

ЦИФРОВОЕ ТЕЛЕРАДИОВЕЩАНИЕ В РОССИИ НОВЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ

И. Кокорева, И. Шахнович

Межведомственный Научно-технический совет по цифровому телевидению (НТС ЦТ) – отраслевое сообщество, созданное под эгидой МНИТИ для объединения всех заинтересованных участников российского рынка цифрового телевизионного вещания. Важность этого события трудно переоценить. Ведь, с одной стороны, заканчивается эра аналогового вещания. С другой – наступает совсем новый этап развития телевидения: мультиплатформенного, интерактивного и мультиэкранного. Все это формирует огромное поле деятельности и очень серьезный рынок. Но для успешной работы на нем важно скоординировать усилия всех игроков – от государственных структур, ведущих операторов, до производителей и разработчиков аппаратуры и программного обеспечения. Именно такую задачу и ставит перед собой НТС ЦТ, первое заседание которого состоялось 20 апреля 2016 года.

Открывая заседание НТС, **Надежда Николаевна Вилкова, генеральный директор МНИТИ, Председатель Президиума НТС** напомнила историю развития цифрового телерадиовещания в России, а также рассказала, с какой целью создан НТС и какими проблемами он будет заниматься. Она отметила, что история развития цифрового телевизионного вещания в нашей стране началась с конца 1998 года, когда состоялось совещание у заместителя председателя Государственного комитета России по телекоммуникациям А.С. Батюшкина, на котором был рассмотрен вопрос о переходе России на цифровой формат вещания.

25 мая 2004 года Распоряжением Правительства Российской Федерации признано целесообразным внедрение в России европейской системы цифрового телевизионного вещания DVB. В декабре 2009 года вышло

Постановление Правительства "О федеральной целевой программе (ФЦП) "Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009–2015 годы". ФЦП – это уже был переход от концепций, экспериментальных зон к началу реального цифрового эфирного телевизионного вещания.

В начале 2009 года Международный союз электросвязи ввел новый стандарт DVB-T2, который позволял в 1,5–2 раза повысить пропускную способность телевизионного канала. В условиях дефицита частотного ресурса использование нового стандарта давало ощутимый экономический эффект. 21 июня 2012 года было подписано Постановление Правительства РФ № 617, которое предусматривало замену стандарта DVB-T (прописанного в ФЦП на 2009–2015 годы) на более совершенный стандарт DVB-T2. В связи с введением стандарта DVB-T2, срок окончания ФЦП был

продлен до 2018 года (Постановление Правительства № 911 от 29 августа 2015 года).

Сегодня благодаря самоотверженным усилиям ФГУП "РТРС" практически подходит к завершению цифровизация эфирного вещания в нашей стране. Строительство сети первого мультиплекса будет полностью завершено в 2016 году. По данным ФГУП "РТРС", опубликованным в июне 2015 года, 80% профессионального оборудования, предусмотренного ФЦП, является отечественным.

ЗАО "МНИТИ", как организация, специализирующаяся в области телевидения, активно занимается внедрением цифрового телевизионного вещания с первых дней его зарождения, выступая как системный интегратор, исполнитель комплексных и региональных проектов, разработчик аппаратуры, стандартов и т. д. В соответствии с приказом № 478 Министерства промышленности и торговли РФ от 30 декабря 2008 года ЗАО "МНИТИ" определено ведущей организацией по направлению "Цифровое телевидение", ему поручалось проводить прогнозные исследования в области науки и техники, а также системные исследования по вопросам развития промышленности.

Решением технических вопросов в институте занимается Центр телевизионных технологий (ЦТТ). Кроме того, ЦТТ осуществляет информационный мониторинг, обеспечивающий сбор, обработку и анализ информации в области развития телевидения. Эта работа, как и прежде, проводится в тесном взаимодействии с аппаратом Ассоциации разработчиков и производителей аппаратуры телерадиовещания (АРПАТ).

