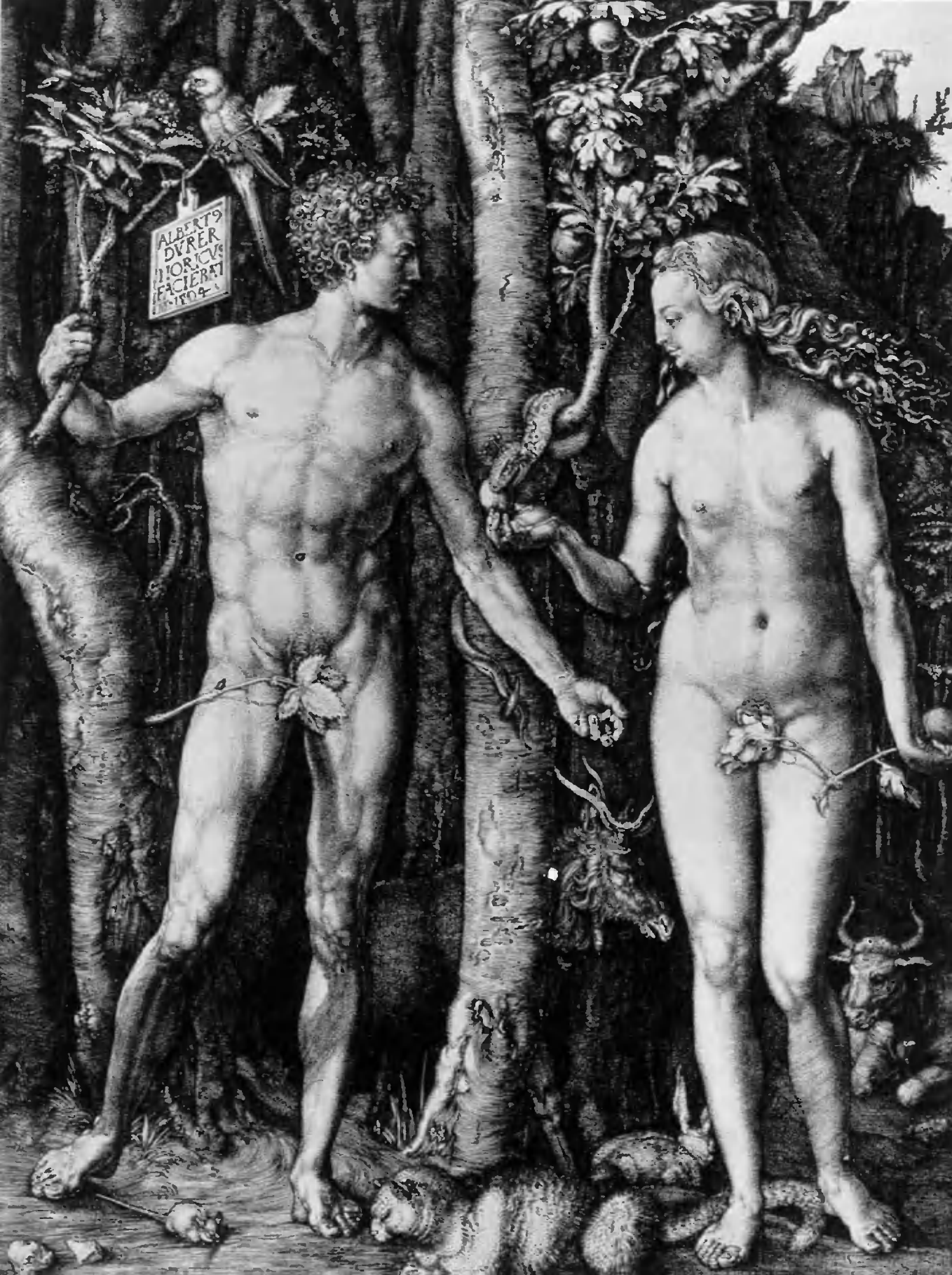


ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ

ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ

ДЕКАБРЬ 2006





ALBERTVS
DVRERVS
FACIEBAT
1509

СОДЕРЖАНИЕ

ДИСКУССИИ

- Что происходит с современным НТП? (Чернов А.Ю.)

ФИЗИКА И НИКАКИХ ФОКУСОВ

- Мираж на вашем столе. (Ильинский Р.)

КОММЕНТАРИИ

- Холодный термояд.
- Поиск внеземных цивилизаций: новая стратегия.

ЖЕЛЕЗО

- Самодельный плазматрон. (Полушкин А.)

ЭЛЕКТРОНИКА

- Аналого-цифровой преобразователь из звуковой карты. (Барановский О.)
- Преобразование угла потенциометра в цифровой код. (Шулейн)
- Прецизионный измеритель перемещения.
- Устройство для обнаружения движущихся металлических предметов. (Тенев Л.)
- Схема, обеспечивающая развертку по диагональной оси любого осциллографа. (Ланц, К)

ЛИТЕРАТУРНЫЕ ПРОИСКИ

- Хроники лаборатории. (Гусев М., Артамонов В. и др.)

СПРАВОЧНИК

- Цветовая маркировка диодов.
- Параметры отечественных излучающих диодов ИК диапазона.
- Параметры отечественных светодиодов.
- Параметры прецизионных стабилитронов и стабисторов.
- Параметры стабилитронов и стабисторов - ограничителей напряжения.
- Параметры стабилитронов и стабисторов малой мощности.
- Параметры стабилитронов и стабисторов большой мощности.
- Semiconductor Diodes.
- Zener Diodes.
- Цоколевка распространенных биполярных и полевых транзисторов.

* * *

На второй странице обложки рисунок Дюрера "Адам и Ева" к статье Чернова А.Ю. "Что происходит с современным НТП?". Вкусив плодов с "дерева познания добра и зла", человек неустанно старается познать мир и использовать свои знания порой для зла, порой для добра. Что же происходит с этим научно-техническим прогрессом в наши дни?



В статье проанализирована динамика важнейших направлений научно-технического прогресса за последние десятилетия в энергетике, в транспорте, в промышленности, электронике, микробиологии и других отраслях.

Сделан вывод о постепенном затухании темпов НТП и переходе от революционного к эволюционному типу развития. Рассмотрены отдельные мероприятия по активизации современного НТП, в частности, осуществление крупномасштабного перевода в электронную форму библиотечных фондов и других информационных баз для распространения по библиотечной сети страны с целью вовлечения в инновационный процесс широких слоев населения, повышения качества исследовательской и учебной деятельности.

Что происходит с современным НТП?

ЧЕРНОВ А.Ю.

(Журнал "Эко", 2006, №5)

Нашу жизнь сопровождают стереотипы. С некоторыми человечество время от времени расстается. По-видимому, настало время непредвзято посмотреть и на постулат о постоянном ускорении научно-технического прогресса, о захватывающих перспективах науки и техники ближайшего будущего, который для многих есть непреложная истина. Проведем обзор эволюции важнейших достижений науки и техники последних десятилетий.

Энергетика

В этой отрасли прогресс обеспечивается в основном ростом единичной мощности энергоустановок, повышением их КПД, освоением нетрадиционных источников энергии. Рост единичной мощности в электроэнергетике прекратился с середины 70-х годов (самая мощная паровая турбина пущена в 1973 г. в США на теплоэлектростанции (ТЭС) Амос-3; её мощность - 1,3 млн. кВт. Для сравнения: с 1900 г. до 1931 г. максимальная мощность паровых турбин возросла в 40 раз (с 5 тыс. кВт до 208 тыс. кВт), а с 1931 г. до 1973 г. - в 6,5 раза. КПД ТЭС с 1918 г. по 1939 г. вырос в 2 раза (КПД лучшей ТЭС, Стейт-Лайн, составил 27%, к началу 1960-х годов этот показатель возрос у лучших ТЭС до 42%, а к началу 70-х на парогазотурбинных ТЭС достиг 50%. КПД угольных ТЭС сейчас не превышает 42-43%, а лучшей комбинированной парогазотурбинной установки в Уэльсе - 60%, то есть за 30 лет показатели повысились только на 10%.

Среди нетрадиционных источников энергии самые многообещающие темпы роста в 60-80-е годы демонстрировали АЭС (в мире с 1965 г. по 1985 г. построен 431 реактор общей мощностью 353 млн. кВт), но после трагедии в Чернобыле все изменилось. По данным Минатома РФ, с 1986 г. по 2002 г. заложен всего 61 реактор общей мощностью 3 млн. кВт, в основном в странах, заинтересованных в раз витии своего военно-ядерного комплекса (Индия, КНР, Иран, Северная Корея, Тайвань), а также в Японии и Южной Корее.

После 1973 г., несмотря на четырехкратное (в сопоставимых ценах) повышение мировых цен на нефть и мощное финансирование соответствующих НИОКР, альтернативных новых конкурентоспособных источников энергии так и не появилось. Развивающиеся сейчас нетрадиционные энергоисточники базируются на давних технологиях: на энергии ветра - ветроэлектростанции (20-е годы XX в.) и ветряные мельницы (XII в.); синтез углеводородов (время Второй мировой войны); солнечные элементы (фотоэлементы известны с 1888 г.); спирт, газ и растительное масло как моторное топливо (начало XX в.).

Огромные надежды еще недавно возлагали на термоядерную энергию. Но исследования ведутся уже более 50 лет, затрачено свыше 30 млрд. дол., а сроки появления первых термоядерных электростанций все отодвигаются, так как преодолеть главную проблему - неустойчивость плазмы - никак не удается. В результате общественный интерес к термояду остыл, в США с 1980 г. сократили его финансирование на две трети. Последним оплотом остается многострадальный международный проект ИТЭР, обсуждаемый уже 20 лет. По последнему соглашению участники проекта должны построить к 2013 г. во Франции демонстрационный реактор мощностью 0,5 млн. кВт (стоимостью 13 млрд. дол.) с длительностью реакции 10 мин., который даст окончательный ответ на вопрос, есть или нет будущее у термоядерной энергетики.

Космонавтика

Самыми значительными результатами в исследовании космоса ознаменовались 15 лет после запуска в 1957 г. первого космического спутника. К 1972 г. интенсивность крупных космических достижений заметно снизилась. Наиболее значимые и дорогостоящие из них - корабли многоразового использования и долговременные орбитальные станции. Но первые оказались экономически неэффективными и постепенно заменяются одноразовыми ракетами, а из вторых - осталась только одна (МКС), развитие которой постоянно урезается. Коммерческое использование космоса не оправдало ожиданий. индустриализация Луны и планет остается пока уделом фантастики, а

самое перспективное направление - космическая радиосвязь - «пала жертвой» прогресса в других отраслях техники. Многократное повышение надежности и снижение веса радиооборудования, а также развитие дешевых наземных оптико-волоконных линий связи резко сократили потребность в космических запусках: ежегодное число коммерческих космических запусков в мире сократилось с 30 в 1990-е годы до 11 - в 2001 г.

Транспорт

Важнейшими параметрами всегда были вместимость, скорость и экономичность транспортных средств. На морском флоте самое крупное судно построено в 1976 г. (танкер «Батиллус» вместимостью 600 тыс. т). за последующие 30 лет этот рекорд не был побит, в то время как за предыдущие 36 лет максимальные размеры судов возросли в 15 раз! Наивысшая скорость судов осталась практически неизменной со второй половины XX в.

Начиная с 1970 г. самым крупным самолетом, которым До последнего времени могла похвастать авиация, был «Боинг 747» (взлетный вес - 400 т, вместимость - 400 чел.). С 2006 г. начнут выпускать лайнер А-380 (взлетный вес - 560 т, вместимость - 555 чел.), но 1,5-кратный рост размеров за 36 лет - достижение очень скромное, если учесть, что за четыре предшествующих десятилетия размеры самолетов увеличились почти в шесть раз. Максимальная скорость полетов в гражданской авиации в последние годы сократилась в несколько раз в связи с прекращением эксплуатации сверхзвукового лайнера «Конкорд», созданного в начале 1970-х.

В автомобильном транспорте самосвал-рекордсмен 2004 г. модели Т282В имеет грузоподъемность всего на 4% выше, чем рекордсмен 1977 г. - «Терик-Титан» (365 т против 350 т). Максимальная скорость серийно выпускаемых легковых автомобилей с 1966 г. по 2005 г. возросла на треть - с 300 км/час («Форд ГТ40») до 390 км/час (Koenigsegg ССR): в предыдущие 39 лет - в 1,5 раза (с 200 км/час у «Бугатти» - 41 в 1930 г.).

Рост экономичности транспортных средств наблюдается только в последние 30 лет и обусловлен энергетическим кризисом и резким ростом цен на топливо. У авиалайнеров удельный расход горючего за 30 последних лет снизился с 32 г/пасс.-км («Боинг 747-100») до 17 г/пасс.-км (Airbus А-320), что объясняется в основном применением новых суперсплавов в авиатурбинах.

В 20-40-е годы XX века низший расход топлива на 100 км на серийных автомобилях достигал 5-5,4 л («Ситроен 5CV» и 2CV); к началу 80-х годов снизился до 3,65 л («Рено 5TL»), а к 2000 г. - до 2,5 л («Фольксваген-Лупо», гибридные автомобили фирмы «Тойота»). При этом значения КПД двигателей внутреннего сгорания за последние 100 лет изменились незначительно. Первый работоспособный дизель, созданный в 1897 г., имел КПД 30%, безкомпрессорный дизель Юнкера конца 20-х - 38%, самый эффективный современный дизель достиг КПД 44%.

Промышленность

Одним из основных направлений технического прогресса в XIX—XX вв. было увеличение единичной мощности главных орудий производства. К середине 70-х годов XX в. процесс почти сошел на нет. С тех пор остаются непревзойденными единичные мощности доменные (5 тыс. куб. м), кислородного конвертора (емкость 350 т), прокатного стана (с 1969 г. - стан 2000 Липецкого комбината мощностью 6 млн. т в год), карьерного экскаватора (1968 г., фирма Бюсайрус, емкость ковша - 168 куб. м, вес - 12 тыс. т, гидравлических прессов (с 1967 г. в СССР на Новокузнецком металлургическом заводе, усл. 75 тыс. т) и т. д.

Другим мерилом прогресса служит автоматизация промышленных процессов. В свое время были написаны тысячи книг о перспективах роботизации, заводах-автоматах. Прогресс быстро нарастал, но с начала 90-х сменился застоем. Первый промышленный робот был создан в 1961 г. (Энгельберг, США), к 1970 г. в мире было около 350 роботов, а в 1982 г. их выпустили 12 тыс. шт. В 1990 г. мировое производство промышленных роботов достигло 80 тыс. шт., но уже к 1994 г. выпуск упал до 53 тыс. шт. в год, а к 2001 г. восстановился лишь до 78 тыс. шт. Похожая картина наблюдается в производстве гибких автоматизированных систем, станков с ЧПУ, обрабатывающих центров.

Новые промышленные материалы

За последние 30-40 лет появились нанопорошки (с диаметром частиц 10-100 нм), углеродное волокно (1965 г.), углеродные нанотрубки (1991 г.), жаростойкие суперсплавы второго поколения (60-80-е годы), аморфные сплавы (1960 г.), металлокерамические композиты, сплавы с памятью формы, алмазные пленки, высокотемпературные сверхпроводники (1986 г.).

Все они дорогостоящи, объемы их производства колеблются от нескольких тонн до нескольких десятков тысяч тонн. Новые материалы имеют узкие области применения и не вытесняют традиционные (исключение составляют новые суперсплавы в авиадвигателях).

Для сравнения: новые материалы, созданные в первой половине XX в., (нержавеющие, хромированные, низколегированные стали, дюралюминий, стеклопластики) уже по прошествии 20-30 лет выпускались миллионами тонн.

«Звездным часом» современной химии можно назвать 40-50-е годы XX века, когда освоили промышленное производство почти всех важнейших современных полимеров (пластмасс, синтетических волокон и каучуков): мочевино-формальдегидных смол и полиметилметакрилата (1928 г.), полистирола и полиакрилонитрила (1930 г.), поливинил-хлорида и ненасыщенных полиэфиров (1933 г.), меламина-формальдегидных смол (1935 г.) полиуретанов (1937 г.), бута-диенстирольного каучука (1938 г.), полиэтилена высокого давления (1939 г.), нейлона и полиэфирных смол (1941 г.), бутилкаучука и эпоксидных смол (1943 г.), полиэтилене-рефталата (1947 г.), АБС-пластиков (1952 г.),

полиэтилена низкого давления (1953 г.), полипропилена (1957 г.), поликарбонатов (1959 г.). В мире начался бурный рост производства полимеров - с 0,2 млн. т в 1938 г. до 30 млн. т в 1973 г. и 200 млн. т в 2000 г.

После 1960 г. синтезировано много новых полимеров, но их выпуск так и не стал крупнотоннажным - производство каждого не превышает сотен тысяч тонн. А вот на долю синтезированных в 30-50-е двадцати полимеров сегодня приходится до 90% всех выпускаемых, и эта доля не уменьшается.

Медицина

Бурное развитие новых технологий, медикаментов, медицинской техники началось со второй половины XIX в. С 30-40-х годов XX в., после появления сульфамидов и антибиотиков для борьбы с инфекциями, в развитых странах мира стала быстро увеличиваться средняя продолжительность жизни. В семи странах (США, Англии, Франции, Швеции, Норвегии, Нидерланды, Дании) она возросла за 1870-1900 гг. на 7 лет (до 50,5 лет), в 1900-1930 гг. - на 11,2 года, в 1930-1960 гг. - на 10,3 года (достигнув 72 лет). А вот после 1960 г., несмотря на многочисленные достижения, в том числе в области томографии, трансплантации органов, фармацевтики, генетико-молекулярных методов, средняя продолжительность жизни в указанных странах за 41 год (к 2001 г.) возросла только на 6 лет, достигнув 78 лет. И это при колоссальном росте расходов на медицину. Например, в США в 2002 г. на здравоохранение было израсходовано 1,4 трлн. дол. (4887 дол. на человека), или 14% ВВП (1/7 часть трудовой жизни американцы теперь тратят, зарабатывая на врачей и лекарства). Но чего стоят эти затраты, если рядом, в нищей Кубе, где на медицину тратят в 20 раз меньше - всего 229 дол. на человека в год, с учетом покупательной способности валют, и где современные технологии и медикаменты большей части населения недоступны, средняя продолжительность жизни оказывается почти такой же, как в США - 76,7 лет против 77 лет.

Обесценивает прогресс медицины и появление новых инфекционных болезней (СПИД, атипичная пневмония, птичий грипп, новая форма туберкулеза и др.), перед которыми вся мощь современной медицинской науки бессильна.

ВПК

Военной области самые главные достижения появились в период (между 40-ми и началом 60-х годов XX в.: ядерное и термоядерное оружие, стратегическое, оперативное, тактическое ракетное оружие, атомные подлодки, и т. д. Многие параметры оружия, созданного в те годы, остались непревзойденными до сих пор. Это и максимальная мощность ядерных зарядов, и самые страшные отравляющие вещества (V-газы), и наиболее скоростные истребители (МИГ-25). Многие виды оружия остаются на вооружении. До сих пор (стратегический бомбардировщик В-52, баллистические ракеты «Минитмэн», автоматы Калашникова и проч.). Последующие 40 лет продемонстрировали намного более скромный прогресс. Значительные достижения разве что в электронике - именно они позволили сделать оружие более точное и «умное» (разделяющиеся боеголовки индивидуального наведения, высокоточные крылатые ракеты и другие средства поражения, самолеты-невидимки, противоракетное оружие). По-видимому, и дальнейший прогресс, в военной сфере все больше будет зависеть от развития электроники.

Электроника

Безусловно, самое важное в этой сфере произошло в последние 30-40 лет. Достаточно сказать, что современный настольный компьютер с процессором «Пентиум-4» с тактовой частотой в 4 МГц имеет большую вычислительную мощность, чем все 48 тыс. ЭВМ (1,9 млрд. оп./сек) США в 1968 г. Главным локомотивом прогресса в электронике служило повышение плотности размещения компонентов на микросхеме (по закону Мура, удвоение плотности шло каждые 2 года). Благодаря постоянному повышению разрешающей способности фотолитографических установок ширина линий при формировании микросхем уменьшилась с 20 мкм (20.000 нм) в начале 60-х до 65 нм к концу 2005 г., то есть в 300 раз (при росте плотности в 90 тыс. раз). В 2005 г. создан процессор Itanium 2, содержащий 1 млрд. транзисторов.

В последние годы появились признаки замедления прогресса и в этой области. Несколько лет назад ведущая фирма «Интел» - лидер в производстве процессоров, объявила об отказе от дальнейшего роста тактовой частоты процессоров. Но самое главное - фотолитография вплотную подошла к своим физическим пределам. В ближайшие годы будет освоена экстремальная ультрафиолетовая литография (процесс EUV) с предельной волной излучения -13 нм - в 2007 г. планируют ширину линий в микросхемах довести до 45 нм, а в 2009 г. - до 32 нм. Некоторые ученые надеются дойти до 22 нм (это ширина 40 атомов кремния); дальнейшее сокращение уже запрещают физические законы оптики. Многолетние попытки заменить фотолитографию электроннолучевой, ионно-лучевой, рентгеновской литографией оказались безуспешными. Сегодня пытаются найти выход за счет создания наноманипуляторов и квантовых компьютеров для достижения атомных размеров компонентов. Но работающих образцов этой техники пока никто не видел.

Миниатюризация микросхем - это средство удешевления продукта, для этого новые технологии формирования микросхем должны быть производительнее прежних. Современная фотолитографическая установка на кремниевой подложке диаметром 300 мм за 30 сек. формирует одновременно структуры 100 млрд. транзисторов. Такой производительности у альтернативных технологий нет даже в теории. А это значит, что скорее всего нас ждет через 3-5 лет остановка дальнейшей миниатюризации на неопределенное время. Если даже предположить невероятное, что будут найдены какие-то новые решения и закон Мура - удвоение плотности электронных компонентов - продолжится с прежней скоростью и далее, то тогда к 2033 г. размеры деталей микросхем уменьшатся до одного атома, и предел прогресса все равно неизбежно наступит.

В других областях электроники также «близки горизонты». В 2005 г. освоен последний резерв роста емкости магнитной памяти - поперечная запись, что позволит повысить емкость жестких магнитных дисков еще в 2 раза (примерно до 1 Тбайта для стандартного дисковод), а в 2006 г. должны появиться в продаже голографические диски, емкость которых в перспективе должна достигать 1-1,6 Тбайт.

Начался «штурм» последнего бастиона аналоговой электроники - телевизоров. В течение 5 лет их вытеснят из производства плазменные и жидкокристаллические телевизоры. Похоже, большинство бытовых радиоэлектронных устройств скоро заменят всего два - ноутбуки и мобильники с функциями камеры, аудиоплеера, широкополостной связи и т. д.

Микробиология

В отличие от электроники эта быстро развивающаяся отрасль находится в начале пути. От нее ждут огромных практических результатов, прежде всего, для сельского хозяйства и здравоохранения.

В 2000 г. расшифрован геном человека, а затем почти всех основных болезнетворных микроорганизмов и еще десятка высших организмов (пчелы, курицы, мыши, крысы, собаки, шимпанзе, тополя, кофе, риса). Обещают сделать эту процедуру настолько рутинной, что можно будет расшифровать Любой геном за несколько дней (и несколько тысяч долларов).

Практически полезные манипуляции с геномом и другие биотехнологические манипуляции пока идут трудно и вызывают неоднозначную реакцию в обществе. Растет число противников использования генетически модифицированных продуктов (ГМ), экономический эффект от их использования пока скромнен. С начала применения в 1995 г. посевы ГМ-культур (соя, кукуруза, хлопок, картофель и др.) в мире достигли 81 млн. га (в том числе в США - 48 млн. га). Основной эффект - рост продуктивности в среднем на 10% и 30%-ное сокращение расхода пестицидов. В 2003 г. это принесло американским фермерам дополнительный доход в 1,9 млрд. дол., или 400 дол. на 1 га. Результат важный, но отнюдь не революционный. Методами обычной селекции при меньших затратах иногда добивались больших успехов. Например, Луи Вильморен в 40-е годы XIX в. селекцией повысил содержание сахара в сахарной свекле с 10% до 16%, датские фермеры за 40 лет повысили удоимость коров в 2,3 раза (с 3,6 т в 1963 г. до 8,1 т в 2002 г.)¹³.

Все приведенные факты говорят о том, что идет постепенный переход от революционного развития науки и техники к эволюционному. «а последние 30 лет в большинстве отраслей науки и техники не наблюдалось революционных достижений, а темпы улучшения технических параметров замедлились. Исключение составили только электроника и микробиология. Но и их ближайшие перспективы пока не очень светлы.

Выводы о затухании НТП делают и другие исследователи, например Джонат Хьюбнер из исследовательского центра Пентагона (сайт «Компьюлента», 6 июля 2005 г.).

О финансировании науки и НИОКР

Подобная ситуация с НТП не могла не сказаться на эффективности расходов на науку. Возрастающие из -года в год затраты развитых стран на НИОКР все меньше влияют на показатели экономического развития. Самый высокий уровень расходов на НИОКР сейчас зарегистрирован в Японии - 3,1 % ВВП (и один из самых низких темпов роста ВВП - 1,7% в среднем за последние 10 лет против 10% в 60-е годы). На США приходится почти половина всех мировых расходов на науку (в 2001 г. 280 млрд. дол., или 2,7% ВВП), а ежегодный прирост ВВП - 3,4% в 2005 г. против 4,9% в 60-е годы; страны ЕС тратят 2% ВВП на науку и имеют 2% его годового прироста (данные 2005 г.), что также скромнее, чем в прежние периоды.

Затухание темпов мирового НТП и низкая отдача затрат развитых стран на НИОКР должна послужить предупредительным сигналом при разработке будущей инновационной политики России. Конечно, расходы государства на науку надо увеличивать, так как выделяемых из бюджета денег явно недостаточно (в 2003 г. - всего 1,5 млрд. дол.). Но само по себе это не даст ощутимого результата — в условиях затухающего мирового НТП надо шире использовать другие малозатратные рычаги стимулирования инновационного процесса.

Следует обратить внимание на зарубежный и исторический опыт. Так, Китай, Индия, страны Юго-Восточной Азии тратят на НИОКР намного меньше, а темпы экономического роста там в несколько раз выше. В этих странах широко используют ранее накопленную интеллектуальную собственность мира, не обременяя себя дорогостоящими НИОКР. Кстати, и в развитых странах до начала Второй мировой войны расходы на НИОКР были ничтожны (в США, например, в 1929 г. тратили на науку всего 200 млн. дол., или 0,1% ВВП), но технический прогресс развивался стремительно, темпы роста ВВП и производительности труда в несколько раз превышали современные. Можно утверждать, что для повышения эффективности современной инновационной и инвестиционной деятельности первоочередное значение имеет не рост финансирования НИОКР, а оптимальное распределение выделяемых средств по отдельным научным направлениям, проектам, творческим коллективам, а также более широкое использование ранее сделанных разработок и исследований.

Остановимся подробнее на одном частном и малозатратном решении, имеющем далеко идущие последствия для будущего инновационного и инвестиционного процесса.

Частное решение

Современный интеллектуальный фонд планеты насчитывает более 50 млн. книг, сотни миллионов статей в научных журналах, 20 млн. патентов, и только малая толика содержащихся в них полезных идей используется в произ-

водстве. из-за ограниченного доступа исследователей к накопленной научной информации многие разработки предаются забвению и их проводят повторно, другие обнаруживаются и доводятся до коммерческого использования спустя многие годы (так было с первым антибиотиком - пенициллином, эффектом сверхпроводимости и т. д.). Поэтому решающее значение имеет развитие информационной инфраструктуры науки - максимальное облегчение доступа исследователей и других категорий населения к накопленной научно-технической информации (содержащейся в патентах, книгах, периодике и др.). Если еще многократно «просеять» придуманное и опубликованное за прошедшие десятилетия и века, наверняка в «сухом остатке» окажутся многие оригинальные идеи, а может быть, подсказки к новым революционным направлениям техники и науки.

Ведь когда-то отсталая средневековая Европа начала свое возрождение, перешедшее в стремительное развитие науки и техники, с изобретения книгопечатания. Открытие Гуттенберга в середине XV в. позволило произвести массовое дешевое тиражирование накопленных человечеством знаний.

Перевод библиотечных фондов на лазерные диски приведет к новой информационной революции, сделает доступной для каждого жителя страны всю накопленную научно-техническую информацию. Последующий всплеск исследовательской деятельности расширит поле для новых инвестиций и повысит их отдачу. Реализация программы перевода информации на новые носители потребовала бы от государства минимальных средств. Всю изданную со времен Ивана Федорова литературу на русском языке (4 млн. книг, несколько миллионов номеров журналов, общим объемом около 1 млрд. стр.) можно было бы отсканировать в фондах крупнейших библиотек Москвы и Петербурга и сохранить без распознавания (в формате DJVU). На бытовом сканере Astra 4500 (стоимостью 80 дол. при скорости 2,5 страниц/мин.) можно отсканировать среднюю по размерам книгу за 1 час. При двусменной работе на 1250 таких сканерах 2500 операторов смогут сделать всю работу за год. Профессиональные сканеры или цифровые фотокамеры ускорят дело в 4-5 раз.

Стоимость проекта составила бы при оплате труда оператора 1 дол./час. (4,5 тыс. руб./мес.) соответственно, от 8 до 2 млн. дол. (в основном на зарплату и начисления на нее). Но можно и этих средств не тратить, если подключить к работе 4 миллиона студентов вузов. Там есть необходимая компьютерная техника и свои библиотеки, с которых можно начать осуществление проекта. Для этого в стандарты по высшему образованию достаточно включить требование по выполнению студентом индивидуальной работы по сканированию и редактированию печатной литературы, а также организации приема выполненной работы преподавателями.

Вся отсканированная таким образом литература в формате DJVU займет около 18 Тбайт и может быть размещена на 4 тыс. дисках DVD (емкостью по 4,7 Гбайт), или на 60 голографических дисках емкостью 300 Гб (такие устройства должны появиться в 2006 г.). Цена 1 комплекта (4 тыс. DVD-дисков) при цене 1 болванки диска в 10 руб. составит 40 тыс. руб. (1,4 тыс. дол.), а для 50 тысяч существующих Российских библиотек - 2 млрд. руб. Это меньше стоимости ежегодно приобретаемой библиотеками литературы (около 25 млн. книг по средней цене 100 руб.). После распознавания и архивации электронная библиотека займет в 10-15 раз меньше места (400-800 дисков DVD).

Распространение дисков только в рамках существующей сети библиотек не нарушит законодательства об авторских правах. Для просмотра дисков библиотеки могут быть оснащены самыми простыми настольными компьютерами с черно-белым монитором, процессором в 500 МГц, стоимость которых не превышает сейчас 150 дол. (в 2006 г. должны появиться ноутбуки по 100 дол., проект Негропонтэ). При установке 10 компьютеров в среднем на библиотеку потребуются дополнительных инвестиций в 75 млн. дол. (50 тыс. x 10 x 150), что меньше годовых затрат библиотек на покупку книг.

Реализация такого проекта облегчит поиск научно-технической информации, расширит круг потенциальных исследователей (особенно в провинции). Одновременно будет стимулировать изобретательскую деятельность населения, повысит качество учебного процесса в высших и средних учебных заведениях и самообразования населения, а может быть, отвлечет часть населения от вредных привычек (пьянства, наркотиков и др.).

В Китае в 2004 г. закончили 8-летний проект перевода всей китайской литературы в электронную форму (12 млн. книг) и размещения ее в сети Интернет. Ряд подобных, но меньших проектов реализуются и у нас (в «Ленинке», в рамках федеральной программы «Электронная Россия»; в сети Интернет силами таких энтузиастов, как М. Мошков и другие). К сожалению, работа идет крайне медленно, и главное, ее результаты отсутствуют в библиотечной сети в свободном доступе для населения, за исключением нескольких тысяч книг, распространяемых Всемирной паутиной на пиратских дисках.

Когда государство и бизнес по-новому подойдут к решению столь важной задачи, «отечественный» НПП обретет второе дыхание.

В 2002-2004 гг. объем иностранных инвестиций в Россию заметно вырос: 20 млрд. дол. пришли к нам в 2002 г., 30 млрд. дол. - в 2003 г. и 40 млрд. дол. - в 2004 г. Видимо, в 2005 г. в страну поступило меньше иностранных инвестиций, чем в 2004 г. Но важно, как известно, не только количество, но и качество. О нём и идет речь в настоящей статье. Содержащиеся в ней данные и оценки могут заинтересовать аналитиков, научных сотрудников и преподавателей вузов.



Р. Ильинский,
кандидат технических наук

Мираж на вашем столе.

Каждый, пожалуй, что-нибудь да слышал о миражах. Чаще всего вспоминают о миражах в пустыне. Вот как упоминается о них, к примеру, в старинном романсе "Караван".

*Как иногда в томительной пустыне
Мы видим образы далеких чуждых стран,
Но то лишь призраки, и снова небо синее,
И вдаль идет усталый караван...*

Первое научное объяснение этого явления связано с египетским (1799 г.) походом Бонапарта. Французский экспедиционный корпус продвигался тогда по пустыне к берегам Нила. Однообразие равнины нарушалось лишь небольшими возвышениями с расположенными на них деревнями.

Днем, когда солнце начинало согревать земную поверхность, она начинала казаться затопленной наводнением, а деревни представлялись островками среди безбрежного озера. Под каждой из них видно становилось ее зеркальное отражение. Иллюзию дополняло отражение небосвода.

Один из участников экспедиции, Гаспар Монж, объяснил явление, опираясь на законы преломления и отражения света. При отсутствии ветра, предположил он, слой воздуха у поверхности земли сильно прогревается. Его температура резко, порою до 30 градусов на сантиметр, падает по мере удаления от земли. Но чем выше температура, тем меньше показатель преломления воздуха. Получается, что у самой земли воздух преломляет свет слабее, чем на высоте в несколько сантиметров от нее. Тут-то и начинается самое удивительное.

Мы с вами привыкли к тому, что свет распространяется прямолинейно. Однако это случается не всегда, а только тогда, когда показатель преломления среды во всех направлениях постоянен. На рисунке 1 показано, как изменяется направление света при прохождении через слоистую среду, например, пачку одинаковых по толщине пластин стекла различных сортов, в которой коэффициент преломления уменьшается от верхнего слоя к нижнему на одну и ту же величину. Что же в этом случае происходит?

Во-первых, луч света приобретает форму ломаной линии. Ее изломы -- следствие того, что показатель преломления от слоя к слою меняется скачкообразно, дискретно. Если же дискретное изменение преломления заменить непрерывным, то вместо ломаной линии получится кривая. Если коэффициент преломления будет меняться не только непрерывно, но еще и равномерно, то луч света окажется близок по форме к кривой, которую называют "цепной линией". Такую форму имеет цепочка, подвешенная на двух гвоздях.

Обратите внимание на самую нижнюю точку рисунка. Если во всех других слоях происходит преломление, то в самом нижнем -- отражение. Угол падения луча на границу между последним и предпоследним слоями таков, что происходит полное внутреннее отражение света.

