

Новые медицинские приборы для обследования желудочно-кишечного тракта

Научно-технические достижения Государственного научно-производственного предприятия «Исток» в области СВЧ-электроники признаны во всем мире. На их основе предприятие ведет работы и по низкочастотной электронике, создавая разнообразные изделия медицинской техники, в том числе гастроэнтерологическое диагностическое оборудование. Для разработки и производства последнего в 1992 году образовано научно-производственное предприятие «Исток—Система», продукция которого пользуется заслуженным авторитетом у российских медиков.

Полная стрессовая жизнь, отсутствие привычки серьезно заботиться о своем здоровье да и невысокое благосостояние большинства россиян наносят ущерб не только их нервной и сердечно-сосудистой, но и пищеварительной системе. Как отмечалось на конгрессе «Человек и лекарство» (Москва, 1995 год), по объемам затрат лекарства для лечения гастроэнтерологических заболеваний уступают лишь сердечно-сосудистым средствам. Максимально снизить риск развития серьезных гастроэнтерологических заболеваний, индивидуально подобрать наиболее эффективные лекарственные средства из большого числа имеющихся на рынке и тем самым сэкономить до 30% затрат на их приобретение помогает динамическое исследование кислотопродуцирующей функции желудка. Разработка аппаратуры, которая сделает такие исследования простыми, доступными и необременительными для пациента, — одна из важных задач, стоящих перед разработчиками медицинской техники.

В свое время специалисты ГНПП «Исток» разработали простой и дешевый универсальный ацидогастрометр АГМ-01 (рис. 1а). В качестве первичных преобразователей (датчиков определения кислотности) в приборе использовались рН-метрические зонды с каломельным электродом сравнения, созданные под руководством академика Н.Д. Девяткова еще в 1969 году. Однако при всех своих преимуществах прибор не освобождал медиков от трудоемкой ручной обработки результатов измерений. Сегодня работы в этом направлении значительно продвинулись

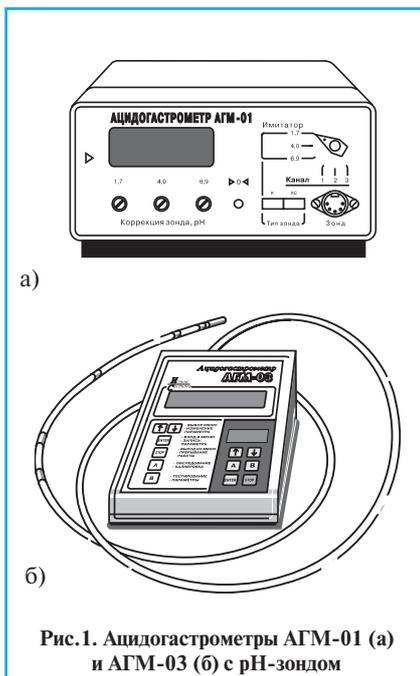


Рис. 1. Ацидогастрометры АГМ-01 (а) и АГМ-03 (б) с рН-зондом

вперед. Предприятие «Исток—Система» наряду с модернизацией серийных приборов разрабатывает новые компьютеризованные устройства для исследования содержимого верхних отделов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) в единицах рН, рН-зонды с хлорсеребряным элект-

родом сравнения, а также приборы для периферической неинвазивной диагностики моторики ЖКТ.

Особое внимание предприятия «Исток—Система» уделяет модернизации прибора АГМ-01, простота и невысокая стоимость которого обуславливает достаточно высокий спрос на него со стороны не крупных больниц и поликлиник. На его основе разработан новый микропроцессорный прибор АГМ-03 (рис. 1б), который благодаря переходу на новую элементную базу обладает более широким набором потребительских свойств и гораздо удобнее в использовании.