Сегодня российский проект цифрового телевидения вышел на принципиально новый виток развития. Разработанная в Минкомсвязи РФ в сентябре 2015 года "Стратегия развития телерадиовещания в Российской Федерации до 2025 года" предусматривает создание в России в ближайшие годы инфраструктуры многоплатформенного цифрового телевидения с широким использованием IT-технологий, а также возможностью приема мультимедийного контента на различные типы абонентских устройств. Для реализации этой стратегии и формирования рынка профессионального и абонентского оборудования нового поколения необходимо решение широкого круга сложнейших научно-технических задач. Они требуют тесного взаимодействия и синхронизации технической политики всех участников технологической цепочки подготовки, трансляции, приема и отображения программ цифрового телевидения. Огромные объемы рынков профессионального и абонентского оборудования цифрового телевидения и поставленная Правительством РФ задача импортозамещения требуют согласованных реше-

ний и действий как участников рынка, так и государственных органов, ответственных за развитие производства в России, в том числе Минпромторга России.

Первым шагом в этом направлении является одобрение в сентябре 2015 года Минкомсвязи России стратегии развития отечественного телерадиовещания до 2025 года. Стратегия носит рекомендательный характер и в основном рассматривает вещательные (контентные) аспекты развития телевидения. На основе этой стратегии Минкомсвязи России предполагает разработать Дорожную карту развития отечественного телерадиовещания до 2025 года. Действующая в Минпромторге России дорожная карта "Развитие производства российского оборудования для цифрового телерадиовещания", рассчитанная до 2020 года, устарела, и требуется разработка новой редакции со сроком реализации в 2025 году и с учетом государственной политики импортозамещения.

Поэтому необходим межотраслевой научно-технический совет, который координировал бы работы по цифровому телевидению смежных организаций, способствовал выработке и проведению единой политики. Такой специализированный НТС ЦТ организован при ЗАО "МНИТИ". В него приглашены ведущие специалисты смежных организаций, представители вещателей и операторов.

Организационно НТС ЦТ состоит из Президиума и четырех секций: **оборудование транспортных сетей; студийное и измерительное оборудование; абонентское оборудование** и **нормативно-правовая документация**. Предусмотрена периодическая ротация членов Президиума НТС ЦТ и членов секций.

Среди задач НТС – разработка предложений и рекомендаций Минпромторгу РФ и другим государственным органам в интересах проведения единой политики развития радиоэлектронной промышленности в области цифровой телевизионной техники; взаимодействие с Правительственной комиссией по развитию телерадиовещания, в том числе за счет участия в рабочей группе; организация совместных выставок и научно-технических конференций.

В составе НТС ЦТ широко представлены компании-лидеры отрасли и органы государственной власти. Для повышения эффективности его работы планируется расширение взаимодействия с органами государственной законодательной и исполнительной власти, Академией наук РФ, Ассоциациями и общественными объединениями, не вошедшими в НТС. Предполагается также расширение международного сотрудничества. Кроме того, планируется проведение на базе ЗАО "МНИТИ" международных научно-технических конференций, а также участие ведущих специ-

алистов института в работе национальных и международных форумов, конференциях, симпозиумах и т.д.

Одним из главных направлений работ НТС ЦТ должна стать подготовка рекомендаций Минпромторгу России по разработке и реализации промышленной политики в области цифрового телевидения, направленной на решение задачи импортозамещения и внедрения новых технологий.

Сергей Владимирович Хохлов, директор департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга России, подчеркнул важность организации НТС ЦТ. Он отметил, развитие работ по цифровому телерадиовещанию ведется в рамках ряда государственных программ. Основная из них – ФЦП "Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на 2009–2015 годы", срок окончания которой перенесен на 2018 год. Параллельно и в поддержку ей в Минпромторге реализуется ФЦП "Развитие ЭКБ и радиоэлектронной промышленности" на 2008–2015 годы. Ей на смену приходит госпрограмма "Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013–2025 годы". В рамках этой госпрограммы планируется поддержка проектов по ЦТ.

В прошлом году разработана (начала выполняться) Дорожная карта по импортозамещению – целенаправленному снижению зависимости российской промышленности от импорта и зарубежных технологий. Планируется снижение импорта средств радиосвязи, радиовещания и телевидения с 89% (сейчас) до 40–60% к 2020 году.