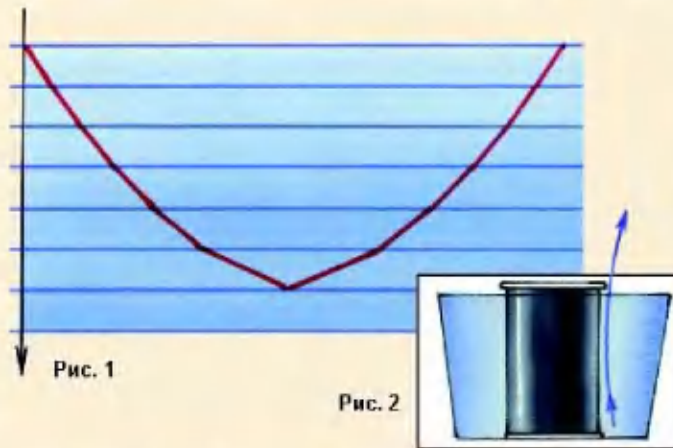
Тем зеркалом, в котором солдаты Бонапарта видели отражение холмов и деревень, был последний, расположенный у самой земли, наиболее сильно нагретый слой воздуха! Не следует думать, что мираж можно увидеть только в пустыне. Жители городов часто встречаются с ними, даже порою не сознавая того. Иногда в конце февраля -- начале марта случаются теплые ясные дни, когда солнце низко над горизонтом. Смотрите внимательно. Можно увидеть, как оно отражается... в черном асфальте. Бывает, в знойный летний день во время езды по шоссе случается миг, когда дорога вдруг становится как бы мокрой: хотя дождя нет и в помине, в ней четко отражаются встречные машины. Причина все та же -- наличие достаточно резкого перепада температур.

Мираж над морем имеет иной характер. Он вызван повышением температуры воздуха с высотой. Поэтому зона отражения здесь лежит над нашими головами, и видны события, происходящие далеко за горизонтом.

Особенно сильно эффект проявляется над полярными морями. Морякам не раз приходилось видеть, как за много миль от них самолеты и подлодки торпедировали суда, наблюдать страшные сцены взрыва. Гибнущие суда плыли мачтами вниз и погружались не в море, а в небо...

Не все в миражах понятно до конца. Любопытные миражи отмечали газеты и журналы прошлого века. В небе над Атлантическим побережьем Африки появились четкие изображения незнакомых городов. Бывалые путешественники узнавали в них города Южной Америки... Но при всей загадочности этого явления мираж нетрудно воспроизвести в лабораторных условиях.

Начнем с простого опыта, опубликованного в книге В.В.Майра "Полное отражение света в простых опытах" (Москва, 1986 г.), здесь дано подробное описание получения моделей миража в самых различных средах. Проще всего наблюдать мираж в воде (рис. 2). Закрепите на дне сосуда с белым дном темную, лучше черную, жестяную банку из-под кофе. Глядя сверху вниз, почти вертикально, вдоль ее стенки, быстро налейте в банку горячей воды. Поверхность банки сразу же станет блестящей. Почему? Дело в том, что показатель преломления воды возрастает с температурой. У горячей поверхности банки температура воды много выше, чем в отдалении. Вот и происходит искривление луча света так же, как при миражах в пустыне или на раскаленном асфальте. Банка кажется нам блестящей из-за полного отражения света.



В одном из изданий "Занимательной физики" Я.И.Перельмана сообщается о модели воздушного миража, получаемого на листе железа, подогреваемом снизу газовой горелкой. При помощи включенного электрического утюга полный мираж получить не удастся, но зато видны основные его элементы. Если посмотреть на окружающие предметы вдоль поверхности утюга, то видно, как дрожат и изгибаются их формы. Круглый предмет, например циферблат часов, становится более острым книзу.

В той же книге В.В.Майра есть подробное описание получения моделей миража в воздухе и в бруске оргстекла. Начнем с миража воздушного. Он создается в металлической кювете сечением 40x60 мм и длиной не менее метра. Ее боковая стенка разогревается при помощи кюветы с водой. Все это может быть спаяно из жести как единое устройство (рис. 3). Внутренняя сторона боковой стенки кюветы для воздуха не должна отражать свет. Для этого ее равномерно покрывают слоем чистого речного песка, приклеив его клеем БФ-2. Мираж наблюдается на нагреваемой кипятком боковой стенке.



Конечно, это не тот мираж, с которым сталкивались войска Бонапарта, но не стоит огорчаться. Мираж на боковой стенке столь же настоящий! Такие миражи случаются в городе на сильно прогретых стенах домов. Будьте внимательны, и вы обязательно их увидите.

Мираж в бруске оргстекла сечением 40х60 мм и длиной 100 -- 150 мм также получается, если нагреть его боковую стенку при помощи металлической кюветы с горячей водой. Торцы бруска должны быть прозрачными, остальные грани матовыми.

Почему мы так подробно остановились на моделировании миражей? Прежде всего потому, что явление это красивое, порою загадочное, а видим мы его не часто. Но есть и другая причина. Оптические приборы традиционного типа основаны на прямолинейном распространении света. А есть и класс оптических приборов (их называют градиентной оптикой), который основан на криволинейном распространении света в среде с меняющимся по определенному закону показателем преломления. Хотя о таких оптических приборах мало кто слышал, область их применения огромна. Через всю территорию нашей страны тянутся мощнейшие волоконно-оптические линии связи, способные одновременно передавать тысячи (!) телевизионных каналов. Они относятся к градиентной оптике и работают на принципе миража в твердом теле. Миллионы лазерных принтеров радуют наш глаз отличным качеством печати. Но и они были бы невозможны без градиентной оптики. Сверхмощные лазеры при своей работе разрушают оптическую систему из обычных стеклянных линз. Выход из положения -- линзы газовые, представители класса приборов градиентной оптики, прирученный мираж в чистом виде.

Не исключено, что на этих принципах будут созданы и сверхмощные телескопы. Но об этом в следующий раз.

И опыт сын ошибок трудных,
и гений парадоксов друг...

Холодный термояд (по материалам www.cnews.ru)

Комментарий: Сам термин "холодный термояд" был изобретен, чтобы подчеркнуть, что термоядерная реакция может происходить чуть ли не при комнатных температурах. Напомню, что для термоядерной реакции перехода тяжелого водорода (дейтерия) в гелий требуется как минимум температура 10 млн градусов. Такую температуру в больших объемах можно, например, достичь при взрыве атомной бомбы. На установках типа Токамак пытаются выжать и большую температуру в плазме электрического разряда, сконцентрированной магнитным полем. В последнее время возникло интересное направление в термоядерных исследованиях, связанное с попыткой получения нужной температуры в очень небольших объемах с помощью сверхмощного лазера.

История сообщений насчет "холодного термояда" берет свое начало в 1989 году. Тогда два экспериментатора, Мартин Флейшман и Стэнли Понс, объявили о возможности протекания управляемой реакции термоядерного синтеза при комнатной температуре в тяжелой воде при электролизе с использованием палладиевых электродов. Говорилось, что при этом выделялась энергия, были зарегистрированы нейтроны и гамма-кванты.



Комментарий: За прошедшие годы так никому и не удалось воспроизвести результаты Флейшмана и Понса. Даже если в тех экспериментах действительно что-то удалось зарегистрировать (при плохой постановке опытов и наличии достаточного числа ошибок - чусеса все-таки бывают) значимость тех результатов равна нулю. Значение имеют только воспроизводимые результаты, пусть даже с какой-то долей вероятности. Научный сотрудник является всего лишь первым, кто должен научиться делать что-то новое и он должен научить делать то же самое других.

Следующий виток истории о "холодном термояде" был уже связан с явлением сонолюминесценции. Давно известно, что при прохождении звуковых волн сквозь жидкость образуются крошечные пузырьки газа. В определенных условиях при схлопывании они излучают свет, называемый сонолюминесценцией, и нагреваются до тысяч градусов. Для того, чтобы запустить реакцию синтеза, необходимо добраться до заветного значения, равного 10 млн. градусов. Группа Рузи Талейархана (Окридская национальная лаборатория) утверждала, что ей удалось этого добиться. В их экспериментальной установке для образования микроскопических пузырьков газа в ацетоне использовался нейтронный пучок. При этом в ацетоне атомы обычного водорода были заменены атомами дейтерия - его более тяжелого изотопа. Утверждалось, что удалось зарегистрировать как излучение света и ударные волны схлопывающихся пузырьков, так и сопутствующее им излучение высокоэнергетичных нейтронов с энергией 2,5 МэВ. Нейтроны именно такой энергии должны сопровождать превращение дейтерия в гелий. При этом даже регистрировалось повышение уровня трития - еще одного продукта реакции синтеза. Однако хотя теоретически возможно достижение астрономических температур при схлопывании пузырьков, это возможно только лишь в том случае, если они сохраняют правильную сферическую форму. Любая нестабильность, ведет к тому, что процесс этот протекает при температурах от 10.000 до 20.000 градусов.



Рузи Талейархан со своей экспериментальной установкой.

Комментарий: Нет, и эти эксперименты воспроизвести никому не удалось. Печальное невезение. Тем более что математические модели вроде бы подтверждают возможность достижения нужных температур в схлопывающихся пузырьках. Но модели - они и есть модели. Модели имеют смысл только когда построены на экспериментальных данных, любая их экстраполяция за пределы этих данных может дать совершенно фантастический результат. Критерий правильности расчетов только один - практика. Заключительная фраза приведенного сообщения совершенно правильно подчеркивает, что на практике не удастся выдержать допущения модели. Настораживает также то, что для инициации пузырьков использовался нейтронный пучок. А ведь именно нейтроны и ожидалось для регистрации термоядерной реакции. Ошибки регистрации потока нейтронов могли дать какой угодно результат. И все-таки посмотрите еще раз внимательно на снимок. Явление сонолюминесценции красиво и интересно само по себе. Восоздать его по-видимому совершенно нетрудно в вашей домашней лаборатории. Потребуется только сделать ультразвуковой или низкочастотный генератор, а это под силу даже неопытному в электронике. Направление же исследований совершенно очевидно - протекание различных химических реакций в объемах с сонолюминесценцией. Не исключено, что для некоторых реакций это явление может оказаться эффективным катализатором. В общем, учитывая огромное количество доступных химических реакций, вполне можно надеяться найти какой-нибудь полезный эффект.

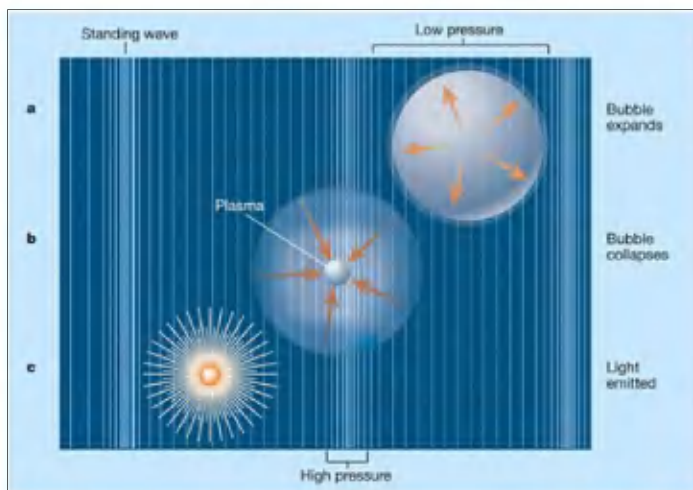
Как сообщил журнал Nature, эстафету по "холодному" термояду приняли сотрудники иллинойского университета (г. Урбана-Шампэйн) Кен Суслик (Ken Suslik) и Дэвид Флэнниган (David Flannigan). Они сумели достичь сонолюминесценции с необычно яркими вспышками света – настолько яркими, что они хорошо видны невооруженным глазом. Измерения, проведенные американскими химиками, показали, что температура в пузырьках достигает 15 тыс. градусов Цельсия – что в несколько раз выше, чем на поверхности Солнца (? - прим. ред.).

«Наши результаты не являются ни подтверждением, ни опровержением заявлений Талейархана о протекании реакции синтеза, - отметил он, подчеркнув при этом, что обязательным условием протекания реакции ядерного синтеза является наличие плазмы. – В нашей статье впервые со всей определенностью показано, что в данном процессе образование плазмы возможно».

Ученые воздействовали ультразвуковыми волнами частотой от 20 кГц до 40 кГц, находящимися за пределами чувствительности слуха человека, на концентрированную серную кислоту, содержащую газ аргон. Звуковые волны приводили к образованию в жидкости областей, в которых давление менялось с высокого на низкое с высокой частотой. В результате этого микроскопические пузырьки газа то увеличивались в размерах, то «схлопывались». При этом скорость изменения давления была столь высока, что пузырьки буквально «взрывались» под воздействием так называемой акустической кавитации, в результате чего вещество в микроскопической области нагревалось до сверхвысоких температур. Вещество ионизировалось, а при возвращении в исходное состояние накопленная энергия высвобождалась в виде вспышки света.

Признаком наличия плазмы стало бы обнаружение наличия ионизированных молекул кислорода. Простой нагрев вещества привел бы сначала к разрыву связей между атомами в молекуле, и лишь затем – к их ионизации. Именно такие ионы и были обнаружены – Суслик и Флэнниган утверждают, что образоваться они могли лишь при соударении с высокоэнергетичными электронами или другими ионами в горячем плазменном ядре.

Неудача предыдущих экспериментов с измерениями сонолюминесценции, вызванной акустической кавитацией, была связана с тем, что они проводились в воде, и львиная доля энергии поглощалась молекулами водяных паров. Серная кислота, использованная Сусликом и Флэнниганом, намного менее летуча, чем вода, вследствие чего газовые пузырьки состояли практически из одного аргона с малой примесью молекул кислоты. А поскольку аргон существует в атомарном состоянии, энергия не расходовалась на разрыв этих связей либо возбуждение колебаний.



Излучение света пузырьками под воздействием ультразвука

В результате оказалось, что пузырьки газа в серной кислоте под воздействием сонолюминисценции вызывают свечение в 2700 раз более интенсивное, чем пузырьки в воде. Это позволило провести измерения температуры в пузырьках с намного более высокой точностью, чем прежде.

С важным достижением американских ученых проблема промышленного производства дешевой и чистой энергии, смутно маячившая вдалеке, начинает обретать реальные очертания. Сама задача из чисто физической приобрела внезапно «химическое» измерение – так, ученые из группы Суслика уже сегодня используют акустическую кавитацию для того, чтобы инициировать определенные химические реакции. Они полагают, что им удастся увеличить выделяемую пузырьками энергию за счет подбора наиболее подходящих для этой цели газов и жидкостей.

Комментарий: Пожалуй тут даже нечего комментировать. Нет, "проблема промышленного производства дешевой и чистой энергии", вместо приобретения "реальных очертаний", вообще перестала маячить. Сами исследователи уже осторожно говорят только о наличии плазмы в пузырьках. Но дело то ведь не в плазме, плазму мы имеем, например в люминесцентных лампах, горящих над нашими головами. Дело в температуре плазмы. Есть некоторая разница между необходимыми 10 млн. градусов и достигнутыми 15 тыс. тех же градусов. А вот использование группой Суслика акустической кавитации для инициации химических реакций уже представляет вполне практический интерес.

Внесла свою лепту и группа из университета Пердью (штат Индиана) под руководством Йибан Сюй (Yiban Xu) и Адама Батта (Adam Butt). Они утверждали, что механизм сонолюминисценции действительно приводит к протеканию ядерной реакции синтеза. Об этом свидетельствовали образующиеся в ходе реакции нейтроны.

Как сообщал сайт Optics.org, Сюй и Батт поставили лабораторный эксперимент с использованием той же самой тестовой ячейки, которую использовал Талейархан, однако в качестве источника нейтронов применили Калифорний-252. Его преимущество заключается в том, что он является непрерывным, а не импульсным, источником нейтронов.



Ацетон, в котором водород был заменен его тяжелым изотопом дейтерием, подвергался воздействию нейтронного потока и ультразвуковых волн. Были зарегистрированы нейтроны энергии 2,5 МэВ - характерного признака протекания реакции синтеза двух ядер дейтерия, а также образование в жидкости еще более тяжелого радиоактивного изотопа водорода – трития. При использовании обычного ацетона ни того, ни другого признака не наблюдалось.

Скептиков переубедить пока не удастся – так, Аарон Галонски (Aaron Galonsky) из университета штата Мичиган полагает, что нейтронные импульсы, наблюдавшиеся группой ученых из университета Пердью, вызываются гамма-излучением энергией 2,2 МэВ, возникающим при торможении нейтронов источника до тепловых энергий и их захватом парафиновыми стенками камеры.

Комментарий: Итак, вместо импульсного источника нейтронов, был применен непрерывный. Интересно, а вообще без источника нейтронов

нельзя обойтись?

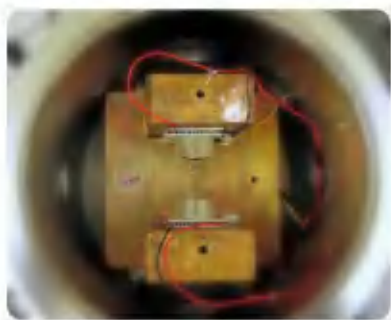
И снова Рузи Талейархан (Rusi Taleyarkhan), но уже из университета Пердью (штат Индиана), куда переместилась его группа (см. выше - прим. ред.). На этот раз ученые обошлись без использования внешних источников нейтронов вообще - пузырьки образовывались в среде, состоящей из смеси бензола с урановой солью и жидкого ацетона, в котором нормальные атомы водорода были заменены дейтерием. В процессе спонтанного деления ядер урана образуются альфа-частицы, которые также могут инициировать образование пузырьков. Тем не менее, их легко отличить от нейтронов.

«В этом эксперименте используются три независимых нейтронных детектора и детектор гамма-лучей», - сообщает Талейархан и добавляет, что результаты, полученные с помощью этих четырех инструментов, доказывают, что в эксперименте происходит реакция синтеза. Хотя уран также может испускать нейтроны в ходе реакций расщепления, Талейархан утверждает, что они характеризуются иными энергиями, что позволяет без труда отделить эти нейтроны от тех, что выделяются при слиянии двух ядер дейтерия, сообщает Nature.

Экспериментальный реактор пока выдает энергии меньше, чем потребляет на поддержание реакции синтеза, и поэтому пока не может использоваться для генерации мощности. Но между тем, уже сейчас такой реактор способен стать дешевым источником нейтронов, необходимых для анализа структуры материалов. Результаты проведенных исследований будут опубликованы в журнале Physical Review Letters в ближайшее время.

Комментарий: Похоже, что без какого-то источника нейтронов все-таки не обойтись, в этом случае их излучала какая-то соль урана. Не совсем понятно в отношении последнего абзаца: на входе источник нейтронов и на выходе их же получают. А в чем достижение? Но пусть с этим разбираются физики.

И, наконец самое свежее сообщение на тему "холодного термояда". На этот раз нет никаких пузырьков и акцент перенесен с возможности термоядерного синтеза на возможность легкой генерации нейтронов: "Новый реактор пока еще не позволяет вырабатывать энергию, однако является чрезвычайно удобным, компактным и неэнергоемким управляемым источником нейтронов". Фактически устройство, разработанное исследовательской группой под руководством Сета Паттермана (Seth Putterman), представляет собой настольный ускоритель элементарных частиц оригинальной конструкции. В его основе – два пьезоэлектрических кристалла, создающих электрическое поле высокой напряженности при нагревании либо охлаждении. Рабочая камера с кристаллами заполнена газом дейтерия – тяжелого изотопа водорода, ядро которого состоит из протона и нейтрона. На поверхности одного из электродов – катода – находится дейтериевое мишенное устройство.



Электрическое поле «срывает» электроны, образуя ионы дейтерия, которые ускоряются в направлении к кристаллу. При их взаимодействии с веществом мишени выделяются

нейтроны – неопровержимый признак протекания реакции синтеза ядер (так называемой термоядерной реакции).

Первый вариант пьезоэлектрической установки термоядерного синтеза был испытан еще в прошлом году. Теперь в него внесено два важных усовершенствования. Во-первых, вместо одного пьезоэлектрического кристалла используются два, что позволяет в два раза повысить «ускоряющий потенциал» установки. Во-вторых, термоядерный синтез протекает при нормальной температуре, что позволило отказаться от криогенных систем.

Комментарий: С точки зрения неспециалиста и тем более не физика, данное устройство не более, чем игрушка. Вряд ли с помощью каких-либо кристаллов можно создать более сильное электрическое поле, нежели другими методами. Если это так, то это уже само по себе тянет на открытие. Если нет, то нет и ничего принципиально нового. И излучения нейтронов, по крайней мере достаточного для регистрации, там тоже не должно быть. В эти игрушки физики играли еще в начале прошлого века. Нет мы далеки от критики данного эксперимента, не хотелось бы "с грязной водой выплеснуть и ребенка". Тем более по приведенной информации вообще трудно что-либо оценить, например понять что-такое есть загадочное "дейтериевое мишенное устройство". Наш интерес к этой установке совсем в другом. В целом подобное устройство не выглядит сложным и вполне доступно для воспроизведения в условиях домашней лаборатории. Дейтерия конечно в магазинах купить не удастся, но можно поэкспериментировать с другими газами, получить их совсем несложно химическими методами. С какой-то долей вероятности при этом можно наткнуться на эффект, который просмотрели другие (хотя конечно к области термоядерного синтеза он не будет иметь какого-либо отношения). Такое случается довольно часто. Иногда первыми новый эффект замечают вовсе не научные сотрудники, а просто наблюдательные люди, любители-экспериментаторы, лаборанты. Так было например при открытии сварки взрывом, колебательных химических реакций и т.д. примеров я думаю можно привести множество.

Поиск внеземных цивилизаций: новая стратегия

(по материалам www.cnews.ru)

В научной среде уже давно существует мнение, что при поиске внеземных форм жизни не стоит ограничиваться «земным вариантом» и руководствоваться сходством с живыми организмами, населяющими нашу планету.

Профессор философии Кэрол Клиланд (Carol Cleland) и профессор молекулярной, клеточной и эволюционной биологии Шелли Коупли (Shelley Corpley) из университета Колорадо в Боулдере разработали новую «Общую теорию живых систем», которая, как полагают авторы, поможет ученым пересмотреть основные положения современной астробиологии и выработать новый подход к поиску внеземных цивилизаций, сообщает SpaceDaily.

По мнению проф. Клиланд, нельзя формулировать определение живых систем, основываясь исключительно на примерах земных форм жизни. Правильнее будет создать общую теорию живых организмов, частным случаем которой является жизнь в тех формах, в каких она существует на нашей планете.

«Необходимо искать физические системы, которые противоречат существующей концепции живых организмов, - полагает проф. Клиланд. - Эти системы должны напоминать известные нам формы жизни и в то же время резко отличаться по характеристикам».

В качестве примера можно привести известный факт. В 1976 году космический аппарат NASA Viking 1 проводил на Марсе эксперимент по поиску жизни. Образцы почвы смешивались с помеченными радиоактивными изотопами питательными веществами для обнаружения продуктов жизнедеятельности марсианских бактерий. Хотя по результатам этого эксперимента ученые сделали вывод о наличии живых микроорганизмов на планете, исследование опытных образцов с помощью других приборов аппарата Viking 1 не выявило присутствия органических молекул.

Поскольку исследования привели к довольно странным результатам, которые не укладывались в общепринятое метаболическое определение жизни, специалисты NASA заключили, что эксперимент не подтвердил присутствие на Марсе живых организмов. Эксперимент до сих пор вызывает бурные споры среди ученых, а его результаты, как считает проф. Клиланд, являются классическим примером существования биологических аномалий.

Комментарий: Проблема заключается в том, что до сих пор нет четкого понимания жизни и ее движущей силы. Нет взгляда, как бы со стороны. Есть такая индийская притча о семи слепых пытающихся на ощупь понять что такой слон. Один из них опупывал хобот и сказал, что слон похож канат, другой ухо и его вывод был, что слон похож на лист пальмы, третий... да все они были правы, только никто из них не видел слона как такового. Можно изучать бактерию, можно крокодила, можно изучать процессы метаболизма и можно изучать процессы передачи генетической информации. Вот только не походим ли мы при этом на слепых из притчи. Разобравшись с эволюцией, мы уже считаем что это и есть движущая сила жизни. Не путаем ли мы при этом само движение с тем, что его вызывает? Возможно поняв, что собственно такое жизнь, как феномен, мы сможем предсказать какие еще ее формы могут существовать во вселенной. Чтобы не выходить за рамки темы домашней лаборатории, мне бы хотелось, в этом плане, обратить внимание исследователей-любителей на такой объект, как замкнутые экологические системы. Годы назад их делали запаивая в пробирке смесь бактерий, микроскопических грибов и водорослей в растворе питательных веществ. В запаенной пробирке жизнь была как таковая, нуждающаяся только в одном внешнем источнике энергии - в свете. Его утилизировали водоросли, продуктами распада и метаболитами водорослей пользовались бактерии и грибы, давая в свою очередь необходимое водорослям. Не правда ли такая пробирка в чем-то похожа на нашу Землю, при взгляде из космоса. И в ней, как и на Земле, тоже могла бы происходить эволюция, если она попадет под действие гипотетической движущей силы жизни (термодинамика ?), тем более что теоретически такая замкнутая система могла существовать ровно столько сколько и сама Земля, пока есть свет от Солнца. Сейчас уже делают и даже продают более сложные замкнутые системы, включающие в себя и рыб. Вполне возможно, что могут существовать системы и более примитивные, из одних биологически активных веществ. Что же является общим для всех этих замкнутых экосистем, включая Землю? Не окажется ли, что бактерия существует не сама по себе, это просто часть чего-то более общего и это общее может иметь разные формы. Ну а в космосе до сих пор искали именно ее - бактерию.



Хотя в природе существует более 100 комбинаций нуклеиновых кислот, белки земных организмов состоят из 20 видов кислот. Но делать общие предположения относительно внеземных форм жизни на основании одного-единственного «земного» примера не совсем правомерно, считает проф. Клиланд.

Одним из положений новой общей теории живых организмов, разработанной проф. Клиланд и Коупли, является идея о присутствии «альтернативных форм живых микроорганизмов» на Земле. Представители этой так называемой

«теневого биосферы» имеют отличную от известных форм жизни молекулярную структуру и биохимические свойства, и с помощью современных методик обнаружить их невозможно — тут не помогут ни микроскопы, ни другие самые современные приборы.

Комментарии: Ну скажем увидеть то подобного рода структуры с помощью микроскопа (фазово-контрастного, поляризационного, электронного или еще какого) наверное все-таки удастся. Не удастся понять, что это такое. Возможно, что и многие их видели, поскольку в исследуемых образцах зачастую присутствует "черт знает что". Просто бактерии мы научились распознавать сразу, а как узнать неизвестно что?

Такой вывод невольно напрашивается, если попытаться проанализировать недавние исследования в этой области. Несмотря на самые совершенные и высокоточные приборы, созданные в последнее время, ученым до сих пор не удается обнаружить биологических аналогов земных форм жизни на Марсе и других планетах — и, как считают авторы новой теории, вряд ли удастся. «Если ДНК инопланетных живых организмов хотя бы немного отличаются по структуре и составу от земных, мы не сможем их идентифицировать с помощью современных приборов», — полагает проф. Клиланд.

Комментарии: Структуру генома в других формах жизни правда может и не удастся выявить, вследствие "наличия отсутствия таковой" (авторы "теории" похоже склонны ожидать, что какая-то все-таки будет). Анализаторы ДНК тут явно не помогут. Тут скорее потребуются хорошо известные, но другие приборы, если будет хоть какое-то понимание, что собственно надо искать. Возможно придется вести исследования по старинке, без дорогостоящих приборов, от чего американцы давно отвыкли.

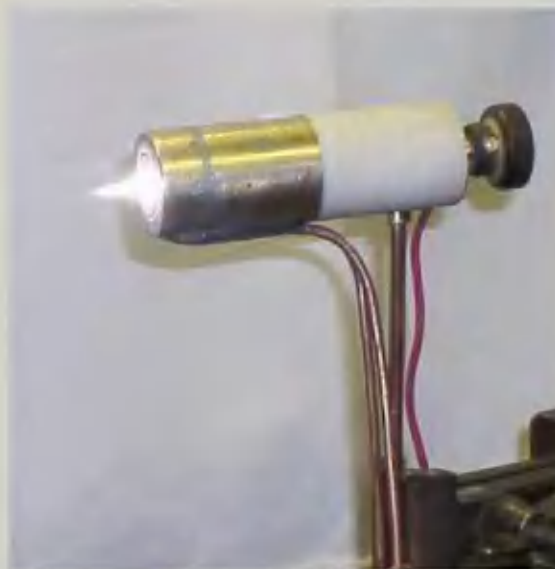
Авторы альтернативной теории живых систем предлагают вместо поиска уже известных форм жизни заняться изучением биологических аномалий. Эти исследования могут привести к открытию до сих пор не известных науке живых организмов. Одним из примеров можно считать так называемых бактерий-экстремофилов, способных существовать в крайне непригодных для жизни условиях.

Комментарии: Кто знает, может авторы "теории" в чем-то и правы. Может действительно стоит взглянуть по иному, например, на так называемых "черных курильщиков", найденных в сильно горячих водах, в глубине океана, вблизи подводных вулканов. Не удалось доказать, что это бактерии, но ведь ожидалось именно бактерии, а не другая форма жизни. В целом же, инерционность этих взглядов заключается в том, что они не могут выйти за рамки привычных представлений. Все равно предлагается искать что-то похожее на бактерии. Биологические аномалии все-таки являются биологическими, очень привычными для исследователей. Все это не ново. Нечто подобное пытаются искать те, кто занимается вопросами возникновения жизни на Земле. Пока найти ничего не удастся (знать бы только, что искать). Обычно это объясняют конкуренцией со стороны современных видов микроорганизмов. Если есть какое-то химическое соединение, из которого можно получить энергию, необходимую для жизни, то это вещество скорее всего будет утилизировано современными, отобранными в процессе эволюции, видами, не оставив таким образом никаких шансов древним, биологически подобным и неподобным, структурам. Если и есть на Земле другие формы жизни, то скорее всего они действительно могут находиться там, где нет места современным формам, например, вблизи тех же подводных вулканов, в толще горных пород. Или даже в подземных месторождениях воды. Процессы выпадания солей железа, при выходе такой воды на поверхность (через скважины, на станциях водоподготовки) порой могут сильно озадачить как химиков, так и микробиологов.

Самодельный плазматрон

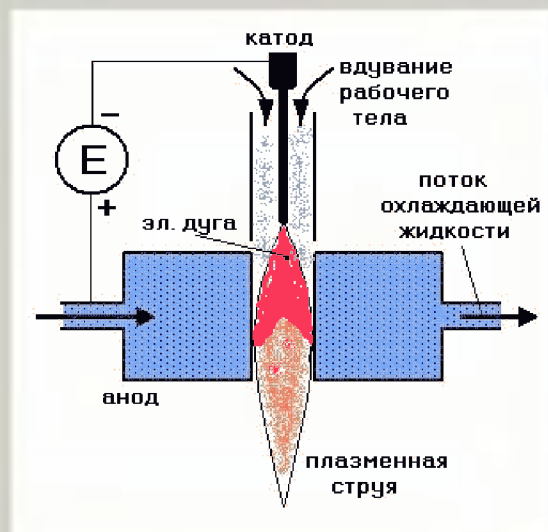
Автор: Алексей Полушкин, г. Вологда
e-mail: ap26@rambler.ru

Над проектом мы трудились вдвоем с Сашей Разумовым. Точнее это он больше загорелся идеей, познакомившись с переносным "Алплазом" почти килобаксовой стоимости. А мне было интересно, что же в конце концов получится... Задача состояла в том, чтобы сделать устройство с приемлимой потребляемой мощностью (от 2 до 5 кВт), без особых финансовых затрат, и более-менее устойчиво работающее.



Принцип действия большинства плазматронов мощностью от нескольких кВт до нескольких мегаватт, практически один и тот же.

Между катодом, выполненным из тугоплавкого материала, и интенсивно охлаждаемым анодом, горит электрическая дуга. Через эту дугу продувается рабочее тело - плазмообразующий газ, которым может быть воздух, водяной пар, или что другое. Происходит ионизация РТ, и в результате на выходе получаем четвертое агрегатное состояние вещества, называемое плазмой. В мощных аппаратах вдоль сопла ставится катушка эл.магнита, он служит для стабилизации потока плазмы по оси и уменьшения износа анода.



В этой статье описывается уже вторая по счету конструкция, т.к. первая попытка получить устойчивую плазму не увенчалась особым успехом. Изучив устройство "Алплаза", мы пришли к выводу что повторять его один в один пожалуй не стоит. Если кому интересно - все очень хорошо описано в прилагаемой к нему инструкции. Наша первая модель не имела активного охлаждения анода. В качестве рабочего тела использовался водяной пар из специально сооруженного электрического парогенератора - герметичный котел с двумя титановыми пластинками, погруженными в воду и включенными в сеть 220V. Катодом плазматрона служил вольфрамовый электрод диаметром 2 мм который быстро отгорал. Диаметр отверстия сопла анода был 1.2 мм, и оно постоянно засорялось. Получить стабильную плазму не удалось, но проблески все же были, и это стимулировало к продолжению экспериментов.

В данном плазмогенераторе в качестве рабочего тела испытывались пароводяная смесь и воздух. Выход плазмы получился интенсивнее с водяным паром, но для устойчивой работы его необходимо перегреть до температуры в не

одну сотню градусов, чтобы не конденсировался на охлажденных узлах плазматрона. Такой нагреватель еще не сделан, поэтому эксперименты пока что продолжаются только с воздухом.

Фотографии внутренностей плазматрона:



Анод выполнен из меди, диаметр отверстия сопла от 1.8 до 2 мм. Анодный блок сделан из бронзы, и состоит из двух герметично спаянных деталей, между которыми существует полость для прокачки охлаждающей жидкости - воды или тосола.

Катодом служит слегка заостренный вольфрамовый стержень диаметром 4 мм, полученный из сварочного электрода. Он дополнительно охлаждается потоком рабочего тела, подаваемого под давлением от 0.5 до 1.5 атм.

Вот и полностью разобранный плазматрон:



Электропитание подводится к аноду через трубки системы охлаждения, а к катоду - через провод, прицепленный его держателю.

Запуск, т.е. зажигание дуги, производится закручиванием ручки подачи катода до момента соприкосновения с анодом. Затем катод надо сразу же отвести на расстояние 2..4 мм от анода (пара оборотов ручки), и между ними продолжает гореть дуга.

Электропитание, подключение шлангов подачи воздуха от компрессора и системы охлаждения - на следующей схеме:



В качестве балластного резистора можно использовать любой подходящий электронагревательный прибор мощностью от 3 до 5 кВт, например подобрать несколько кипятильников, соединенных параллельно.

Дроссель выпрямителя должен быть рассчитан на ток до 20 А, наш экземпляр содержит около сотни витков толстой медной проволоки.

Диоды подойдут любые, рассчитанные на ток от 50 А и выше, и напряжение от 500 В.



**ОСТОРОЖНО! ЭТОТ ПРИБОР ИСПОЛЬЗУЕТ
БЕСТРАНСФОРМАТОРНОЕ ПИТАНИЕ ОТ СЕТИ!**

Воздушный компрессор для подачи рабочего тела взят автомобильный, а для прокачки охлаждающей жидкости по замкнутому контуру используется автомобильный омыватель стекол. Электропитание к ним подводится от отдельного 12-вольтового трансформатора с выпрямителем.

