехническим оборудованием по всему миру и могли адаптировать выпускаемые ими устройства под пожелания заказчиков. Однако простые люди – обыватели со средним достатком в Европе и США – могли позволить себе лишь детекторные приёмники, устойчиво принимающие сигнал с длинной 30-метровой антенной типа «диполь». Состоятельные граждане могли позволить себе радиоприёмники с ламповыми усилителями сигнала, снабжёнными батареями электропитания. В те годы преобразователь переменного напряжения в постоянное (силовой электрический выпрямитель) в том виде, как сейчас, ещё не существовал.

Так в Европе появляются первые детекторные приёмники. Отцом немецкого массового радиовещания считают Ганса Бредова, почтового служащего, рискнувшего заняться созданием радиосети массового вещания. Бредов убеждал правящие круги в необходимости снабдить сограждан не только радиоприёмниками, но и передатчиками. Правительство Веймарской республики



Рис. 14. Простой приёмник германского производства для УКВ-диапазона. Вид со стороны задней стенки

не поддерживало столь радикальные идеи развития и ограничилось разрешением на серийный выпуск радиоприёмников на относительно узком участке диапазона СВ. Причём с владельцев радиоприёмников в казну взималась плата – налог. Европейские политики скептически смотрели на радиовещание, а некоторые пытались найти в нём инструмент влияния на массы. Неудивительно, что в Германии 1933–1940 годов, как и ранее при Веймарской республике, радиопередачи были под контролем государства. Между тем в СССР первое время было иначе: увлечение радиолюбителей никто не ограничивал. В период между 1925 и 1940 годами у СССР был хороший шанс развить радиоиндустрию и вывести её на новый уровень, опередив в этом направлении наиболее развитые технические державы континента, однако в полной мере этого прорыва в СССР не случилось.

Позднее министр пропаганды Геббельс активно призывал к производству в Германии народного радио, кухонной радиоточки, которую народ быстро окрестил «Рылом Геббельса». «Рыло» было самым доступным, очень дешёвым приёмником и называлось «VE30.1 – VolksErmfaenger», где «30.1» напоминало в названии модели дату 30 января 1933 года – день, когда к власти в стране пришёл Адольф Гитлер. В соответствии с техническими характеристиками и диапазоном настройки радиоволн радиоприёмник VE30.1 заграничного вещания не принимал, поскольку был ориентирован только на местные частоты, то есть на геббельсовскую пропаганду. В Германии тех лет не только не поощрялось, но было фактически под запретом прослуши-



Рис. 15. Оборудование фирмы Motorola для радиотелефонной связи в легковом автомобиле



Рис. 16. Радиофон Куприяновича ЛК-1

вание иностранных станций, особенно английской BBC. За распространение информации от BBC могли приговорить к казни, и такие случаи в Германии в 1936–1939 годах были.

Последняя радиостанция Третьего рейха «Фленсбург» прекратила вещание 13 мая 1945 года, и союзники взяли немецкое радио под свой контроль. Представители коалиции решили, что германское вещание не будет централизованным, и выбрали систему организации радиовещания по аналогии с действующей в BBC. В Германии появились восемь массовых радиостанций с названиями: NWDR, BR, HR, SDR, RB, SWF, RIAC и SR.

Эти станции в первую очередь старались вернуть немцам то, чего те многие годы были лишены: мировую культуру в отсутствие цензуры. Поэтому в сетке вещания было много развлекательных передач, а о политическом процессе в Нюрнберге в 1946 году вещали лишь несколько раз в день. В 1949 году все эти радиостанции безвозмездно передали Гер-

мании, и Фултонскую речь Черчилля немцы слушали в трансляциях уже своих радиопередающих мощностей.

Разумеется, во время правления Гитлера фирма Граеца перешла на военные заказы. В те годы на заводе работало в среднем около 4000 человек. После поражения Германии во Второй мировой войне значительная часть радиооборудования была вывезена в СССР, и предприятию не оставалось ничего иного, как приступить к производству кастрюль, сковородок и ночных горшков. Так, в 1946 году в компании постоянно трудилось примерно 300 человек.

В феврале 1949 года завод был национализирован и стал называться «VEB Graetz» со штаб-квартирой в Лейпциге. В том же году в ФРГ под именем «Graetz» приступают к выпуску радиоприёмников, а уже в начале 50-х годов уверенно выходят на германский рынок. Приёмники и телевизоры находят своих покупателей. Расцвет фирмы приходится на конец пятидесятых годов XX века. Компания имела примерно 7 тысяч рабочих мест в 13 заводах компании, создающей известные на весь мир радиоприёмники, музыкальные центры и телевизоры. В 1960 году фирму «Граец» покупает фирма SEL (Standart Elektronik Lorenz), принадлежащая американскому концерну ITT (International Telephone and Telegraph Company). Но даже после этого фирменная марка на много лет сохраняется как визитная карточка компании, представляющей продукцию высокого качества, вплоть до поры, когда марка сменяется на «Ингелен» (Ingelen) [3].