Основные положения, на которые необходимо обратить внимание в работе НТС:

- повышение импортнезависимости в области цифрового телевидения;
- унификация и стандартизация;
- поддержка малого и среднего бизнеса в области разработки оборудования для цифрового телерадиовещания;
- увеличение числа предприятий, выпускающих оборудование, имеющего статус "оборудование российского производства (происхождения)";
- поддержка инновационных технологий;
- создание научно-технического задела по перспективным технологиям цифрового телевидения;
- создание научно-технического задела для производства конкурентоспособной ЭКБ для цифрового телевидения.

Первый заместитель генерального директора РТРС по управлению, эксплуатации и развитию сети Виктор Николаевич Пинчук в своем выступлении говорил о выполнении ФЦП "Развитие цифрового телерадиовещания в Российской Федерации", о задачах, стоящих перед отраслью, на ближайшую перспек-

тиву и о взаимодействии между промышленниками и РТРС-операторами.

"В этом году закончится строительство сети первого мультимплекса, завершится формирование практически всей базовой инфраструктуры, и более 98% населения России будет обеспечено цифровым сигналом – (10 телевизионных каналов). К сожалению, нынешняя экономическая ситуация внесла коррективы в сроки запуска второго мультимплекса (перенесены на 2018 г.). Но уже сегодня более 64% населения России (более 200 точек вещания) получили доступ еще к 10 телевизионным каналам, то есть можно считать, что 64% населения имеет уверенный доступ к 20 телевизионным каналам в цифровом качестве. К концу 2018 года, когда планируется отключение аналогового телевидения, будет запущена та часть инфраструктуры, которая сегодня заморожена, все население России будет пользоваться 20 телевизионными каналами.

Конечно, это первый шаг, и он заключается в создании базовой инфраструктуры. Из 5 тыс. объектов инфраструктуры, которые задействованы для трансляции 20 телевизионных каналов, 3666 – это новые объекты, построенные с нуля. Все объекты построены с запасом как по возможности запуска других мультимплексов, так и по объему новых услуг. Потенциал роста заложен при проектировании сети.

Решение 2012 года о переходе на стандарт DVB-T2 – очень правильное. Оно позволило нам создать не только хорошую инфраструктуру, но и реальные условия для дальнейшего развития цифрового телерадиовещания в России. Минпромторг и Минкомсвязи организовали раунд переговоров, в результате которых было принято решение, что все новые телевизионные приемники должны использовать новый стандарт DVB-T2. Решения были поддержаны РТРС".

Докладчик сформулировал четыре основные задачи на ближайшую перспективу. "Так, в соответствии с Указом Президента № 561 (11 августа 2014 г.), к 2021 году все эфирное вещание должно быть переведено на стандарт HD. Задача сложная. Надо выработать определенные рекомендации и поддерживать производство и ввоз в Россию только тех ТВ-приемников, которые поддерживают новый стандарт сжатия – кодек H.265 (HEVC).

Вторая задача – нельзя останавливаться на переходе к HD-вещанию. Нужно идти дальше, планировать работы по переходу на UHD-стандарт 4K (о 8K говорить пока преждевременно), который уже сейчас становится де-факто международным стандартом. У нас есть наработки в этой области: три года назад мы проводили опытную трансляцию контента 4K в полосе 8 МГц эфирного телевидения. Эксперимент был признан успешным.

Кроме того, надо рассматривать возможность применения тех перспективных разработок, о которых мы с вами сегодня будем говорить. И наконец, важно задействовать цифровую инфраструктуру, которая сейчас есть, для создания системы оповещения населения о чрезвычайных ситуациях".

Генеральный директор Новосибирского научно-производственного предприятия "Триада-ТВ", руководитель секции "Оборудование транспортных сетей" Сергей Юрьевич Матвеев в своем выступлении отметил: "Хорошо, что в нашу секцию входят представители РТРС. Союз предприятий, изготавливающих оборудование, и компаний РТРС необходим – оборудование должно поставляться в соответствии с требованиями операторов сети. Необходимо обсуждать результаты совместной работы и перспективы дальнейшего сотрудничества в рамках строительства сети цифрового эфирного телевидения в стандарте DVB-T2 на территории Российской Федерации".