Немного о планах на будущее:

Как показала практика, и эта конструкция тоже оказалась экспериментальная. Наконец-то получена стабильная работа в течение 5 - 10 минут. Но до полного совершенства еще далеко.

Сменные аноды постепенно выгорают, а делать их из меди, да еще с резьбой, затруднительно, уж лучше бы без резьбы.

Система охлаждения не имеет прямого контакта жидкости со сменным анодом, и из-за этого теплообмен оставляет желать лучшего. Более удачным был бы вариант с прямым охлаждением.

Детали выточены из имевшихся под рукой полуфабрикатов, конструкция в целом слишком сложна для повторения.

Также необходимо найти мощный развязывающий трансформатор, без него пользоваться плазматроном опасно.

И под завершение еще снимки плазматрона при разрезании проволоки и стальных пластинок. Искры летят почти на метр :)



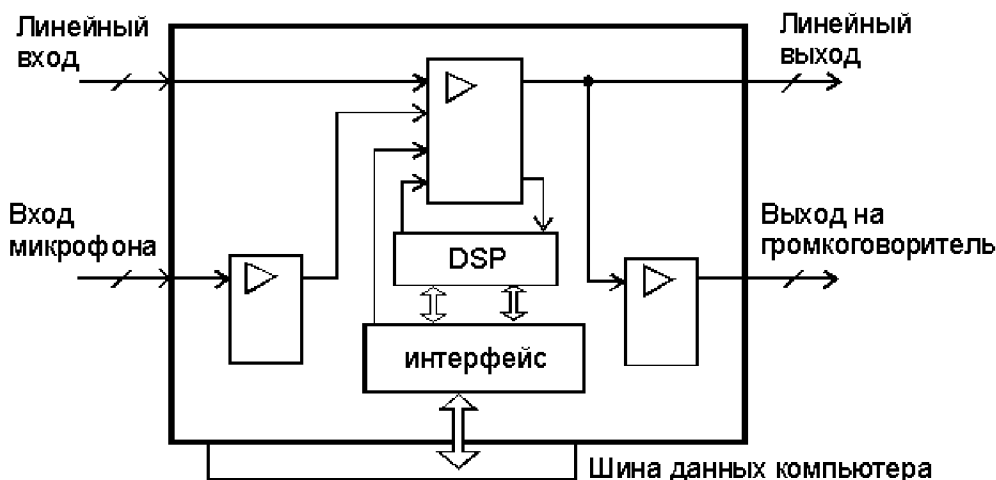


АНАЛОГО-ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗ ЗВУКОВОЙ КАРТЫ

О.БАРАНОВСКИЙ

Сегодня каждый пользователь ПЭВМ знаком с термином "мультимедиа". У многих он ассоциируется с качественным звуком, анимацией и т.п. Однако звуковую карту Sound Blaster можно использовать как аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователь с исключительно широкими возможностями обработки данных. Компьютер с такой картой можно использовать в качестве осциллографа, генератора или анализатора сигналов. Дело в том, что ее "сердцем" является цифровой сигнальный процессор DSP (Digital Signal Processor). Для того чтобы использовать его возможности, необходимо иметь непосредственный доступ к буферам, содержащим звуковые данные и управляющим режимом работы DSP, т.е. использовать интерфейс низкого уровня. В этой статье мы рассмотрим устройство звуковой карты и формат стандартных типов файлов данных, в которых в памяти компьютера хранятся данные, полученные в результате оцифровки сигналов, поступающих на вход звуковой карты. Такие же файлы можно синтезировать программно с целью получения сигналов заданной формы.

Как правило, звуковая карта (рис.1) имеет два сдвоенных (стереофонических) входа и два таких же выхода. Первый (линейный) вход рассчитан на входные сигналы с амплитудой около 1 В, второй — микрофонный, для более слабых сигналов. При использовании звуковой карты в качестве аналого-цифрового преобразователя можно использовать любой из этих входов — в зависимости от уровня обрабатываемого сигнала.



Данные, имеющие отношение к мультимедиа, хранятся в файлах в так называемом RIFF-формате (Resource Interchange File Format — формат файла для обмена ресурсами) [1]. Файл в формате RIFF содержит вложенные фрагменты (chunk's). Внешний фрагмент состоит из заголовка и области данных (рис.2). Первое двойное слово заголовка содержит четырехсимвольный код, который идентифицирует данные, хранящиеся во фрагменте.



Второе двойное слово заголовка — размер области данных в байтах (без учета размера самого заголовка). Область данных имеет переменную длину с условием ее выравнивания на границу слова и дополнения в конце нулевым байтом до целого числа слов в случае необходимости.

Формат RIFF не описывает формат данных. Практически файл в формате RIFF может содержать любые данные для мультимедиа, причем формат данных зависит от типа данных.

Область, обозначенная на рис.2 как "Данные", могут содержать внутри себя другие фрагменты. Для файла, в котором хранятся звуковые данные (wav-файл), эта область содержит идентификатор данных "WAVE", фрагмент формата звуковых данных "fmt" (три символа "fmt" и пробел на конце), а также фрагмент звуковых данных (рис.2). Файл может дополнительно содержать фрагменты других типов, поэтому не следует думать, что заголовок wav-файла имеет

фиксируемый формат. Например в файле может присутствовать фрагмент "LIST" или "INFO", содержащий информацию о правах копирования и другую дополнительную информацию.

Рассмотрим, как происходит запись данных. Вначале требуется открыть устройство ввода, указав ему формат звуковых данных. Затем нужно заказать один или несколько блоков памяти и подготовить их для ввода, вызвав специальную функцию. После этого подготовленные блоки нужно по мере необходимости передавать драйверу устройства ввода, который заполняет их записанными звуковыми данными. Для сохранения записанных данных в wav-файле приложение должно сформировать и записать в файл заголовки wav-файла и звуковые данные из подготовленных заполненных драйвером устройств ввода блоков памяти.

Ниже представлен фрагмент программы, позволяющий записать блок данных в файл, что необходимо при использовании звуковой карты в качестве аналого-цифрового преобразователя:

```
uses
    SysUtils, MMSystem;
type
    TWaveData = array[0..0] of word ;
const
    Discret = 22050;
WaveHdr:TWaveHdr=(
    lpData          : nil;   (address of the waveform buffer)
    dwBufferLength  : 0;     (length, in bytes, of the buffer)
    dwBytesRecorded : 0;     (How much data is in the buffer )
    dwUser          : 0;
    dwFlags         : 0;
    dwLoops         : 0;
    lpMext          : nil;
    reserved        : 0
) ;
WaveFormat: TWaveFormatEx=(
    wFormatTag      : WAVE_FORMAT_PCM;
    nChannels       : 1;
    nSamplesPerSec  : Discret;
    nAvgBytesPerSec : Discret;
    nBlockAlign     : 1;
    wBitsPerSample  : 8;
    csSize          : 0
) ;
var
    WaveDate       : ^TWaveDate;
    HSoundDevice   : HWaveIn;
    hfile          : HMMIO;
    res            : MMResult;
begin
    with WaveHdr do
        begin
            dwBufferLength := round(Discret/10) ;
            dwBytesRecorded := round(Discret/10) ;
            GetMem(WaveData, dwBytesRecorded) ;
            lpData := PChar(WaveData) ;
        end;
    res := waveInOpen (@HSoundDevice, WAVE_MAPPER, @WaveFormat, 0,0,0) ;
    res := waveInPrepareHeader (HSoundDevice, @WaveHdr, SizeOf (WaveHdr)) ;
    res := waveInUnprepareHeader (HSoundDevice, @WaveHdr, SizeOf (WaveHdr)) ;
    FreeMem (WaveData) ;
    res := waveInStart (HSoundDevice) ;
    hfile:=mmioOpen ("d: \work\data_1. txt",nil,
        MMIO_CREATE or MMIO_READWRITE) ;
    mmioWrite(hfile,WaveHdr.lpData, WaveHdr,dwBytesRecorded) ;
    mmioClose(hfile,0) ;
    waveInReset (HSoundDevice) ;
    waveInClose (HSoundDevice) ;
end.
```

В отличие от интерфейса MCI, где многие параметры принимаются по умолчанию, интерфейс низкого уровня требует внимательного и тщательного учета всех деталей процесса записи и чтения. В качестве компенсации за дополнительно затраченные усилия вы получаете большую гибкость и возможность работать не только со звуком, но также и с произвольными сигналами в реальном времени.

Литература

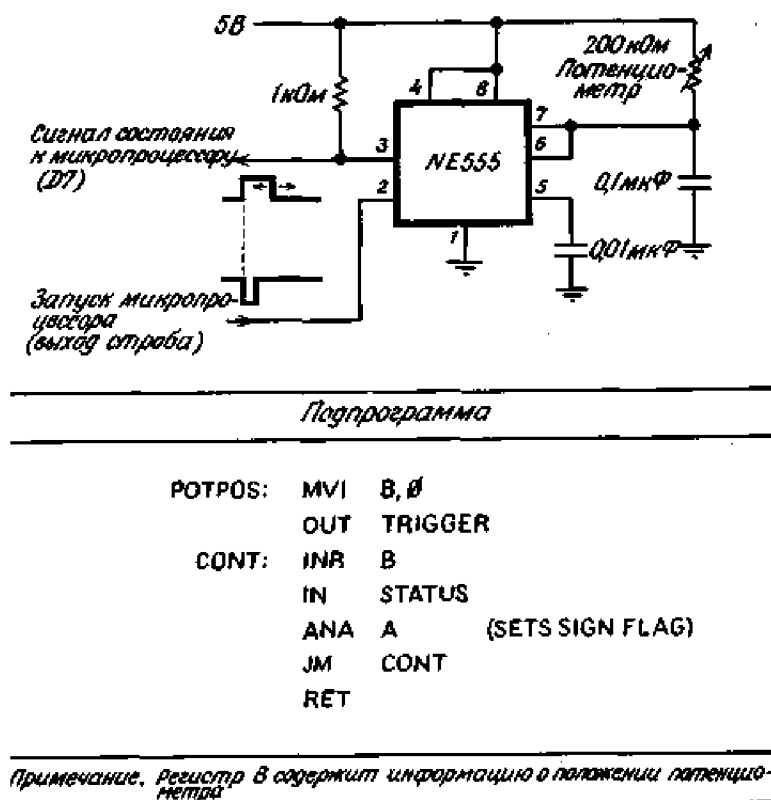
1. Фролов А.В., Фролов Г.В. Мультимедиа для Windows. Руководство для программиста. — М, "ДИАЛОГ-МИФИ", 1994, 284 с. (Библиотека системного программиста; Т. 15).

Преобразование угла потенциометра в цифровой код

Шулейн

Разместив несколько байтов программы в микропроцессоре 8008/8080 и используя интегральный таймер типа 555, можно создать систему, преобразующую угол потенциометра в цифровой код. Указанный способ удобно и выгодно применять в тех случаях, когда информация о положении потенциометра поступает на вход системы, содержащей микропроцессор (системы управления производственными процессами, телевизионные игры и т. п.).

Как показано на рисунке, импульс строба микропроцессора запускает интегральный таймер 555, включенный по схеме ждущего мультивибратора. Временной интервал, соответствующий высокому потенциалу на выходе таймера, пропорционален сопротивлению потенциометра. Для измерения этого периода микропроцессор увеличивает содержимое внутреннего регистра до тех пор, пока потенциал интегрального таймера, поступающий на вход D7, остается высоким.



Когда необходимо ввести в микропроцессор информацию о положении потенциометра, программа обращается к подпрограмме ПОТРОС (положение потенциометра), в которой используются четыре флага, аккумулятор и регистр В. Как показано на рисунке, указанной подпрограмме соответствуют следующие операции микропроцессора:

1. Установить регистр В в 0.
2. Включить таймер 555.
3. Увеличить содержимое регистра В на 1.
4. Подать состояние ИС 555 на вход разряда D7 аккумулятора.
5. Установить минусовое значение знакового флага при отрицательном состоянии.
6. Вернуться к шагу три при отрицательном флаге.
7. Вернуться к основной программе, если флаг не отрицателен.

Перед возвращением к основной программе регистр В содержит число, пропорциональное длительности выходного

импульса ИС 555 и, следовательно, соответствующее углу потенциометра.

При использовании программы и аппаратуры, описанных выше, применительно к микропроцессору с периодом тактовой частоты 2,5 мкс выходной код регистра В изменяется от 2 до 65 (в шестнадцатеричном коде), т. е. обеспечивает 100 дискретных значений во всем диапазоне регулировки потенциометра. Сопротивление потенциометра и емкость времязадающего конденсатора могут изменяться в зависимости от быстродействия используемого микропроцессора и заданного динамического диапазона.

Прецизионный измеритель перемещения

РАДИО № 5. 1986 г

Один из перспективных путей создания высокоточных приборов контроля перемещения - использование индуктивных преобразователей с цифровым отсчетом результата измерения. Известны индуктивные измерители линейного перемещения, в которых с целью повышения чувствительности использован фазочувствительный детектор на транзисторах. Такие преобразователи имеют повышенный коэффициент передачи только вблизи точки равновесия измерительного моста, а в остальной части измерительного интервала они сравнимы по чувствительности с традиционными устройствами.

Описаны устройства для контроля перемещения, в которых обмотки датчика включены в измерительный мост с балластными резисторами. Такие устройства без точной настройки и оптимизации режима работы не обеспечивают высокой точности и стабильности результатов измерения. Известны также частотные индуктивные преобразователи с обмотками, включенными в колебательный контур генератора высокой частоты. Частота выходного сигнала таких преобразователей пропорциональна измеряемому перемещению. Подобные устройства также не имеют преимуществ по чувствительности в сравнении с другими.

В Институте геотехнической механики АН УССР разработан и исследован простой индуктивный измеритель перемещения, обеспечивающий высокую чувствительность, точность и стабильность результатов измерения при изменении параметров его элементов. Индуктивный измеритель перемещения (см. схему на рис. 1), содержит преобразователь с дифференциальными обмотками L1, L2, кольцевой диодный детектор VD3-VD6, выходной индикатор P1, генератор прямоугольного напряжения на транзисторах VT1, VT2 и трансформаторе T1.

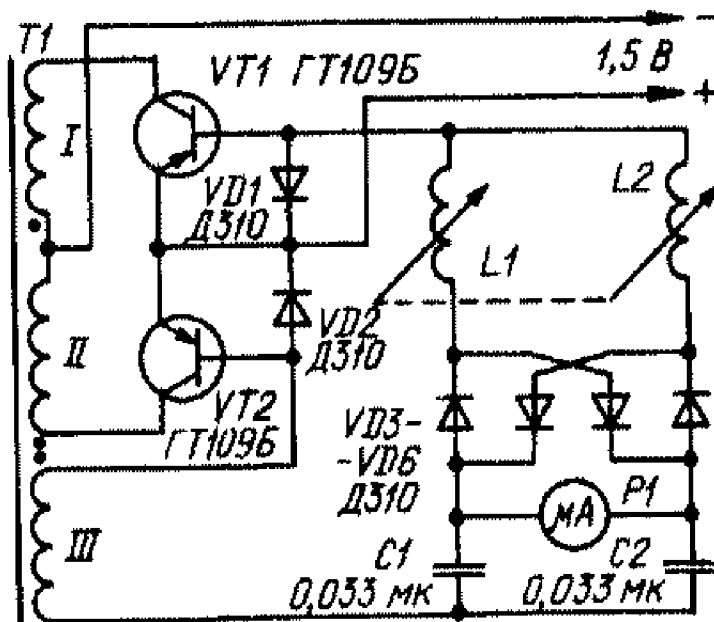


Рис. 1

Параллельные цепи последовательно соединенных дифференциальных обмоток L1, L2, индуктивного датчика и конденсаторов C1, C2 измерительного моста включены в цепь положительной обратной связи генератора. Такое включение автоматически обеспечивает работу преобразователя перемещений в резонансном режиме, то есть когда индуктивное сопротивление скомпенсировано емкостным и полное сопротивление каждой цепи практически равно активному сопротивлению обмоток. Через измерительный мост протекает переменный ток, по форме близкий к синусоидальному, поскольку добротность контура весьма высока. Благодаря наличию диодов VD1, VD2 ток контура непосредственно протекает через эмиттерный переход открытого в соответствующий полупериод транзистора генератора. Второй транзистор в это время закрыт.

Генератор прямоугольных импульсов работает практически без нагрузки, поэтому при его запуске ток в контуре, начиная с первого же такта, достигает установившегося значения. Транзисторы работают без смещения, что

обеспечивает их переключение вблизи момента перехода тока контура "через нуль", т. е. преобразователь работает в резонансном режиме, при котором чувствительность измерителя перемещения максимальна.

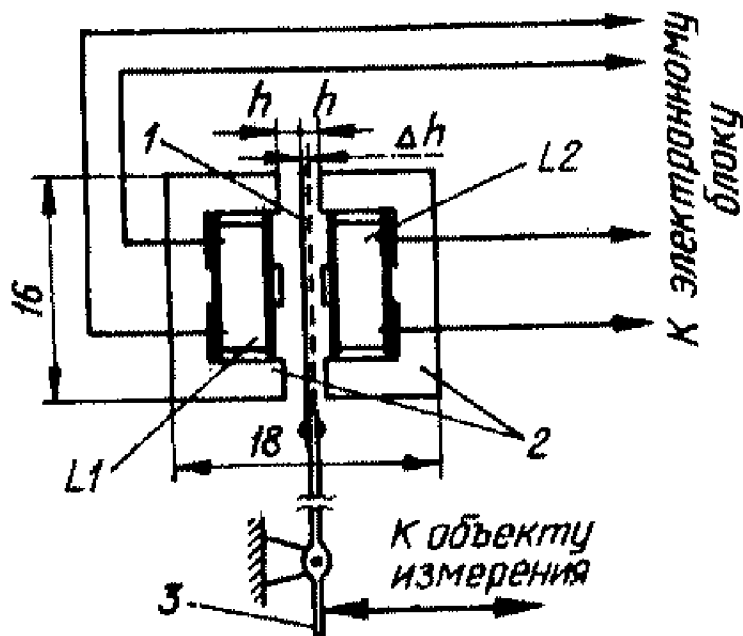


Рис. 2

На рис. 2 схематически изображена конструкция собственно датчика измерителя. Катушки L1 и L2 размещены на двух Ш-образных элементах 2 магнитопровода, установленных с зазором. В зазоре между элементами размещен якорь 1, изготовленный в виде пластины из ферромагнитного материала. Якорь механически связывает коромысло 3 с перемещающимся звеном контролируемого механизма.

Для определения вида математического выражения, определяющего выходной ток преобразователя I_n , проведены необходимые теоретические исследования, в результате которых получена следующая упрощенная формула:

$$I_n = \frac{0,9U_{\text{н}}}{X_L + R} \cdot \frac{A\omega L_0}{\sqrt{(A\omega L_0)^2 + r^2}},$$

$$I_n = (0,9U_m / (X_L + R)) \cdot (A\omega L_0 / (\sqrt{(A\omega L_0)^2 + r^2}))$$

где U_m - амплитудное значение напряжения питания,

X_L - индуктивное сопротивление одной катушки преобразователя, R - сопротивление микроамперметра P1;

$A = dh/h$ - отношение смещения якоря к зазору между якорем и полюсом магнитопровода в исходном положении (см. рис. 2).

$L()$ - индуктивность одной катушки при среднем положении якоря, r - активное сопротивление одной катушки ($r_1 = r_2$);

ω - угловая частота генератора.

Экспериментальные исследования преобразователя подтвердили достоверность полученного выражения. Для проверки работоспособности и технических характеристик индуктивности измерителя перемещения проведены лабораторные испытания нескольких макетных образцов в комплексе измерительной системы микробарометра. Установлено, что надежный запуск и устойчивая работа генератора обеспечиваются при напряжении источника питания 0,3 В и более при температуре в пределах от -5 до +50 °С. Работа измерителя при более низкой температуре не проверялась.

Основные факторы, дестабилизирующие работу преобразователя, - изменение напряжения питания и температуры. Поэтому питать преобразователь следует от стабилизатора напряжения. Температурная погрешность устройства в интервале от +5...40 °С не превышает 5% на каждые 10 °С, причем смещение нулевой точки отсутствует, что особенно важно при использовании преобразователя для индикации рассогласования в компенсационных измерительных системах.

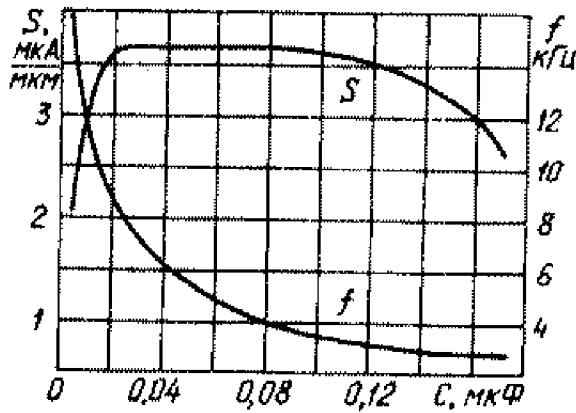


Рис. 3

Чувствительность измерителя изменяется незначительно при изменении емкости конденсаторов измерительного моста в пределах от 0,01 до 0,18 мкФ (рис. 3). При этом автоматически устанавливается резонансная частота, определяемая параметрами последовательных LC-цепей. Изменение индуктивности каждой из обмоток, вызванное перемещением якоря в рабочем зазоре, не превышает 10 % номинального значения. Поскольку смещение якоря от нейтрального положения вызывает увеличение индуктивности одной из обмоток и уменьшение индуктивности другой на одно и то же значение, то резонансная частота практически не изменяется. От напряжения питания она зависит очень слабо. Результаты экспериментальных исследований показывают, что при изменении напряжения питания на 33 % уход частоты не превышает 0,25 %.

Описанный измеритель отличается от известных простотой устройства, экономичностью, высокими метрологическими характеристиками и с успехом применяется в высокоточных микробарометрах, выпускаемых рижским опытным заводом "Гидрометприбор". Он может быть использован при точных измерениях перемещения и в других областях техники.

Основные технические характеристики
 Рабочий интервал перемещения, мм $\pm 0,5$
 Разрешающая способность, мм, не хуже $1 \cdot 10^{-7}$
 Температурная погрешность, мм/°C $3 \cdot 10^{-3}$
 Потребляемая мощность, Вт. . . $7 \cdot 10^{-3}$

Трансформатор Т1 генератора намотан на магнитопроводе Ш4х4 из феррита 2000НМ и содержит три обмотки по 100 витков провода ПЭВ-1 0,12. Катушки L1, L2 датчика состоят из 500 витков провода ПЭВ-1 0,12 каждая. Магнитопровод датчика - два блока Ш4х4 из феррита 2000НМ. Индикатор Р1 - микроамперметр М4205 с током полного отклонения стрелки 30 мкА и нулем посередине шкалы.

Обе части магнитопровода датчика с катушками крепят к основанию посредством специальных скоб с винтами, позволяющих изменять величину воздушного зазора. Его устанавливают с помощью калиброванных пластин. Якорь датчика изготовлен из пермаллоя и имеет сечение 5х0,3 мм.

В преобразователе могут быть использованы практически любые маломощные транзисторы и диоды. Однако применение кремниевых приборов связано с увеличением падения напряжения на р-п переходах, что требует увеличения напряжения питания.

При номиналах и типах элементов, указанных на схеме рис. 1, измеритель потребляет ток около 5 мА, а его чувствительность при воздушном зазоре $2h = 1$ мм в магнитопроводе датчика и сопротивлении микроамперметра 0,5 кОм равна 3,5 мкА/мкм, что почти в десять раз превышает чувствительность известных датчиков при равнозначных начальных условиях и соответствует требованиям прецизионных измерений перемещения подвижных элементов барометрических приборов. При использовании описанного прибора в компенсационных измерительных системах стабилизировать напряжение питания не требуется.

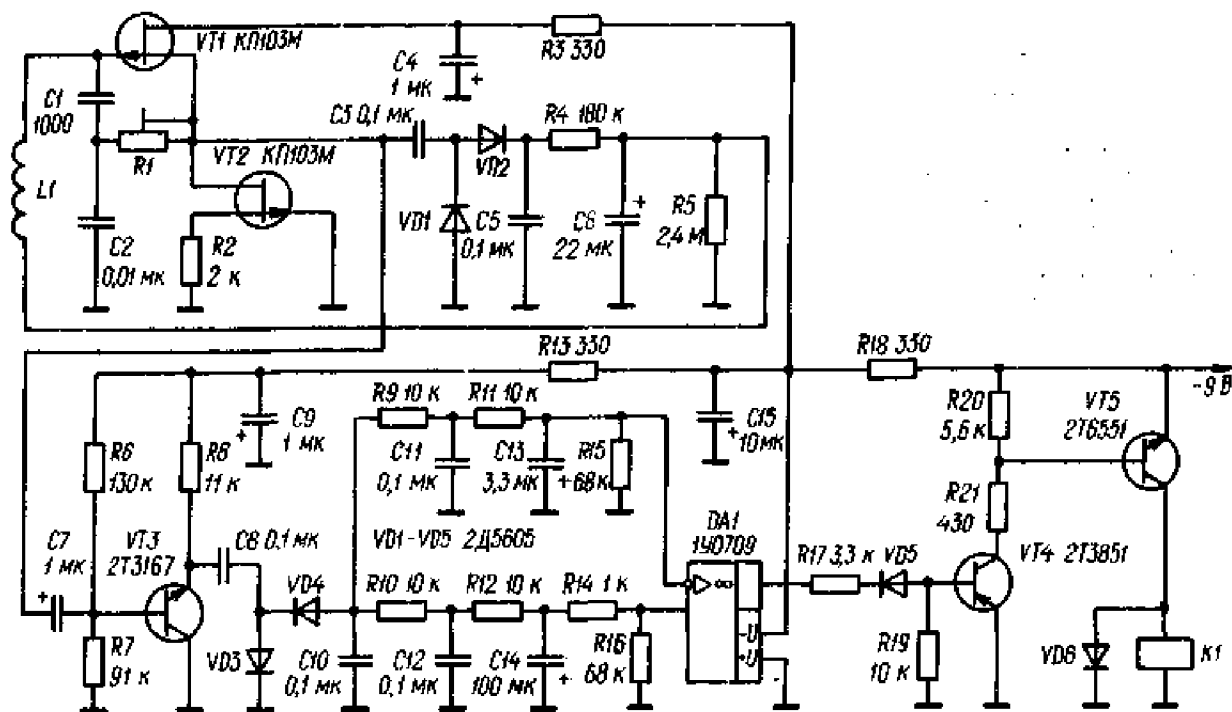
УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ДВИЖУЩИХСЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТОВ

Тенев Л.

Радио, телевизия, электроники. 1986, N 12.

Принцип действия описываемого устройства основан на влиянии вихревых токов, возникающих в металлическом предмете, на добротность катушки, создающей магнитное поле. Его можно использовать для выявления нежелательных металлических предметов в движущейся массе какого-либо сырья или готовой продукции, для подсчета металлических деталей или числа транспортных средств, следующих через контрольный пункт и т. д.

Принципиальная схема устройства изображена на рисунке. Оно состоит из генератора (VT1, VT2), узла обработки его сигнала (VT3, DA1) и электронного реле (VT4, VT5, K1). Датчиком служит катушка L1, образующая с конденсаторами C1 и C2 колебательный контур генератора. Транзистор VT2 выполняет функции источника стабильного тока и динамической нагрузки транзистора VT1. Амплитуда генерируемых колебаний стабилизируется благодаря подаче на затвор этого транзистора (через интегрирующую цепь R4C6R5 и катушку L1) постоянной составляющей выпрямленного диодами VD1, VD2 выходного напряжения генератора.



Узел обработки сигнала содержит эмиттерный повторитель на транзисторе VT3, выпрямитель, выполненный по схеме удвоения напряжения на диодах VD3, VD4, интегрирующие цепи R9C11R11C13 и R10C12R12C14 с разными постоянными времени и компаратор на ОУ DA1. В установившемся режиме выходное напряжение компаратора равно 0, транзисторы VT4, VT5 закрыты и реле K1 обесточено.

В момент включения питания потенциал затвора транзистора VT1 равен 0, его крутизна максимальна и генератор самовозбуждается. По мере зарядки конденсатора C6 амплитуда колебаний плавно уменьшается и через несколько секунд стабилизируется на некотором уровне. Примерно к этому же времени устанавливается нулевое напряжение на выходе ОУ DA1.

При приближении металлического предмета к катушке L1 потери в контуре L1C1C2 возрастают и амплитуда генерируемых колебаний на некоторое время (определяется параметрами элементов цепи R4C6R5) падает. В результате напряжение на выходе выпрямителя (VD3, VD4), а с небольшой задержкой - и на инвертирующем входе ОУ DA1 уменьшается, и поскольку потенциал его другого входа к этому времени измениться не успевает (из-за большей постоянной времени цепи R10C12R12C14), выходное напряжение компаратора скачком понижается. При этом открываются транзисторы VT4, VT5, и реле K1 срабатывает, подавая команду на остановку ленты транспортера или включая сигнализацию.

При указанных на схеме номиналах элементов интегрирующих цепей устройство обнаруживает предметы, движущиеся со скоростью более 0,5 м/с. Чувствительность регулируют подстроечным резистором R1. Медленные

колебания напряжения на входах интегрирующих цепей (скорость перемещения металлических предметов меньше указанной) не вызывают появления разности потенциалов на входах ОУ DA1, поэтому компаратор не срабатывает. Не реагирует устройство и на неподвижные металлические предметы, находящиеся поблизости от катушки L1.

Катушка L1 изготовлена в виде круглой рамки диаметром 320 мм и содержит 250 витков многожильного обмоточного провода (литцендрата) ПЭЛ 35X0,05. Индуктивность катушки 42 мГн, сопротивление постоянному току 32 Ом. Частота генерируемых устройством колебаний - около 23,5 кГц.

В устройстве можно применить ОУ К553УД1А, транзисторы серий КТ315 (VT3), КТ349 (VT4), КТ608А (VT5), диоды серий Д220 (VD1-VD5) и Д223 (VD6), реле РЭС9 (паспорт РС4.524.202).

Схема, обеспечивающая развертку по диагональной оси любого осциллографа

Ланц К
(ЭЛЕКТРОНИКА N 19, 1974 г.)

Разработана схема, которая позволяет получить отклонение по диагонали независимо от существующих каналов отклонения по вертикали и горизонтали. В результате с помощью любого осциллографа вместо обычных двухкоординатных осциллограмм в плоскости X-Y можно получить действительно трехмерное изображение. Результирующий трехкоординатный индикатор с осями X, Y, Z создает удивительный эффект трехмерного изображения без какой-либо доработки осциллографа. Новый прибор позволяет исследовать трехпараметрические кривые и трехчастотные фигуры Лиссажу, получить трехмерные изображения знаков, а также может применяться в различных визуальных индикаторах.

Для отклонения по диагонали входной сигнал диагонального отклонения одновременно подается на входы усилителей вертикального и горизонтального отклонения. В результате получается известная фигура Лиссажу для синфазных сигналов, а именно линия под углом 45° . Операционные усилители A1 и A2 развязывают вход сигнала диагонального отклонения от входов сигналов вертикального и горизонтального отклонения, а операционные усилители A3 и A4 суммируют компоненты сигнала диагонального отклонения с входными сигналами вертикального и горизонтального отклонения соответственно. Коэффициенты усиления операционных усилителей A1 и A2 регулируются определенным образом, поскольку угол наклона диагональной оси прямо пропорционален их отношению. Регулировкой трех входных цепей обеспечивается раздельное управление чувствительностью всех трех каналов.

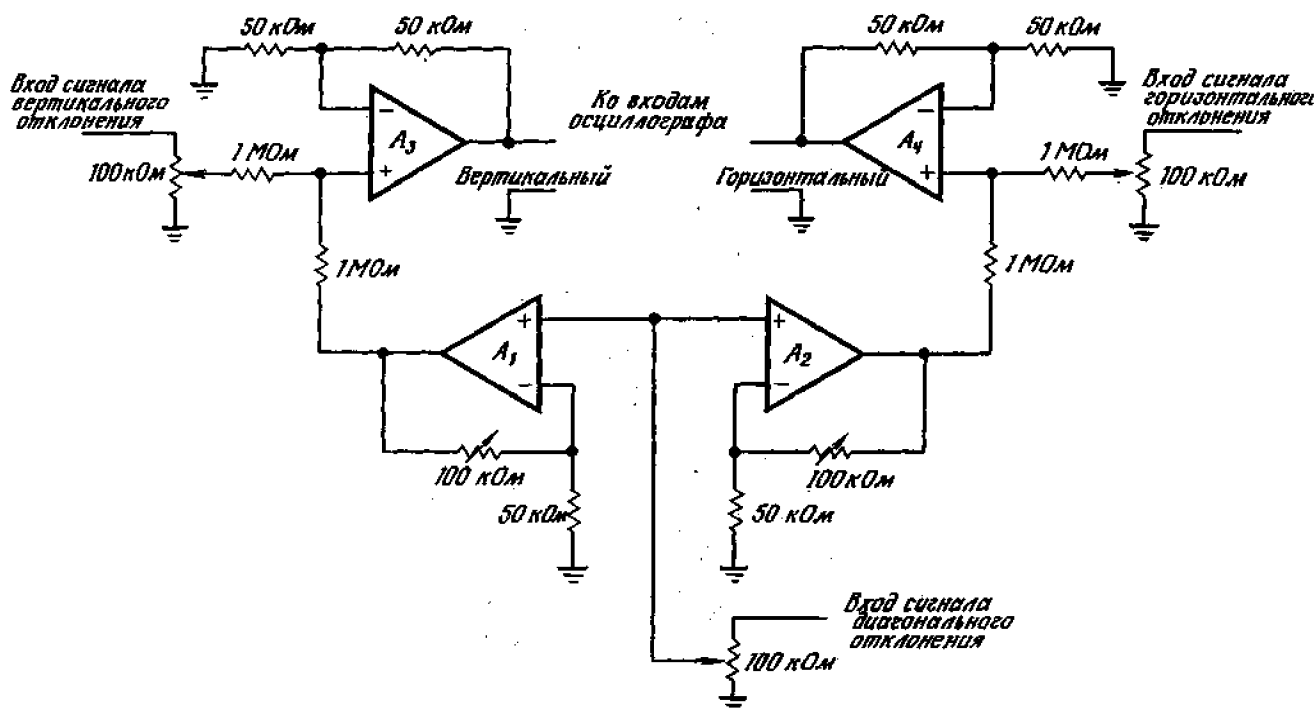


РИС. 1. Четыре операционных усилителя обеспечивают отклонение луча по диагонали и создают эффект глубины на экране обычного осциллографа. Два усилителя служат для развязки входа сигнала диагонального отклонения от входов вертикального и горизонтального отклонения, а два других суммируют эти компоненты сигналов для управления отклонением луча.

