

СОБЫТИЯ И МНЕНИЯ

Алексей Ю. Новоселов
РОССИЙСКИЕ МИКРОСХЕМЫ:
РЕТРОСПЕКТИВА ПРОШЛОГО, НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩЕГО

DOI: 10.26583/bit.2025.3.14

РОССИЙСКИЕ МИКРОСХЕМЫ: РЕТРОСПЕКТИВА ПРОШЛОГО, НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩЕГО

Как человек, посвятивший большую часть своей трудовой деятельности микроэлектронике, хочу поделиться своим видением ситуации в отрасли и обсудить вызовы, которые могут привести к катастрофическим последствиям – полному сворачиванию разработки и производства российской ЭКБ.

Все, кто сегодня работает в российской микроэлектронике, невольно задаются вопросом: в каком состоянии находится наша отрасль и что ждёт нас в будущем? Чтобы понять будущее, нужно обратиться к прошлому. На основе этого принципа предлагаю вспомнить историю становления нашей компании и провести аналогии, которые проявляются и сегодня. Считаю, что от того, как будут решаться выявленные проблемы, зависит будущее отрасли.

После распада СССР отрасль почти полностью развалилась. На этом фоне возникла наша компания, став дистрибьютором микросхем, производимых в бывших советских республиках. Начало деятельности было успешным: росли обороты, восстанавливались связи, производители микросхем через нас восстанавливали свои рынки сбыта и могли планировать объёмы производства, сохраняя коллективы.

Однако возник непредвиденный фактор. Оказалось, что не вся продукция приборостроительных заводов была востребована, и они начали избавляться от запасов микросхем, закупленных ранее в большом количестве. На рынке появились компании, не связанные обязательствами перед производителями, которые начали продавать эту продукцию по сниженным ценам. У нас тоже был большой соблазн заняться закупкой неликвидов, получить сверхприбыль, но мы понимали, что в стратегическом плане такой подход убьёт производителей микросхем, и наш бизнес закончится. Продолжая помогать предприятиям продавать вновь изготовленную продукцию, мы продлевали им жизнь, но объёмы уменьшались, и в конце концов произошло неизбежное – многие заводы закончили своё существование. Некоторые российские и белорусские заводы все-таки выжили – в основном, если их продукция оставалась востребованной и закончились неликвиды.

Став производителем микросхем, мы столкнулись с новой угрозой: на российском рынке массово распространяются перемаркированные китайские компоненты, которые выдаются за отечественную продукцию. Масштаб проблемы приобретает системный характер. В отличие от советских неликвидов, этот поток не иссякнет никогда. При этом сами по себе китайские микросхемы – не проблема; вопрос в методах их продвижения на рынке. Компании, пользуясь пробелами в законодательстве и отсутствием эффективного контроля, беспрепятственно регистрируют их в реестре российской продукции согласно Постановлению Правительства РФ № 719. Последствия такого положения дел катастрофичны: аппаратура с такими компонентами получает необоснованное преимущество в баллах при госзакупках, победа в тендерах становится практически автоматической, а отечественные производители ЭКБ оказываются в заведомо проигрышном положении. Это ставит российских производителей перед жестоким выбором: либо присоединиться к недобросовестной конкуренции, либо прекратить существование.

Однако цель данной статьи – не просто констатация проблем. На основе многолетнего опыта развития нашей компании мы стремимся проанализировать

СОБЫТИЯ И МНЕНИЯ

Алексей Ю. Новоселов
РОССИЙСКИЕ МИКРОСХЕМЫ:
РЕТРОСПЕКТИВА ПРОШЛОГО, НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩЕГО

глубинные причины сложившейся ситуации, выявить системные ошибки в отрасли и предложить конструктивные пути их решения. Наша задача – найти механизмы, которые позволят отрасли не просто выжить, но и полноценно развиваться. Ведь очевидно, что прекращение существования отечественной микроэлектроники не отвечает интересам ни отрасли, ни государства, ни конечных потребителей.