Далее С.Ю.Матвеев остановился на проблемах цифрового радиовещания. Сегодня во всем мире в качестве основного стандарта цифрового радиовещания принят DAB. В этом стандарте вещают более 40 стран, в частности, Германия, Австралия, Китай (в США принят собственный стандарт – HD Radio). Недавно на предприятии "Триада-ТВ" были делегации из Швеции и Норвегии, где процесс цифровизации радиовещания находится на завершающей стадии. Необходимо проанализировать опыт стран, переходящих на стандарт DAB, и тогда решить, может ли эта платформа заработать в России.

Основная тема выступления **руководителя секции "Студийное и измерительное оборудование" Сергея Александровича Третьяка (главный метролог, начальник научно-технического комплекса АО "НИИ Телевидения")** – как НТС ЦТ может влиять на решения, которые принимаются по развитию цифрового телерадиовещания в стране. Сегодня стратегию определяет Комиссия по телерадиовещанию при Правительстве РФ. По мнению С.А.Третьяка, научно-технический совет должен стать экспертным советом при этой комиссии. "Работа НТС будет успешна в том случае, если НТС ЦТ будет иметь возможность влиять на развитие проекта ЦТВ в России", – сказал он.

Предложение С.А.Третьяка в НТС по вопросу импортозамещения – нужна государственная поддержка в решении вопроса продажи отечественного телекоммуникационного оборудования, которое по характеристикам иногда даже лучше, чем импортное, операторам и вещателям наших компаний. "Мы продаем оборудование за рубеж. И они покупают у нас! А наши операторы и вещатели у нас не покупают!"

Руководитель секции "Абонентское оборудование" Константин Николаевич Быструшкин, заместитель генерального директора ЗАО "МНИТИ", подчеркнул, что абонентское оборудование – это самый массовый сегмент телевизионной аппаратуры и по деньгам, и по объемам. Именно в этом сегменте важна согласованная техническая политика. Если бы она была в свое время, то и переход с DVB-T на DVB-T2 не был бы таким болезненным. Вопрос консолидированной технической политики здесь основной, его роль трудно переоценить. НТС ЦТ и НТС ФГУП "РТРС" должны синхронизировать свою работу. Можно использовать зарубежный опыт – там компании с совершенно разными интересами умеют договариваться и вырабатывать общую научно-техническую политику.

Сейчас в отрасли ставится вопрос о выходе предприятий РЭП на рынки гражданской продукции. Это довольно сложная задача, но именно в сегменте телевизионной аппаратуры это возможно, так как многие предприятия обладают необходимыми для этого компетенциями. А сам рынок телевизионной аппаратуры огромен – 130 млрд. руб. в год.

Немаловажно, что цифровое телевидение – это область высоких технологий, не относящаяся к военной технике. И развивая это направление в период санкций, через цифровое ТВ мы можем получить доступ к новым разработкам – в области цифровых процессоров, компрессии, дисплейных технологий и др.

Руководитель секции "Нормативно-правовая документация" Геннадий Игоревич Иванов, заместитель начальника отдела научно-технического развития и техрегулирования ДРЭП, подчеркнул необходимость и своевременность создания такого органа, как НТС ЦТ, поскольку никто, кроме самих производителей телекоммуникационного оборудования и потребителей этой продукции, не может сформировать ту реальную промышленную политику, которую должно проводить государство. Без экспертного мнe-

ния НТС большая часть работы департамента не принесла бы успеха.

В своем выступлении Г.И.Иванов уделил внимание вопросу поддержки производителей оборудования. В этом году стартует Госпрограмма по радиоэлектронике. Одним из приоритетных направлений программы является направление по телекоммуникационному оборудованию. В рамках программы заложено субсидирование разработки конечного оборудования. После того как программа будет утверждена, можно определяться с финансированием и объявлять конкурс. Это действующий механизм, который позволяет отечественным разработчикам выводить на рынок перспективную телекоммуникационную аппаратуру.