Все четыре операционных усилителя должны иметь идентичные характеристики и одинаковые схемы компенсации, особенно при работе на высоких частотах. В противном случае, например, если фазовые сдвиги в двух плечах канала диагонального отклонения не равны, диагональная линия преобразуется в эллипс. Очевидно, лучшим способом для получения идентичных характеристик является применение счетверенного операционного усилителя. Кроме того, поскольку сигнал со схемы подается на внешний вход усилителя горизонтального отклонения осциллографа, сигнал от внутреннего генератора развертки по горизонтали (если это требуется) необходимо подать с выходного гнезда осциллографа на новый вход сигнала горизонтального отклонения.

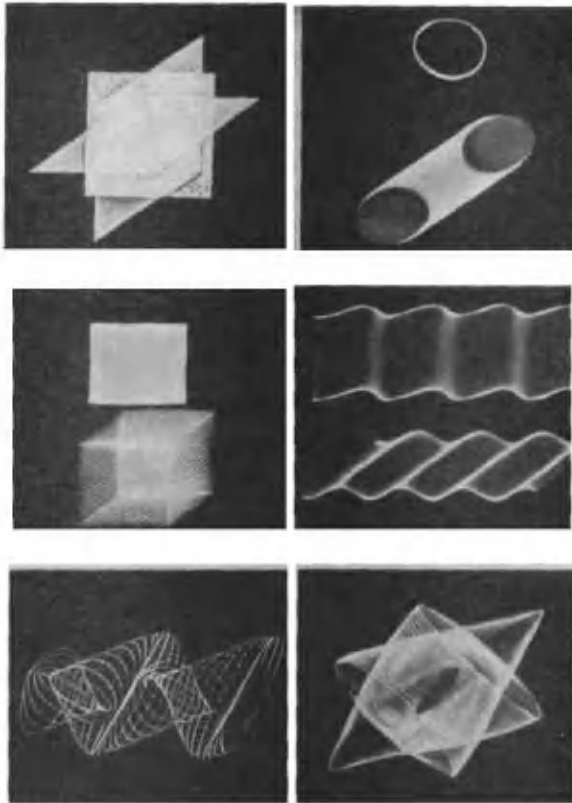


РИС. 2. Трехмерная индикация (вверху слева) иллюстрирует три плоскости отклонения луча: X-Y, Y-Z и X - Z. Вверху справа показана двумерная фигура Лиссажу в форме круга, внизу ее трехмерное изображение в форме цилиндра. Квадратный растр при развертке по диагонали преобразуется в куб (в середине слева). Два синусоидальных колебания при развертке по третьей координате (по вертикали) образуют две волнистые поверхности в плоскостях X - Z и X - Y соответственно (в середине справа). Объемные изображения фигур Лиссажу сложной формы (внизу).



Хроники лаборатории

Максим Гусев, Вадим Артамонов и др.

Всякое сходство с реальными персонажами случайное. Шефы не играют в Квейк, а unlimited-спирт кончился вместе с Союзом. Тем не менее некоторые события в упрощенном варианте имели место быть..

Юность

15 июня

Первый рабочий день. Рад. Учеба позади. Буду приносить пользу обществу. Сказал об этом новому шефу. Он посмотрел как-то странно.

16 июня

Осваиваюсь. Знакомлюсь со сленгом и основными ценностями нового коллектива.

17 июня

Учился обслуживать оптику. Тонкослойным методом. Это крайне экономичный и многоцелевой прием. Суть залпом и без закуски выпивается грамм 50 спирта. Энергичный выдох на обрабатываемую поверхность с последующим воздействием мягкой ветошью.

18 июня

Появился еще один новичок. Математик. Лохмат, небрит, в глазах жажда деятельности. Вылитый я.

19 июня

Проходили базовый ликбез. Экскурсия по основным установкам, одну из которых вверяют нам. Мощные гидроприводы. Нагревательная камера. Говорят, рельсы разрывать можно.

23 июня

Действительно, можно. Однако лучше, пользуясь инфракрасными нагревателями, разогревать обеды. Куры в собственном соку тоже получаются ничего.

июль

У соседей новичок. Химик. Причесан, выбрит, но по глазам видно наш человек. Основные ценности воспринимает правильно и выносливо. Придумал сушить одежду в вакуумной камере. Блеск!

Август-

Сентябрь

Обязанности освоены полностью. Работа выполняется легко и между прочим. Жизнь становится пресной.

Скучно.

5 сентября

Открыли радиационно-стимулируемый способ добычи спирта. Микроволновое излучение фокусируется на запертый в шкафу сосуд. Пары абсорбируются прибором, установленным в вытяжной вентиляции. За ночь набирается до полулитра.

6-20 сентября

Блаженствуем.

21 сентября

Облом. Емкость переехала на подоконник. Перенацеливали излучатели. Ждем.

22 сентября

Утро. Что за гадость? Кислая, воняет текилой. Обед. Все ясно. Ошибка по углу наведения в пару градусов. В фокусе оказался кактус. Перебродил. Вскипел. Взорвался.

23 сентября

Шеф припер к стенке. Буквально. Остатками кактуса. Сдали все. Оказалось, что конструкция антенны, излучателя и состав абсорбента новы и оригинальны. Премия. Химик теперь работает с нами. Однако спирт уже хранится в металлическом шкафу микроволны не берут...

24 сентября

Приходил старичок. Бывший шеф. Имел с нашим приватную (он так думал) беседу. "Послушайте меня, батенька, в нашем случае, химик, физик и математик вместе это слишком много... Это тройка, семерка, туз и все полный

абзац, батенька!.." Тут трость в его руке ука-зала на фундамент, носящий почему-то название здания номер 1. Наш шеф непреклонен. Нас не сдаст. Мы клянемся оправдать доверие.

весна

Выгнали на субботник. Сорвали эксперимент. Они за это ответят. Луг перед корпусом вспахан. Ими. И засеян. Нами. Ждем.

начало мая

Осмотровые площадки вытяжных труб самое посещаемое место. С высоты 40 метров луг представляет собой цветущую картину. Резко эротического уклона. Рослые травы колышутся под ветром, создавая завлекающую игру пары красоток... Укачивает... Не каждый может спуститься вниз самостоятельно.

12 мая

Дошло до начальства. Выговор. Перекапываем луг. Малыми саперными лопатками.

20 мая

Получили лазер. Плюс координатный станок к нему. Картон, кожу и желье режет на ура. Сталь не берет.

25 мая

Модифицировали лазер. Изменили схему накачки рабочего тела. Ввели капельно-испарительную систему охлаждения. Броневую сталь разрезал с первого прохода. Вместе со станком. Что теперь делать?

26 мая

Кроили титановые костяшки для домино. Дышали парами системы охлаждения. Иногда думали.

27 мая

Есть решение! Участвуем в программе SETI, будем передавать сигналы в оптическом диапазоне. По замыслу, ночью сервомеханика с оптической системой захватывают объекты заданной светимости, сопровождают их в течении 2-х минут. Одновременно лучом передается кодограмма.

28 мая

Все! Включаем!

29 мая

(утро)

В лаборатории, глядя на установку, ждал генерал. Крайне вежливо спросил, мы ли те самые генетически и умственно неполноценные изобретатели. По его мнению, лица, подобные нашим, только таким и могут принадлежать. Сознались. Спросил, сколько проработала на-ша вещь. По самописцам 4 часа. Генерал взорвался: 4 часа! У 2-х спутников оптика на [beep]!. И все эти трое [skipped] [skipped] и [skipped]! Если эту [beep] еще раз повернут вверх, я здесь все [skipped] на [beep]!.. Нам страшно. В генерале килограмм 140 когда-то мышц, ему достаточно будет просто сесть... Страшно.

29 мая

(обед)

Отпаивали генерала. Отошел. Подобрел. Сказал, что вероятному противнику хуже. У него проблемы с аппаратурой 5-и или более спутников... Так что установку он забирает, если до вечера не начнется войны...

29 мая

(вечер)

Ждали войну. Объясняли генералу задумку. Все понял. Поинтересовался содержанием послания. Дали прочесть. Смутился. Густо покраснел. "Ну... о!.. Ну знаете, еще ладно, но это перебор. И дальше... Тоже перебор..." Зато смотрит теперь с уважением.

30 мая

Шеф отвел нас к огороженному участку 2 на 6 метров. Объяснил, что он лично не поспеет на памятники для всех нас. Хоть бронзовые, даже позолоченные. Если еще раз, [skipped], хоть кто-нибудь!.. Клялись. Божились. Обошлось.

июнь

Честно работали.

25 июня

У нас новенький. Китаец. Улыбчивый, усидчивый, прилежный. Приспособили его вместо автоматического потенциометра. Температуру держит идеально. Не отвлекается на перекур, прием пищи.

июль

Обучали китайца. Теперь активен, курит. В каждом приборе видит предмет многоцелевого назначения. Не верит в каноны и аксиомы. Уже лохмат, не скован традициями и стереотипами. В общем, почти наш человек. Жаль, что скоро уедет. Трудно ему будет одному.

30 июля

Появились новенькие. Из ВУЗа. Глаза глупые, рты раскрыты. Ничего не знают. Не уж-то и мы такие были? Познаем в сравнении, что уже не дети...

Хроника дератизации

1 марта

В женском санпропускнике новый любимец - крысенок. Белый. Кормят, гладят, совсем ручной.

1 июня

Вырос. Уже не кормят. Берет сам. Ручное, милое животное.

2 июня

Убью!.. Минус 12 жильный измерительный кабель.

3 июня

Минус 2 измерительно-питающих шлейфа. Добыт яд. Приманка заложена в санпропускник под стол. Остальные продукты спрятаны.

4 июня

Утро. Приманка исчезла. Идет спор о способе поиска тушки. Обед. Странные звуки под фальшполами. Вечер. Животное мучается и страдает, изводя всех своим писком. Нам клеят ярлык садистов. Шеф заметил, что после отравления обычно бывает жажда... К чему это он?

5 июня

Теперь ясно. Затоплены два помещения. В остальных уровень воды под фальшполы. Напорные шланги охлаждения одной из установок перегрызены напрочь. Все три. Интересно, "эта" утонула?..

8 июня

Нет. Видели дважды в процессе вычерпывания воды. Свободно перемещается по системе вентиляции. Худа, энергична, подвижна.

9 июня

Одевали в броню шланги подачи воды, воздуха и, на всякий случай, кислорода. Расставили до двадцати крысоловок. Внос калорийных веществ на территорию лаборатории запрещен.

10 июня

Сработали девять. Приманка съедена. Пусто. Праздновали прибытие новенького. Вчерашний студент, весел, ленив, набит советами. Кто так пьет? Не наш человек. В общем, на "Васю" не тянет. Зовем Питровичем. Говорит, что правильно через "е". Через "е" надо заслужить. Полировали спусковые механизмы ловушек. Установили на неизвлекаемость.

11 июня

Сработали все. Жертв нет. Питрович интересуется, хотим ли мы ее поймать или откормить. Напрашивается. Минус еще два измерительных кабеля.

12 июня

Задельваем кабельные каналы между помещениями. Ставим решетки на вентиляцию. Главное - вытеснить ее из опытно-экспериментальных помещений.

15 июня

Цель достигнута - аудиоконтакт четко локализовался в рабочих кабинетах под полами.

16 июня

Компьютер лишился видеокабеля. В присутствии хозяина. В ходе погони в нору вылиты три дьюара азота. Разморожены водопроводные трубы. На клубы холодного тумана заглянул Питрович. Смеется. Он нам враг или кто?

17 июня

Изучали геометрию подпольного пространства. Думали.

19 июня

Изготовлен генератор плазменных образований. Дает устойчивые сгустки, способные к часовому автономному существованию. В общем, шаровая молния на 0.3 грамма тротилового эквивалента. По расчетам, должна наводиться на диэлектрик типа шерсти.

21 июня

Установлен режим устойчивой генерации. Первый шар ушел под пол... Второй... Третий... На шестнадцатом отмечен треск первого разряда, под полом шум - заделали?.. Двадцатый... Треск короткого замыкания в соседней комнате. Мат. Со слабой ударной волной пришел запах горелой шерсти. Достали? Нет, но придется скинуться на парик Питровичу. Смотрит зверем. Нам пощады не будет. Но кто знал, что где-то есть неучтенная дыра?.. Вечер. Трехсотый шар. Питрович в каске, комбинезоне, за ним по полу тянется нехилая стальная цепь. Поймал еще три заряда. Шеф задумчив. Вокруг него - полдюжины зарядов в форме правильного шестиугольника.

27 июня

Предпоследнее, что помню - вручение премии за генератор. Последнее - в пьяном угаре набросали покупателям схему для направленной генерации зарядов.

28 июня

Выведена из строя целая приборная стойка. Думали. Идея! "Холодный напалм" - горит, давая в пламени только

100-120 градусов, поглощает кислород, но не поджигает дерево и бумагу. Выписаны реагенты. Будем пробовать.
3 июля

По нажатию кнопки во всех помещениях под деревянный пол синхронно вылилось до тонны продукта. Зеленое пламя било из отдушин, как из мартеповской мечи. Зверю конец!

4 июля

Питрович злорадно принес три перегрызенных шлейфа. Ищу норы. Есть! Я ее видел. Бока опалены, хромает на заднюю ногу, от хвоста осталась треть. Метнул отвертку. Даже не вздрогнула. В глазах - огонь джихада. Должен остаться кто-то один!

5 июля

Вызвал шеф. У нас проверочная комиссия - по вредным условиям труда. Приказано встретить. По возможности, без жертв. Готовимся. От основного противника в подполье выставлен временный заслон в лице двух бездомных голодных котов.

15 июля

К приему комиссии готовы. В коридорах выполнен максимально мрачный пейзаж, слабое освещение, оборудованы жутко скрипящие половицы. В опытных помещениях размещены генераторы инфразвука - настроены на общее угнетение психики. Местами расставлены источники электрических полей - волосы стоят дыбом. Изготовлен муляж муравья-мутанта, помещен в банку. Трехлитровую. Со спиртом. Какие жертвы! За окном главного зала - по оси излучения экспериментальной установки - деревья опалены, листья оборваны, трава выжжена, разложены останки мелких животных.

16 июля

Встреча прошла успешно. Всего один обморок. Комиссия подписала все. Даже добавила, лишь бы поскорее покинуть здание. У котов потери. Размышляли.

17 июля

Есть решение! Металлическая "ромашка" в полметра диаметром с семью лепестками. Изготовлена из сплава с памятью формы. При нагреве на 5 градусов мгновенно сворачивается в шар. Заготовили три десятка. Расставили. Стоит теплотому биологическому объекту ступить внутрь...

18 июля

Утро. Глухие вопли Питровича. До обеда срезали ловушку с его головы. Онемел, но взгляд говорит сам за себя. Оказалось, придя поутру, увидел непонятный предмет, наклонился посмотреть и пару раз хорошо дыхнул... Помощь пришла вовремя.

19-30 июля

Обмывали премию за новый сплав. Тем не менее, надо что-то делать. Теряем инициативу.

1 августа

Утро.

10 часов 40 минут

Идет зарядка конденсаторной батареи. На интеграторе - 2 гигаджоуля... Чего?!.. 5... 6...! Не много ли?

10-41-02

Оглядываюсь. Вовремя. На плавкой вставке ограничителя лежит толстенный медный стержень. С таким и все 20 набрать можно... Над стержнем - морда крысы. Она?!

10-41-04

Сработал датчик окончания зарядки. Сейчас будет импульс! На 17 гигаджоулей. Мама!..

10-41-05

Врубил общую тревогу, включил наведение излучателя в зенит. Бросился в окно. Повезло - мимо переплета. В отличие от Питровича.

10-41-11

Бегу от корпуса. Оглядываюсь. Из окон сыпятся сотрудники - с нашей тревогой уже не шутят. Со второй попытки выпрыгивает Питрович. Далеко слева вылетает шеф. Катапультировался на кресле от истребителя. Так вот оно ему зачем! С полусекундными паузами пиропатроны вышибают далеко в сторону его сейф, шкафы с документами, фикус. Опытен мужик. Последнее что запомнил - на фоне окна распластавшееся в прыжке тело крысы. Вспышка. Все.

7 августа

Снова могу видеть. От здания осталась коробка стен и фундамент. Плазменный канал, как говорят, достиг стратосферы. Вызванные им помехи затянулись на сутки.

8 августа

Безопасность берет нас в оборот. Куда-то едем, чего-то подписываем... Первый следователь беседует за упокой, второй - за здоровье... И по новой. Курева нет. Спирта нет. Плохо.

15 августа

Пронесло. Въехали в новое здание. Сохраненные шефом чертежи оценены высоко. Военными. Хватило на все. Прекрасные кабинеты, сеть на витой паре. Неограниченное снабжение для создания новой установки. Заживем!..

1 ноября
Перегрызен первый кабель...

Терминатор

17 сентября

Квейк надоел, спирт кончился. Как можно работать в таких условиях? Впрочем, пока шефа не выпишут из больницы после испытаний нового ультрафиолетового лазера, работы тоже нет. Мы не виноваты: если бы комиссия не приехала на полчаса раньше, мы успели бы снять с лампы накачки наш аппарат для перегонки фикусовой настойки. Но они приехали и теперь лечат ожоги вместе с шефом.

26 сентября

Соседи работают. На вопросы отвечают уклончиво: а не пошли бы вы туда-то и туда-то. Говорят, что готовят сюрприз шефу к 23 февраля, так что все секретно. Задаются. Дураки.

27 сентября

У соседней завис компьютер. Один. Остальные сгорели сразу. Кто бы мог подумать, что наш новый компьютерный вирус окажется таким неудачным? Сгореть должны были все! Утешаемся исследованием данных, выкачанных из последнего компьютера. Фотографии девочек попадаются презабавные.

28 сентября, утро

Переслали вирус в отдел собственной безопасности и начальникам отделов, закачали исходники к соседям. Ждем.

28 сентября, вечер

Дождались. Соседей больше нет.

1 октября

Нашли игрушку. Пароли, защита от копирования - неужели лицензионная? Может быть они и сумасшедшие, но откуда у них деньги на софт, если зарплату нам не выплачивали уже 5 месяцев? Ломали защиту.

4 октября

Сломали. И это - их сюрприз? Интерфейс неудобный, управление только с клавиатуры, уровень, похоже, только один, оружия пока нет. Порадовала графика - очень реалистично, даже окурки на полу и надпись из трех букв на стене прорисованы отменно. Если доработать, получится НАШ неплохой сюрприз шефу.

5 октября

Пытались понять, где именно запускается серверная часть игры. На институтском суперкомпьютере - вряд ли, он и так перегружен: физики моделируют ядерные взрывы, метеорологи рассчитывают прогнозы погоды, шеф играет в тетрис и пасьянс.

12 октября

Переписали интерфейс под наши нейроманипуляторы. Тестировали. Реалистичность просто фантастическая. Ура! Появился первый монстр! Похоже на Half-Life - монстр одет в белый халат, небрит и похож на нашего завлаба Сан Саньча.

13 октября

Мочили монстра. Гад на редкость прыток и хитер - вот это AI! Звук тоже неплох - монстр виртуозно ругается по-русски и за час еще ни разу не повторился. Неужели диалоги синтезируются в режиме реального времени?!

16 октября

Монстр ушел. Вылез в какое-то окошко размером 20x20 см. и испарился. Нет, так не пойдет, это уже просто читерство, в реальности такое невозможно. Разобрать кладку вокруг окошка не успели - по корпусу была объявлена тревога, всех срочно эвакуировали. Странно, ведь мы ничего не делали.

17 октября

Думали, составляли карту уровня, оптимизировали программу, пили фикусовую настойку. Очень способствует. По институту ходят упорные слухи о пришельцах в подвальных этажах. Полная чушь. На всякий случай послали пришельцам радиogramму, предварительно зашифровав три раза - пусть помучаются.

18 октября

Может быть, пришельцы и не чушь - пропал завлаб. Впрочем, так ему и надо. Интересно, можно ли будет списать на пришельцев пропажу 15 литров спирта со склада? Сомнительно. Любому ученому ясно: в этом виноваты не зеленые человечки, а зеленый змий. Шутка.

19 октября

Получили ответную радиogramму от пришельцев за подписью начальника генштаба. В краткой, но выразительной форме он обещал нам прислать роту спецназа, которая оторвет нам все выступающие части тела и засунет оторванное нам же во все имеющиеся отверстия, если мы не прекратим использовать спутник правительственной связи в личных целях.

21 октября

Саньча нашли в Саратове, у сестры. В науку возвращаться не хочет, на вопросы не отвечает, боится электроприборов, зовет маму, не пьет водку. На душе тревожно.

24 октября

Пили антифриз, доводили до ума игрушку. Точнее, доводили до того, что осталось от ума после антифриза. Успешно подключились к игровому серверу, несколько раз видели в коридорах монстров. Поймать никого не удалось. Эти твари крайне пугливы и разбегаются при приближении, ловко прыгая по стенам и даже довольно шустро ползают по потолку. Нужно с этим кончать.

28 октября

Экспериментируем с тактикой, курим обмотку от сверхпроводящего трансформатора. В подвалы института уже никто не спускается. Добровольцев нет.

2 ноября

Шефа выписали. Он так обрадовался, увидев нас, что тут же отправил на осмотр подземных этажей. Старик за нас явно беспокоится - он сказал, что когда мы оттуда не вернемся, он будет с горя неделю пить. Шампанское. Мы тронуты до глубины души и клянемся оправдать доверие.

16 ноября

В подвалах скучно, серо, грязно и пустынно. Места кажутся почти знакомыми, мы даже не заблудились - вышли, как и планировалось, через три дня. Впрочем, остававшиеся наверху говорят, что прошла неделя.

18 ноября

Коллеги смотрят на нас как на героев - с ужасом и благоговением. Постоянно норовят сделать какую-то гадость. Все возвращаются к нормальной работе, мы - к игре. Удалось поймать зазевавшегося монстра. Теперь у нас есть ключи и коды от внутренних дверей.

19 ноября, 13:20

Приехала рота спецназа. Опять общая тревога, но из лаборатории мы не выйдем ни за что. Голыми руками они нас не возьмут. Пытались отвлечься, что-то пили. Формула записана в журнал, на досуге разберемся, что это было. Играли.

19 ноября, 13:25

Пошла потеха! На уровне появились солдатики в камуфляже. Силы явно не равны - их выстрелы не причиняют нам вреда, но все равно забавно. Развлекались с майором. Колонки заклинило от воплей. Теперь солдаты тоже разбегаются. Беспрепятственно проникли на следующий уровень, поднялись на лифте. Ощущение дежа вю.

19 ноября, 14:50

Все ясно. Бездарности из соседнего отдела просто загнали в игру планы всего нашего корпуса. Банально, избито. Хотя откуда им известны места всех зачехок? Что-то тут не чисто.

19 ноября, 15:15

Железная горилла, которая вышибла одним пинком двери в лабораторию, не двигается. Мы тоже. Не двигаются и трое смутно кого-то напоминающих, небритых и лохматых парней в белых халатах на экране монитора.

19 ноября, 16:15

Эврика! Эврика с строгого режима с конфискацией имущества. Если бы мы располагали чистым спиртом, а не этой смесью из антифриза с репеллентом, мы бы и раньше поняли, что игра представляет собой интерфейс управления автономным боевым ботом, который разрабатывался у соседей, что Сан Саньч был самым настоящим, и что майору спецназа никуда не нужно было засовывать его же гранатомет.

19 ноября, 16:21

Обсуждали наши перспективы. Все не так уж плохо. Сошлись на том, что перед расстрелом будем просить ящик спирта, блок "Примы" и Машеньку из отдела кадров. В крайнем случае - бутылку водки, пачку "Беломора" и Наталью Степановну из планового.

19 ноября, 16:30

Пытались замести следы. Когда в помещение ворвался спецназ, мы как раз разбирали робота. Голыми руками, ногами, штативом от центрифуги и пилочкой для ногтей.

19 ноября, 16:47

Нас схватили. Это конец?

19 ноября, 16:50

Нет. Вынесли во двор. Качают. Говорят, что мы - герои: втроем, голыми руками завалили бота. Мы - не против. Шеф смотрит подозрительно, но молчит. Оказывается, военные - неплохие, душевные ребята. Майор передавал, что представит нас к награде. Шеф сказал, что лучше посмертно.

20 ноября

Робота передают нам для доработки и перевооружения.

Кодовое название проекта - Терминатор 2.

Зрелость

10 июня

Запускали маломощный усилитель. Регистрирует импульсные помехи каждые 8 секунд.

11 июня

Анализировали спектр помех. Нашли источник. Это радар на городском аэродроме.

12 июня

Тестировали новые компьютеры. Фурье и вейвлет преобразования идут на ура. Квейк тоже не тормозит.

13 июня

Тестировали мониторы. Через 3 минуты появился новый бот. Валили его втроем. На седьмой минуте забили окончательно. Прибежал шеф. Был очень лаконичен и сыпал яркими образами. Болят уши. Грустно.

14 июня

Экранировали усилитель. Заземляли. Заземлили все, что можно. Не помогает. Спирт тоже. С радаром надо кончать.

15 июня

Думали. Паяли схему.

18 июня

Утро. Включили усилитель. Давили радар новой схемой. Подбирали волну, фазу и форму импульса. Подавили. Помех на усилителе больше нет.

Обед. На нас чуть не сел первый самолет.

Вечер. Самолеты идут косяками. Выключили схему. За проходной ждали пилоты. Крепкие ребята с хорошей реакцией. Охрана нас отбила. Потом добавила.

19-22 июня

Душевные беседы с особистом.

23 июня

Приехали военные. Забрали схему. Очень хвалили. Потом пугали. Мы обещали молчать. К вечеру пришел журналист. Напоили его и завели на технический этаж. Оттуда еще никто быстро не выходил. Плутают как минимум сутки.

26 июня

С утра поддались боту в Квейк. Минут двадцать строили из себя мясо. Шеф пришел от себя довольный. Об увольнении уже нет и речи. Журналист где-то голосит, но его надежно глушит вентиляция.

27 июня

Шеф на коне. Мы трое отдыхаем. Разгромный счет. Обидно. Анализировали причину неудач.

Вечер.

Искали журналиста. Остались на ночную смену. Нашли. Кидается гайками. Смеется и что-то пишет на своем ноутбуке. Оказывается, у него радиодоступ в Интернет. Завидую.

28 июня

Увы, у всех у нас плохая реакция. Руки на клавиатуре не успевают. Собирали манипуляторы с управлением от биотоков мозга.

29 июня

Отлаживали манипуляторы. Оказалось, реагируют на подсознательные образы. У всех синяки. Снизили чувствительность входных каскадов. Помогло.

30 июня

Убрали манипуляторы. Неспортивно и чревато увольнением. Приспособили их в горячую камеру, где работаем с радиоактивностью. Удобно, быстро. Остается больше времени на компьютеры.

3 июля

Приходил директор. Забрал манипуляторы. Просил сделать еще. Весь день пытались вспомнить управляющую схему. Не сумели. Курево не то. Спирта нет. Шеф опять на коне. В корпусе уже ходят легенды про неизвестного, воруящего еду и спирт.

4 июля

Приходил Вася. Бывший сотрудник. Теперь крутой. Хвастается GPS. Хам. Поспорили на его джип, что GPS ему не поможет. Не верит.

5 июля

Готовились к спору. Окна джипа покрашены. Вася готов. Смеется. Мы тоже готовы. Нашли подходящий кабель для новой схемки. Главное, чтобы выдержала подстанция.

6 июля

Подстанция продержалась до обеда. Джип застрял в болоте километрах на 120 от города. Вася удивлен. Считал, что он посреди города. Мы рады.

7 июля

Уже не рады. Схемы нет. Прибора нет. Компьютеров нет. Заначенной бутылки тоже нет. Комнаты опечатаны.
8-20 июля

Сидим в КПЗ. Иногда встречи с особистом. Читаем в газетах о происшествиях с судами и самолетами, потерявшими ориентацию.

21 июля

Виделись с шефом. Говорит тихо. Нервничает. Дергается глаз. Хочет к маме. Ничего не помнит.

22 июля

Приходили военные. Сильно пугали. Немного хвалили. Просили работать на них. За такие деньги и работать? август

Мы были неправы. Надо было соглашаться. Теперь поздно. Осваиваем пилы и топоры. Спирт из местной древесины плохой. Работа идет медленно. Неэффективно. Надо что-то делать. Так, чтобы деревья сразу под корень, и ветки долой...

сентябрь

Сделали. Сидим в карцере. Говорят, разовый выруб пяти гектаров леса был замечен километров за 20... Жаль, установка тоже сгорела. Конвой косится и исподтишка бьет по почкам. Зря. Задеть казарму и поселок мы не хотели. Грустно. Ждем особиста и военных...

Три года спустя

5 апреля

Хорошо на свободе! Шеф нас видеть не хочет.

6 апреля

Берут в соседнюю лабораторию. В институте все изменилось. Пришло новое время. Все грезят грантами, коллабораторами и деньгами. Нет полета мысли. Скучно. Спирт в дефиците.

10 апреля

Молодежь не умеет играть в Квейк. Даже в первый. Сказывается изощренная логика сначала деньги, потом работа.

11 апреля

Пытались преодолеть недостаток спирта. Получился напиток с эфирными добавками. Блеск! Весело и никакого запаха.

12 апреля

У нас украли рецепт. Дети, не ведали, что берут. Наши рабочие журналы для непосвященных смертельно опасны.

17 апреля

Так и есть. Соседи-химики воспроизвели крайне мощный галлюциноген. Вытяжка не помогла. Вынесли тела на воздух. Лежат в позе младенца и канючат. Судя по обрывкам фраз и подергиваниям, все находятся где-то в районе 5-го круга рая. Жаль. Мы хотели наоборот.

18-30 апреля

Удивительно, но мы вне подозрений. Работали, замечали следы. Осваиваем новые компьютеры и программы.

1-10 мая

Праздник был или нет? Не помним. Причем не только мы оказалось, рецепт пошел в массы.

11 мая

Встретились в Васей. Он теперь спонсор. Золотая цепь, машет пачкой кредиток, сильно пальцует. Пытается задеть. Это он зря. У нас под пальцами клавиатуры. И толстый канал в Интернет. То, что все его кредитки аннулированы из-за долгов, он еще узнает. А пока такой человек не входил на территорию института, не въезжал в страну, не учился, не женился и вообще не рождался. Зато он разыскивается Интерполом, отмечен, как участник террористических групп. Вооружен и особо опасен.

12 мая

Со временем, о Васе соберут бумажные документы и все прояснится. А сегодня узнали, что дома его брал батальон спецназа. Обильные разрушения, есть жертвы. При взрыве шоковой гранаты объект захвата практически откусил язык. Выбивая из пальцев вилку, группа захвата сломала ему руку. В двух местах. Объяснить что-либо устно либо письменно Вася не сможет долго.

июнь

Из больницы вернулись химики. Меньше половины. Движения и тела легкие, речь невнятная. Однако по взглядам понятно, что мы тут уже не жильцы... Грустно.

15 июня

Заводской спирт становится дефицитом. Наш микроробот пойман в момент откачки заветной жидкости из сейфа чужого Шефа. Предъявлен как их собственная разработка. Им теперь премии. Если найдут адаптированные под

робота программы и модуль управления.

17 июня

Они нашли. Вернее мы все сами отдали. Их друзья нас убедили. Спасибо друзьям. Что уходя, выключили утюги и вытащили кляпы. Что и говорить, времена уже не те...

18 июня

Забили на химию и робототехнику. Сменили лабораторию. Теперь мы физики-оптики.

1 июля

Заключили контракт на разработку системы трехмерной голографии. Должна давать объемное изображение в произвольной области внутри системы эмиттеров.

июль-август

Увлеченно работали.

20 августа

Все готово. Будем испытывать. По идее, если хватит производительности компьютеров, будет даже анимация.

Монтировали лазерные эмиттеры по периметру ограждения института.

21 августа

Есть трехмерное изображение! Есть анимация! Прорисовка группа боевиков весьма реалистична. Охрана мгновенно отреагировала автоматным огнем. Программа управления дала сбой. Территория заполнена багами из "Звездного десанта". Со стороны пустыря два ходячих танка из "Звездных войн". Охрана держит круговую оборону - невероятно крепкая психика. Картинку видно даже снаружи периметра подкрепление и не пыталось подъехать. Опять сдала подстанция. К вечеру. Нас не расстреляли только потому, что кончились патроны.

22 августа

Заказчик доволен. Новая видеотехнология дешево, реалистично. Мы теперь богаты. Вилла, машина, счет в банке.

23 августа

Ни виллы, ни машины, ни счета. Очень популярно объяснили, сколь многим людям мы обязаны. Что поделаться Семья есть Семья. Пришлось делиться. На свою долю купили винчестер. На обоих.

сентябрь

Занимаемся проблемой холодного ядерного синтеза. Пасут плотно. Как мы понимаем, результаты пойдут по пяти грантам и для трех разведок. Нам уже безразлично есть первые наработки.

30 сентября

Прототип реактора готов к испытаниям. Нас не допустили. Даже на территорию - сказалось криминальное прошлое. Глупо с их стороны. Откуда им знать, что в инструкции давление смеси в атмосферах, а на пульте градуировка в фунтах на квадратный дюйм... Реактор проплавил пол, три этажа и ушел метров на 70 в грунт. Там и остался, исчерпав запас горючего. Как и предполагалось.

31 сентября

Ушли в горы. Прятались. Отощали. Сами сдались госбезопасности. Офицер сказал, что у нас недели три. Потом все равно найдут. Согласны на все...

ноябрь

Они поняли нас буквально. Увы, хода назад нет. Пол женский. Блондинки. Глаза голубые. Занимаемся пучковым оружием по программе звездных войн.

Звездные войны

3 декабря

Работаем в секретной лаборатории "Розовый слон". В миру она называется "НИИ гидрометеорологических прогнозов и телескопостроения". Пришлось дать расписку о неразглашении и невыезде на 512 лет вперед. Никак не можем привыкнуть к тому, что нам не нужно больше бриться. Кроме того, по привычке ходим в мужской туалет, чем сильно шокируем наших мужиков.

5 декабря

У нас пополнение новая блондинка с голубыми глазами. Правда, раньше она была парнем в другой лаборатории, где занимались биотехнологиями. По глазам видно наш человек.

6 декабря

С помощью новейших физических методов и биотехнологий выгнали фикусовую настойку. Для улучшения вкуса добавили "Репупин" препарат, созданный вчера в соседней лаборатории. Зачем создавали сами не могут вспомнить. Нефиг было в климатический распылитель спирт наливать. Эта зараза (фикусовая настойка) оказалась крепкой, пришлось разбавлять ее спиртом.

7 декабря

Второй день дегустируем фикусовый напиток. Блеск в глазах и ощущение легкости. Порхаем по лаборатории как

бабочки. Весь кайф испортила тревога. Нашелся идиот, который стибрил у нас пробирку с неразведенной настойкой. И теперь он ползает по потолку. Охрана держит круговую оборону по коридору и пытается сбить его дубинками вниз, а он отбивается штативом от электронного микроскопа. Шоу закончилось через полчаса, когда кто-то предложил использовать вакуум-вихревой эффект в замкнутом помещении. Проще говоря пятикиловаттовый пылесос.

9 декабря

Как нас достали мужики... Ну что за идиотская привычка хватать нас за задницу? Начали изучать приемы карате-до и пинки-после, а пока аккуратно вшили себе в брючки контактную сеточку электрошокера. При очередной попытке мужики стали так подпрыгивать... До сих пор на стенках следы их ботинок.