Последние аппараты Граеца выпускались на заводе г. Бохум в начале 1980-х. Это высококачественные музыкальные центры Graetz HMC 400, которые обладали отличным звучанием и стали образцом качества и надёжности.

Революция ультракоротких волн в 1950-х

До середины XX века в радиэфире европейских стран радиовещание в основном велось на средних волнах (СВ). По коалиционному соглашению 1948 года в Копенгагене диапазоны вещания европейских станций были пересмотрены, а в 1950 году новые стандарты вступили в силу. Так получилось, что Германии достались не

самые стабильные участки диапазона СВ. Тогда немецкие радиоинженеры стали активно экспериментировать с ультракороткими волнами (УКВ). Этот диапазон по дальности не столь результативен по сравнению с СВ, но по качеству передачи аналогового звука оказался крайне хорош: АЧХ была вне конкуренции. Простой приёмник германского производства для УКВ-диапазона (тогда для массового радиовещания он был расширенным: от 55 до 150 МГц) представлен на рис. 13 и рис. 14 (вид сзади).

УКВ-приёмник имеет только шнур питания, но не имеет гнезда для подключения антенны, поскольку она встроена, в форме петли, проложенной внутри корпуса приёмника по периметру, но с возможностью подключения внешней антенны типа «простой диполь».

Уместно отметить высокое качество облицовки корпуса (внешний вид) и качество исполнения. Материалы для корпуса тогда применялись не только из слоёного (пресованного) дерева, как в 70-х и 80-х годах XX века, но и цельные деревянные заготовки. Их полировке и оригинальным дизайнерским решениям уделяли в 1940-х, 1950-х годах много внимания. Это справедливо как для германско-австрийского рынка радиоприёмников и радиол, так и для советского (рис. 7).

Работа на УКВ радиолюбителями велась и ранее, но о массовости никто не задумывался. Скорее это были эксперименты и самодельные проекты энтузиастов, однако, поскольку не было высокого спроса, подобные РЭА не выпускались серийно. Первые УКВ-радиоприёмники появились в Германии в середине 50-х годов. В СССР в серийном исполнении – на 12–15 лет позже. Первые модели были весьма дорогими, но постепенно ценообразование становилось более лояльным, а приёмники – доступными массовому потребителю. Так, начиная с Европы, в мире начался новый бум популярности радиосвязи на ультракоротких волнах.

Интересно, что первые радиотелефоны на УКВ появились в США в 1949 году. На рис. 16 представлена иллюстрация оборудования фирмы Motorola для радиотелефонной связи в легковом автомобиле. В СССР первый радиофон (радиотелефон) ЛК-1 был представлен Леонидом Ивановичем

чем Куприяновичем в 1957 году как «устройство вызова и коммутации каналов радиотелефонной связи». ЛК-1 назван по имени и фамилии автора. Внешний вид представлен на рис. 16.

Перспективы радиовещания в наше время

В Европе – в той же Германии и Австрии нашего времени – абонентская плата за радио- и телепрограммы входит в квитанции аналогично платам за услуги ЖКХ. В России такая практика в крупных городах тоже есть, например, плата за проводную радиоточку и коллективную телевизионную антенну. От этих платежей, если постараться, можно отказаться, в то время как в Германии и Австрии налог на радио- и телеэфир существует для любых домохозяйств в частном секторе, независимо от того, есть ли у них антенное хозяйство и желание им пользоваться.

Во второй половине XX века заводы в Германии и Австрии, специализирующиеся на серийном производстве РЭА, по количеству и качеству оборудования опережали советские. Их продукция была конкурентной

на всех континентах: и в Старом, и в Новом Свете. Однако с переходом на упрощённые технологии единые маркетинговые стандарты ISO и с экспансией – для повышения рентабельности – производств в КНР, качество продукции европейских радиозаводов ухудшилось.

Сегодня, как и прежде, развитие производств с высоким контролем качества предполагает приток инвестиций и внедрение новых технологий. Именно за них идёт конкурентная борьба. С учётом того, что почти повсеместно и в Европе, и в России потребители используют оборудование, произведённое в КНР, зачастую невысокого качества, о былых временах надёжной РЭА во многих случаях остаётся только мечтать. Надёжное оборудование в сегменте РЭА производится, но по специальным программам и в ограниченном количестве. Небольшие европейские заводы и производственные мощности справляются с этим с переменным успехом, но всё же лучше, чем в России, где вся элементная база, кроме небольшой части стратегического значения, так или иначе имеет китайское происхождение.