Еще одно важное направление — разработка и производство компьютерного комплекса «Гастроскан-5» (рис. 2). Комплекс берет на себя всю трудоемкую обработку получаемых данных, распечатывает рН-граммы и в автоматизированном режиме выдает заключение о состоянии пациента, а также рекомендации по дальнейшему лечению. «Гастроскан-5» может одновременно обследовать пищевод, желудок и двенадцатиперстную кишку у пяти человек с помощью двух-, трех- и пятиэлектродных зондов, регистрируя показатель кислотности каждые 20 секунд. Комплекс, работа которого построена на оригинальных методиках российских врачей, не имеет аналогов за рубежом.

Новая и очень перспективная разработка предприятия — система суточного контроля кислотности «Гастроскан-24» (рис. 3). В систему входят укрепляемый на пояском или плечевом ремне ацидогастрометр массой 800 г, собирающий данные о кислотности верхних отделов ЖКТ при помощи



Рис. 2. Компьютеризованный ацидогастрометр «Гастроскан-5»

трехэлектродного трансназального зонда, а также персональный компьютер с соответствующим интерфейсом и программным обеспечением для обработки полученной информации. С помощью клавиатуры, которой снабжен ацидогастромонитор, пациент вводит данные о своем состоянии (боль, изжога и др.) или действиях (курение, прием лекарств и т.п.). Информация вначале записывается в оперативную твердотельную память, а по окончании обследования перепиывается в ПК по его стандартным каналам, что позволяет использовать обычные IBM-совместимые ПК, которых в наших больницах уже достаточно много. Результаты обработки в виде зависимости величины рН от времени суток и заключения о состоянии ЖКТ выводятся на экран дисплея или распечатываются на принтере. Пример такого графика приведен на рис.4. Зарубежные аналоги системы стоят до 50 тыс. долл., правда, с учетом затрат на обучение персонала в Швеции. Цена “Гастроскана-24” — около 5 тыс. долларов.

У системы “Гастроскан-24” большое будущее. Прибор следующего поколения, реализуемый на новой элементной базе, будет весить в два раза меньше (400-г). Разрабатываемое для него программное обеспечение основано на самых современных методиках.

В числе новых изделий предприятия — компьютерная система “Электрогастроэнтерограф”, которая исследует моторно-эвакуаторную функцию пяти отделов ЖКТ: желудка, двенадцатиперстной, то-

щей и толстой кишок. Исследование проводится путем регистрации и анализа электрических сигналов, поступающих от трех накожных неполяризуемых хлорсеребряных электродов [1], наложенных на конечности пациента. Благодаря этому пациенту не нужно глотать какие-либо зонды, подвергаться облучению и т.п. Десятиминутная процедура очень похожа на снятие ЭКГ. К сожалению, из-за нехватки средств работы по совершенствованию этой перспективной системы пришлось временно затормозить.

Одно из основных направлений деятельности ГНПП “Исток-Система” — разработка и производство современных рН-зондов с хлорсеребряным электродом сравнения, по своим техническим и потребительским характеристикам не уступающих мировому уровню.

При обследовании желудочно-кишечного тракта в процессе постоянной внутрипищеводной рН-метрии на нескольких уровнях ЖКТ измеряется концентрация водородных ионов рН с помощью первичного и вторичного преобразователей. Первичный преобразователь (рН-зонд) преобразует химический параметр жидкой среды рН в разность потенциалов или ЭДС, а вторичный — ацидогастрометр — измеряет ЭДС в милливольтгах или единицах рН. При калибровке ацидогастрометра рабочую часть рН-зонда помещают в буферный водный раствор, поэтому точность измерения рН исследуемой среды во многом определяется самим зондом и его параметрами.

В числе главных требований к рН-зондам прежде всего надо назвать безопасность производства и эксплуатации за счет исключения из их конструкции токсичных веществ, высокие надежность и ресурс при относительно низкой стоимости, хорошую переносимость применения зонда человеком [2].