10 декабря

После двух часов мучений с подбором "отмычки", проникли в сеть NASA. Шаримся по ихним серверам, читаем отчеты и рассматриваем проекты. Но ничего интересного пока не нашли. Чем они там занимаются?

11 декабря

Влезли в систему управления спутниками и передвинули спутники в сторону. Потому что они закрывают великолепный обзор нашему телескопу. А картинка с телескопа используется для скринсейвера.

12 декабря

Странно... спутники почему-то оказались на старом месте и снова загораживают обзор нашему телескопу. Полезли разбираться. Как оказалось, в NASA решили, что спутники несколько перебатонили, поэтому просто вернули их на старое место. Надо что-то делать... Какие нафиг спутники, если у нас из-за них скринсейвер не работает?

13 декабря

Пишем программу для перехвата управления спутниками. Нам в хозяйстве пара-тройка спутников никогда не помешает. Пробег небольшой, техническое состояние хорошее.

14 декабря

Как писали вчера программу, никто не помнит, потому что все дружно увлеклись таблетками для стимуляции мозговой активности на основе ЛСД и триметилксантина. Но программа работает. Нажав Enter, мы полюбовались на то, как спутники, завернув петлю Нестерова, отправились к новому месту дислокации.

15 декабря

Докладную ответственного за наши спутники в NASA перехватили вовремя. Немного подкорректировали, заострив внимание на происках зеленых человечков, паранормальных явлениях и вспышках на Марсе. Сухой стиль докладной разбавили парой анекдотов про Штирлица.

17 декабря

Ничего интересного для себя на серверах NASA мы не нашли. А карикатуры на тему звездных войн мы и сами умеем рисовать. Пришлось устраивать мозговой штурм на тему "как подручными средствами устроить локальные звездные войны", который плавно перерос в обсуждение нештатной ситуации: где взять спирт, когда и без того небольшие запасы этого ценного напитка истощились. Но однозначного решения так и не нашли.

18 декабря

Нашли один способ безболезненного пополнения запасов спирта. Реализацию отложили на завтра, а сейчас усиленно штудируем руководство "Как правильно строить глазки". Вечером сделали друг другу прическу "сафари". Прическа практичная и неплохо выглядит со стороны.

19 декабря

Мы сделали это! Совместными усилиями наш спиртовой баланс пополнился несколькими литрами. Интересно, надолго ли его хватит? Чтобы не думать о грустном, устроили для себя небольшую вечеринку.

20 декабря

Обдумав проблему лазерно-пучкового оружия, набросали эскиз небольшой установки. По предварительным прикидкам должна работать и сбивать летающие кирпичи и теннисные мячики со ста метров. Пока Анжела (никак не можем привыкнуть к новым именам, да и себя даже в зеркале узнаем не каждый раз) наматывала на импульсную катушку провод двойной петлей Коши-Римана с поправкой Лобачевского, Ира проводит окончательные расчеты, а Линда (наша очаровательная японка) мастерит схему управления, действуя по принципу "лучше один хороший гвоздь, чем 10 микросхем", причем устойчивость обеспечивается АЛЮС (абсолютно левая обратная связь).

22 декабря

Прочитали одну научную статью, написанную в каком-то веке до нашей эры по проблемам алхимии. Впечатлились. Обдумываем вопрос получения спирта с использованием термоядерного синтеза.

23 декабря

Мужики сдурели в окончательном порядке. Независимо друг от друга подарили нам трех котов: блондина, брюнета и рыжего. Тест Роршаха на молоке проходят неплохо. Читаем руководство "Как вырастить из сопливого котенка матерого хищника". Коты урчат так, что мы ударились в ностальгию, вспоминая обычный трансформатор.

24 декабря

Решили немного модернизировать систему накачки. В результате применения нетрадиционных русских методик количество деталей сократилось вдвое, а мощность почему-то возросла в два раза, за счет изменения КПД. Лишние детали загнали соседней лаборатории.

25 декабря Что-то стало скучно... Внезапно решили попробовать нашу установку АПВ (агрегат пучкового воздействия). Включили секунд на 10, но этого оказалось достаточно, чтобы через несколько кабинетов возник туннель с диаметром в 15 сантиметров. И это 2.71828182845 процента от полной мощности! Нда...

26 декабря

Сквозную дырку через несколько стен обнаружили. Пришлось каяться в содеянном, поскольку все улики налицо. Экспериментальную установку отобрали. Ходили смотреть на сейф, пробитый навывлет. В сейфе пострадало самое святое – бутылка со спиртом. С ужасом ожидаем решения нашей дальнейшей участи. Хорошо, если из нас не сделают амеб. Нашим последним желанием будет коробка гаванских сигар и канистра спирта.

27 декабря

Наши дела совсем не так плохи, как думали вчера. Нас просто простили, но прочитали лекцию по технике безопасности и правилам поведения в лаборатории. Во-первых, швейцарский сейф на гарантии от взлома. Фирма-производитель утверждает, что сейф выдерживает падение с этого этажа (по поводу сохранности содержимого фирма тактично умалчивает) и взрыв тонны динамита с расстояния в 98.58578643762 метров. Поэтому начальство с азартом считает на калькуляторах, сколько неустойки они сдерут с производителя. На нашу долю приходится по десять зеленых рублей (один килоцент). Неплохой рождественский подарок. Во-вторых, мы дуры, а чего взять с тупой блондинки? Мы несколько обиделись, но вида не подали, потому что быть амебой хуже, чем дурой.

28 декабря

Случайно прочитали заключение авторитетной комиссии по поводу происшествия с нашей установкой. Официальная причина дырок в стене – замыкание электропроводки. Мы в шоке от обиды – нас ценят только одним местом. Решено – мы в новогодний банкет устроим им ответный сюрприз. Успокаивали нервы тягой к прекрасному – слушали Моцарта и Баха.

29 декабря

В рамках подготовки к Новому Году занимались кулинарными экспериментами. Изготовили рождественские куличи, но немного перепутали ингредиенты и положили в куличи опиумный мак. Теперь наш исследовательский центр находится в таком приподнятом настроении, что нам не дают прохода. Приходится защищать девичью честь штативами и сковородками. Ничего, песни и пляски Святого Витта мы им обеспечим. Коты от избытка чувств бегают по занавескам.

30 декабря

Ночью проникли в кладовку, предварительно подсыпав охране пургена в еду. Откачали из праздничных шариков водород и закачали вместо него сероводород. Как мы и предполагали, при раздаче шариков нашелся человек, решивший хлопнуть пару-тройку шаров. Глядя на шоу, повеселились от души. Налаживаем спутниковую тарелку и универсальный декодер. Телевизионных программ столько, что на пульте кнопок не хватает. Приспособили вместо пульта клавиатуру от компьютера.

31 декабря

Банкет начался по расписанию. Как только большинство дошло до определенной кондиции, мы начали выполнение плана "Ответный ход гадкого утенка". Потихоньку покинув зал, мы пустили по системе вентиляции газ "Зю", схимиченный из "веселящего газа" и каких-то (лень было изучать справочник) галлюциногенных веществ. Столы с едой и выпивкой приехали к нам сами, потому что мы позаботились заранее о том, чтобы оборудовать пару столиков дистанционным управлением и разместить на них лучшие блюда. Через полчаса, судя по прямой трансляции из зала для банкетов, там уже начались танцы на столах. Ну, а наша уютная и стильная вечеринка еще только начиналась.

4 января

Внезапно поняли, что уже четвертое число. Куда делось первое, второе и третье – никто не знает. Сходили в соседнюю лабораторию. Глухо, там тоже не помнят, почему после 31-го числа идет четвертое. Списали на искривление пространства и времени. Пытались вызвать дух Эйнштейна, чтобы он объяснил нам такой феномен, но дух просто обматерил нас голосом шефа. Остаток дня вспоминали, чем мы занимаемся в этой лаборатории.

5 января

Спирта нет. Вообще. С трудом выдрали пол-литра у снабженцев. Надо что-то делать...

6 января

Решили сегодня окультуриться. Наша новенькая продемонстрировала весьма интересное явление – гипноз крыс. Крысы под гипнозом танцевали вальс (черная и белая – это прекрасная пара). Нам так понравилось, что мы их десять раз вызывали на бис. Подарили крысам палку колбасы на двоих. Вечером вспомнили молодость. Из двух кактусов и одного фикуса получилась неплохая настойка. Отметим рождество. Коты, испив валерьянки, спели Лунную Сонату унисоном в три голоса без скрипки и оркестра.

7 января

Шеф заметил отсутствие фикуса. Долго ругался, что кто-то сожрал фикус. Станный он человек. Если хотел сам съесть этот фикус, надо было сразу говорить. А теперь извиняйте, поезд чух-чух.

8 января

Откопали один странный агрегат. С одной стороны смахивает на реактор, а с другой на скороварку. Провели ему экспертизу, но так и не поняли, что он делает. Ничего, для синтеза спирта с некоторыми переделками сгодится.

9 января

Как нас достали эти мужчины... Цветами, комплиментами и намеками на секс. Хорошо еще, что выходить замуж не предлагают, иначе мы бы подумали, что у них брачный сезон начался. Надо что-то с ними делать...

10 января

Начали собирать АПВ-2. Принцип работы такой же, но за счет применения новых технологий (крионика, импульсное вакуумное демпфирование и прочее) агрегат будет компактней. Мощностью решили не увлекаться.

13 января

Закончили доработку "генератора спирта". Не откладывая на долгий ящик, провели пробный запуск. После двух часов интенсивной работы получилось три литра жидкости. На вкус спирт, но почему-то зеленого цвета. Судя по всему, перемудрили в последовательности холодного ядерного синтеза. Тем не менее спирт. На радостях отпраздновали Старый Новый год и провели пробную трансляцию порнушки на буржуйский округ Колумбия.

15 января

Эти идиоты по ошибке взяли на полигон наш агрегат АПВ-2, вместо своего. В результате выкосился лес в радиусе ста километров, после чего перегорели предохранители. Послушали новости. Американцы считают, что мы испытывали бомбу среднего радиуса действия, а наши утверждают, что взорвалась цистерна спирта, а все остальное банальная бифуркация. С горя допили зеленый спирт.

16 января

Изображаем из себя пай-девочек, занятых расчетами. Самое главное запутать расчеты так, чтобы в них никто не разобрался. И при этом получить правильный результат. Ну не говорить же им, что быстрое преобразование Фурье мы считаем в уме.

17 января

Разобрались, почему спирт получается зеленого цвета. Как оказалось, мы неправильно собираем его из атомов в синтезаторе. Перенастроили процесс синтеза и получили спирт фиолетового цвета. Теперь думаем, как получить зебровую окраску.

20 января

Пришел шеф и спросил, куда мы дели три мегаватта электроэнергии. Чуть было не сказали, что на спирт. Точнее на процесс его синтеза в реакторе. Надо переходить на менее энергоемкие технологии. Не можем же мы каждый раз ссылаться на доплеровский эффект при движении электронов и квантование энтропии по Максвеллу.

25 января

Пришел шеф, долго бродил по лаборатории. Потом не выдержал и признался, что уходит от нас. На заслуженный отдых, потому что хочет спать спокойно, даже если в следующий раз мы разнесем всю лабораторию на составные молекулы. А такая тенденция есть. Грустно... Успокаивали нервы Квакой. Успокоили не только свои нервы, но и десяток американцев, решивших с нами сразиться.

31 января

Провожали шефа на пенсию. Он радовался как ребенок в люльке, только что поломавший очередную игрушку, потому что последние полгода шеф думал больше о своем огороде и технологии выращивания серо-буро-малиновых роз редкой зебровой раскраски, чем о родных лабораторных крысах. Пили фикусовую настойку, разведенную спиртом, а три наших кота распили пузырек валерьянки. Пели все вместе.

32 января

Вправляли здоровье остатками фикусовой настойки и "Репупина". После обеда гадали на кактусах, кошачьих хвостах, кофейной гуще и пузырьковой камере Вильсона. Результаты неоднозначные.

2 февраля

Продумывали метод высокотемпературной инфльтрации апельсинов в условиях импульсной кумуляции, с последующей турбулентной возгонкой. В результате должен быть схимичен апельсиновый спирт. Попутно решили заняться дизайном. Выщипали у чучела орла, стоявшего в нашей лаборатории, перья. Теперь у него панковская прическа.

5 февраля

Свобода кончилась, у нас новый шеф. Отставной генерал, самодур и солдафон. Хорошие манеры отсутствуют как класс. В знак протеста вскипятили ему аквариум до состояния ухи. Точно нацеливать СВЧ-излучатели через два кабинета было трудно, поэтому мы попутно умудрились поджарить портрет Менделеева в соседнем кабинете. Теперь Менделеев выглядит негром.

6 февраля

Генерал в рамках ознакомления с обстановкой зашел в соседнюю лабораторию. Увидел портрет на стене и поинтересовался, что там за обезьяна. Объяснили, что это не обезьяна, а Менделеев. На что генерал заметил: "А так на обезьяну похож..." Учились метать пилки для ногтей в дартс, в целях повышения навыков самообороны. Вечером провели командно-штабные учения мух-камикадзе.

7 февраля

Утром по центру бегал генерал с шашкой и выяснял, кто отравил рыб в "том ящике с водой", так что рыбы теперь плавают вверх хвостами. Кончилось это тем, что у его кабинета выстроилась очередь "экспертов" со всего нашего центра, включая специалиста по аномальным явлениям и общению с потусторонним миром.

8 февраля

Осуществляли бета-тестирование агрегата ППСЭ (парахимический получатель спиртового экстракта). В самый ответственный момент в лабораторию вломился генерал и чуть было не застучал нас "на месте преступления". Но мы вовремя отвлекли его петардой. Зато этот негодяй изъяс у нас спирт для протирки телескопа под предлогом того, что в сейфе он будет в лучшей сохранности. Ну да... из того сейфа еще ни один спирт не возвратился. Успокаивали нервы свежеполученным спиртом из апельсинов. Обдумывали план проникновения в сейф.

9 февраля

Показали генералу, кто есть ху в лаборатории. В момент "Че" активизировали систему НОС (наш ответ сатрапу). Как только генерал зацепился за протянутую вниз веревку, сработал огнетушитель, выпустив струю пены прямо ему в морду. После года воздержания струя была просто великолепной. Генерал отскочил, задел другую веревочку и получил залп дробиков в заднее мягкое место. Аксию довершила атака мух-камикадзе... Охране пришлось успокаивать его дубинками.

10 февраля

Сделали сюрприз нашим мужчинам. Насыпали сухой лед в унитазы. Мужики бегают с ошарашенным видом, а аксакалы утврждают, что такого за последние сто лет еще не случилось.

13 февраля

Генерал нас достал по всем направлениям. Надо с ним что-то делать... Отобрали саму представительную крысу и начали ее готовить к миссии возмездия.

15 февраля

Закончили зомбировать крысу по методу Довженко-Распутина. Контрольные тесты она выполняет на 95%. А в соседней лаборатории начали изучать влияние термодинамических флуктуаций на агрегатное замораживание жидкости. Эж им наш фокус с унитазом в душу запад.

16 февраля

Покрасили крысу в голубой цвет. Вообще-то мы планировали выкрасить ее в камуфляжную расцветку, но такой (или похожей) краски в лаборатории не нашлось. А снабженцы жмоты.

17 февраля

Незаметно выпустили крысу возле столовой и дали три синих писка в свисток. Крыса, начав операцию, забралась на столик генерала, демонстративно сожрала его суп и, голосом Левитана, высказала ему заготовленную речь, включающую его подробную характеристику и хронологию сексуальных контактов с родственниками и заменяющих их лицами, после чего удалилась с высокоподнятым хвостом. Генерал был шокирован настолько, что вставная челюсть выпала в компот.

18 февраля

У нас горящий блуждающий взгляд. Во-первых, после вчерашнего, а во-вторых, мы узнали, что нового шефа нам дадут не раньше, чем через месяц, поэтому мы можем работать по своим планам. Словом, есть, где развернуться.

Звездные войны продолжаются

20 февраля.

Внезапно кончился спирт. Виновного, выпившего последний глоток, не нашли. Ну ничего, путем жеребьевки виновной оказалась соседняя лаборатория. Начали планирование операции "Возмездие: Буря в кастрюле".

21 февраля.

Заказали марокканский фикус. Для украшения интерьера. Впрочем, интерьер - это хорошо, но фикусовая настойка еще лучше.

22 февраля.

Скучно. Развлеклись написанием монографии "Теория квазиполя высоких энергий".

После обеда вспомнили о заначке со спиртом в испорченном туннельном микроскопе. Настроение сразу поднялось на 90 градусов по шкале транспорта.

Под хорошее настроение написали докладную от имени эксперта ЦРУ о том, что русские в качестве самолетов-разведчиков используют высокогорных орлов с твердотопливными ускорителями. В качестве

иллюстрации нарисовали портрет орла в стиле "универсального солдата". Отправили заместителям директора ЦРУ.

23 февраля.

Черт побери! Сегодня же праздник - 23 февраля! Мы, как блондинки, просто обязаны что-то устроить.

Желательно - сногшибающее, в прямом смысле этого слова. Читаем "Справочник юного экспериментатора".

24 февраля.

Вспоминаем вчерашнюю вечеринку. Было жутко весело. Подложили начальству петарды под котлеты... как только накальваешь такую котлету вилкой, так она и взлетает. Все гадали - полтергейст это или телекинез.

Пригодились и портативные ультразвуковые синхронные генераторы, вмонтированные в зажигалки. С их помощью "растрясали" шампанское. Фейерверк из пробок и шампанского был очень неплох.

А когда мы нашли литр спирта, то поняли - праздник удался!

25 февраля.

Ходили за кофе, солью и спичками. Пока ходили, стянули с какого-то стола распечатки по проекту SW-2

"Система тактического воздействия орбитального базирования". Из любопытства. Читали сидя на полу, поскольку падали со стула от смеха и рыданий. Наверное, это новая глава из книги "Физики прикалываются".

26 февраля.

Кто-то стянул у нас монографию по теории квазиполя. Интересно, поймут ли они шутку?

27 февраля.

В соседней лаборатории паника, вызывали даже спецкоманду "дезинсекторов". Потому как в ходе очередного эксперимента получили оранжевый туман, разьевший одежду. Срочно заметаем следы "небольшой поправки" к их эксперименту. Идея контролируемой избирательной молекулярной деструкции оказалась весьма кстати. "Буря в кастрюле" удалась...

29 февраля.

Нам привезли два фикуса - один заказанный, а другой - как бонус. Занялись монтажом установки для перегона фикуса в настойку.

Рассчитали параллактические поляризационные фильтры для лазерной возгонки сырья в условиях локального гравитационного сжатия в центрифуге. Ну, и решили попробовать. Первый блин вышел комом - получился спирт в желеобразном состоянии. Грешим на эффект Доплера в замкнутом пространстве Лобачевского.

А в соседней лаборатории уже второй день пытаются повторить эксперимент. Наивные устрицы. Но на всякий случай нужно укрепить стены.

31 февраля.

Или сегодня дата неправильная или вчера спирт был неправильный...

2 марта. Как оказалось, фикус - вещь конечная, и, как все хорошее, быстро заканчивается. Приняли решение клонировать фикус. Изучаем зарубежный опыт.

В соседней лаборатории получили какое-то неизвестное науке вещество. Самое забавное - никто не знает, как его можно использовать. Хотя мы постепенно корректировали ход эксперимента, подключившись к их компьютеру, тоже затрудняемся понять результат. Предполагаем, что это сверхпроводник.

3 марта.

Как оказалось, в клонировании конь пока не валялся, только теоретические работы писал. Решили попробовать синхронное дублирование молекулярных структур в когерентном поле. Поймали несколько мух... пробовать будем на них.

4 марта.

Мухи неплохо клонируются в "инкубаторе". Из-за этого мы сбились с "учета родословной" и не знаем, какая муха от какой клонировалась в нашем агрегате.

Пустили слух, что в соседней лаборатории получили перпендикулярный алмаз в порошкообразном состоянии.

5 марта.

Мухи вырвались на свободу. Ой, что было, что было... Следы ботинок на стенах видны до сих пор. В курилке вовсю обсуждают "нашествие мух". Говорят, что все мухи на одно лицо, поэтому обсуждается гипотеза о мухах типа "Дункан Маклауд", и что мы бьем один и тот же десяток "вечных мух". Пустили слух, что это побочный эффект от "перпендикулярных алмазов".

6 марта.

Мухи сожрали любимое яблоко директора НИИ. От стресса, наверное. Зато директор в бешенстве. Скорее всего, соседнюю лабораторию кастрируют.

7 марта.

Странно, но "экспериментаторов" похвалили и выдали премию за "успехи в разработке средства биологического воздействия на потенциального противника". Нас, разумеется, обделили. От обиды заменили пару страниц в журнале хода эксперимента.

8 марта.

Мы в суете совсем забыли, что мы - блондинки, и что сегодня наш день. Поэтому от подарка чуть не

разрыдались. Замечательный подарок - спиртовая настойка на лепестках роз. Оригинальный и незабываемый вкус.

На радостях передали на "Хаббл" массив случайных чисел. Пусть американцы попробуют дешифровать.
9 марта.

Клонировали фикус. В качестве клонодрома использовали шкаф от рентгеновской установки, стоящий в кабинете нашего шефа. Из-за ошибки в программном обеспечении фикус отклонировался пять раз, поэтому мы часа два вытаскивали фикусы из шкафа. А вот пара мух, случайно залетевших в шкаф во время эксперимента, отклонировалась как-то странно. Получилось пять крупных мух цвета хаки. У каждой по 16 лап и 6 крыльев.
10 марта.

Дядя Вася случайно поймал "модифицированную" муху, когда она пыталась сожрать его бутерброд. Теперь вся контора ходит к нему смотреть на "чудо природы".

А у нас начальство допытывается - как мы пронесли пять фикусов так, что никто не заметил.
11 марта.

Сознались, что строили глазки во время проноса фикусов. Нам почему-то поверили, но пришлось дать подписку, что больше не будем строить глазки охране.

Хотя, мысль интересная. Надо будет провести исследование влияния гипноза на ход эксперимента.
12 марта.

В соседнюю лабораторию начали завозить орлов. Ходят слухи, что американцы уже используют орлов в качестве самолета-разведчика.

Хм... надо будет написать "докладную" директору ЦРУ о том, что русские используют для точечного бомбометания крокодилов на дельтаплане.

13 марта.

Осваиваем навыки дистанционного гипноза - через стену. Эффект есть, но какой-то странный: упала люстра и часы с кукушкой. Или мы что-то неправильно делаем, или сегодня пятница, 13-е.

Нарисовали в коридоре черную кошку. Многие сотрудники часа три боялись ходить по коридору. Пока дяде Васе не пришлось в голову погладить кошку - тут-то фокус и открылся.

15 марта.

Прочитали про "микролетающие объекты". Решили сделать что-то подобное и спаяли небольшую летающую тарелку в масштабе 1:43. Подзаряжается от электропроводки, просверливая дырки в стене; наведение на электропроводку - автоматическое. Логика на трех нейронах и двух микропроцессорах, экспертная система по методике DOOM. Встроенная фасеточная видеокамера с обратной связью на противолодочный маневр, лазеры со спиртовой накачкой и система простановки помех.

16 марта.

Выпустили летающую тарелку в коридор на тренировочную прогулку. Пусть полетает, постреляет в мух. Включили видеозапись и занялись перегонкой фикуса в настойку в условиях вихревой разности потенциалов. Когда закончили перегонку, оказалось, что наш эксперимент вышел из-под контроля. Умная тарелка погналась за мухой и залетела в другую лабораторию. Все бы ничего, но она наткнулась на дядю Васю в заляпанном халате. Ну, и обстреляла его... Делаем ставки - сколько после этого продержится наша летающая тарелка.

17 марта.

У охраны истерика. Они почему-то думают, что прилетел Терминатор - 3, но стреляют плохо - потолок в некоторых местах напоминает решето. Вот уборщица-то обрадуется...

Остальные лаборатории разрабатывают планы "пленения НЛО", а мы заложили в тарелку дополнительные методы партизанской тактики.

18 марта.

Не спим уже сутки, помогая с консоли нашему "зверьку". Взбадриваемся фикусовой настойкой и диетическим кофеином. Наша лаборатория напоминает центр управления полетами, а остальные похожи на джунгли с профессорами-партизанами. Давненько мы не играли в DOOM в реальном времени.

Приметили дислокацию источников спирта.

19 марта.

Грустно. Злодеи поймали нашего "зверька". А мы так и не успели хорошо повеселиться.

Приехали люди в стильных черных костюмах. "Винников трехдневной войны" было нетрудно вычислить - наша лаборатория совсем не пострадала. С задумчивым выражением лица твердим, что "нашли эту игрушку на складе".

Летающую тарелку люди в черных костюмах забрали с собой. Обещали приехать и за нами. Надеемся, что забудут.

20 марта.

В лабораториях сезон наведения элементарного порядка. Разборка баррикад и выковыривание дяди Васи из сейфа. Как он умудрился залезть в сейф - никто не понимает. И куда делись три бутылки коньяка из этого сейфа - тоже непонятно.

Предложили начальству обязать дядю Васю написать монографию о туннелировании коньяка из сейфов. Вечером гипнотизировали через стенку орлов в соседней лаборатории. Воспитываем блеск в глазах и тягу к спирту.

21 марта.

У нас новый шеф. Женщина. Не пьет и не курит, к тому же еще и брюнетка. Но самое главное - нет блеска в глазах. И как работать с таким шефом?

22 марта.

Новый шеф совершает вояж по другим лабораториям. В порядке ознакомления.

А мы благополучно стянули из соседней лаборатории "подозрительный порошок" и спекли его в микроволновке. По первым тестам - действительно, сверхполупроводник. Думаем, куда бы его приспособить.

23 марта.

В соседней лаборатории орлы умудрились откупорить бутылку со спиртом и нажраться до "земляных червяков". После чего оторвались по полной программе, выписывая такие фигуры высшего пилотажа, какие даже не снились бывалым летчикам в кошмарных снах. Охрана пыталась призвать орлов к порядку, но спаслась бегством.

У американцев тоже проблемы. Орлы без обкуривания марихуаной отказываются летать... а после обкуривания - уже не могут.

24 марта.

Шеф приступила к изучению документации. Зря она так - от этих бумаг легко подхватить атипичный МДП. Интересно, чем ее тогда отпаивать?

А мы заинтересовались пучковым оружием. Пучковать будем микробов - все равно мы их тысячами давим. В соседней лаборатории ликвидация разгула орлов. Орлам в личное дело внесли выговор.

25 марта.

Из кастрюли и кое-каких деталей смастерили аналог портативной пучковой пушки с разгонным устройством. Оказалось, что два с половиной миллиона микробов, разогнанных до скорости 2М, пробивают картонку. Розетка, правда, сгорела.

26 марта.

Розетку обещали поставить новую, но завтра. Поэтому занялись дрессировкой мух. Учим их летать косяком и пикировать с пронзительным жужжанием. Если дрессировка пойдет успешно, то выставим наших мух против соседских орлов - кто кого переборет?

А дяде Вите орлы чуть не выклевали очки. Нечего было дышать на орлов спиртом и ничего не налить.

27 марта.

Возникла ценная идея по доработке разгонного устройства. Если взять два взаимнофазированных электромагнитных контура на сверхполупроводнике, плюс импульсный управляющий маркер для синхронизации... пиковый импульс пучка возрастет на несколько порядков.

28 марта.

Ангела предлагает зарядить пучковую пушку тараканами. Мысль интересная, но у нас нет тараканов - не завели еще. Поэтому, по идее Линды, перемололи свинцовые шарики в кофемолке. Там как раз титановый нож стоит. Чтобы розетка не выгорала, сделали накопители типа "конденсатор" улучшенной конструкции на основе молибдено-вольфрамовой тонкопленочной технологии.

29 марта.

Перед экспериментом заряжаем накопители.

После обеда, когда мы были в расслабленном от фикусово-яблочной настойки состоянии, в лабораторию вломилась шеф и спросила, чем мы тут вообще занимаемся. Показали агрегат... кто же знал, что она без предупреждения ткнет в кнопку пуск?

30 марта.

Неприятности две. На обратном импульсе выгорела подстанция, хотя новая розетка, рассчитанная на стократные перегрузки, устояла.

Подстанция, впрочем, ерунда по сравнению с тем, что в стене появилась аккуратная трехмиллиметровая дырочка... а вот с другой стороны стены стояла 20-литровая бутылка со спиртом. Ой, что теперь будет...

Звездные войны - II

1 июля

Работаем. В соседней лаборатории новенький. То есть новенькая. Вы когда-нибудь видели лохматую блондинку?

3 июля

Пытаемся познакомиться. Завтра День Независимости. Надо бы фейерверк... кстати Вася... ну, то есть Ванесса из

лаборатории три говорит, что у них вывели на орбиту новую пушку...

4 июля

Делали салют. Александра из соседней лаборатории вспомнила, что забыла переориентировать пушку, но было уже поздно: пучек ушел в космос. Санек.. то бишь Александра, напилась с горя как грузчик.

8 июля

Американцы восстановили связь с космической станцией после 4-дневного перерыва. Жалуются, что "повылетали" все бортовые компьютеры, включая ручные "тетрисы". Александра пьет рассол и пытается улыбаться.

10 июля

Пришел Шеф. То есть, шефа. Злая. Говорит, что астронавты-то ничего, но компьютерам пришлось туго. Накрылись компьютеры. Связь держат по чудом уцелевшему на российском сегменте ламповому приемнику. Спрашивал, как нам ЭТО удалось получить от экспериментальной модели на полкиловатта мощности. Не помним. Ванесса что-то бормочет про микропрограммы, прошивки и резонанс.

11-20 июля

Понаехало психологов и гипнотизеров. Из нас пытаются вытащить подробности. Физически. Мы пока держимся. Вместе. Утверждают, что такой результат теоретически невозможен.

25 июля

Они сдались. Рано. Еще дня три и мы бы им все рассказали. Даже то, что не знаем. Обещали прекратить, если мы им построим еще одну пушку.

27 июля

Начали проектировать. Аванпроект, взятый из Star Wars Шефе не нравится. Утверждает, что размер великоват. И дизайн не тот. В грузовой отсек шаттла не влезет.

28 июля

Раскололи новенькую. Она говорит, что у них в лаборатории обкатывают ракетные двигатели. На спирте. Метиловом.

30 июля

Поняли, в чем проблема в космосе нет подстанции. Будем думать. Идею запустить туда подстанцию отвергли сразу. Но что-то в ней есть.

1 июля

Вспомнили старые разработки. Когда-то мы строили реактор холодного синтеза вместо подстанции используем его. Чтобы хватило мощности, все размеры увеличиваем в два раза.

5 июля

Химик придумал катализатор. Будем пробовать.

6-17 июля

Блаженствуем. Метиловый спирт + этан + катализатор = анисовая водка. Очень способствует мышлению.

20 июля

Катастрофа. Уронили пробирку с катализатором в бак со спиртом. Чтобы зря не пропадало плеснули этана.

21 июля

Лабораторию закрыли. Исследуют остатки катализатора. Ха! В таком-то объеме! Половина комиссии еще на ногах, но по прямой уже не ходит.

15 августа

Вчерне пушка готова. Повезли на полигон. Нам тоже интересно, что же все-таки она делает...

16 августа

Все-таки с мощностью получился перебор. Но трехкилометровая шахта в лунной поверхности это, несомненно, положительный результат. Будем думать дальше. Александра говорит, что не хватает охлаждения.

Капельно-испарительная система не помогает. Кажется, тупик.

17 августа

Не тупик! Будем использовать для капельного охлаждения жидкий гелий II. Он сверхтекучий, будет капать на два порядка быстрее! Только где его столько взять?

20 августа

Смонтировали. По расчетам, выделяемая установкой мощность перекрывается с двойным запасом. Попробуем написать на Луне что-то обидное.

21 августа

Лучше бы не пробовали. Сидим в карцере. Дался нам этот запас мощности. Вначале установка работала нормально и добралась до буквы i во фразе Bush Stupid!. Но потом замерз блок управления мощностью луча. Система охлаждения уловила увеличение мощности и стала подавать больше хладагента. Вместе с работой замерзшей пушки это дало спецэффекты из Горца. Над установкой на глазах появился тайфун, из него спустился хобот и установку втянуло. С громом и молниями. Красиво. Жаль, только в нерасчетном режиме гелий II кончился быстрее чем задумано, и это все ахнуло на высоте километра в два. Не очень сильно. Но эффектно. Вся

электроника вокруг километров на 50 накрылась. И что им не понравилось? Опять же надпись не закончили...
30 августа

Все еще сидим. По телевизору видим сообщения о внезапных ураганах и тайфунах, обрушившихся на тихоокеанское побережье Евразии.

10 сентября

Лаборатории больше нет. Сократили. Или засекретили. Пришла Шефа. Сказала, что, по хорошему, нас надо расстрелять, потому что за все хорошее нам набежало лет по пятьсот, но расстреливать нас по местному законодательству нельзя, а по старой памяти нас пригласили исследовать ракетные двигатели на предмет получения улучшенных характеристик. И тоже засекретили. Закопали в бункер и залили бетоном. Связь только односторонняя. Раз в месяц будут вывозить с образцами на полигон. Радостно соглашаемся не сидеть же в федеральной тюрьме.

12 сентября

В тюрьме было лучше. Там хотя бы был телевизор. А тут... Инструменты под строгим учетом, электричество под учетом, материалы под учетом, и, что самое страшное — спирт тоже под учетом. В общем, нормальная рабочая обстановка. Ждем конца месяца. Осваиваемся. Выдали пару незначительных улучшений. Каждое судя по воплям ученых тянет на нобелевку, если бы ее давали инженерам.

15 сентября

Спирт вот он, под рукой, но на учете. Руки дрожат, в глазах двоится от желания...

16 сентября

Есть! Чем двоится в глазах — пусть двоится наяву. Ванесса предложила принцип половинного деления молекул и последующего синтеза с добавлением воды.

18 сентября

Ванесса, ты золото!

22 сентября

Васька, ты урод! Забыл закрыть подачу воды — затопило бункер, шахту и перелилось в соседнее болото.

25 сентября

Наотрез отказались эвакуироваться — реакция ведь продолжается. Приехала комиссия. Обещали утопить прямо в шахте, мы не против.

26 сентября

Объяснили комиссии, что найден новый метод синтеза ракетного топлива прямо в полете. Комиссия задумалась.

27 сентября

Лучше б нас утопили в шахте. Пригнали эшелон цистерн, весь продукт откачали, в лаборатории поставили датчики спирта.

30 сентября

Вспоминаем былое...

1 октября

У Ванессы подозрительный блеск в глазах. Лишь бы шеф не заметил...

Жизнь налаживается

3 октября

Ванесса все-таки гений. За время потопа часть спирта впиталась в штукатурку. Выпарить не проблема. Проблема в датчиках спирта.

4 октября

Датчики спирта тоже не проблема. Васька все-таки молодец. Теперь они реагируют на кока-колу.

5-18 октября

Наслаждаемся

19 октября

Пришла шефа и принесла кока-колу. Предупредить не успели. Система безопасности отстрелила шефе шляпку, порвала колготки и сломала 2 ногтя.