Наш основатель много лет назад предложил модель пирамиды созидания, состоящую из взаимосвязанных блоков компетенций. На вершине пирамиды находится целевая функция потребности, которая реализуется в виде электронной системы, включая системное программное обеспечение (ПО), которые ставят задачи перед комплектующими аппаратурой и оборудованием, те, в свою очередь, – перед ЭКБ, в т.ч, микросхемами, микросхемы – перед технологиями, а те – перед материалами. Пирамида живая, так как на границе разделов всегда возникают конфликты, когда верхняя часть требует того, что нижняя пока не в состоянии выполнить.

ПИРАМИДА КОМПЕТЕНЦИЙ



Знания и идеи на стыках компетенций

Именно в таких точках напряжения рождается настоящее новаторство. Конфликт между требованиями рынка и возможностями производства решается только через создание уникальных ноу-хау. Они порождают прорывные решения, которые выводят компанию в лидеры, а не заставляют плестись в хвосте прогресса. Наш многолетний опыт подтверждает: только собственные разработки способны обеспечить реальное лидерство на рынке. Мы убедились в этом на практике, пройдя путь от идеи до создания конкурентоспособной продукции.

Рассмотрим один из крупнейших рынков радиоэлектронных систем РФ – приборы учета электроэнергии и сопутствующая инфраструктура. Данные по рынку довольно оптимистичные. Анализ рыночной конъюнктуры демонстрирует уверенный рост показателей ключевых игроков рынка электросчетчиков. Предвидя такую позитивную динамику, наша компания в течение последнего десятилетия провела значимые инвестиции как в разработку комплекта микросхем для приборов учета электроэнергии,

СОБЫТИЯ И МНЕНИЯ

Алексей Ю. Новоселов
РОССИЙСКИЕ МИКРОСХЕМЫ:
РЕТРОСПЕКТИВА ПРОШЛОГО, НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩЕГО

так и в разработку самих счетчиков. Наша дочерняя структура ООО «Милур ИС» занимает определенную долю рынка со своими приборами учета, построенными на отечественном чипсете. Счетчики электроэнергии относятся, несомненно, к критической информационной инфраструктуре (КИИ), поэтому задача как прибыльная, так и актуальная с точки зрения доверенности (качества и безопасности). При этом в качестве основной задачи мы ставим перед собой цель обеспечить все производимые приборы учета электроэнергии в РФ отечественными микросхемами. И мы в решении этой задачи не одиноки, конкуренция есть, многие производители микросхем пошли за нами.