Говоря непосредственно о работе секции, Г.И.Иванов отметил необходимость проанализировать, какие документы необходимы, чтобы поддержать отечественных разработчиков и выработать такую техническую политику, которая обеспечит необходимый уровень их защиты и поддержки.

Заместитель председателя Президиума НТС ЦТ Калью Иванович Кукк, главный эксперт ЗАО "МНИТИ", начал свое выступление со слов: "Считаю, что важнейший фактор, который определяет развитие всей телевизионной экосистемы, – это персонализация и интерактивность. Их можно рассматривать вместе и отдельно, но они определяют все".

Очень важный фактор – сегодня в видеоиндустрии не только операторы, вещатели. Сегодня к ней примкнули практически все крупнейшие телекоммуникационные компании – начиная от IBM, CISCO, HP и др. Причем эти компании не обременены телевизионными традициями. У них свои традиции и накопленный опыт. Но с ними надо считаться – раз они пришли в эту область, мы должны понимать их видение задач, их подходы к решению, к чему это может привести. Хотел бы обратить ваше внимание на активную, я бы сказал – атакующую позицию, которую занимают операторы мобильных системы связи, включая LTE. Не считаться с этим также нельзя. Например, уже есть планы вытеснения с помощью LTE технологий DVB-T2. Это вполне возможно. Конечно, необходимо разработать стандарты вещания в сетях LTE, создать и распространить соответствующее абонентское оборудование. Повторюсь, как бы мы ни привыкли к традиционным технологиям, нельзя не считаться с новыми направлениями развития.

Сегодня весь мир переходит на транспортные IP-сети. Это неизбежно, здесь наработано очень много решений, например, системы коммуникации. Решается вопрос передачи качественной картинки в режиме онлайн-вещания.

К.И.Кукк особо остановился на развитии Интернета вещей. Пусть сегодня это направление не имеет четких стандартов, но они неизбежно появятся. Но встает вопрос – будет ли телевизор элементом экосистемы Интернета вещей? Безусловно. Совсем не праздный вопрос, каким требованиям должен удовлетворять такой телевизор. С переходом на IP-вещание обостряются и вопросы безопасности. И на все эти вопросы нам необходимо найти ответы.

Но это не значит, что сегодня нужно все бросать и сразу заниматься будущими технологиями. Переход в будущее без настоящего едва ли возможен – об этом только в Интернационале пели, да и то не очень долго. Да, технологии будущего нужны – но давайте определим, когда и сколько это будет стоить?

Говоря об импортозамещении, Калью Иванович подчеркнул, что положение суровое, так как электроника у нас вся импортная. Сегодня мы должны искать способы, как выйти из этого положения. В мире выпускаются десятки тысяч различных телевизоров. Но для них используется всего порядка 100 различных микросхем. Производители элементной базы не знают, что же нужно производителям аппаратуры, что нужно для телевидения. Это непростые вопросы, но их нужно совместно решать. Все спутники ТВ-вещания, запущенные сегодня, используют ЛБВ компании Thales. А если завтра их не будут поставлять? Но ведь у нас есть свои традиции и предприятия, выпускавшие прекрасные ЛБВ. Почему мы не формируем для них заказ? Было бы невозможно – другое дело. Но ведь это возможно. В заключение Калью Иванович подчеркнул: "Не сомневаюсь, что польза от нашей работы будет велика. В НТС ЦТ собрался прекрасный коллектив, который может все – главное, правильно поставить задачу".

По мнению **другого корифея отрасли, Марка Иосифовича Кривошеева, научного консультанта ФГУП "НИИР"**, основная задача сейчас – это сформировать совершенно новый подход к телевизионному вещанию и разработать предложения по организации приемной телевизионной сети. "Мир сейчас руководствуется в развитии телевидения новой глобальной технологической платформой, которая одинаковое внимание уделяет и стационарному приему, и мобильному. Есть рекомендации, в которых устанавливаются параметры качества мобильной сети. Поэтому нам надо увидеть эту новую приемную телевизионную сеть, которая требует совершенно других подходов по сравнению с тем, которые были до сегодняшнего дня".