20 октября

Истерика у шефы прошла. Никак не может понять почему у спирта такой привкус.

21 октября

Спирт забрали. Все стены из стальных листов. Выпаривать нечего.

22 октября

Грустно

25 октября

Травили тараканов. Приходил мужик в погонах и с дихлофосом.

29 октября

Всех тараканов передал наш микроробот. Мужик в погонах 4 дня гонялся за микророботом и прыскал его дихлофосом. Робот успел закачать в себя 407 грамм.

37 октября

Наслаждаемся

6 ноября

Дихлофос закончился

7 ноября

Приезжала шефа. Предложила стать программистами. Думаем.

8 ноября

Решились. Шеф купил тем, что нам выдадут спирт чтобы мыть клавиатуры и мониторы.

13 ноября

Написали первую программу. Построили множество Мандельброта. Ванесса третьи сутки пытается понять где у него граница.

14 ноября

Мыли клавиатуры и мониторы спиртом. Недурственно.

23 ноября

Шефа дала заказ на интернет-магазин. Написали за полдня. Уже продали 34 танка Т-90 и 25 "Черных акул".

Прошли под видом газонокосилки и воздушного змея соответственно.

24 ноября

Был особист. Пытался войти в долю. Много хвалил, больше угрожал. Договорились о 40% нам с танков и 37,5% с тушенки.

25 ноября

Рейтинг магазина поднялся. Уже есть заказы на 15 ракет, 73 танка, 14 самолетов, 2 ядерных боеголовки и 746 валенок. Говорили с особистом. Обещал достать все, кроме валенок.

27 ноября

Судя по биржевым сводкам, мы здорово раскрутились. Танк теперь стоит 2311 долларов, пара валенок перевалила за 5000. Особист нервничает. Сказал, что задумал научиться швейному ремеслу. Зря. Валенки мы уже научились делать сами. Из туалетной бумаги.

1 декабря

Вот и зима. Шефа принесла с поверхности первый снег.

2 декабря

Васька сволочь. Весь снег съел по пьяни. Теперь ждать еще год.

3 декабря

Поигрались с прогнозом погоды. Угадали. Расстроились. Перепрограммировали 2 метеоспутника. Теперь у нас идет снег. Хорошо.

5 декабря

Приходил усатый мужик. Сказал, что банкир, предложил кучу денег если сделаем ему для банка систему абсолютной защиты сети.

6 декабря

Приходил усатый мужик. Сказал, что банк обанкротился. Еще бы - через час после его прихода доступ к счетам стал свободным.

17 декабря

Скоро рождество, а подарки мы еще не придумали.

18 декабря

Особист поставил в туалете жучок. Сначала обиделись, потом обрадовались. Теперь через него слушаем кабинет особиста. Банкир в тюрьме.

20 декабря

Работу почти закончили. Сисадмин из банка уже неделю не может понять почему вместо порнухи его отправляет на сайт ФСБ. Банкир в еще больших непонятках - банк процветает.

22 декабря

Интернет магазин себя оправдал. Вчера через него закупили цистерну спирта.

23 декабря

Скоро Новый Год. Думаем.

25 декабря

Рождество. Сделали подарок шефе. Пальму. Из рельса. Повторили подвиг донецких кузнецов. Интересно, сколько они выпили пока делали.

31 декабря, 23:59

Через интернет тормознули стрелки курантов во время боя. Народ досчитал почти до тысячи. Потом сбился.

1 января, утро

Ванесса не помнит, успела ли ночью выпить за здоровье родителей. Не проблема. Снова перевели стрелки курантов на 23:59. По центральному телевидению пустили нарезку из президентов разных лет. Весело.

1 января, вечер

Приехала шефа. Сначала плакала. Выяснилось, что от радости. Этот Новый Год занесли в книгу рекордов Гинесса сразу по трем номинациям.

4 января

Праздники пролетели незаметно. Цистерна пустая, пытаемся рассчитать нормы потребления для следующей закупки.

14 января

Сисадмин из банка в психушке. Васька в медвытрезвителе. Банкир на Гавайях. Так нечестно, мог бы хоть спасибо сказать.

15 января

Банкир снова в тюрьме. Теперь в американской. Сисадмин тоже в американской...психушке.

16 января

Прислали новенькую. Маленькая, худенькая, в очках. Думали, библиотекарша, оказалась экономистом. Зовут Климина. Пить не умеет. Больше говорит. Получила кличку Клизма.

17 января

А новенькая ничего. Предложила организовать суверенное государство. Мысль интересная. Думаю баллотироваться в президенты. Предвыборную программу уже продумали. Пункт первый "отмена сухого закона". Собираюсь победить.

18 января

ООН признала суверенность государства. Устанавливали границы. Столицей стал наш бункер, территория в радиусе 925 метров 17 сантиметров признана нашей. Дальше 17 километров нейтральной полосы.

25 января

Выиграла первые демократические выборы. К первому пункту моей программы добавился второй: "Клозет на свежем воздухе". Результат потряс. 97% голосов мои.

28 января

Хватит разврата! Надо работать.

29 января

Приехали шефа, особист и делегация из МИДа. Все вместе попросили подданства и предложили стать нашей бюрократией. Объяснили, что государство без бюрократии несолидно.

31 января

Ванессу сделали министром здравоохранения. Спирт объявлен лекарством.

Отпуск

1 июня

Спирт кончился, поэтому весь день думали. Трезво оценив ситуацию, пришли к выводу: нам нужен отпуск. Сказали шефе.

2 июня

Ждем ответ. Привезли новый мощный плазматрон для высокотемпературного синтеза легких изотопов. КПД – меньше 1%, почти все уходит на сложную систему охлаждения. Глупо.

3 июня

Готовимся к отпуску. Гавайи или средиземное море? Пока не решили. Вспомнили о купальниках. Ребята из лаборатории спутниковой геологоразведки отложили рулон нового материала. Тонкий, прочный, глубокий темно-синий цвет с искоркой. Блеск! Но улыбались подозрительно. Узор напоминает что-то знакомое.

4 июня

Так и есть, ножницы его не берут – кевларовое волокно. Луч лазера поглощает, но не нагревается. При этом слегка светится изнутри. Куда, интересно, уходит столько энергии? Ничего, не на тех напали.

6 июня

Есть решение! Фокусируем струю плазмы тороидальным магнитным полем магнито-резонансного генератора. Управляемость идеальная. Режет и сваривает новую ткань, швов не видно. Обед разогревает тоже неплохо.

7-9 июня

Подбирали узор ткани, кроили и сваривали опытный купальник. Василиса придумала сделать оригинальную аппликацию в форме плоского полевого конвертора. Для красоты облучили лазером. Версачи отдыхает.

10 июня

Спутник соседей нашел гигантские залежи урана и тория в ста километрах от южного полюса. После того, как

мы нашли их спутник. Они в шоке.

11 июня

Мы в шоке. Им премии, а нас отправляют на южный полюс для проведения исследований. На Гавайи шефа поедет один. Купальник он тоже забрал. Сказал, что материал секретный.

13 июня

Оказывается, старый контур охлаждения плазмотрона не нужен. Когда он отключился, мощность увеличилась в 130 раз. Сгорели сосиски, предохранители и соседний подземный бункер, который находился от нас в двухстах метрах. Теперь туда можно ходить по ровному, круглому коридору. Когда он остынет. И когда нас выпустят из камеры.

18 июня

Выпустили. И дали премию. В соседнем бункере был склад токсичных отходов на утилизацию. Стоимость их уничтожения в семь раз выше стоимости нового бункера. Всегда бы так.

20 июня

Привезли шефу с Гаваев. Почти без сознания, дергается, пахнет паленым. Неужели солнечный удар?

22 июня

Выяснили. Ткань, из которой мы сделали купальник, предназначалась для лепестковых солнечных батарей на новом спутнике. На солнце сработал полевой конвертор, добавив абсорбированную энергию лазерного луча. Ток получился не большой, но напряжение порядка 1500 вольт. Пора собираться, пока шеф не пришел в себя.

23 июня

Собираем приборы для экспедиции. Плазмотрон тоже берем. Они думают, что мы будем бурить им шахты.

Ну-ну.

30 июня

Прибыли на точку. – 80С, лед, тоска. В 100 километрах, почти на побережье, есть канадская метеостанция. Это хорошо. Где есть люди, там есть спирт.

1 июля

Установили купол, развернули реактор. Остальные улетели, мы остались. Из полезных ископаемых нашли только дохлого пингвина. Подключаемся к Интернет через метеоспутники.

7 июля

Ездили к канадцам. Полярники, увидев блондинок, решили что у них глюки. Забавные ребята. Впрочем, ящик виски у них есть. И это на 10 человек?! Разочарованы. Отмечали знакомство. Наивные, они хотели нас напоить! После того, как ящик кончился, поехали домой. Канадцы назюзюкались и спят.

10 июля

Делать все равно нечего, будем отдыхать. Проанализировали ситуацию. Для отдыха нужны солнце, воздух и вода. Солнце есть. Воздух придется подогреть, воду – растопить. Рассчитываем энергозатраты.

11-20 июля

Увы, нашего реактора не хватит. Вместе ищем решение. Изредка стреляем в воздух. Канадцы задолбали.

21 июля

Все мужики – грязные, похотливые животные! Санек предлагает их отравить, Ванесса – взорвать. Грубо и неэтично. Но работать мешают. Надо что-то делать.

27 июля

Проблема подогрева решена: в струю плазмы будем впрыскивать тяжелую воду. За счет горячего термоядерного синтеза мощность увеличится на порядок. Совершенствуем магнито-резонансный генератор. Обнаружили подкоп, поставили рядом капкан и сигнализацию.

28 июля

Попался! Дружно отпинали неосторожного нахала в пижонской белой шубе. Вытащили на свет. Жалко, что поймали не полярника – теперь этого молодого и глупого медведя придется лечить.

2 августа

Медведь идет на поправку. За мелодичный рев назвали его Синхрофазным Аудиомодулятором. Коротко – Сидором. Нас больше не беспокоят, по радио прислали извинения. Кажется, кто-то из них видел, как мы брали медведя.

3 августа

Тестовый запуск термо-плазмогенератора прошел успешно. За 10 минут в леднике проплавлена плешь 500 на 200 метров. Метеорологов завалило градом величиной с яйцо. Куриное.

4 августа

Утро. Изменили конфигурацию плазменного потока. Широким веером подрезаем пласт льда снизу. Пара почти нет, вода уходит вглубь. Ждем.

Вечер. Генератор глушит радиосвязь, так что с центром связаться пока не можем. Наблюдаем потрясающей красоты и интенсивности полярное сияние.

7 августа

В радиусе 10 километров снега больше нет. Температура воздуха +30. Возле базы выжгли небольшое озеро, а в озоновом слое – небольшую дыру.купаемся, загораем, вечерами любимся полярным сиянием в форме трех букв. Блаженствуем.

10 августа

Ледник основательно подмыло. Та часть, где была расположена база канадцев, оторвалась и уходит в море. Компас крутится как вентилятор – фаза генератора меняется с частотой 100Гц. Интересно, на каком расстоянии проявляется этот эффект?

12 августа

Облом. Здесь шеф, генерал, комиссия и взвод спецназа. Двадцать километров на лыжах через грязь – эти парни нас чуть не разорвали. В буквальном смысле. Шеф молчит. Это страшно. Лучше бы он кричал. Судя по разговорам, навигация в нашем районе была полностью нарушена. Нас нас нашли только по слову из трех букв в небе. Сидим в складском помещении, временно переоборудованном под карцер.

13 августа

Комиссия исследует генератор. Единственный, кто в восторге – генерал. Говорит, что с удовольствием дам бы нам по Нобелевской премии. Посмертно. Плакали, строили из себя тупых блондинок. Пытались свалить все на Сидора. Обещали на выбор: больше никогда так не делать или увеличить мощность генератора. Ссылались на то, что иначе на холоде и без спирта мы бы не выжили.

14 августа

Опять – 80С, опять лед, опять тоскливо. Приходил шеф. Сказал, что нас если и расстреляют, то не сейчас. Комиссия настаивает на продолжении исследований. Завтра всех нас с Сидором забирают на большую землю. Ликуем! Отдых закончен, возвращаемся к работе. Наконец-то!

15 августа

Кажется, у Александры есть какая-то идея...

Четыре года спустя

1 марта

Нас взяли в институт микробиологии лаборантками, обещали повысить если будем хорошо себя вести. Шеф забегал, жаловался на отсутствие заказов и спонсоров, правда при этом решал проблемы со строительством дачи по мобильному телефону. Стало грустно.

8 марта

Шеф поздравил нас с праздником, были подарки, целовал, непривычное чувство. Обещал интересную тему. Правда какую не сказал. Это вдохновляет.

1 апреля

Интересной темы так и нет, денег тоже. Сидим ждем, грызем ногти, рассматриваем их под микроскопом, очень интересно, завтра пойдем смотреть под электронным микроскопом.

6 апреля

Нашли молекулу ДНК, пытаемся расшифровать код, кое-что получается, подсобили друзья из Калифорнии, поделились чем могли.

15 апреля

Расшифровали молекулу ДНК из ногтя, перекроили на свой лад, теперь не надо тратиться на лак для ногтей, ногти растут того цвета, какой мы захотим. Пробуем с цветом глаз и пытаемся увеличить грудь.

20 апреля

Приходила секретарша шефа, прознала о наших экспериментах, хочет изменить внешность, готова на все.

25 апреля

Секретарша выглядит как Мерлин Монро, у нее восторг. У нас непонятки, подозреваем, что это плохо кончится.

3 мая

Прибегал шеф, много кричал, утверждал что у него растет женская грудь и меняется форма бедер, куда то пропало мужское достоинство. Похоже наши препараты передаются половым путем.

10 мая

Спасаем шефа, он таки стал бабой. К нам очередь, какие-то странные личности, рассматривать нет времени, зашиваемся.

14 мая

Приходил какой-то генерал, сначала долго расспрашивал, потом кричал, потом дергал за волосы, больно. Оказывается был у нас его малец, ушел девкой, теперь весь микрорайон непонятного полу. Больницы не знают как их лечить, родители не знают как их теперь называть. Похоже мы опять попали.

18 мая

Приходили местные знахари, пытали рецепт, обещали большие деньги. Мы им поясняли, что это вредно. Не

верят. Ушли без рецепта, обещали вернуться с крышей и грозили нечистой силой.

25 мая

Нас тайно вывезли на необитаемый остров, сказали так безопасней, уж больно много народу охотится за нами, особенно сексуальные меньшинства.

20 июня

К нам прилетел шеф, говорил писклявым голосом, видать не все мы сумели исправить. Сказал, что наш городок засекретили, а институт обнесли колючей проволокой и туда согнали всех кто пострадал от наших экспериментов. Приезжали американцы, но их туда не пустили.

25 июня

Сильно донимает палящее солнце, живем на подножном корме, мечтаем вернуться, думаем ничего не получится. За нами следят два боевых фрегата и четыре сторожевика на рейде.

30 июня

Нас украла американская разведка из под носа сторожевиков. Плыдем на подводной лодке что с нами будет не знает никто.

31 июня

Да, да, именно 31 июня. По крайней мере так показывает бортовой компьютер подводной лодки. Эти американцы как дети, верят в глюки свято, говорят так должно быть. Откуда им было знать что мы повернули их вспомогательный радар на спутник, всю ночь сидели в Интернете и нахватались вирусов.

2 июля

Нас сняли боевым вертолетом. Лодка стоит как вкопаная, хорошо что не тонет. Ну подумаешь, мы поставили новый сервиспак на их бортовом сервере под Windows NT, капитан ведь не возражал, а мы хотели как лучше. Ну отвалилось пару приложений, но нельзя же так. И какой дурак придумал доверить NT-хе контроль за силовой установкой?

3 июля

Нас завезли на военно-морскую базу. Вызвали к их бригадному генералу. Он сначала долго расспрашивал, интересовался как нам удалось через радар достучаться в Интернет, как мы увалили сервер подводной лодки, потом долго кричал, говорил что с нас взыщут стоимость подводной лодки. Было грустно.

5 июля

Наконец-то нас выпустили подышать свежим воздухом. Слоняемся по их базе нюхаем цветочки, странный запах, странные цветы, странная база. С виду обычный ангар, а под землей, говорят, восемь этажей. Сидим на отвесной скале бросаем камешки в океан, потом бульжники, классно брызги разлетаются.

6 июля

На том месте, где мы бросали камешки работают водолазы. Оказывается там подводные ворота куда заходят подводные лодки. Пару камешков попали в створки ворот и ворота заклинило. Затопило 6 подземных этажей.

7 июля

Черпаем воду из подвалов, к нам приставили двух морских пехотинцев смотреть что мы делаем. Разговорились, оказывается у них нет Интернета вообще, как они живут? В казарме весь вечер рассказывали им про то, что можно найти в Интернете. У всех восторг, просят показать.

9 июля

Забрались на соседнюю базу. У них стоят антенны дальнего слежения. Одну из них приспособили под Интернет со спутника.

10 июля

Вся база сидит в чате. Тянем сетку на соседнюю базу. Мы самые уважаемые люди в округе. Ставим Интернет на компьютер у какого-то генерала, он говорит, что последний раз включал его пару лет назад, когда его только поставили. Показали как надо работать, дали пару интересных ссылок.

15 июля

По базе медленно ходят призраки с красными от недосыпания глазами. Повара еду не готовят, говорят никто не приходит. Генерала почти неделю никто не видел. Под Интернет задействовали все компьютеры на базе, даже те, что стояли на боевом дежурстве. Пытаемся приспособить экраны радаров.

17 июля

Наша база любимое место иностранных шпионов и наркоторговцев. У берегов базы куча каких-то катеров и там чего-то постоянно перегружают, говорят наркотики. На них никто не обращает внимания. Это настораживает.

18 июля

Прилетал кто-то из генерального штаба, сесть не смог, потому как диспетчер нашего аэропорта зацепился по ICQ с проституткой из Лос-Анджелеса и на внешние воздействия не реагировал.

20 июля

В нашу сторону двигаются регулярные части американских войск, говорят завтра на рейде будут два авианосца. В газетах пишут что какие-то русские развалили работу крупной военно-морской базы и ЦРУ назначило за наши головы крупные денежные вознаграждения.

23 июля










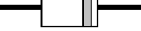




















Сидим в ЦРУ. Перед нами ходит какой-то полковник и спрашивает о том, как нам удалось получить Интернет из военного спутника, на котором Интернет был запрещен, а из-за нас его работу парализовало на неделю. Потом он долго кричал и ругался. Говорил что мы угроза из востока, вешал на нас ярлыки шпионов и что таких как мы надо сажать в комнаты с голыми стенами.




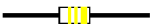











24 июля

Сидим в комнате с голыми стенами. Ждем что будет с нами дальше.

Цветовая маркировка диодов

Тип диода	Цвет корпуса или метка на корпусе	Метка у анода (+)	Метка у катода (-)	Внешний вид
Д9Б	-	Красное кольцо	-	
Д9В	-	Оранжевое или красное + оранжевое кольцо	-	
Д9Г	-	желтое или красное + желтое кольцо	-	
Д9Д	-	Белое или красное + белое кольцо	-	
Д9Е	-	Голубое или красное + голубое кольца	-	
Д9Ж	-	Зеленое или красное + зеленое кольцо	-	
Д9И	-	Два желтых кольца	-	
Д9К	-	Два белых кольца	-	
Д9Л	-	Два зеленых кольца	-	
Д9М	-	Два голубых кольца	-	
КД102А	-	Зеленая точка	-	
КД102Б	-	Синяя точка	-	
2Д102А	-	Желтая точка	-	
2Д102Б	-	Оранжевая точка	-	
КД103А	Черный	Синяя точка	-	
КД103Б	Зеленый	Желтая точка	-	
2Д103А	-	Белая точка	-	
КД105Б	Точка отсутствует	Белая или желтая полоса	-	
КД105В	Зеленая точка	Белая или желтая полоса	-	
КД105Г	Красная точка	Белая или желтая полоса	-	
КД105Д	Белая или желтая точка	Белая или желтая полоса	-	
КД208А	Желтая точка	Черная, Зеленая или желтая точка	-	
КД209А	-	Черная, Зеленая или желтая точка	-	
КД209Б	Белая точка	Черная, Зеленая или желтая точка	-	
КД209В	Черная точка	Черная, Зеленая или желтая точка	-	
КД209Г	Зеленая точка	Черная, Зеленая или желтая точка	-	
КД221А	-	Голубая точка	-	

КД221Б	Белая точка	Голубая точка	-	
КД221В	Черная точка	Голубая точка	-	
КД221Г	Зеленая точка	Голубая точка	-	
КД221Д	Бежевая точка	Голубая точка	-	
КД221Е	Желтая точка	Голубая точка	-	
КД226А	-	-	Оранжевое кольцо	
КД226Б	-	-	Красное кольцо	
КД226В	-	-	Зеленое кольцо	
КД226Г	-	-	Желтое кольцо	
КД226Д	-	-	Белое кольцо	
КД226Е	-	-	Голубое кольцо	
КД243А	-	-	Фиолетовое кольцо	
КД243Б	-	-	Оранжевое кольцо	
КД243В	-	-	Красное кольцо	
КД243Г	-	-	Зеленое кольцо	
КД243Д	-	-	Желтое кольцо	
КД243Е	-	-	Белое кольцо	
КД243Ж	-	-	Голубое кольцо	
КД247А	-	-	Два фиолетовых кольца	
КД247Б	-	-	Два оранжевых кольца	
КД247В	-	-	Два красных кольца	
КД247Г	-	-	Два зеленых кольца	
КД247Д	-	-	Два желтых кольца	
КД247Е	-	-	Два белых кольца	
КД247Ж	-	-	Два голубых кольца	
КД410А	-	Красная точка	-	
КД410Б	-	Синяя точка	-	
КД509А	-	Синее узкое кольцо	Синее широкое кольцо	
2Д509А	-	Синяя точка и узкое кольцо	Синее широкое кольцо	
КД510А	-	Два зеленых узких кольца	Зеленое широкое кольцо	

2Д510А	-	Зеленая точка и узкое кольцо	Зеленое широкое кольцо	
КД521А	-	Два синих узких кольца	Синее широкое кольцо	
КД521Б	-	Два серых узких кольца	Серое широкое кольцо	
КД521В	-	Два желтых узких кольца	Желтое широкое кольцо	
КД521Г	-	Два белых узких кольца	Белое широкое кольцо	
КД522А	-	Черное широкое кольцо	Черное узкое кольцо	
КД522Б	-	Черное широкое кольцо	Два черных узких кольца	
2Д522Б	-	Черное широкое кольцо	Черная точка	
КД906	Белая полоса у четвертого вывода	-	-	
КДС111А	Красная точка	-	-	
КДС111Б	Зеленая точка	-	-	
КДС111В	Желтая точка	-	-	
КЦ422А	-	-	Черная точка	
КЦ422Б	Белая точка	-	Черная точка	
КЦ422В	Черная точка	-	Черная точка	
КЦ422Г	Зеленая точка	-	Черная точка	

Параметры отечественных излучающих диодов ИК диапазона

Тип прибора	Значения параметров при T=25°С						I _{пр.мах.} mA	U _{обр.мах.} В	T _{к.мах.} (T _n) °С
	P _{изл.} mВт	U _{пр.} В	I _{пр.ном.} mA	t _{нар.изл.} нС	t _{сп.изл.} нС	I _{мах.} mA			
АЛ103А	1	1,6	50	300	500	0,95	52	2	85
АЛ103Б	0,6	1,6	50	300	800	0,95	50	2	85
ЗЛ103А	1	1,6	50	300	800	0,95	50	2	85
ЗЛ103Б	0,6	1,6	50	300	800	0,95	50	2	85
АЛ106А	0,2	1,7	100	10	20	0,92...0,935	120		85
АЛ106Б	0,4	1,7	100	10	20	0,92...0,935	120		85
АЛ106В	0,6	1,7	100	10	20	0,92...0,935	120		85
АЛ106Г	1	1,7	100	10	20	0,92...0,935	120		85
АЛ106Д	1,5	1,7	100	10	20	0,92...0,935	120		85
АЛ107А	6	2	100			0,9...1,2	100	6	85
АЛ107Б	10	2	100			0,9...1,2	100	6	85
ЗЛ107А	6	2	100			0,9...1,2	100	6	85
ЗЛ107Б	10	2	100			0,9...1,2	100	6	85
АЛ108А	1,5	1,35	100	2400	2000	0,94	110	2	85
АЛ108АМ	2	1,6	100	2400	2000	0,94	110	2	85
ЗЛ108А	1,5	1,35	100	2400	2000	0,94	110	2	85
ЗЛ108АМ	2	1,6	100	2400	2000	0,94	110	2	85
АЛ109А	0,2	1,2	20			0,94	22		85
АЛ109А-1	0,4	1,7	20			0,94	22		85
ЗЛ109А-1	0,2	1,2	20			0,94	22		85
АЛ115А	10	2	50	1000	600	0,9...1	50	4	85
ЗЛ115А	10	2	50	1000	600	0,9...1	50	4	85
АЛ118А	2	1,7	50	100	150	0,9...1	50	1	85
ЗЛ118А	2	1,7	50	100	150	0,91...0,95	50	1	85
АЛ119А	40	3	300	1000	1500	0,93...0,96	300		85
АЛ119Б	40	3	300	350	1500	0,93...0,96	300		85
ЗЛ119А	40	3	300	1000	1500	0,93...0,96	300		85
ЗЛ119Б	40	3	300	350	1500	0,93...0,96	300		85
АЛ120А	0,8	2	50	10	10	0,88	55	1	85
АЛ120Б	1	2	50	20	20	0,88	55	1	85
ЗЛ120А	0,8	2	50	10	10	0,88	55	1	85
ЗЛ120Б	1	2	50	20	20	0,88	55	1	85
АЛ123А	500	2	300	350	500	0,94	400	2	85
ЗЛ123А	500	2	300	350	500	0,94	400	2	85
АЛ124А	4	2	100	20	20	0,86	110	2	85
ЗЛ124А	4	2	100	20	20	0,86	110	2	85
АЛС126А-5	1400	28	6000			0,8...0,81	2500	60	70
ЗЛ127А-1	0,06	2	10			0,75	15	4	85
ЗЛ127А-5	0,06	2	10			0,75	15	4	85
ЗЛ128А-1	1	1,8	20	40	40	0,86	25	2	85
ЗЛ129А	1,3	2	50	10	10	0,87	100	1	85

ЗЛ130А	350	3	3000	1500	1500	0,95	3000	1	85
АЛ132А	0,01	2	50	20	20	1,26	50	1	85
ЗЛ132А	0,01	2	50	20	20	1,26	50	1	85
ЗЛ135А	0,15	2	100	20	20	0,82...0,9	100	2	85
АЛ136А-5	0,6	1,9	50	14	14	0,82	60	5	70
ЗЛ136А	0,6	2	50	14	14	0,81	60	5	70
ЗЛ136А-5	0,6	2	50	14	14	0,82	60	5	70
АЛ137А	0,22	3	50	7	7	0,81	60	5	70
ЗЛ137А	0,5	2,4	50	7	7	0,81	60	5	70
ЗЛ138А	0,4	2,4	50	5	5	0,81	60	5	70
АЛ402А	0,05		10	25	45	0,69...0,7	12		55
АЛ402Б	0,025		10	25	45	0,69...0,7	12		55
АЛ402В	0,015		10	25	45	0,69...0,7	12		55

$P_{изл.}$ - мощность излучения ИК светодиода;

$U_{пр.}$ - прямое падение напряжения на светодиоде при токе $I_{пр.ном.}$;

$I_{пр.ном.}$ - номинальный прямой ток светодиода;

$t_{нар.изл.}$ - время нарастания импульса излучения светодиода;

$t_{сп.изл.}$ - время спада излучения светодиода;

$I_{мах.}$ - максимум спектрального распределения светодиода;

$I_{пр.мах.}$ - максимально-допустимый прямой ток через светодиод;

$U_{обр.мах.}$ - максимально-допустимое обратное напряжение светодиода;

$T_{к.мах.}$ - максимально-допустимая температура корпуса светодиода;

$T_{п.мах.}$ - максимально-допустимая температура перехода светодиода.

Параметры отечественных светодиодов

Тип прибора	Цвет свечения	Значения параметров при T=25°C				I _{пр.мах.} mA	U _{обр} (U _{обр.и}) В	T _{к.мах} (T _{n.}) °C
		I _{v.} мккд (L, кд/м ²)	U _{пр.} В	I _{пр.ном.} mA	λ _{мах.} nm			
КЛ101А	Желтый	(10)	5,5	10	0,64	10	-	70
КЛ101Б	Желтый	(15)	5,5	20	0,64	20	-	70
КЛ101В	Желтый	(20)	5,5	40	0,64	40	-	70
2Л101А	Желтый	(10)	5	10	0,64	10	-	70
2Л101Б	Желтый	(15)	5	20	0,64	20	-	70
АЛ102А	Красный	40	2,8	5	0,69	10	(2,0)	70
АЛ102АМ	Красный	40	-	-	0,69	20	2,0	70
АЛ102Б	Красный	100	2,8	10	0,69	20	(2,0)	70
АЛ102БМ	Красный	100	-	-	0,69	20	2,0	70
АЛ102В	Зеленый	200	2,8	20	0,53	22	(2,0)	70
АЛ102ВМ	Зеленый	200	-	-	0,56	22	2,0	70
АЛ102Г	Красный	250	2,8	10	0,69	20	(2,0)	70
АЛ102ГМ	Красный	250	-	-	0,69	20	2,0	70
АЛ102Д	Зеленый	400	2,8	20	0,53	22	(2,0)	70
АЛ102ДМ	Зеленый	400	-	-	0,56	22	2,0	70
3Л102А	Красный	20	3	5	0,69	20	(2,0)	70
3Л102Б	Красный	100	3	10	0,69	20	(2,0)	70
3Л102В	Зеленый	250	2,8	20	0,53	22	(2,0)	70
3Л102Г	Красный	60	3	10	0,69	20	(2,0)	70
3Л102Д	Красный	200	3	10	0,69	20	(2,0)	70
АЛ112А	Красный	(1000)	2	10	0,68	12	-	70
АЛ112Б	Красный	(600)	2	10	0,68	12	-	70
АЛ112В	Красный	(250)	2	10	0,68	12	-	70
АЛ112Г	Красный	(350)	2	10	0,68	12	-	70
АЛ112Д	Красный	(150)	2	10	0,68	12	-	70
АЛ112Е	Красный	(1000)	2	10	0,68	12	-	70
АЛ112Ж	Красный	(600)	2	10	0,68	12	-	70
АЛ112И	Красный	(250)	2	10	0,68	12	-	70
АЛ112К	Красный	(1000)	2	10	0,68	12	-	70
АЛ112Л	Красный	(600)	2	10	0,68	12	-	70
АЛ112М	Красный	(250)	2	10	0,68	12	-	70
АЛ301А-1	Красный	25	2,8	5	0,7	11	-	70
АЛ301Б-1	Красный	100	2,8	10	0,7	11	-	70
АЛ307А	Красный	150	2	10	0,666	20	2,0	70
АЛ307АМ	Красный	150	2	10	0,666	20	2,0	70
АЛ307Б	Красный	900	2	10	0,666	20	2,0	70
АЛ307БМ	Красный	900	2	10	0,666	20	2,0	70
АЛ307В	Зеленый	400	2,8	20	0,566	22	2,0	70
АЛ307ВМ	Зеленый	400	2,8	20	0,566	22	2,0	70
АЛ307Г	Зеленый	1500	2,8	20	0,566	22	2,0	70

АЛ307ГМ	Зеленый	1500	2,8	20	0,566	22	2,0	70
АЛ307Д	Желтый	400	2,8	10	0,56; 0,7	22	2,0	70
АЛ307ДМ	Желтый	400	2,5	10	0,56; 0,7	22	2,0	70
АЛ307Е	Желтый	1500	2,8	10	0,56; 0,7	22	2,0	70
АЛ307ЕМ	Желтый	1500	2,5	10	0,56; 0,7	22	2,0	70
АЛ307ЖМ	Желтый	3500	2,5	10	0,56; 0,7	22	2,0	70
АЛ307И	Оранжев.	400	2,8	10	0,56	22	2,0	70
АЛ307КМ	Красный	2000	2	10	-	20	2,0	70
АЛ307Л	Оранжев.	1500	2,8	10	0,56	22	2,0	70
АЛ307НМ	Зеленый	6000	2,8	20	-	22	2,0	70
АЛ310А	Красный	610	2	10	0,67	12	-	70
АЛ310Б	Красный	250	2	10	0,67	12	-	70
АЛ316А	Красный	800	2	10	0,67	20	-	70
АЛ316Б	Красный	250	2	10	0,67	20	-	70
АЛС331А	Перемен.	600	4	20	0,56...0,7	20	2	70
ЗЛС331А	Перемен.	250	3	10	-	20	2	70
АЛ341А	Красный	150	2,8	10	0,69...0,71	20	2,0	70
АЛ341Б	Красный	500	2,8	10	0,69...0,71	20	2,0	70
АЛ341В	Зеленый	150	2,8	10	0,55...0,56	22	2,0	70
АЛ341Г	Зеленый	500	2,8	10	0,55...0,56	22	2,0	70
АЛ341Д	Желтый	150	2,8	10	0,55; 0,7	22	2,0	70
АЛ341Е	Желтый	500	2,8	10	0,55; 0,7	22	2,0	70
АЛ341И	Красный	300	2	10	-	30	2,0	70
АЛ341К	Красный	700	2	10	-	30	2,0	70
КЛ360А	Зеленый	300	1,7	10	-	20	-	85
КЛ360Б	Зеленый	600	1,7	10	-	20	-	85
ЗЛ360А	Зеленый	300	1,7	10	-	20	-	85
ЗЛ360Б	Зеленый	600	1,7	10	-	20	-	85
КЛД901А	Синий	150	12	3	0,466	6	-	70
КИПД01А-1Л	Зеленый	800	7	10	0,55...0,56	12	8,0	70
КИПД01Б-1Л	Зеленый	600	7	10	0,55...0,56	12	8,0	70
КИПД02А-1К	Красный	400	1,8	5	0,7	20	3,0	70
КИПД02Б-1К	Красный	900	1,8	5	0,7	20	3,0	70
КИПД02В-1Л	Зеленый	250	2,5	5	0,55	20	3,0	70
КИПД02Г-1Л	Зеленый	500	2,5	5	0,55	20	3,0	70
КИПД02Д-1Ж	Желтый	250	2,5	5	0,63	20	3,0	70
КИПД02Е-1Ж	Желтый	650	2,5	5	0,63	20	3,0	70
КИПД03А-1К	Красный	60	2	5	0,65	8,0	5,0	70
КИПД03А-1Ж	Желтый	30	2,5	5	0,6	8,0	5,0	70
КИПД03А-1Л	Зеленый	32	3	5	0,57	8,0	5,0	70
КИПД04А-1К	Красный	15000	2	10	0,7	30	2,0	70
КИПД04Б-1К	Красный	10000	2	10	0,7	30	2,0	70
КИПД05А-1К	Красный	200	1,8	5	0,7	6,0	6,0	70
КИПД05Б-1Л	Зеленый	100	2,5	5	0,55	6,0	6,0	70
КИПД05В-1Ж	Желтый	100	2,5	5	0,63	6,0	6,0	70
КИПД06А-1К	Красный	4000	5,5	25	0,7	25	10,0	55
КИПД06Б-1К	Красный	6000	5,5	25	0,7	25	10,0	55

КИПД06В-1Л	Зеленый	3000	7,5	25	-	25	10,0	55
КИПД06Г-1Л	Зеленый	5000	7,5	25	-	25	10,0	55
КИПМ01А-1К	Красный	400	2	10	0,65...0,675	30	5,0	70
КИПМ01Б-1К	Красный	1000	2	10	0,65...0,675	30	5,0	70
КИПМ01В-1Л	Жел-Зел	400	2,8	20	0,55...0,57	30	5,0	70
КИПМ01Г-1Л	Жел-Зел	1000	2,8	20	0,55...0,57	30	5,0	70
КИПМ01Д-1Л	Жел-Зел	2000	2,8	20	0,55...0,57	30	5,0	70
КИПМ02А-1К	Красный	400	2	10	0,65...0,675	30	5,0	70
КИПМ02Б-1К	Красный	1000	2	10	0,65...0,675	30	5,0	70
КИПМ02В-1Л	Жел-Зел	400	2,8	20	0,55...0,57	30	5,0	70
КИПМ02Г-1Л	Жел-Зел	1000	2,8	20	0,55...0,57	30	5,0	70
КИПМ02Д-1Л	Жел-Зел	2000	2,8	20	0,55...0,57	30	5,0	70
КИПМ03А-1К	Красный	400	2	10	0,65...0,675	30	5,0	70
КИПМ03Б-1К	Красный	1000	2	10	0,65...0,675	30	5,0	70
КИПМ03В-1Л	Жел-Зел	400	2,8	20	0,55...0,57	30	5,0	70
КИПМ03Г-1Л	Жел-Зел	1000	2,8	20	0,55...0,57	30	5,0	70
КИПМ03Д-1Л	Жел-Зел	2000	2,8	20	0,55...0,57	30	5,0	70
КИПМ04А-1К	Красный	400	2	10	0,65...0,675	30	5,0	70
КИПМ04Б-1К	Красный	1000	2	10	0,65...0,675	30	5,0	70
КИПМ04В-1Л	Жел-Зел	400	2,8	20	0,55...0,57	30	5,0	70
КИПМ04Г-1Л	Жел-Зел	1000	2,8	20	0,55...0,57	30	5,0	70
КИПМ04Д-1Л	Жел-Зел	2000	2,8	20	0,55...0,57	30	5,0	70

I_v - сила света светодиода;

L - яркость светодиода;

$U_{пр.}$ - прямое падение напряжения на светодиоде при токе $I_{пр.ном.}$;

$I_{пр.ном.}$ - номинальный прямой ток светодиода;

$I_{мах.}$ - максимум спектрального распределения светодиода;

$I_{пр.мах.}$ - максимально-допустимый прямой ток через светодиод;

$U_{обр.мах}$ - максимально-допустимое обратное напряжение светодиода;

$U_{обр.и.мах}$ - максимально-допустимое импульсное обратное напряжение светодиода;

$T_{к.мах.}$ - максимально-допустимая температура корпуса светодиода;

$T_{п.мах.}$ - максимально-допустимая температура перехода светодиода.