Все приборы учета электроэнергии

Компания	2021	Компания	2022	Компания	2023	Компания	2024
1 ЭНЕРГОМЕРА	1 645 622	1 ЭНЕРГОМЕРА	1 433 283	1 ЭНЕРГОМЕРА	2 301 038	1 ЭНЕРГОМЕРА	2 223 870
2 ИНКОТЕКС (Меркурий)	1 070 530	2 НАРТИС	924 193	2 НАРТИС	1 275 140	2 НАРТИС	1 718 772
3 МИРТЕК	598 869	3 ИНКОТЕКС (Меркурий)	704 282	3 ИНКОТЕКС (Меркурий)	1 086 428	3 ИНКОТЕКС (Меркурий)	1 344 881
4 КАСКАД	453 803	4 МИРТЕК	502 298	4 МИРТЕК	570 704	4 Вавиот (ФОБОС)	464 626
5 Ленэлектро (ЛЕ)	443 711	5 Вавиот (ФОБОС)	401 406	5 Вавиот (ФОБОС)	512 958	5 МИРТЕК	412 355
6 ТАЙПИТ	348 441	6 МИР	201 945	6 МИР	233 644	6 МИР	275 423
7 МИР	276 978	7 РиМ	161 489	7 РиМ	123 567	7 РОТЕК	149 763
8 Вавиот (ФОБОС)	276 358	8 ТАЙПИТ	137 616	8 МАТРИЦА	121 293	8 ПУЛЬСАР	130 422
9 РиМ	273 866	9 МАТРИЦА	128 788	9 КВАНТ	95 661	9 ПРОМЭНЕРГО	130 129
10 МАТРИЦА	156 892	10 ПУЛЬСАР	123 673	10 ТАЙПИТ	94 342	10 РиМ	104 360
11 ПУЛЬСАР	116 385	11 МИЛУР ИС	122 048	11 ПУЛЬСАР	90 446	11 ТАЙПИТ	91 979
12 РОТЕК	108 635	12 КВАНТ	103 357	12 МИЛУР ИС	82 986	12 Курганский М2М	90 175
13 МИЛУР ИС	90 565	13 Ленэлектро (ЛЕ)	101 818	13 Курганский М2М	78 612	13 МАТРИЦА	83 375
14 СПБ ЗИП	90 448	14 РОТЕК	84 417	14 Ленэлектро (ЛЕ)	70 131	14 КВАНТ	60 463
15 ПРОМЭНЕРГО	64 219	15 Курганский М2М	79 123	15 РОТЕК	46 341	15 Ленэлектро (ЛЕ)	44 465
16 КВАНТ	63 124	16 ПРОМЭНЕРГО	77 547	16 ТехноЭнерго (ТЭ)	44 693	16 МИЛУР ИС	43 597
17 Курганский М2М	55 325	17 СПБ ЗИП	64 715	17 СПБ ЗИП	37 228	17 СПБ ЗИП	39 717
18 НАРТИС	37 498	18 ТехноЭнерго (ТЭ)	40 167	18 КАСКАД	35 117	18 ТехноЭнерго (ТЭ)	36 995
19 ЭМИС-ЭЛЕКТРА	6 314	19 КАСКАД	30 800	19 ПРОМЭНЕРГО	32 973	19 КАСКАД	32 223
20 ТехноЭнерго (ТЭ)	3 781	20 ЭМИС-ЭЛЕКТРА	14 116	20 РОКИП	28 452	20 РОКИП	23 682
Общий итог	6 181 364	21 РОКИП	10 782	21 ЭМИС-ЭЛЕКТРА	17 999	21 ЭМИС-ЭЛЕКТРА	13 367
		22 БУЛАТ-32	2 439	22 БУЛАТ-32	17 118	22 Завод ФРУНЗЕ	5 224
		Общий итог	5 452 552	23 Завод ФРУНЗЕ	619	23 ЭМИР	4 054
				Общий итог	6 997 490	24 СТЭМ-300	505
						25 ЛЭМЗ	340
						26 ВИНОМЗ	161
						Общий итог	7 524 923

Интеллектуальные приборы учета электроэнергии, соответствующие ПП № 890

Компания	2021	Компания	2022	Компания	2023	Компания	2024
1 МИРТЕК	597 781	1 НАРТИС	924 193	1 НАРТИС	1 275 140	1 НАРТИС	1 716 950
2 ЭНЕРГОМЕРА	528 464	2 ЭНЕРГОМЕРА	579 623	2 ЭНЕРГОМЕРА	920 737	2 ЭНЕРГОМЕРА	1 123 506
3 КАСКАД	410 031	3 МИРТЕК	496 084	3 МИРТЕК	570 592	3 Вавиот (ФОБОС)	464 626
4 ИНКОТЕКС (Меркурий)	384 572	4 Вавиот (ФОБОС)	401 406	4 Вавиот (ФОБОС)	512 958	4 МИРТЕК	412 352
5 МИР	276 978	5 ИНКОТЕКС (Меркурий)	248 037	5 МИР	233 644	5 ИНКОТЕКС (Меркурий)	351 892
6 Вавиот (ФОБОС)	276 358	6 МИР	201 945	6 ИНКОТЕКС (Меркурий)	209 395	6 МИР	275 423
7 РиМ	267 456	7 РиМ	159 259	7 РиМ	123 366	7 РОТЕК	149 763
8 МАТРИЦА	129 560	8 МИЛУР ИС	122 048	8 МАТРИЦА	101 973	8 ПУЛЬСАР	130 422
9 РОТЕК	108 635	9 МАТРИЦА	107 460	9 КВАНТ	95 661	9 ПРОМЭНЕРГО	130 129
10 МИЛУР ИС	90 565	10 КВАНТ	103 357	10 МИЛУР ИС	82 986	10 РиМ	103 751
11 Ленэлектро (ЛЕ)	84 442	11 РОТЕК	84 417	11 Курганский М2М	78 612	11 Курганский М2М	90 175
12 ПУЛЬСАР	69 400	12 ПУЛЬСАР	82 873	12 ТАЙПИТ	72 038	12 МАТРИЦА	76 499
13 ПРОМЭНЕРГО	64 219	13 Курганский М2М	79 123	13 ПУЛЬСАР	64 895	13 ТАЙПИТ	68 409
14 КВАНТ	63 124	14 ПРОМЭНЕРГО	77 547	14 РОТЕК	46 341	14 КВАНТ	60 463
15 Курганский М2М	55 325	15 ТАЙПИТ	65 525	15 Ленэлектро (ЛЕ)	40 608	15 МИЛУР ИС	56 301
16 НАРТИС	37 498	16 Ленэлектро (ЛЕ)	43 202	16 ПРОМЭНЕРГО	32 973	16 КАСКАД	32 206
17 ТАЙПИТ	31 540	17 КАСКАД	18 702	17 КАСКАД	30 688	17 Ленэлектро (ЛЕ)	26 827
18 ЭМИС-ЭЛЕКТРА	6 314	18 ЭМИС-ЭЛЕКТРА	14 116	18 РОКИП	28 452	18 РОКИП	23 682
19 ТехноЭнерго (ТЭ)	564	19 РОКИП	10 782	19 ЭМИС-ЭЛЕКТРА	17 999	19 СПБ ЗИП	16 810
Общий итог	3 482 826	20 ТехноЭнерго (ТЭ)	4 074	20 БУЛАТ-32	17 118	20 ЭМИС-ЭЛЕКТРА	13 367
		21 БУЛАТ-32	2 439	21 СПБ ЗИП	11 790	21 ТехноЭнерго (ТЭ)	6 277
		Общий итог	3 826 212	22 ТехноЭнерго (ТЭ)	5 137	22 ЭМИР	4 054
				Общий итог	4 573 103	Общий итог	5 333 884