Меняются сегодня и критерии оценки качества телевизионного вещания: придается большое значение эффекту натуральности, эффекту "ощущений" (объемный звук). А что из себя представляет телевизион-

ный комплект объемного звука? Это два процессора, 30 динамиков и два микрофона.

М.И.Кривошеев подчеркнул, что к разработке предложения для Минпромторга по новому подходу к телевизионному вещанию НТС должен приступить немедленно.

Директор по стратегическому маркетингу компании GS Group Андрей Анатольевич Безруков отметил, что в нашей стране существует ряд частных компаний, имеющих необходимые компетенции в сфере исследований и разработок, необходимы производственные мощности для массового выпуска современной потребительской электроники. В то же время для достижения российскими производителями конкурентоспособности на российском рынке и глобального технологического лидерства необходима направленная государственная поддержка. В том числе, важно развитие спроса на российскую электронику внутри страны и борьба с демпингом со стороны зарубежных конкурентов.

Для локализации производства цифровых ТВ-приставок в нашей стране также необходимо реализовать протекционистскую таможенно-тарифную политику, в том числе ввести повышенные пошлины на ввозимую готовую продукцию, производство которой возможно на территории России. Аналогичная поддержка локальных производителей действует в Китае, Франции, Бразилии, в других странах. Подобная политика государства позволяет предоставить условия для создания и роста на территории этих стран собственных предприятий и глубокой локализации зарубежных производств.

Также среди действенных мер поддержки национальной отрасли электроники А.А.Безруков отметил создание благоприятного инвестиционного климата.

Виктор Анатольевич Ширшин, директор компании "Элекард" – одного из ведущих в мире разработчиков телевизионных кодеков – подчеркнул, что инициатива создания НТС ЦТ очень важна, в том числе для улучшения в России ситуации с производством высокоинтеллектуальной продукции.

Самое главное в работе НТС – это координация работы компаний, предприятий, коммерческих предприятий, вузов при выработке программ развития телевизионной отрасли.

Важно уделять внимание работе в области стандартизации. Создание стандартов – это совместная деятельность сообщества крупных международных компаний. И перед началом работы у многих из них уже есть наработки, защищенные патентами. Если эти решения включаются в новые стандарты, все их пользователи вынуждены платить роялти. К сожалению, Рос-

сию в международных сообществах по стандартизации не представляет ни одна компания. Нет ни одного российского патента, который зарегистрирован в рамках международных стандартов – ни MPEG2, ни H.264, ни H.265. И достойная задача для НТС ЦТ – создать инструмент для внедрения разработок российских компаний в международные стандарты. Чтобы не только мы платили патентные отчисления, но и сами их получали.

Еще одно предложение – организовать российское сообщество разработчиков систем с открытым кодом, для разработки кодеков следующего стандарта. Если начать такую работу сейчас, то например, можно успеть попасть в сообщество, которое будет заниматься голографическим ТВ. Мы ведь об этом сегодня даже не думаем, а компания Sony приобретает права трансляции Олимпиады 2028 года в голографическом формате.

Герасим Суренович Гадиян, генеральный директор компании "HD Media" говорил о важности развития и применения smart-технологий в России. Современный телевизор неизбежно превращается в Smart-телевизор – домашний медиаинформационный центр. Это агрегатор ТВ- и видеоконтента, источник информации о состоянии домохозяйства. И это – ключевой элемент Интернета вещей. Причем речь идет не о далеком будущем, а сегодня-завтра. В 2009 году число устройств, поддерживающих Интернет, превысило 7 млрд. – больше, чем жителей Земли. Можно считать, что с 2009 года началась эра Интернета вещей. И Smart-телевизор – для него самый массовый прибор.

Соответственно, одна из основных задач НТС ЦТ – разработка требований для создания и производства современного Smart-телевизора как домашнего медиаинформационного центра. Причем существенная доля задач в этой области связана с программным обеспечением. И это дает России уникальный шанс выйти со Smart-ТВ на международный рынок.

Говоря об импортозамещении, докладчик подчеркнул, что оно целесообразно только тогда, когда заканчивается выходом на мировые рынки. А если в плане импортозамещения мы ориентируемся только на внутренний рынок, мы программируем отставание.