В последней четверти XX века радио и электроника почти слились в единую производственную сферу. Не зря мы называем современные устройства «радиоэлектронной аппаратурой» – РЭА. Там, где есть электрический сигнал (в любой форме), актуален и вопрос о его передаче на расстояние, в том числе беспроводным способом. Наши журналы регулярно знакомят специалистов с инновациями в этой сфере, вплоть до разработок радиосвязи под землёй и в космосе.

Литература

1. *Кашкаров А.П.* Прообраз Интернета: история средств распространения информации // Современная электроника. 2024. № 2. URL: https://www.cta.ru/articles/soel/2024/2024-2/178210/?sphrase_id=512659.
2. Старинные ламповые радиоприёмники времён СССР. URL: <https://yablor.ru/blogs/starinnie-lampovie-radiopriemniki-v/6581625>.
3. Ion Von Donn. САБА. URL: <https://proza.ru/2012/09/19/1604>.



НОВОСТИ МИРА

Индия становится новой полупроводниковой державой

Индия намерена стать одним из основных игроков на рынке производства полупроводников. Как пишет CNBC, первые микросхемы должны сойти с конвейера в этой стране не позднее 2027 г., то есть в течение ближайших двух лет.

Без участия США в этом плане не обошлось. Новый Свет уже давно разглядел в Индии перспективную страну для ИТ-сферы: например, местные заводы на протяжении последних нескольких лет массово выпускают различную технику Apple. Правда, на них иногда случаются погромы и пожары, но производство продолжает развиваться. Впрочем, качеством работы индусов Apple недовольна: брака на её индийских заводах, как сообщал CNews, предостаточно.

Интерес к выпуску микросхем на территории Индии проявили AMD, Nvidia и Micron – крупнейшие компании в своих отраслях. Как сообщил CNBC министр торговли Индии Пиюш Гоял (Piyush Goyal), Индия уже привлекла инвестиции этих компаний, но их размер не сообщается.

Гоял тоже упомянул Apple, сообщив, что уже до 14% всей её техники собирают ин-

дийские фабрики. По его словам, компания создала в стране около 150 тыс. рабочих мест.

По словам Гояла, Индии бы очень пригодился опыт тайваньской компании TSMC – крупнейшего в мире контрактного производителя полупроводников с более чем 50-процентной долей глобального рынка. Но едва ли она станет делиться знаниями с потенциальным конкурентом.

Гоял подчеркнул, что и без помощи TSMC Индия вполне справится с этой «сложной задачей». Он отметил, что Индия «располагает талантами и навыками». Если точнее, такие навыки есть у индийцев, которые в большом количестве трудятся в американских ИТ-компаниях в Кремниевой долине, отметил министр.

Стоит подчеркнуть, что AMD и Nvidia имеют колоссальный опыт в разработке чипов – AMD с огромным успехом подминает под себя рынок x86-процессоров и попутно конкурирует с Nvidia в сегменте графических ускорителей, где последняя является непревзойдённым лидером. Но ни AMD, ни Nvidia не выпускают свою продукцию – вместо них это делает упомянутая TSMC.

В своём интервью CNBC Гоял отдельно упомянул Китай, подчеркнув, что техноло-

гически Индия никак не зависит от него. По его словам, опыт и знания Индии в ИТ-сфере лучше в сравнении с КНР.

Эти слова с лёгкостью можно подвергнуть сомнению. К моменту выхода материала в мире не существовало ни одного индийского процессора, тогда как Китай на собственных мощностях выпускает чипы на архитектурах ARM и x86. Также КНР активно осваивает RISC-V и даже разрабатывает отдельную версию этой архитектуры под названием RISC-X. Более того, в стране есть компания Loongson, которая создает собственную архитектуру LoongArch и процессоры на её основе.

Что касается производства микросхем, то в Китае есть множество мелких компаний и настоящий гигант – SMIC. В его активе есть техпроцессы вплоть до 5 нм, который по меркам 2024 г. является одним из самых совместимых.

Гоял не стал уточнять, на какие техпроцессы рассчитывают Nvidia, Micron и AMD, инвестируя в индийское полупроводниковое производство. Но вероятность того, что Индия моментально догонит SMIC с её 5 нм и тем более TSMC, которая вплотную подошла к 2 нм, высокой пока что не кажется.

industry-hunter.com