Мы создали в своей компании три верхних уровня пирамиды: центр проектирования программного обеспечения, центр проектирования радиоэлектронной

СОБЫТИЯ И МНЕНИЯ

Алексей Ю. Новоселов
РОССИЙСКИЕ МИКРОСХЕМЫ:
РЕТРОСПЕКТИВА ПРОШЛОГО, НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩЕГО

аппаратуры (ЦП РЭА) и центр проектирования интегральных микросхем (ЦП ИС). Направив этот инструмент на создание системы сбора и передачи данных с электрических счётчиков, мы создали набор современных интегральных микросхем, на базе которых разработали одно- и трехфазные счётчики.

Как известно, любой проект развивается по классической схеме: сначала формируется идея, затем разрабатывается алгоритм её реализации, и только после этого создаются необходимые механизмы. Именно наша компания инициировала концепцию сквозного проектирования в отрасли, которая получила поддержку Минпромторга в форме софинансирования разработки программного обеспечения, счетчиков и микросхем. В рамках программы финансирования мы не только привлекли собственные средства в разработку и организацию массового производства микросхем, но и взяли на себя обязательства по реализации разработанной продукции в установленном объеме.

Оценивая приведенные данные, мы видим, что существенные изменения в верхней части рейтинговых таблиц напрямую влияют на возможности реализации наших проектов и выполнение обязательств перед Минпромторгом.

Важно подчеркнуть, что создание современных счетчиков и микросхем – крайне сложный процесс. В РФ действует ряд государственных стандартов, которым современные приборы учета должны соответствовать. В целом все эти требования общедоступны и представлены в наборе стандартов ПАО Россети:

<https://www.rosseti.ru/suppliers/technical-policy/organization-standards/>

На основе анализа данных требований и полученного опыта работы с разработчиками можем с уверенностью утверждать: формирование профессиональной команды, способной эффективно выполнять задачи, требует минимум 7 лет. Этот срок необходим для создания квалифицированных подразделений разработчиков, таких как Центр проектирования радиоэлектронной аппаратуры (ЦП РЭА) и Центр проектирования интегральных микросхем (ЦП ИС), а также организации массового производства. В нашем случае этот процесс занял полных десять лет.