Параметры прецизионных стабилизаторов и стабилитронов

Тип прибора	Значения параметров при $T=25^{\circ}\text{C}$								$T_{к.маx}$ (T_n) $^{\circ}\text{C}$
	$U_{ст.ном.}$ В	при $I_{ст.ном.}$ mA	$DU_{ст.}$ $\%$	$\alpha_{ст.}$ 10^{-3} $\%/^{\circ}\text{C}$	$r_{ст.}$ Om	$dU_{ст.}$ 10^{-2} $\%$	$I_{ст.}$		
							мин mA	маx mA	
Д818А	9	10	+15	+20	18	0,11	3	33	125
Д818Б	9	10	-15	-20	18	0,13	3	33	125
Д818В	9	10	± 10	± 10	18	0,12	3	33	125
Д818Г	9	10	± 5	± 5	18	0,12	3	33	125
Д818Д	9	10	± 5	± 2	18	0,12	3	33	125
Д818Е	9	10	± 5	± 1	18	0,12	3	33	125
КС108А	6,4	7,5	± 5	± 2	15	0,05	3	10	125
КС108Б	6,4	7,5	± 5	± 1	15	0,05	3	10	125
КС108В	6,4	7,5	± 5	$\pm 0,5$	15	0,05	3	10	125
2С108А	6,4	7,5	± 5	± 2	15	0,02	3	10	125
2С108Б	6,4	7,5	± 5	± 1	15	0,02	3	10	125
2С108В	6,4	7,5	± 5	$\pm 0,5$	15	0,02	3	10	125
2С108Г	6,4	7,5	± 5	± 2	15	0,01	3	10	125
2С108Д	6,4	7,5	± 5	± 1	15	0,01	3	10	125
2С108Е	6,4	7,5	± 5	$\pm 0,5$	15	0,01	3	10	125
2С108Ж	6,4	7,5	± 5	± 2	15	0,005	3	10	125
2С108И	6,4	7,5	± 5	± 1	15	0,005	3	10	125
2С108К	6,4	7,5	± 5	$\pm 0,5$	15	0,005	3	10	125
2С108Л	6,4	7,5	± 5	± 1	15	0,002	3	10	125
2С108М	6,4	7,5	± 5	$\pm 0,5$	15	0,002	3	10	125
2С108Н	6,4	7,5	± 5	± 1	15	0,001	3	10	125
2С108П	6,4	7,5	± 5	$\pm 0,5$	15	0,001	3	10	125
2С108Р	6,4	7,5	± 5	$\pm 0,5$	15	0,0005	3	10	125
2С108С	6,4	7,5	± 5	$\pm 0,5$	15	0,0003	3	10	125
КС164М-1	6,4	1,5	± 5	± 5	120	0,3	0,5	3	125
2С164М-1	6,4	1,5	± 5	± 5	120	0,1	0,5	3	125
2С164М9	6,4	1,5	± 5	± 5	120	0,1	0,5	3	125
2С164Н	6,4	1,5	± 5	± 1	15	0,002	3	10	125
2С164П	6,4	1,5	± 5	$\pm 0,5$	15	0,002	3	10	125
2С164Р	6,4	1,5	± 5	± 1	15	0,001	3	10	125
2С164Т	6,4	1,5	± 5	$\pm 0,5$	15	0,001	3	10	125
КС166А	6,6	7,5	± 5	± 2	20	0,02	3	10	125
КС166Б	6,6	7,5	± 5	± 1	20	0,02	3	10	125
КС166В	6,6	7,5	± 5	$\pm 0,5$	20	0,02	3	10	125
2С166А	6,6	7,5	± 5	± 2	20	0,02	3	10	125
2С166Б	6,6	7,5	± 5	± 1	20	0,02	3	10	125
2С166В	6,6	7,5	± 5	$\pm 0,5$	20	0,02	3	10	125
2С166Г	6,6	7,5	± 5	± 2	20	0,01	3	10	125
2С166Д	6,6	7,5	± 5	± 1	20	0,01	3	10	125

2C166E	6,6	7,5	±5	±0,5	20	0,01	3	10	125
2C166Ж	6,6	7,5	±5	±2	20	0,005	3	10	125
2C166И	6,6	7,5	±5	±1	20	0,005	3	10	125
2C166К	6,6	7,5	±5	±0,5	20	0,005	3	10	125
КС190Б	9	10	±5	±5	25	0,02	5	15	125
КС190В	9	10	±5	±2	15	0,02	5	15	125
КС190Г	9	10	±5	±1	15	0,02	5	15	125
КС190Д	9	10	±5	±0,5	15	0,02	5	15	125
2С190Б	9	10	±5	±5	15	0,02	5	15	125
2С190В	9	10	±5	±2	15	0,02	5	15	125
2С190Г	9	10	±5	±1	15	0,02	5	15	125
2С190Д	9	10	±5	±0,5	15	0,02	5	15	125
2С190Е	9	10	±5	±5	15	0,01	5	15	125
2С190Ж	9	10	±5	±2	15	0,01	5	15	125
2С190И	9	10	±5	±1	15	0,01	5	15	125
2С190К	9	10	±5	±0,5	15	0,01	5	15	125
2С190Л	9	10	±5	±2	15	0,005	5	15	125
2С190М	9	10	±5	±1	15	0,005	5	15	125
2С190Н	9	10	±5	±0,5	15	0,005	5	15	125
2С190П	9	10	±5	±1	15	0,002	5	15	125
2С190Р	9	10	±5	±0,5	15	0,002	5	15	125
2С190С	9	10	±5	±1	15	0,001	5	15	125
2С190Т	9	10	±5	±0,5	15	0,001	5	15	125
2С190У	9	10	±5	±0,5	15	0,0005	5	15	125
2С190Ф	9	10	±5	±0,5	15	0,0003	5	15	125
КС191М	9,1	10	±5	±5	18	0,005	5	15	100
КС191Н	9,1	10	±5	±2	18	0,005	5	15	100
КС191П	9,1	10	±5	±1	18	0,005	5	15	100
КС191Р	9,1	10	±5	±0,5	18	0,005	5	15	100
КС191С	9,1	10	±4	±5	18	-	3	20	100
КС191Т	9,1	10	±4	±2,5	18	-	3	20	100
КС191У	9,1	10	±4	±1	18	-	3	20	100
КС191Ф	9,1	10	±4	±0,5	18	-	3	20	100
2С191М	9,1	10	±5	±5	15	0,005	5	15	125
2С191Н	9,1	10	±5	±2	15	0,005	5	15	125
2С191П	9,1	10	±5	±1	15	0,005	5	15	125
2С191Р	9,1	10	±5	±0,5	15	0,005	5	15	125
2С191С	9,1	10	±5	±5	15	0,02	3	20	125
2С191Т	9,1	10	±5	±2,5	15	0,02	3	20	125
2С191У	9,1	10	±5	±1	15	0,02	3	20	125
2С191Ф	9,1	10	±5	±0,5	15	0,02	3	20	125
КС221Б	11	10	+15	+20	15	-	5	33	125
КС221В	11	10	-15	-20	16	-	5	33	125
КС221Г	11	10	±10	±10	17	-	5	33	125
КС221Д	11	10	±10	±5	18	-	5	33	125
КС405А	6,2	0,5	±5	±2	200	0,1	0,1	60	85
2С483А	7,5	1	±5	±0,2	2	0,05	0,05	10	125

2С483Б	7,5	1	±5	±0,1	2	0,05	0,05	10	125
2С483В	7,5	1	±5	±0,1	2	0,005	0,05	10	125
2С483Г	7,5	1	±5	±0,05	2	0,005	0,05	10	125
2С483Д	7,5	1	±5	±0,05	2	0,002	0,05	10	125
КС515Г	15	10	±5	±5	25	0,5	3	31	100
КС520В	20	5	±5	±1	120	1	3	22	100
КС524Г	24	10	±5	±5	40	0,5	3	19	100
КС531В	31	10	±5	±5	50	-	3	15	60
КС539Г	39	10	±5	±5	65	0,5	3	17	100
КС547В	47	5	±5	±1	280	-	3	10	100
КС568В	68	5	±5	±1	400	1	3	10	100
КС582Г	82	5	±5	±5	480	0,5	3	8	100
КС596В	96	5	±5	±1	560	1	3	7	100

$U_{ст.ном.}$ - номинальное напряжение стабилизации стабилитрона;

$I_{ст.ном.}$ - номинальный ток стабилизации стабилитрона;

$DU_{ст.}$ - диапазон напряжения стабилизации стабилитрона;

$\alpha_{ст.}$ - температурный коэффициент стабилизации стабилитрона;

$r_{ст.}$ - дифференциальное сопротивление стабилитрона;

$dU_{ст.}$ - временная нестабильность напряжения стабилизации стабилитрона;

$I_{ст.}$ - ток стабилизации стабилитрона;

$T_{к.макс.}$ - максимально-допустимая температура корпуса стабилитрона;

$T_{п.макс.}$ - максимально-допустимая температура перехода стабилитрона.

Параметры стабилитронов и стабисторов - ограничителей напряжения

Тип прибора	$U_{проб.ном.}$ <i>B</i>	при $I_{проб.т.}$ <i>mA</i>	$P_{огр.и.макс}$ ($t_u=1мC$) <i>кВт</i>	Значения параметров при $T=25^{\circ}C$						$T_{к.макс}$ (T_n) $^{\circ}C$
				$U_{проб.}$		$U_{огр.и.}$ <i>B</i>	$I_{огр.и.макс}$ <i>A</i>	$U_{обр.макс}$ <i>B</i>	$I_{обр.}$ <i>mA</i>	
				мин <i>B</i>	макс <i>B</i>					
2C401A	6,8	10	1,5	6,1	7,5	10,8	139	5,5	1000	125
2C401BC	7,5	10	1,5	6,8	8,2	11,7	128	6	1000	125
2C408A	6,2	1	1,5	5,89	6,51	8,5	130	5	300	125
KC410AC	8,2	10	1,5	7,79	8,61	12,1	124	7	200	125
2C414A	3,9	10	1,5	3,5	4,3	8,5	200	2,4	800	125
2C501A	15	1	1,5	13,5	16,5	22	68	12	5	125
2C501AC	15	1	1,5	13,5	16,5	22	68	12	5	125
2C501B	30	1	1,5	27	33	43,5	34,5	24	5	125
2C501BC	30	1	1,5	27	33	43,5	34,5	24	5	125
2C503AC	12	1	1,5	10,8	13,2	17	87	9	5	125
2C503BC	33	1	1,5	29,7	36,3	47	31,5	26	5	125
2C503BC	39	1	1,5	35,1	42,9	56	26,5	31	5	125
KC511A	15	1	1,5	14,3	15,8	21,2	71	12,8	5	85
KC511B	75	1	1,5	71,3	78,8	103	14,6	-	5	85
2C514A	62	1	1,5	58,9	65,1	80	17,7	53	5	125
2C514A1	62	1	1,5	55,8	68,2	89	16,9	50,2	5	125
2C514B	68	1	1,5	64,6	71,4	85	16,3	58,1	5	125
2C514B1	68	1	1,5	61,2	74,8	98	15,3	55,1	5	125
2C514B	82	1	1,5	77,9	86,1	100	13,3	70,1	5	125
2C514B1	82	1	1,5	73,8	90,2	118	12,7	66,4	5	125
2C602A	110	1	1,5	105	116	135	9,9	94	5	125
2C602A1	110	1	1,5	99	121	158	9,5	89,2	5	125
2C801A	33	40	4	29,7	36,3	47	104	26,8	5	125
2C802A	16	70	5	15,2	16,8	21	222	13,6	5	125
2C802A1	16	70	5	14,4	17,6	23,5	212	12,9	5	125
2C802B	26	30	5	34,2	37,8	46	96	30,8	5	125
2C802B1	36	30	5	32,4	39,6	52	100	29,1	5	125

$U_{проб.ном.}$ - номинальное напряжение пробоя ограничителя при токе пробоя $I_{проб.т.}$;

$I_{проб.т.}$ - ток пробоя ограничителя на напряжение;

$P_{огр.и.макс.}$ - максимально-допустимая импульсная рассеиваемая мощность на ограничителе;

$U_{проб.}$ - напряжение пробоя ограничителя;

$U_{огр.и.}$ - максимально-допустимое импульсное напряжение ограничителя;

$I_{огр.и.макс.}$ - максимально-допустимый импульсный ток ограничителя;

$U_{обр.макс.}$ - максимально-допустимое обратное напряжение ограничителя;

$I_{обр.}$ - постоянный обратный ток ограничителя;

$T_{к.макс.}$ - максимально-допустимая температура корпуса ограничителя;

$T_n.макс.$ - максимально-допустимая температура перехода ограничителя.

Параметры стабилитронов и стабисторов малой мощности

Тип прибора	Предельные значения параметров при $T=25^{\circ}\text{C}$			Значения параметров при $T=25^{\circ}\text{C}$						$T_{к.мах}$ (T_n) $^{\circ}\text{C}$
	$U_{ст.ном.}$ В	при $I_{ст.ном.}$ mA	$P_{макс.}$ mВт	$U_{ст.}$		$r_{ст.}$ От	$\alpha_{ст.}$ 10^{-2} $\%/^{\circ}\text{C}$	$I_{ст.}$		
				мин В	мах В			мин mA	мах mA	
Д219С	0,57	1,0	-	-	-	-	-	-	50	120
Д220С	0,59	1,0	-	-	-	-	-	-	50	120
Д223С	0,59	1,0	-	-	-	-	-	-	50	120
Д808	8,0	5,0	280	7,0	8,5	6,0	7,0	3,0	33	125
Д809	9,0	5,0	280	8,0	9,5	10	8,0	3,0	29	125
Д810	10,0	5,0	280	9,0	10,5	12	9,0	3,0	26	125
Д811	11,0	5,0	280	10,0	12	15	9,5	3,0	23	125
Д813	13,0	5,0	280	11,5	14	18	9,5	3,0	20	125
Д814А	8,0	5,0	340	7,0	8,5	6,0	7,0	3,0	40	125
Д814А1	8,0	5,0	340	7,0	8,5	6,0	7,0	3,0	40	125
Д814Б	9,0	5,0	340	8,0	9,5	10	8,0	3,0	36	125
Д814Б1	9,0	5,0	340	8,0	9,5	10	8,0	3,0	36	125
Д814В	10,0	5,0	340	9,0	10,5	12	9,0	3,0	32	125
Д814В1	10,0	5,0	340	9,0	10,5	12	9,0	3,0	32	125
Д814Г	11,0	5,0	340	10,0	12	15	9,5	3,0	29	125
Д814Г1	11,0	5,0	340	10,0	12	15	9,5	3,0	29	125
Д814Д	13,0	5,0	340	11,5	14	18	9,5	3,0	24	125
Д814Д1	13,0	5,0	340	11,6	14	18	9,5	3,0	24	125
2С102А	5,1	20,0	300	4,84	5,36	17	$\pm 1,0$	3,0	58	125
КС107А	0,7	10,0	125	0,63	0,77	7,0	-34	1,0	100	125
2С107А	0,7	10,0	125	0,63	0,77	7,0	-34	1,0	100	125
2С111А	6,2	10,0	150	5,66	6,76	35	-6,0	3,0	22	125
2С111Б	6,8	10,0	150	6,24	7,38	28	$\pm 5,0$	3,0	20	125
2С111В	7,0	10,0	150	6,43	7,59	18	$\pm 1,0$	3,0	20	125
2С112А	7,5	5,0	150	6,82	8,21	16	$\pm 4,0$	3,0	18	125
2С112Б	8,2	5,0	150	7,49	8,95	14	4	3,0	17	125
2С112В	9,1	5,0	150	8,25	9,98	18	6	3,0	15	125
КС113А	1,3	10,0	200	1,17	1,43	12	-42	1,0	100	125
2С113А	1,3	10,0	200	1,17	1,43	12	-42	1,0	100	125
КС119А	1,9	10,0	200	1,72	2,1	15	-42	1,0	100	125
2С119А	1,9	10,0	200	1,72	2,1	15	-42	1,0	100	125
2С124Д1	2,4	3,0	50	2,2	2,6	180	-7,5	0,25	20,8	125
2С127А1	2,7	3,0	50	2,43	2,97	180	-20	1,0	6	85
2С127Д1	2,7	3,0	50	2,5	2,9	180	-7,5	0,25	18,5	125
КС130Д1	3,0	3,0	50	2,8	3,2	180	-7,5	0,25	16,7	125
2С130Д1	3,0	3,0	50	2,8	3,2	180	-7,5	0,25	16,7	125
КС133А	3,3	10,0	300	2,97	3,63	65	-11	3,0	81	125
КС133Г	3,3	5,0	125	3	3,6	150	-10	1,0	37,5	125
2С133А	3,3	10,0	300	2,97	3,63	65	-11	3,0	81	125

2C133Б	3,3	10,0	100	3	3,7	65	-10	3,0	30	125
2C133B	3,3	5,0	125	3,1	3,5	150	-10	1,0	37,5	125
2C133Г	3,3	5,0	125	3	3,6	150	-10	1,0	37,5	125
2C133Д1	3,3	3,0	50	3,1	3,5	180	-7,5	0,25	15,2	125
2C136Д1	3,6	3,0	50	3,4	3,8	180	-7,0	0,25	13,9	125
KC139A	3,9	10,0	300	3,51	4,29	60	-10	3,0	70	125
KC139Г	3,9	5,0	125	3,5	4,3	150		1,0	32	125
2C139A	3,9	10,0	300	3,51	4,29	60	-10	3,0	70	125
2C139Б	3,9	10,0	100	3,5	4,3	60	-10	3,0	26	125
2C139Д1	3,9	3,0	50	3,7	4,1	180	-6,5	0,25	12,8	125
2C143Д1	4,3	3,0	50	4	4,6	180	-6,0	0,25	11,6	125
KC147A	4,7	10,0	300	4,23	5,17	56	-9...10	3,0	58	125
KC147Г	4,7	5,0	125	4,2	5,2	150	-7,0	1,0	26,5	125
2C147A	4,7	10,0	300	4,23	5,17	56	-9...10	3,0	58	125
2C147Б	4,7	10,0	100	4,1	5,2	56	-8...+2	3,0	21	125
2C147B	4,7	5,0	125	4,5	4,9	150	-7,0	1,0	26,5	125
12C147Г	4,7	5,0	125	4,2	5,2	150	-7,0	1,0	26,5	125
12C147У1	4,7	3,0	50	4,2	5,2	220	-8,0	1,0	10,6	125
12C147Т1	4,7	3,0	50	4,4	4,9	220	-8,0	1,0	10,6	125
2C147Т9	4,7	3,0	200	4,4	4,9	220	-8,0	1,0	38	125
2C151Т1	5,1	3,0	50	4,8	5,4	180	-6...3	1,0	10	125
KC156A	5,6	10,0	300	5,04	6,16	46	±5,0	3,0	55	125
KC156Г	5,6	5,0	125	5	6,2	100	7,0	1,0	22,4	125
2C156A	5,6	10,0	300	5,04	6,16	46	±5,0	3,0	55	125
2C156Б	5,6	10,0	100	5	6,4	45	-4...7	3,0	18	125
2C156B	5,6	5,0	125	5,3	5,9	100	5,0	1,0	22,4	125
2C156Г	5,6	5,0	125	5	6,2	100	7,0	1,0	22,4	125
2C156У1	5,6	3,0	50	5	6,2	160	-4...6	1,0	9	125
2C156Т1	5,6	3,0	50	5,3	5,9	160	-4...6	1,0	9	125
2C156Т9	5,6	3,0	200	5,3	5,9	160	-4...6	1,0	34	125
2C156Ф	5,6	5,0	125	5,3	5,9	30	4,0	1,0	20	125
KC162A	6,2	10,0	300	5,8	6,6	35	-6,0	3,0	50	100
KC162B	6,2	10,0	150	5,8	6,6	-	-6,0	3,0	22	100
2C162A	6,2	10,0	150	5,66	6,76	35	-6,0	3,0	22	125
2C162Б1	6,2	3,0	21	5,89	6,51	15	6,0	1,0	3,4	85
2C162B1	6,2	3,0	21	5,58	6,82	25	6,0	1,0	3,4	85
KC168A	6,8	10,0	300	6,12	7,48	7	±6,0	3,0	45	125
KC168B	6,8	10,0	150	6,3	7,3	28	±5,0	3,0	20	100
2C168A	6,8	10,0	300	6,12	7,48	28	±6,0	3,0	45	125
2C168Б	6,8	10,0	100	6	7,5	15	7,0	3,0	15	125
2C168B	6,8	10,0	150	6,24	7,38	28	±5,0	3,0	20	125
2C168K1	6,8	0,5	20	6,46	7,14	200	5,0	0,1	2,94	125
2C168K9	6,8	0,5	200	6,46	7,14	200	5,0	0,1	27	125
2C168X	6,8	0,5	20	6,5	7,1	200	5,0	0,5	3	125
KC170A	7,0	10,0	150	6,43	7,59	20	±1,0	3,0	20	100
2C170A	7,0	10,0	150	6,43	7,59	18	±1,0	3,0	20	125
KC175A	7,5	5,0	150	6,82	8,21	16	±4,0	3,0	18	100

KC175Ж	7,5	0,5	125	7,1	7,9	40	7,0	0,5	17	125
KC175Ц	7,5	0,5	125	7,1	7,9	200	6,5	0,1	17	125
2C175A	7,5	5,0	150	6,82	8,21	16	±4,0	3,0	18	125
2C175Ж	7,5	4,0	150	7,1	7,9	20	7,0	0,5	20	125
2C175K1	7,5	0,5	20	7,13	7,88	200	6,5	0,1	2,66	125
2C175X	7,5	0,5	20	7,1	7,9	200	6,5	0,1	2,65	125
2C175Ц	7,5	0,5	125	7,1	7,9	200	6,5	0,1	17	125
2C175Ц1	7,5	0,1	20	7,1	7,9	820	6,0	0,05	2,65	85
2C180A	8,0	5,0	125	7	8,5	8	7,0	3,0	15	125
KC182A	8,2	5,0	150	7,6	8,8	14	-	3,0	17	100
KC182Ж	8,2	4,0	125	7,4	9	40	8,0	0,5	15	125
KC182Ц	8,2	0,5	125	7,8	8,6	200	7,0	0,1	15	125
KC182Ц1	8,2	0,1	20	7,8	8,6	820	6,5	0,05	2,5	85
2C182A	8,2	5,0	150	7,49	8,95	14	4,0	3,0	17	125
2C182Ж	8,2	4,0	150	7,8	8,7	40	8,0	0,5	18	125
2C182K1	8,2	0,5	20	7,79	8,61	220	7,5	0,1	2,44	125
2C182X	8,2	0,5	20	7,8	8,6	200	7,5	0,5	2,5	125
2C182Ц	8,2	0,5	125	7,8	8,6	200	7,0	0,1	15	125
2C190A	9,0	5,0	125	8	9,5	12	8,0	3,0	13	125
KC191A	9,1	5,0	150	8,5	9,7	18	-	3,0	15	100
KC191Ж	9,1	4,0	125	8,6	9,6	40	9,0	0,5	14	125
KC191Ц1	9,1	0,1	20	8,6	9,6	820	7,5	0,05	2,24	125
KC191Ц	9,1	0,5	125	8,6	9,6	200	8,0	0,1	14	125
2C191A	9,1	5,0	150	8,25	9,98	18	6,0	3,0	15	125
2C191Ж	9,1	4,0	125	8,6	9,6	40	9,0	0,5	16	125
2C191K1	9,1	0,5	20	8,65	9,56	220	8,0	0,1	2,2	125
2C191X	9,1	0,5	20	8,6	9,6	200	8,0	0,5	2,24	125
2C191Ц	9,1	0,5	125	8,6	9,6	200	8,0	0,1	14	125
KC196A	9,6	5,0	200	9,1	10,1	18	-	3,0	20	125
KC196Б	9,6	5,0	200	9,1	10,1	18	-	3,0	20	125
KC196B	9,6	5,0	200	9,1	10,1	18	-	3,0	20	125
KC196Г	9,6	5,0	200	9,1	10,1	18	-	3,0	20	125
2C205A	10,0	5,0	150	9,12	10,9	22	6,0	3,0	13	125
KC210A	10,0	5,0	150	-	-	-	-	3,0	14	100
KC210Б	10,0	5,0	150	9,3	10,7	22	6,0	3,0	14	100
KC210Ж	10,0	4,0	125	9	11	40	9,0	0,5	13	125
KC210Ц	10,0	0,5	125	9,5	10,5	200	8,5	0,1	12,5	125
KC210Ц1	10,0	0,1	20	9,5	10,5	820	8,0	0,05	2	85
2C210A	10,0	5,0	125	9	10,5	15	9,0	3,0	11	125
2C210Б	10,0	5,0	150	9,5	10,5	22	6,0	3,0	14	125
2C210Ж	10,0	4,0	150	9,5	10,5	40	9,0	0,5	15	125
2C210K1	10,0	0,5	20	9,5	10,5	220	9,0	0,1	2	125
2C210K	10,0	0,5	20	9,5	10,5	200	9,0	0,5	2	125
2C210Ц	10,0	0,5	125	9,5	10,5	200	8,5	0,1	12,5	125
KC211Ж	11,0	4,0	125	10,4	11,6	40	9,2	0,5	12	85
KC211Ц	11,0	0,5	125	10,4	11,6	200	8,5	0,1	11,2	85
KC211Ц1	11,0	0,1	20	10,4	11,6	820	8,5	0,05	1,8	85

2C211A	11,0	5,0	125	10	12	19	9,5	3,0	10	125
2C211Ж	11,0	4,0	150	10,4	11,6	40	9,2	0,5	14	125
2C211И	11,0	5,0	150	10,5	11,5	23	7,0	3,0	13	125
2C211К1	11,0	0,5	20	10,5	11,5	200	9,5	0,1	1,8	125
2C211Х	11,0	0,5	20	10,4	11,6	200	9,5	0,5	1,8	125
2C211Ц	11,0	0,5	125	10,4	11,6	200	8,5	0,1	11,2	125
КС212Ж	12,0	4,0	125	10,8	13,2	40	9,5	0,5	11	125
КС212Ц	12,0	0,5	125	11,4	12,6	200	8,5	0,1	10,6	125
КС212Ц1	12,0	0,1	20	11,4	12,6	820	8,5	0,05	1,7	125
2C212В	12,0	5,0	150	10,9	13,1	24	7,5	3,0	12	125
2C212Ж	12,0	4,0	150	11,4	12,6	40	9,5	0,5	13	125
2C212К1	12,0	0,5	20	11,4	12,6	200	9,5	0,1	1,7	125
2C212Ц	12,0	0,5	125	11,4	12,6	200	8,5	0,1	10,6	125
2C212Х	12,0	0,5	20	11,4	12,6	200	9,5	0,5	1,7	125
КС213А	13,0	5,0	150	-	-	-	-	3,0	10	125
КС213Б	13,0	5,0	150	12,1	13,9	25	8,0	3,0	10	125
КС213Ж	13,0	4,0	125	12,3	13,7	40	9,5	0,5	10	125
2C213А	13,0	5,0	125	11,5	14	22	9,5	3,0	9	125
2C213Б	13,0	5,0	150	11,9	14,2	25	7,5	3,0	10	125
2C213Ж	13,0	4,0	150	12,3	13,7	40	9,5	0,5	12	125
КС215Ж	15,0	2,0	125	13,5	16,5	70	10,0	0,5	8,3	125
2C215Ж	15,0	2,0	150	14,2	15,8	70	10,0	0,5	10	125
КС216Ж	16,0	2,0	125	15,2	16,8	70	10,0	0,5	7,8	125
2C216Ж	16,0	2,0	150	15,2	17	70	10,0	0,5	9,4	125
КС218Ж	18,0	2,0	125	16,2	19,8	70	10,0	0,5	6,9	125
2C218Ж	18,0	2,0	150	17	19	70	10,0	0,5	8,3	125
КС220Ж	20,0	2,0	125	19	21	70	10,0	0,5	6,2	125
2C220Ж	20,0	2,0	150	19	21	70	10,0	0,5	7,5	125
КС222Ж	22,0	2,0	125	19,8	24,2	70	10,0	0,5	5,7	125
2C222Ж	22,0	2,0	150	20,9	23,1	70	10,0	0,5	6,8	125
КС224Ж	24,0	2,0	125	22,8	25,2	70	10,0	0,5	5,2	125
2C224Ж	24,0	2,0	150	22,8	25,2	70	10,0	0,5	6,3	125
2C291А	91,0	1,0	250	86	96	700	11,0	0,5	2,7	125

$U_{ст.ном.}$ - номинальное напряжение стабилизации стабилитрона;

$I_{ст.ном.}$ - номинальный ток стабилизации стабилитрона;

$P_{макс.}$ - максимально-допустимая рассеиваемая мощность на стабилитроне;

$U_{ст.}$ - напряжение стабилизации стабилитрона;

$r_{ст.}$ - дифференциальное сопротивление стабилитрона;

$\alpha_{ст.}$ - температурный коэффициент стабилизации стабилитрона;

$I_{ст.}$ - ток стабилизации стабилитрона;

$T_{к.макс.}$ - максимально-допустимая температура корпуса стабилитрона;

$T_{п.макс.}$ - максимально-допустимая температура перехода стабилитрона.