В целом, состоявшееся заседание НТС ЦТ лишней раз показало, что в стране есть частные успешные компании, работающие на глобальном рынке решений для ТВ, есть заинтересованность государственных структур. Есть общее понимание первоочередных задач. И видны инструменты государственной поддержки. Недоставало консолидирующего органа – и у НТС ЦТ есть все шансы стать таковым. ●

Микросхема аналогового мультиплексора 5590КН1Т категории качества «ВП»

Микросхема 5590КН1Т широкополосного видео мультиплексора 4×1 специального назначения и двойного применения изготавливается ОАО «ИНТЕГРАЛ» - управляющая компания холдинга «ИНТЕГРАЛ» и предназначена для управления устройствами приема и отображения информации аппаратуры специального назначения. Микросхема 5590КН1Т используется в видеомаршрутизации, оптических и радиолокационных системах, системах сбора данных.

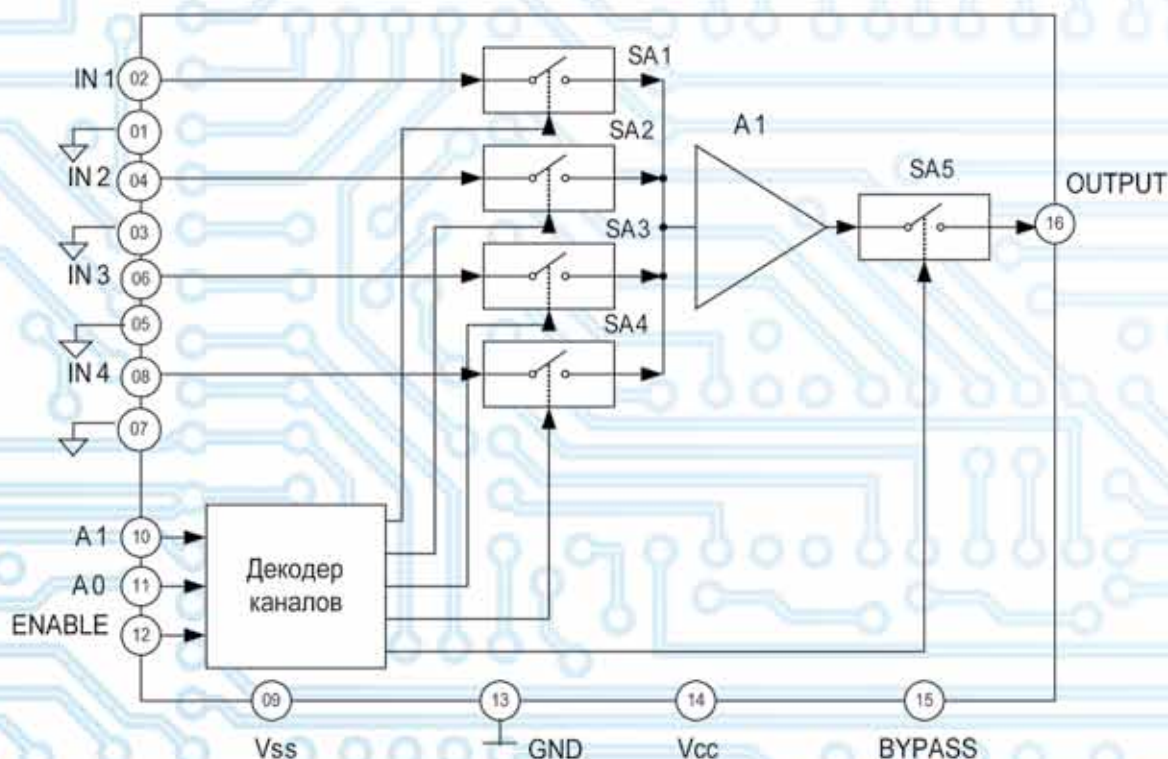
Микросхема изготавливается в металлокерамическом корпусе типа 402.16-32.01 и функционируют при температуре среды от минус 60°С до +85°С.

Функциональным аналогом микросхемы является микросхема AD9300 компании Analog Devices, США.

Технические условия – АЕЯР.431160.842 ТУ.