Причина столь длительного периода заключается в необходимости достижения мирового уровня, чтобы конкурировать с такими компаниями как TI, AD и Renesas. Многие коллеги, не погружённые в тонкости отрасли, задаются вопросом: зачем создавать собственное производство, если можно сотрудничать с уже существующими производителями счётчиков? Наш опыт показывает: такой путь ведёт в тупик. Мы неоднократно пытались наладить партнёрство, но получали неизменный ответ: пока наши микросхемы не сравнятся по качеству и цене с зарубежными аналогами, о сотрудничестве говорить не приходится. Более того, потенциальные партнёры требовали доказательств надёжности наших решений – подтверждения на базе сотен тысяч успешно эксплуатируемых устройств. Именно поэтому создание собственного производства стало единственным выходом. Только так мы можем взять на себя все риски развития, гарантировать качество, надёжность и безопасность продукции, как для себя, так и для клиентов.

Работая с Минпромторгом, мы понимали, что каким бы хорошим ни было наше решение, компаниям, уже работающим с иностранной ЭКБ, будет затратно переходить на наши изделия. Для этого необходимо было вводить дополнительные стимулы. Постановление № 719, балльная система за микросхемы и соответствующие законы о приоритетности потребления российской продукции по сравнению с зарубежной и были направлены на защиту отечественных производителей.

Ситуация развивалась весьма успешно: мы наладили активное маркетинговое взаимодействие со всеми производителями счетчиков. Для наглядной демонстрации

СОБЫТИЯ И МНЕНИЯ

Алексей Ю. Новоселов
РОССИЙСКИЕ МИКРОСХЕМЫ:
РЕТРОСПЕКТИВА ПРОШЛОГО, НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩЕГО

результатов мы представили выше данные об объемах продаж каждой компании за последние четыре года.

Возникает закономерный вопрос – насколько реалистично для этих компаний в столь сжатые сроки: разработать собственные счётчики, организовать их массовое производство, создать полный комплект микросхем собственными силами?

Исследования открытых источников, в частности публикаций на Хабре, позволяют сделать неутешительные выводы.

Ссылки на статьи о «Расследованиях: ищем отечественные микросхемы в «отечественных» счетчиках электроэнергии»:

<https://habr.com/ru/articles/899116/>

<https://habr.com/ru/articles/900034/>

<https://habr.com/ru/articles/901714/>

<https://habr.com/ru/articles/819365/>

<https://habr.com/ru/articles/916048/>

<https://habr.com/ru/articles/917350/>

Ссылка на интервью для журнала «Электроника: НТБ» № 4 2025
https://www.milandr.ru/upload/iblock/088/7x9ovx3w2dugseth5imejdh6n3lncqm/Interview_Alexy_Novoselov_NTB_4_2025.pdf

Ссылка на статью Ивана А. Покровского «Стратегия электронного суверенитета»
<https://bit.spels.ru/index.php/bit/announcement/view/96>

Очевидно, что за внешним блеском успеха стоят решения китайских и тайваньских компаний, преследующих собственные коммерческие интересы: продвижение собственной продукции на российском рынке, вытеснение отечественных производителей микроэлектроники, последовательное уничтожение российского производства – от микросхем до программного обеспечения. Наблюдается появление своеобразных «потемкинских деревень», где за формально российской маркировкой скрывается иностранное происхождение продукции. Существует реальная угроза распространения этой тенденции на все уровни производства – от микросхем до комплексных систем.

Необходим комплексный анализ ситуации и разработка мер по противодействию данным тенденциям для сохранения и развития российского производства микроэлектроники.

Причина сложившейся ситуации кроется в стремлении поставщиков электроэнергии получить дополнительную прибыль за счет собственного производства счетчиков и микросхем. К тому же Федеральный закон № 522 от 27.12.2018 обязал их устанавливать приборы учета электроэнергии за счет тарифа на электроэнергию. А вот выбор модели и производителя счетчиков на их усмотрение, да и нормативов по цене не предусмотрено. И для увеличения прибыли вместо развития по модели «пирамиды созидания» была выбрана модель «пирамиды разрушения», аналогичной ситуации, когда хищник начинает питаться не своей естественной пищей, разрушая экосистему.

Вместо совместного развития отрасли, где компании могли бы дополнять друг друга, создавая сильные технологические цепочки от материалов до готовых решений, был выбран путь легализации иностранных микросхем. Это привело к появлению множества сомнительных компаний и началу разрушения российской микроэлектроники.