Ранее в качестве первичных преобразователей использовались в основном так называемые рижские зонды Линара, состоящие из двух измерительных сурьмяных электродов и каломельного элект-

рода сравнения. В таких зондах электроды герметично закреплены в пластмассовых цилиндрических корпусах диаметром 8 мм и соединены полиэтиленовой трубкой диаметром 5 мм. Каломельный электрод выполнен в корпусе с электролитическим ключом (отверстием), заполненном ртутью, каломелью (хлористой ртутью) и хлористым калием.

Наряду с зондами Линара широкое распространение в России получили рН-зонды, состоящие из двух или трех измерительных электродов диаметром 7 мм и каломельного электрода сравнения, выполненного в керамической капсуле с отверстием. Все электроды соединены резиновой трубкой диаметром около 6 мм.

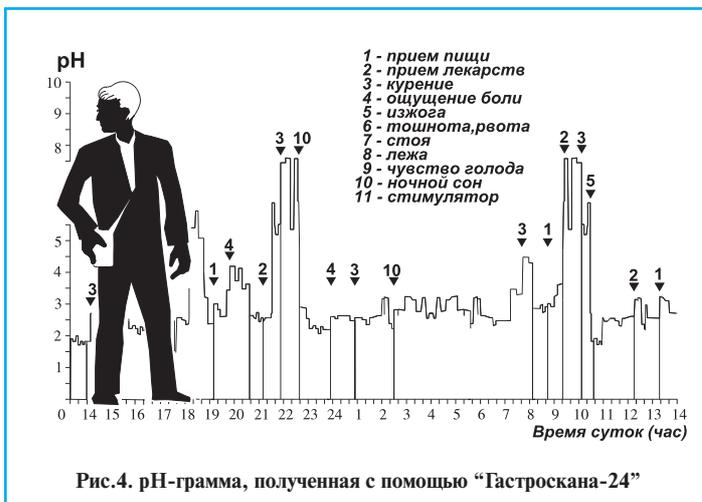


Рис.4. рН-грамма, полученная с помощью “Гастроскана-24”

Отличительная особенность конструкции этих зондов — размещение каломельного электрода сравнения на конце рабочей части рН-зонда. Рядом с ним крепится первый измерительный электрод, а второй — на расстоянии 120 мм. Третий измерительный электрод находится на расстоянии 120 мм от второго.

За рубежом, а в последние годы и в России, используют более перспективные рН-зонды с хлорсеребряным электродом сравнения. Под руководством академика Н.Д. Девяткова в ГНПП “Исток” была разработана конструкция рН-зонда с дистальным хлорсеребряным (Ag/AgCl) электродом [3], который рекомендован Министерством здравоохранения РФ для серийного производства. Такой рН-зонд состоит из измерительных сурьмяных кольцевых электродов с наружным диаметром 3 мм, жестко закрепленных на тонкостенных втулках, и хлорсеребряного электрода сравнения, выполненного в капсуле диаметром 3 мм с капиллярным отверстием (электролитическим ключом) (рис. 5а). Оболочка рН-зонда изготовлена из полиэтиленовой рентгеноконтрастной трубки.

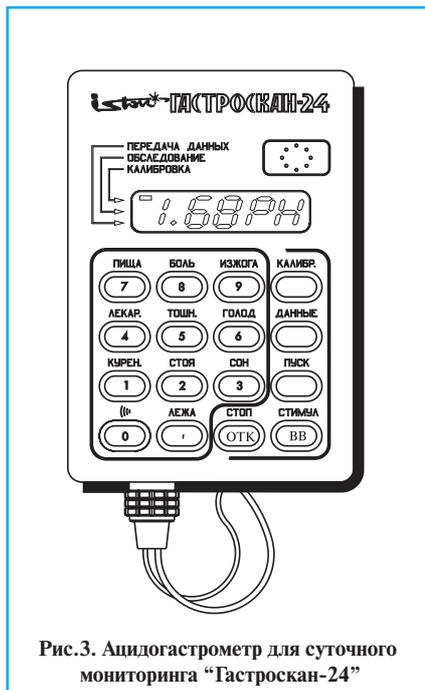


Рис.3. Ацидогастрометр для суточного мониторинга “Гастроскан-24”