Параметры стабилитронов и стабилиторов большой мощности

Тип прибора	Предельные значения параметров при $T=25^{\circ}\text{C}$			Значения параметров при $T=25^{\circ}\text{C}$						$T_{к.мах}$ (T_n)
	$U_{ст.ном.}$ <i>B</i>	при $I_{ст.ном.}$ <i>mA</i>	$P_{макс.}$ <i>mBt</i>	$U_{ст.}$		$r_{ст.}$ <i>Om</i>	аст. 10^{-2} <i>%/°C</i>	$I_{ст.}$		
				мин <i>B</i>	мах <i>B</i>			мин <i>mA</i>	мах <i>mA</i>	
Д815А	5,6	1000	8000	5,0	6,2	1,0	4,5	50	1400	125
Д815Б	6,8	1000	8000	6,1	7,5	1,2	6,0	50	1150	125
Д815В	8,2	1000	8000	7,4	9,1	1,5	9,0	50	950	125
Д815Г	10,0	500	8000	9,0	11	1,8	8,0	25	800	125
Д815Д	12,0	500	8000	10,8	13,3	2,0	9,0	25	650	125
Д815Е	15,0	500	8000	13,3	16,4	2,5	10,0	25	550	125
Д815Ж	18,0	500	8000	16,2	19,8	3,0	11,0	25	450	125
Д815И	4,7	1000	8000	4,2	5,2	0,8	14,0	50	1400	125
Д816А	22,0	150	5000	19,6	24,2	7,0	12,0	10	230	125
Д816Б	27,0	150	5000	24,2	29,5	8,0	12,0	10	180	125
Д816В	33,0	150	5000	29,5	36	10	12,0	10	150	125
Д816Г	36,0	150	5000	35,0	43	12	12,0	10	130	125
Д816Д	47,0	150	5000	42,5	51,5	15	12,0	10	110	125
Д817А	56,0	50,0	5000	50,5	51,5	35	14,0	5,0	90	125
Д817Б	68,0	50,0	5000	61,0	75	40	14,0	5,0	75	125
Д817В	82,0	50,0	5000	74,0	90	45	14,0	5,0	60	125
Д817Г	100,0	50,0	5000	90,0	110	50	14,0	5,0	50	125
КС406А	8,2	15,0	500	7,7	8,7	6,5	9,0	0,5	35	85
КС406Б	10,0	12,0	500	9,4	10,6	8,5	11,0	0,25	28	85
2С411А	8,0	5,0	340	7,0	8,5	6,0	7,0	3,0	40	125
2С411Б	9,0	5,0	340	8	9,5	10	8,0	3,0	36	125
КС407А	3,3	10,0	500	3,1	3,5	28	-8,0	1,0	100	85
КС407Б	3,9	20,0	500	3,7	4,1	23	-7,0	1,0	83	85
КС407В	4,7	20,0	500	4,4	5	19	-3,0	1,0	68	85
КС407Г	5,1	20,0	500	4,8	5,4	17	$\pm 2,0$	1,0	59	85
КС407Д	6,8	18,0	500	6,4	7,2	4,5	5,0	1,0	42	85
КС409А	5,6	5,0	400	5,3	5,9	20	2...4	1,0	48	85
КС412А	6,2	5,0	400	5,8	6,6	10	-1...6	1,0	55	125
КС433А	3,3	60,0	1000	2,97	3,63	25	-10,0	3,0	229	125
2С433А	3,3	60,0	1000	2,97	3,63	14	-10,0	3,0	229	125
КС439А	3,9	51,0	1000	3,51	4,29	25	-10,0	3,0	212	125
2С439А	3,9	51,0	1000	3,51	4,29	12	-10,0	3,0	212	125
КС447А	4,7	43,0	1000	4,23	5,17	18	-8...3	3,0	190	125
2С447А	4,7	43,0	1000	4,23	5,17	10	-8...3	3,0	190	125
КС456А	5,6	36,0	1000	5,04	6,16	7,0	5,0	3,0	167	125
2С456А	5,6	36,0	1000	5,04	6,16	7,0	5,0	3,0	167	125
КС468А	6,8	30,0	1000	6,12	7,48	5,0	6,5	3,0	119	125
2С468А	6,8	29,0	1000	6,12	7,48	5,0	6,5	3,0	142	125
КС482А	8,2	5,0	1000	7,4	9,0	25	8,0	1,0	96	125

2C482A	8,2	5,0	1000	7,4	9,0	25	8,0	1,0	96	125
KC508A	12,0	10,5	500	11,4	12,7	11	11,0	0,25	23	85
KC508Б	15,0	10,5	500	13,8	15,6	16	11,0	0,25	18	85
KC508B	16,0	7,8	500	15,3	17,1	17	11,0	0,25	17	85
KC508Г	18,0	7,0	500	16,8	19,1	21	11,0	0,25	15	85
KC508Д	24,0	5,2	500	22,8	25,6	33	12,0	0,25	11	85
KC509A	15,0	15,0	1300	13,8	15,6	15	9,0	0,5	42	85
KC509Б	18,0	15,0	1300	18,6	19,1	20	9,0	0,5	35	85
KC509B	20,0	10,0	1300	18,8	21,2	24	9,0	0,5	31	85
KC510A	10,0	5,0	1000	9,0	11	25	10,0	1,0	79	125
2C510A	10,0	5,0	1000	9,0	11	25	10,0	1,0	79	125
KC512A	12,0	5,0	1000	10,8	13,2	25	10,0	1,0	67	125
2C512A	12,0	5,0	1000	10,8	13,2	25	10,0	1,0	67	125
KC515A	15,0	5,0	1000	13,5	16,5	25	10,0	1,0	53	125
2C515A	15,0	5,0	1000	13,5	16,5	25	10,0	1,0	53	125
2C516A	10,0	5,0	340	9,0	10,5	12	9,0	3,0	32	125
2C516Б	11,0	5,0	340	10	12	15	9,5	3,0	29	125
2C516B	13,0	5,0	340	11,5	14	18	9,5	3,0	24	125
KC518A	18,0	5,0	1000	16,2	19,8	25	10,0	1,0	45	125
2C518A	18,0	5,0	1000	16,2	19,8	25	10,0	1,0	45	125
KC522A	22,0	5,0	1000	19,8	24,2	25	10,0	1,0	37	125
2C522A	22,0	5,0	1000	19,8	24,2	25	10,0	1,0	37	125
2C522A5	22,0	5,0	1000	19,8	24,2	25	-	1,0	37	125
KC524A	24,0	5,0	1000	22,8	25,2	30	10,0	1,0	33	125
2C524A	24,0	5,0	1000	22,8	25,2	30	10,0	1,0	33	125
KC527A	27,0	5,0	1000	24,3	29,7	40	10,0	1,0	30	125
2C527A	27,0	5,0	1000	24,3	29,7	40	10,0	1,0	30	125
2C530A	30,0	5,0	1000	28,5	31,5	45	10,0	1,0	27	125
KC533A	33,0	5,0	640	30	36	40	10,0	3,0	17	125
2C536A	36,0	5,0	1000	34,2	37,8	50	10,0	1,0	23	125
KC551A	51,0	1,5	1000	48	54	200	12,0	1,0	14,6	125
2C551A	51,0	1,5	1000	48	54	200	12,0	1,0	14,6	125
KC591A	91,0	1,5	1000	86	96	400	12,0	1,0	8,8	125
2C591A	91,0	1,5	1000	86	96	400	12,0	1,0	8,8	125
KC600A	100	1,5	1000	95	105	450	12,0	1,0	8,1	125
2C600A	100	1,5	1000	95	105	450	12,0	1,0	8,1	125
KC620A	120	50,0	5000	108	132	150	20,0	5,0	42	125
KC630A	130	50,0	5000	117	143	180	20,0	5,0	38	125
KC650A	150	25,0	5000	136	164	270	20,0	2,5	33	125
KC680A	180	25,0	5000	162	198	330	20,0	2,5	28	125
2C920A	120	50,0	5000	108	132	100	16,0	5,0	42	125
2C930A	130	50,0	5000	117	143	120	16,0	5,0	38	125
2C950A	150	25,0	5000	136	164	170	16,0	2,5	33	125
2C980A	180	25,0	5000	162	198	220	16,0	2,5	28	125

$U_{ст.ном.}$ - номинальное напряжение стабилизации стабилитрона;

$I_{ст.ном.}$ - номинальный ток стабилизации стабилитрона;

- $P_{\text{макс.}}$ - максимально-допустимая рассеиваемая мощность на стабилизаторе;
 $U_{\text{ст.}}$ - напряжение стабилизации стабилизатора;
 $r_{\text{ст.}}$ - дифференциальное сопротивление стабилизатора;
 $\alpha_{\text{ст.}}$ - температурный коэффициент стабилизации стабилизатора;
 $I_{\text{ст.}}$ - ток стабилизации стабилизатора;
 $T_{\text{к.макс.}}$ - максимально-допустимая температура корпуса стабилизатора;
 $T_{\text{п.макс.}}$ - максимально-допустимая температура перехода стабилизатора.
-



Semiconductor Diodes

Device	type	Material	PIV (Volts)	Average Rectified Current		Peak Surge Current, Ifsm 1sec.@25C (A)	Average Forward Voltage, VF (Volts)
				Forward (A)	(Reverse) (Ir (A))		
1N34	Signal	Germanium	60	8.5m	(15.0u)	-	1.0
1N34A	Signal	Germanium	60	5.0m	(30.0u)	-	1.0
1N67A	Signal	Germanium	100	4.0m	(5.0u)	-	1.0
1N191	Signal	Germanium	90	5.0m		-	1.0
1N270	Signal	Germanium	80	0.2	(100u)	-	1.0
1N914	Fast Switch	Silicon (Si)	75	10.0m	(25.0n)	0.5	1.0
1N1184	(RFR) Rectifier Fast Recovery	Si	100	35.0m	(10m)	-	1.7
1N2071	RFR	Si	600	0.75m	(10.0u)	-	0.6
1N3666	Signal	Germanium	80	0.2m	(25.0u)	-	1.0
1N4001	RFR	Si	50	1.0	(0.03m)	-	1.1
1N4002	RFR	Si	100	1.0	(0.03m)	-	1.1
1N4003	RFR	Si	200	1.0	(0.03m)	-	1.1
1N4004	RFR	Si	400	1.0	(0.03m)	-	1.1
1N4005	RFR	Si	600	1.0	(0.03m)	-	1.1
1N4006	RFR	Si	800	1.0	(0.03m)	-	1.1
1N4007	RFR	Si	1000	1.0	(0.03m)	-	1.1

Device	type	Material	PIV (Volts)	Average Rectified Current		Peak Surge Current, Ifsm 1sec.@25C (A)	Average Forward Voltage, VF (Volts)
				Forward (A)	(Reverse) (Ir (A))		
1N4148	Signal	Si	75	10.0m	(25.0n)	-	1.0
1N4149	Signal	Si	75	10.0m	(25.0n)	-	1.0
1N914	Fast Switch	Si	40	20.0m	(0.05u)	-	0.8
1N4445	Signal	Si	100	0.1	(50.0n)	-	1.0
1N5400	RFR	Si	50	3.0		200	-
1N5401	RFR	Si	100	3.0		200	-
1N5402	RFR	Si	200	3.0		200	-
1N5403	RFR	Si	300	3.0		200	-
1N5404	RFR	Si	400	3.0		200	-
1N5405	RFR	Si	500	3.0		200	-
1N5406	RFR	Si	600	3.0		200	-
1N5767	Signal	Si	-	0.1	(1.0u)	-	1.0
EGC5863	RFR	Si	600	6		150	0.9

For more specific device information see manufacturers data sheets.



Zener Diodes

VOLTS	POWER(Watts)							
	0.25	0.4	0.5	1.0	1.5	5.0	10.0	50.0
1.8	1N4614	-	-	-	-	-	-	-
2.0	1N4615	-	-	-	-	-	-	-
2.4	1N4617	1N4370,A	1N4370,A	-	-	-	-	-
	-	-	1N5221,B	-	-	-	-	-
	-	-	1N5985,B	-	-	-	-	-
2.5	-	-	1N5222B	-	-	-	-	-
2.6	1N702,A	-	-	-	-	-	-	-
2.7	1N4618	1N4371,A	1N4371,A	-	-	-	-	-
	-	-	1N5223,B	-	-	-	-	-
	-	-	1N5839	-	-	-	-	-
	-	-	1N5986	-	-	-	-	-
	-	-	1N5224,B	-	-	-	-	-
2.8	-	-	1N5224B	-	-	-	-	-
3.0	1N4619	1N4372,A	1N4372,A	-	-	-	-	-
	-	-	1N5225,B	-	-	-	-	-
	-	-	1N5987,B	-	-	-	-	-

VOLTS	POWER(Watts)							
	0.25	0.4	0.5	1.0	1.5	5.0	10.0	50.0
3.3	1N4620	1N746,A	1N746,A	1N3821	1N5913	1N5333,B	-	-
	-	1N764,A	1N5226,B	1N4728,A	-	-	-	-
	-	1N5518	1N5988	-	-	-	-	-
3.6	1N4621	1N747,A	1N747,A	1N3822	1N5914	1N5334,B	-	-
	-	1N5519	1N5227,B	1N4729,A	-	-	-	-
	-	-	1N5989	-	-	-	-	-
3.9	1N4622	1N748,A	1N748A	1N3823	1N5915	1N5335,B	1N3993A	1N4549,B
	-	1N5520	1N5228,B	1N4730,A	-	-	-	1N4557,B
	-	-	1N5844	-	-	-	-	-
	-	-	1N5590	-	-	-	-	-
4.1	1N704,A	-	-	-	-	-	-	-
4.3	1N4623	1N749,A	1N749,A	1N3824	1N7916	1N5336,B	1N3994,A	1N4558,B
	-	1N5521	1N5229,B	1N4731,A	-	-	-	1N4558,B
	-	-	1N5845	-	-	-	-	-
	-	-	1N5991	-	-	-	-	-
4.7	1N4624	1N750,A	1N750A	1N3825	1N5917	1N5337,B	1N3995,A	1N4551,B
	-	1N5522	1N5230,B	1N4732,A	-	-	-	1N4559,B
	-	-	1N5846	-	-	-	-	-
	-	-	1N5922	-	-	-	-	-

VOLTS	POWER(Watts)							
	0.25	0.4	0.5	1.0	1.5	5.0	10.0	50.0
5.1	1N4625	1N751,A	1N751,A	1N3826	1N5981	1N5338,B	1N3996,A	1N4552,B
	1N4689	1N5523	1N5231,B	1N4733	-	-	-	1N4560,B
	-	-	1N5847	-	-	-	-	-
	-	-	1N5593	-	-	-	-	-
5.6	1N708A	1N725,A	1N752,A	1N3827	1N5919	1N5339,B	1N3997,A	1N4553,B
	1N4626	1N5524	1N5232,B	1N4734,A	-	-	-	1N4561,B
	-	-	1N5848	-	-	-	-	-
	-	-	1N5994	-	-	-	-	-
5.8	1N706A	1N762	-	-	-	-	-	-
6.0	-	-	1N5233B	-	-	1N5340,B	-	-
	-	-	1N5849	-	-	-	-	-
6.2	1N709	1N753,A	1N753,A	1N3828,A	1N5920	1N5341,B	1N3998,A	1N4554,B
	1N4627	1N821,A	1N5324,B	1N4735,A	-	-	-	1N4562,B
	MZ605	1N823,A	1N5850	-	-	-	-	-
	MZ610	1N825,A	1N5995	-	-	-	-	-
	MZ620	1N827,A	-	-	-	-	-	-
	MZ640	1N829,A	-	-	-	-	-	-

VOLTS	POWER(Watts)							
	0.25	0.4	0.5	1.0	1.5	5.0	10.0	50.0

6.4	1N4565-84,A	-	-	-	-	-	-	-
6.8	1N4099	1N754,A	1N754,A	1N3016,B	1N3785	1N5342,B	1N2970,B	1N2804B
	-	1N754,B	1N757,B	1N3829	1N5921	-	1N3999,A	1N3305B
	-	1N5526	1N5235,B	1N4736,A	-	-	-	1N4555
	-	-	1N5851	-	-	-	-	1N4563
	-	-	1N5996	-	-	-	-	-
7.5	1N4100	1N755,A	1N755,A	1N3017A,B	1N3786	1N5343,B	1N2971,B	1N2805B
	-	1N755,B	1N758,B	1N3830	1N5922	-	1N4000,A	1N3306B
	-	1N5527	1N5236,B	1N4737,A	-	-	-	1N4556
	-	-	1N5852	-	-	-	-	1N4564
	-	-	1N5997	-	-	-	-	-
8.0	1N707A	-	-	-	-	-	-	-
8.2	1N712A	1N756,A	1N756,A	1N3018,B	1N3787	1N5344,B	1N2972,B	1N2806,B
	1N4101	1N959,B	1N959,B	1N4738,A	1N5923	-	-	1N3307,B
	-	1N5528	1N5237,B	-	-	-	-	-
	-	-	1N5853	-	-	-	-	-
	-	-	1N5998	-	-	-	-	-
8.4	-	1N3514-57,A	1N3154,A	-	-	-	-	-
	-	-	1N3155,57	-	-	-	-	-
8.5	1N4775-84,A	-	1N5238,B	-	-	-	-	-
	-	-	1N5854	-	-	-	-	-

		POWER(Watts)							
VOLTS	0.25	0.4	0.5	1.0	1.5	5.0	10.0	50.0	
8.7	1N4102	-	-	-	-	1N5345,B	-	-	
8.8	-	1N764	-	-	-	-	-	-	
9.0	-	1N764A	1N935-9;A,B	-	-	-	-	-	
9.1	1N4103	1N757,A	1N757,A	1N3019,B	1N3788	1N5346,B	1N2973,B	1N2807,B	
	-	1N960,B	1N960,B	1N4739,A	1N5924	-	-	1N3308,B	
	-	1N5529	1N5239,B	-	-	-	-	-	
	-	-	1N5855	-	-	-	-	-	
	-	-	1N5999	-	-	-	-	-	
10.0	1N4104	1N758,A	1N758,A	1N3020,B	1N3789	1N5347,B	1N2974,B	1N2808,B	
	-	1N961,B	1N961,B	1N4740,A	1N5925	-	-	1N3309,B	
	-	1N5530	1N5240,B	-	-	-	-	-	
	-	-	1N5856	-	-	-	-	-	
	-	-	1N6000	-	-	-	-	-	
11.0	1N715,A	1N962,B	1N962,B	1N3021,B	1N3790	1N5348,B	1N2975,B	1N2809,B	
	1N4105	1N961,B	1N961,B	1N4741,A	1N5926	-	-	1N3310,B	
	-	1N5531	1N5241,B	-	-	-	-	-	
	-	-	1N5857	-	-	-	-	-	
	-	-	1N6001	-	-	-	-	-	
11.7	1N716,A	-	1N941-4;A,B	-	-	-	-	-	
	1N4106	-	-	-	-	-	-	-	

		POWER(Watts)							
VOLTS	0.25	0.4	0.5	1.0	1.5	5.0	10.0	50.0	
12.0	-	1N759,A	1N759,A	1N3022,B	1N3791	1N5349,B	1N2976,B	1N2810,B	
	-	1N963,B	1N963,B	1N4742,A	1N5927	-	-	1N3311,B	
	-	1N5532	1N5452,B	-	-	-	-	-	
	-	-	1N5858	-	-	-	-	-	
	-	-	1N6002	-	-	-	-	-	
13.0	1N4107	1N964,B	1N964,B	1N3023,B	1N3792	1N5350,B	1N2977,B	1N2811,B	
	-	1N5533	1N5243,B	1N4743,A	1N5928	-	-	1N3312,B	
	-	-	1N5859	-	-	-	-	-	
	-	-	1N6003	-	-	-	-	-	
14.0	1N4108	1N5534	1N5244B	-	-	1N5351,B	1N2987,B	1N2821,B	
	-	-	1N5860	-	-	-	-	1N3313,B	
15.0	1N4109	1N965,B	1N965,B	1N3024,B	1N3793	1N5352,B	1N2927,A	1N2813,A	
	-	1N5535	1N5245,B	1N4744A	1N5929	1N5352,B	1N2927,B	1N2813,B	
	-	-	1N5861	-	-	-	-	1N3314,B	
	-	-	1N6004	-	-	-	-	-	
16.0	1N4110	1N966,B	1N966,B	1N3025,B	1N3794	1N5353,B	1N2980,B	1N2814,B	
	-	1N5536	1N5246,B	1N4745,A	1N5930	-	-	1N3315,B	
	-	-	1N5862	-	-	-	-	-	
	-	-	1N6005	-	-	-	-	-	

		POWER(Watts)							
VOLTS	0.25	0.4	0.5	1.0	1.5	5.0	10.0	50.0	
17.0	1N4111	1N5537	1N5247,B	-	-	1N5354,B	1N2981B	1N2814,B	

	-	-	1N5863	-	-	-	-	1N3316,B
18.0	1N4112	1N967,B	1N967,B	1N3026,B	1N3795	1N5355,B	1N2982,B	1N2816,B
	-	1N5538	1N5248,B	1N4746,A	1N5931	-	-	1N3317,B
	-	-	1N5864	-	-	-	-	-
	-	-	1N6006	-	-	-	-	-
19.0	1N4113	1N5539	1N5249,B	-	-	1N5356,B	1N2983B	1N2817,B
	-	-	1N5865	-	-	-	-	1N3318,B
20.0	1N4114	1N968,B	1N968,B	1N3027,B	1N3796	1N5357,B	1N2984,B	1N2818,B
	-	1N5540	1N5250,B	1N4747,A	1N5932,A	-	-	1N3319,B
	-	-	1N5866	-	1N5932,B	-	-	-
	-	-	1N6007	-	-	-	-	-
22.0	1N4115	1N959,B	1N969,B	1N3028,B	1N3797	1N5358,B	1N2985,B	1N2819,B
	-	1N5541	1N5241,B	1N4748,A	1N5933	-	-	1N3320,B
	-	-	1N5867	-	-	-	-	1N3320,A
	-	-	1N6008	-	-	-	-	-
24.0	1N4116	1N5542	1N970,B	1N3029,B	1N3798	1N5359,B	1N2986,B	1N2820,B
	-	1N9701B	1N5252,B	1N4749,A	1N5934	-	-	1N3321,B
	-	-	1N586	-	-	-	-	-
	-	-	1N6009	-	-	-	-	-
25.0	1N4117	1N5543	1N5253,B	-	-	1N5360,B	1N2987B	1N2821,B
	-	-	1N5869	-	-	-	-	1N3322,B
27.0	1N4118	1N971,B	1N971,B	1N3030,B	1N3799	1N5361,B	1N2988,B	1N2822,B
	-	-	1N5254,B	1N4750,A	1N5935	-	-	1N3323,B
	-	-	1N5870	-	-	-	-	-
	-	-	1N6010	-	-	-	-	-
28.0	1N4119	1N5544	1N5255,B	-	-	1N5362,B	-	-
	-	-	1N5871	-	-	-	-	-

									POWER(Watts)							
VOLTS	0.25	0.4	0.5	1.0	1.5	5.0	10.0	50.0								
30.0	1N4120	1N972,B	1N972,B	1N3031,B	1N3800	1N5363,B	1N2989,B	1N2823,B								
	-	1N5545	1N5256,B	1N4751,A	1N5936	-	-	1N3324,B								
	-	-	1N5872	-	-	-	-	-								
	-	-	1N6011	-	-	-	-	-								
33.0	1N4121	1N973,B	1N973,B	1N3032,B	1N3801	1N5364,B	1N2990,B	1N2824,B								
	-	1N5546	1N5257,B	1N4752,A	1N5937	-	-	1N3325,B								
	-	-	1N5873	-	-	-	-	-								
	-	-	1N6012	-	-	-	-	-								
36.0	1N4122	1N974,B	1N974,B	1N3033,B	1N3802	1N5365,B	1N2991,B	1N2825,B								
	-	-	1N5258,B	1N4753,A	1N5938	-	-	1N3326,B								
	-	-	1N5874	-	-	-	-	-								
	-	-	1N6013	-	-	-	-	-								
39.0	1N4123	1N975,B	1N975,B	1N3034,B	1N3803	1N5366,B	1N2992,B	1N2826,B								
	-	-	1N5259,B	1N4754,A	1N5939	-	-	1N3327,B								
	-	-	1N5875	-	-	-	-	-								
	-	-	1N6014	-	-	-	-	-								
43.0	1N4124	1N976,B	1N976,B	1N3035,B	1N3804	1N5367,B	1N2993,B	1N2827,B								
	-	-	1N5260,B	1N4755,A	1N5940	-	-	1N3328,B								
	-	-	1N5876	-	-	-	-	-								
	-	-	1N6015	-	-	-	-	-								
45.0	-	-	-	-	-	-	1N2994B	1N2828B								
	-	-	-	-	-	-	-	1N3329B								
47.0	1N4125	1N977,B	1N977,B	1N3036,B	1N3805	1N5368,B	1N2996,B	1N2829,B								
	-	-	1N5261,B	1N4756,A	1N5941	-	-	1N3330,B								
	-	-	1N5877	-	-	-	-	-								
	-	-	1N6016	-	-	-	-	-								

									POWER(Watts)							
VOLTS	0.25	0.4	0.5	1.0	1.5	5.0	10.0	50.0								
50.0	-	-	-	-	-	-	-	1N2830B								
	-	-	-	-	-	-	-	1N3331B								
51.0	1N4126	1N978,B	1N978,B	1N3037,B	1N3806	1N5369,B	1N2997,B	1N2831,B								
	-	-	1N5262,B	1N4757,A	1N5942	-	-	1N3332,B								
	-	-	1N5878	-	-	-	-	-								
	-	-	1N6017	-	-	-	-	-								
	-	-	1N5262,A	-	-	-	-	-								
52.0	-	-	-	-	-	-	1N2998B	1N3333								
56.0	1N4127	1N979,B	1N979,B	1N3038,B	1N3807	1N5370,B	1N2999,B	1N2822,B								
	-	-	1N5263,B	1N4758,A	1N5943	-	-	1N3334,B								
	-	-	1N6018	-	-	-	-	-								
60.0	1N4128	-	1N5246,A,B	-	-	1N5371,B	-	-								
62.0	1N4129	1N980,B	1N980	1N3039,B	1N3808	1N5372,B	1N3000,B	1N2833,B								
	-	-	1N5265,B	1N4759,A	1N5944	-	-	1N3335,B								
	-	-	1N5265,A	-	-	-	-	-								

	-	-	1N6019	-	-	-	-	-
68.0	1N4130	1N981,B	1N981,B	1N3040,B	1N3809	1N5373,B	1N3001,B	1N2834,B
	-	-	1N5266,B	1N4760,A	1N5945	-	-	1N3336,B
	-	-	1N5266,A	1N3040,A	-	-	-	-
	-	-	1N6020	-	-	-	-	-
75.0	1N4131	1N982,B	1N982	1N3041,B	1N3810	1N5374,B	1N3002,B	1N2835,B
	-	-	1N5267,B	1N4761,A	1N5946	-	-	1N3337,B
	-	-	1N5267,A	-	-	-	-	-
	-	-	1N6021	-	-	-	-	-
82.0	1N4132	1N983,B	1N983	1N3042,B	1N3811	1N5375,B	1N3003,B	1N2836,B
	-	-	1N5268,B	1N4762,A	1N5947	-	-	1N3338,B
	-	-	1N5268,A	-	-	-	-	-
	-	-	1N6022	-	-	-	-	-
87.0	1N4133	-	1N5269,B	-	-	1N5376,B	-	-


VOLTS	POWER(Watts)							
	0.25	0.4	0.5	1.0	1.5	5.0	10.0	50.0
91.0	1N4134	1N984,B	1N984	1N3043,B	1N3812	1N5377,B	1N3004,B	1N2837,B
	-	-	1N5270,B	1N4763,A	1N5948	-	-	1N3339,B
	-	-	1N6023	-	-	-	-	-
100.0	1N4135	1N985	1N985,B	1N3044,B	1N3813	1N5378,B	1N3005,B	1N2838,B
	-	-	1N5271,B	1N4764,A	1N5949	-	-	1N3340,B
	-	-	1N6024	1N3044,A	-	-	-	-
105.0	-	-	-	-	-	-	1N3006,B	1N2839,B
	-	-	-	-	-	-	-	1N3341,B
110.0	-	1N986	1N986,B	1N3045,B	1N3814	1N5379,B	1N3007,B	1N2840,B
	-	-	1N5272,B	1M110ZS10	1N5950	-	1N3007,A	1N3342,B
	-	-	1N6025	-	-	-	-	-
120.0	-	1N987	1N987,B	1N3046,B	1N3815	1N5380,B	1N3008,B	1N2841,B
	-	-	1N5273,B	1M120ZS10	1N5951	-	1N3008,A	1N3343,B
	-	-	1N6026	-	-	-	-	-
130.0	-	1N988	1N988,B	1N3047,B	1N3816	1N5381,B	1N3009,B	1N2842,B
	-	-	1N5274,B	1M130ZS10	1N5952	-	-	1N3344,B
	-	-	1N6027	-	-	-	-	-
140.0	-	1N989	1N5275,B	-	-	1N5382B	1N3010B	1N3345B
150.0	-	1N990	1N989	1N3048,B	1N3817	1N5383,B	1N3011,B	1N2843,B
	-	-	1N5276,B	1M150ZS10	1N5953	-	-	1N3346,B
	-	-	1N6028	-	-	-	-	-
160.0	-	1N991	1N990	1N3049,B	1N3818	1N5384,B	1N3012,B	1N2844,B
	-	-	1N5277,B	1M160ZS10	1N5954	-	-	1N3347,B
	-	-	1N6029	-	-	-	-	-

VOLTS	POWER(Watts)							
	0.25	0.4	0.5	1.0	1.5	5.0	10.0	50.0
170.0	-	1N992	1N5278,B	1M170ZS10	-	1N5385,B	-	-
175.0	-	-	-	-	-	-	1N3013B	1N3348B
180.0	-	-	1N991,B	1N3050,B	1N3819	1N5386,B	1N3014,B	1N2845,B
	-	-	1N5279,B	1M180ZS10	1N5955	-	-	1N3349,B
	-	-	1N6030	1N3050,A	-	-	-	-
190.0	-	-	1N5280,B	-	-	1N5387,B	-	-
200.0	-	-	1N992	1N3051,B	1N3820	1N5388,B	1N3015,B	1N2846,B
	-	-	1N5281,B	1M200ZS10	1N5956	-	-	1N3350,B
	-	-	1N6031	-	-	-	-	-

(For specific device specifications see manufacturers' data sheets.)


Цолевка распространенных биполярных и полевых транзисторов

Биполярные транзисторы малой мощности



МП9-11
МП35-38
МП101-103
МП111-113
ГТ122

МП13-16
МП20-21
МП25-26
П27-30
МП39-42
ГТ101-102
МП104-106
МП114-116
ГТ116; ГТ125




КТ301-2
КТ312

КТ104
ГТ305
ГТ309




КТ306


2Т104



ГТ108
ГТ115
ГТ124



ГТ109
ГТ310




П307-9
ГТ404

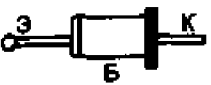
1Т116
1Т335
ГТ402
П406-7



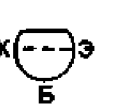
КТ117




КТ118




П418




КТ201
КТ316
КТ325
КТ340
КТ342
КТ3102
КТ3117




КТ203
КТ313
КТ326
КТ343
КТ347
КТ349
КТ363
КТ3108




КТ208



КТ282
КТ371
КТ3120




ЭБК
КТ373
КТ375




КТ209
КТ345
КТ350-2
КТ3107



ГТ308
ГТ320-21
КТ321
П401-3
П414-7
П422-3



ГТ311



ГТ313
ГТ328
ГТ338

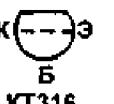


КТ315




КТ361


Корпус



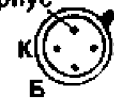
КТ316
КТ325
КТ355
КТ368
КТ399
КТ3102
КТ3117



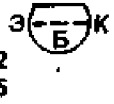
КТ343
КТ349
КТ363
ГТ376
1Т386
КТ3127
КТ3128



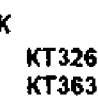
КТ355
КТ368



ГТ322
ГТ346




КТ342
КТ375




КТ326
КТ363


ГТ329
ГТ330
ГТ341
ГТ362



Корпус



ЭБК



КТ337
ГТ405



КТ339

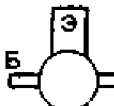
Корпус



КТ358

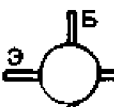


КТ357




КТ372


1Т387
1Т3110



КТ391
КТ3101
КТ3115

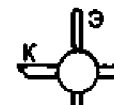


Точка



КТ3109

2Т3124
КТ3132



КТ3123

Биполярные транзисторы

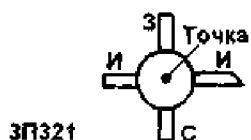
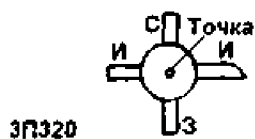
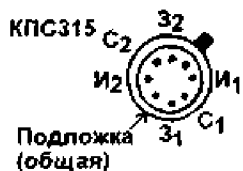
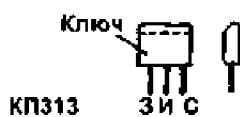
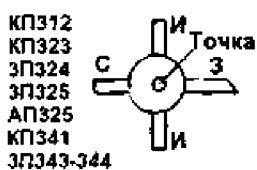
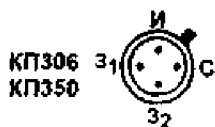
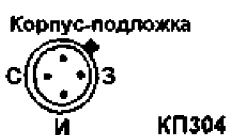
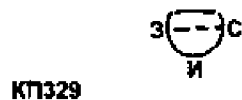
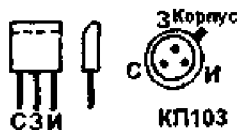
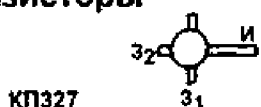
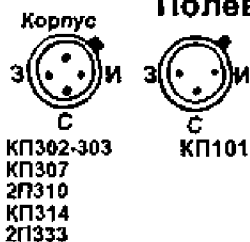
средней и большой мощности

ГТ404		ГТ402 ГТ405
		ГТ403
		ГТ501
КТ503 КТ645		КТ50'
2Т504 КТ506 КТ616-618 КТ630 КТ632-633 КТ635 2Т638 2Т653 2Т831 2Т861 КТ928 2Т968		2Т505 2Т509 2Т708 2Т830 2Т836 2Т860 КТ933 2Т941 2Т974
КТ601 КТ602 КТ603 КТ604 КТ605 КТ608 КТ611		КТ620
КТ601-605 КТ611 КТ646 КТ807 КТ815 КТ817 КТ902 КТ940 КТ943 КТ961 КТ969 КТ972		КТ626 КТ639 КТ644 КТ814 КТ816 КТ971 КТ911
КТ606 КТ904 КТ907 КТ921 КТ944 КТ947		КТ914
КТ610 КТ913 КТ916 КТ920 КТ922 КТ925 КТ929 КТ934 КТ939		2Т950 2Т951 КТ956 КТ957 2Т964 КТ967 КТ981 КТ983 2Т9111

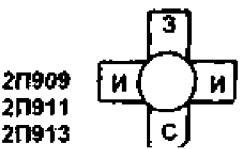
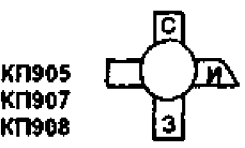
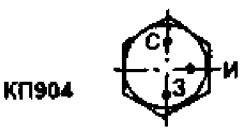
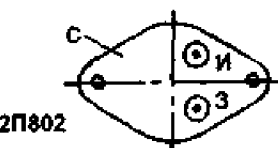
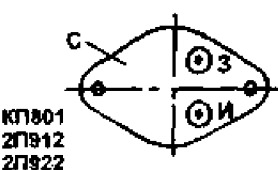
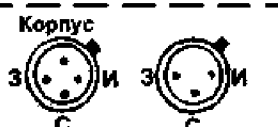
⊥Э Точка

	2Т658		П605-609
КТ660			КТ801
КТ715		КТ807	КТ807
КТ704 2Т824 2Т917 КТ926 КТ935			КТ829 2Т841 КТ850 КТ854 КТ857-859 КТ863 КТ872 2Т882 2Т884
			2Т825 КТ835 2Т842 КТ851-853 КТ855 2Т883
ГТ705 2Т824			2Т709 КТ818 КТ825 КТ842 КТ865 КТ932
КТ710 КТ808 КТ812 КТ819 КТ826-828 КТ834 КТ838 2Т839 2Т841 КТ844-845 КТ847-848 2Т856 2Т862 КТ864 2Т867 КТ945 2Т978			ГТ905 ГТ906
КТ805 КТ819			КТ911
			КТ912
			П201 П213-217 ГТ810 2Т933
П701-702			2Т921
КТ802 КТ803 КТ805 КТ808 КТ809 КТ902 КТ903 КТ908			КТ962 КТ976
			ПТ933
			ГТ901 ГТ905 ГТ906 ГТ933
			ГТ901 ГТ905 ГТ906 ГТ933
			ГТ905 ГТ906 ГТ933
			ГТ933

Полевые транзисторы



Подложка — —



*Вот и снова потянуло
Новогодним настроением,
Будто все уже минуло,
Будто места нет сомненьям.*

*Будто, выпив ровно в полночь,
Мы судьбу свою обманем,
Отгоняя вздохи прочь,
По утру другими станем.*

*Я ведь тоже верю в это,
Счастья от души желаю.
И в Новый год я пью за это,
И о прошлом забываю.*

*Пусть надежда вас согреет,
Вера силы вам придаст,
Жизнь любви не пожалеет,
По заслугам и воздаст.*

*Пусть новогодние мечтанья,
Вам проложат в жизни путь.
Не душевные страданья,
Счастье вам согреет грудь.*

Марина Петчер, 2005