Особенно тревожно, что подобные действия не получили должной реакции со стороны контролирующих органов. Попытки привлечь внимание к проблеме, как в случае с флэш-памятью GS Nanotech, предпринятые депутатом от Зеленограда А.М. Титовым, не привели к желаемым результатам. Несмотря на это, еще не поздно принять взвешенные решения и навести порядок в отрасли, очистив её от недобросовестных участников рынка.

СОБЫТИЯ И МНЕНИЯ

Алексей Ю. Новоселов
РОССИЙСКИЕ МИКРОСХЕМЫ:
РЕТРОСПЕКТИВА ПРОШЛОГО, НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩЕГО

Ситуация становится критической, и нашему сообществу необходимо принимать срочные решения, которые остановят процессы разрушения и направят все усилия компаний на созидание. К сожалению, Постановление № 719 в существующем формате вместо того, чтобы стать основой развития электронной отрасли, по сути, открывает путь для ее деградации.

ПИРАМИДА РАЗРУШЕНИЯ



**Полное разрушение независимого
производства микросхем и приборов учёта,
зависимая от импорта система**

Ещё одна проблема – компании регистрируют свои приборы на отечественных, или хотя бы на замаскированных под отечественные микросхемах, а серийно производят на оригинальных китайских или тайваньских. У нас нет доступа к информации, чьи микросхемы используются при регистрации, возможно и наши. Совсем не удивлюсь, если и сами счётчики собираются не в России. И здесь никакого контроля. Если так, то необходимо срочно вводить обратную связь, чтобы сравнивать количество проданных счётчиков и микросхем. И нужен механизм борьбы с несоответствиями. В настоящее время схема создания «потемкинских» микросхем работает как отлаженный механизм. Всё просто: российские компании подписывают с китайцами договоры о неэксклюзивных правах на их микросхемы. Этого хватает, чтобы внести их в реестр отечественной продукции. Возникает закономерный вопрос: насколько достоверны представленные GDS-файлы? Ведь ситуация может ассоциативно напоминать известный диалог из фильма «Мимино»: «Нугзар, мамой клянусь, сам нарисовал эту топологию».

Корнем проблемы является отсутствие в отрасли эффективных механизмов объективного контроля производителей на всех этапах жизненного цикла создания аппаратуры и микросхем. Важно понимать, что процесс разработки неизбежно оставляет множество следов (артефактов): документацию команды разработчиков, данные о финансовых и временных затратах, результаты квалификационных испытаний ОТК и другие критически важные материалы.

В дополнение к существующему хаосу с нового года должна быть введена новая система балльности, когда за микросхему первого уровня дают 90 баллов, за процессор второго уровня с 28 нм в два-три раза больше, чем за процессор, изготовленный по технологии 40 нм. Можно представить, к каким перекосам это приведёт, когда в счётчик

СОБЫТИЯ И МНЕНИЯ

Алексей Ю. Новоселов
РОССИЙСКИЕ МИКРОСХЕМЫ:
РЕТРОСПЕКТИВА ПРОШЛОГО, НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩЕГО

вместо контроллера, изготовленного по технологии 90 нм, будут засовывать 28 нм процессор, и то только на этапе сертификации, а в серию пойдёт китайский контроллер.

Существующая система оценки порождает абсурдные ситуации: достаточно нанести один слой металлизации на пластину иностранного производства в России, чтобы получить статус микросхемы первого уровня. Такая практика может привести к полному обесцениванию разработок второго уровня, что демотивирует разработчиков и ставит под угрозу всю отрасль.

Возникает справедливый вопрос: почему технологический процесс в России оценивается выше, чем собственно разработка микросхемы? Представляется более справедливым подход, учитывающий каждый технологический этап разработки. Например, микроконтроллер, произведенный на заводе «Микрон», должен получать преимущество в баллах по сравнению с аналогичным изделием китайского производства.

Текущая система оценки, основанная на показателе «нанометров», часто служит инструментом лоббирования интересов отдельных компаний. Проблема усугубляется отсутствием объективных методов измерения этого параметра, что приводит к субъективной оценке «на слово».