Применение в качестве электрода сравнения хлорсеребряного электрода обеспечивает нетоксичность рН-зонда и полную безопасность при их производстве и эксплуатации. Оболочка рН-зондов, на которую нанесены кольцевые метки с цифровым обозначением, изготовлена из медицинского поливинилхлоридного пластика. Диаметр рабочей части зондов (4 мм) вдвое меньше, чем у аналогичных зондов с каломельным электродом сравнения производства Латвии и России. Благодаря этому они значительно лучше воспринимаются пациентами.

Ресурс рН-зондов с дистальным Ag/AgCl электродом сравнения достаточно высок: они позволяют проводить до 100 циклов измерений рН длительностью по 1,5 ч, включая шестичасовую стерилизацию в 6%-ном растворе перекиси водорода. При калибровке ацидогастрометра “Гастроскан-5” в четырех буферных растворах (с рН 1,69; 4,02; 6,84; 9,1) при температуре 310К (37°C) погрешность измерения не превышает 0,1–0,2 рН. Чтобы обеспечить устойчивую работу рН-зондов с дистальным хлорсеребряным электродом при многократных измерениях длительностью три часа и более, разработана новая конструкция зонда, в которой хлорсеребряный электрод сравнения выполнен в двухкамерном корпусе с двумя электролитическими ключами [4].

Разработка новых приборов, в частности “Гастроскана-24”, потребовала создания рН-зондов [5] с наконечным электродом сравнения. К ним относятся пероральные рН-зонды диаметром 4 мм с двумя—пятью измерительными электродами, трансназальные для суточного контроля диаметром 2 мм с тремя измерительными электродами (рис. 5в) и эндоскопические диаметром 1,8 и 2,4 мм (рис. 5б). Такие зонды отличаются высоким ресурсом при большой продолжительности цикла измерения. Пероральные рН-зонды выдерживают не менее 100 циклов измерения по три часа каждый, включая стерилизацию; трансназальные — не менее 30 циклов по 24 часа; эндоскопические — не менее 150 циклов по полчаса. Ресурс рН-зондов, выпускаемых за рубежом, например рН-зондов для суточного мониторинга производства Португалии, не превышает пяти циклов измерения при более высокой стоимости.

Поскольку производство рН-метрических зондов включает довольно сложную технологию изготовления керамических деталей для электродов сравнения, электроискровую обработку сурьмы, из которой изготавливаются измерительные кольцевые электроды, и ряд

других не менее сложных этапов, серийно выпускать их могут только предприятия, располагающие высокотехнологической производственной базой. Предприятие “Исток-Система” полностью соответствует этим требованиям. Все выпускаемые им рН-зонды сертифицированы.

Создана и столь перспективных медицинских приборов стало возможным благодаря большому научно-техническому заданию ГНПП “Исток” и многолетнему сотрудничеству с медиками. Прежде всего это специалисты РГМУ во главе с профессором В.А. Ступиным и коллектив под руководством чл.-корр. РАМН Ю.М. Панцырева, разработавшие методики, реализованные в новых приборах. Значительный вклад в создание приборов внесли Центр РАМН и ММА им. И.М. Сеченова “Гастроэнтерология (терапия)”, возглавляемый академиком В.Т. Ивашкиным, а также ЦНИИ гастроэнтерологии (академик А.С. Логинов), Федеральный гастроэнтерологический центр (профессор П.Я. Григорьев), кафедра педиатрии РГМУ (д.м.н. С.В. Бельмер), ставшие “испытательными полигонами” для новой медицинской техники.