Таблица 1 - Основные параметры микросхемы 5590КН1Т

Наименование параметра	Норма параметра
Напряжение питания положительное U_{CC} , В	10,8 + 13,2
Напряжение питания отрицательное U_{SS} , В	-13,2 + -10,8
Токи потребления от отрицательного или положительного источников питания при $U_{CC} = 12$ В; $U_{SS} = -12$ В, мА	не более 16
Коэффициент усиления по напряжению, В/В (при $U_{CC} = 12$ В, $U_{SS} = -12$ В, $f_{IN} = 1$ кГц)	не менее 0,99
Время включения (выключения) по входу разрешения, нс (при $U_{CC} = 12$ В, $U_{SS} = -12$ В)	не более 45
Верхняя граничная частота полосы пропускания, МГц	не менее 27

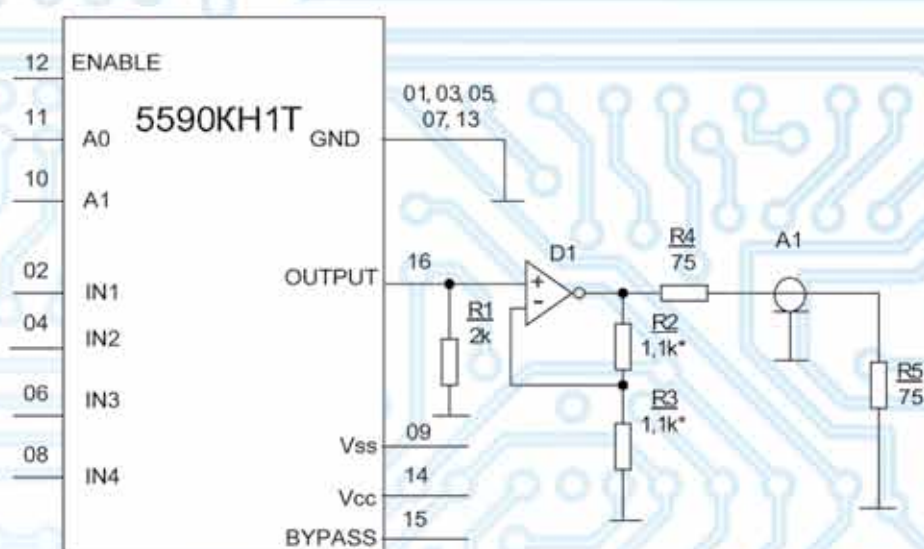


A1 – усилитель
SA1 – SA5 – выключатели

Рисунок 1 – Схема электрическая функциональная микросхемы 5590КН1Т

Таблица 2 – Назначение выводов микросхемы

Номер вывода	Наименование вывода	Обозначение
01, 03, 05, 07, 13	Общий вывод	GND
02, 04, 06, 08	Входы информационные	IN1 – IN4
09	Вывод питания от отрицательного источника напряжения	V _{SS}
10, 11	Входы адресные	A1, A0
12	Вход разрешения	ENABLE
14	Вывод питания от положительного источника напряжения	VCC
15	Вывод подключения емкости	BYPASS
16	Выход	OUTPUT



A1 – коаксиальный кабель, D1 – операционный усилитель

* номинал резистора определяется свойствами операционного усилителя

Рисунок 2 – Типовая схема применения

Таблица 3 – Таблица истинности

Логические состояния на выводах			
ENABLE	A1	A0	OUTPUT
L	X	X	Z
H	L	L	"IN1"
H	L	H	"IN2"
H	H	L	"IN3"
H	H	H	"IN4"

Примечание – H – высокий уровень напряжения; L – низкий уровень напряжения;

X – любой уровень напряжения (низкий или высокий);

Z – состояние "Выключено" на выходе (высокое выходное сопротивление);

"IN1" – "IN4" – состояние на соответствующих информационных входах



Центр изделий
специального назначения:
Тел. (+375 17) 298 97 43
Факс. (+375 17) 398 72 03
E-mail: ATitov@integral.by

ул. Казинца И.П., д.121А,
комната 327, г. Минск,
220108, Республика Беларусь

www.integral.by