Предлагаем внедрить более прозрачную и справедливую систему начисления баллов:

- За каждый иностранный технологический слой начислять 1 балл.
- За российский технологический слой начислять 2 балла.
- Итоговую сумму баллов корректировать с учетом относительного размера технологии (например, 100 нм = 1, 90 нм = 0.9)

Такой подход позволит объективно оценивать сложность микросхем, учитывать реальный уровень технологий, будет стимулировать развитие собственных технологических процессов, создаст справедливую конкуренцию между отечественными разработками и обеспечит универсальность оценки для всех типов микросхем.

Раздумывая о том, как должен выглядеть этот механизм, мы не видим другого способа, кроме как создать систему, в которой профессиональное сообщество будет проводить экспертизу доверенной ЭКБ. На протяжении трех лет рабочая группа «Доверенные интегральные схемы» (ДИС) технического комитета по стандартизации (ТК) № 167 «Критическая информационная инфраструктура. Программно-аппаратные комплексы и программное обеспечение для них», созданного на базе «НПО КИС» разрабатывает стандарты по доверенной ЭКБ, в частности ОТУ на доверенные ИС. Российский форум «Микроэлектроника», журнал «БИТ» популяризируют эту идею, рассказывая о важности использования ЭКБ, полностью соответствующей заявленным характеристикам. РГ «ДИС» сформирована на базе ЦЭПЭ НИЯУ МИФИ, в течение более 10 лет являющейся уполномоченной научно-исследовательской экспертной организацией в области радиационной стойкости ЭКБ. В состав РГ «ДИС» входят ведущие испытательные центры – «ИРЗ-тест» и АО «ЭНПО СПЭЛС» (последнее за годы нашей совместной деятельности провела идентификацию, тестирование и испытания на функциональность и стойкость более 200 типоминималов микросхем, разработанных только нашей компанией). Думаю, что в данном случае альянс экспертной организации с практикующим и авторитетным испытательным центром по ЭКБ сможет профессионально и, главное, честно и быстро определить по согласованным критериям, российская данная микросхема или нет.

Для обеспечения прозрачности производства необходимо внедрить систему контроля выпущенной продукции. Предлагается создать на производстве специальный банк образцов, где от каждой серийной партии будет храниться по несколько экземпляров

СОБЫТИЯ И МНЕНИЯ

Алексей Ю. Новоселов
РОССИЙСКИЕ МИКРОСХЕМЫ:
РЕТРОСПЕКТИВА ПРОШЛОГО, НАСТОЯЩЕГО И БУДУЩЕГО

микросхем. При проведении проверки производители должны предоставлять эти образцы с конкретной маркировкой для проведения сравнительного анализа топологий и тестовых испытаний. Такая система позволит оперативно проводить верификацию качества и соответствия заявленным характеристикам. Срок хранения образцов целесообразно установить в пределах 5, а лучше 10 лет.

Анализ Постановления № 719 выявляет существенные недостатки в системе оценки продукции. Особенно проблематичным является отсутствие четких критериев определения «сложнофункциональный блок», за «российскость» которых начисляется значительное количество баллов. Такая размытость формулировок создает лазейки для манипуляций, когда даже простой инвертор может быть представлен как сложнофункциональный блок.

Ключевой проблемой является не столько отсутствие критериев оценки, сколько недостаточная проработка механизмов контроля их соблюдения. Необходимо создать комплексную систему мониторинга, которая будет отслеживать соответствие продукции установленным требованиям на всех этапах производства.

Ситуация требует немедленных действий для предотвращения повторения печального опыта советских предприятий. Необходимо сформировать государственный аккредитованный орган, который будет выдавать сертификаты на доверенные микросхемы, проведет ревизию всех зарегистрированных отечественных микросхем, согласно действующему законодательству.

Мы призываем всех добросовестных участников рынка объединить усилия для наведения порядка в отрасли. Очень хотелось бы, чтобы эта статья стала не финалом, а началом конструктивных изменений, направленных на развитие отечественной микроэлектроники и защиту интересов российских производителей микроэлектроники.

*Алексей Ю. Новоселов, к.т.н.,
генеральный директор АО «ПКК Миландр»,
Георгиевский пр-т, 5, Москва, Зеленоград, 124498, Россия
e-mail: novoselov.ayu@miland.ru, <https://orcid.org/0009-0001-6569-2576>*