Сегодня почти все ведущие клиники Москвы и лечебные учреждения более чем 70 регионов России закупили и применяют приборы, созданные на предприятии “Исток-Система”. Спрос на них постоянно растет. В немалой степени этому способствует хорошо организованный маркетинг. Помимо надежности, простоты в эксплуатации, удобства для пациентов и относительно небольшой стоимости, привлекательность этих приборов для потребителей повышает оказываемый предприятием широкий комплекс услуг по доставке, пуско-

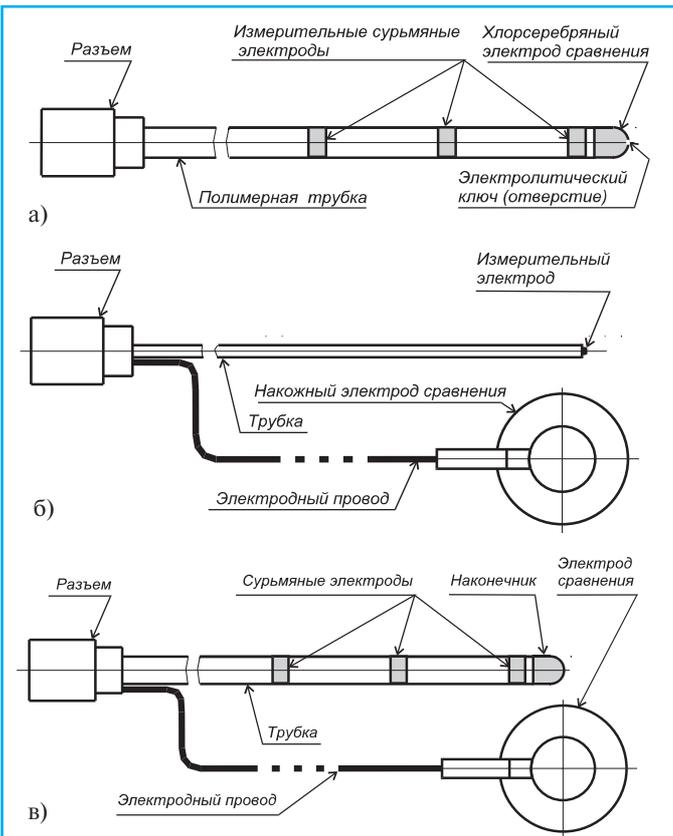


Рис.5. рН-зонды:
 пероральный рН-зонд с дистальным Ag/AgCl-электродом сравнения (а); эндоскопический рН-зонд с наконечным Ag/AgCl-электродом сравнения (б); пероральный (трансназальный) рН-зонд с наконечным Ag/AgCl-электродом сравнения (в)

ладке, обслуживанию, обучению медперсонала и помощи в разработке новых методик их применения. Все это обеспечивает предприятию достаточно стабильное положение на рынке и позволяет направлять часть полученных средств на модернизацию существующих и разработку новых приборов.

Литература

1. Яковлев Г.А. Электрод для снятия биопотенциала. Решение о выдаче патента от 13.01.97г. по з. № 95 119 166, приоритет от 10.11.95г.
2. Яковлев Г.А. Хлорсеребряные рН-зонды. Разработка и исследование параметров. — Электронная техника. Сер. СВЧ-техника, 1995, вып. 2(466), с.40–44.
3. Н.Д. Десятков, В.Н. Калужный, Л.Ф. Матафонова, А.В. Цыкин, Г.А. Яковлев. рН-зонд. Патент РФ № 2 008 035, приоритет от 12.01.91г.
4. Яковлев Г.А. рН-зонд. Патент РФ № 2 063 250, приоритет от 6.10.94г.
5. Яковлев Г.А. рН-зонд. Решение о выдаче патента от 19.02.97г. по з. № 95 117 569, приоритет от 13.10.95г.

• СВФ • :
 (095) 465-8684

**Новая
отечественная
медицинская
техника:
качественно
и недорого**

Научно-исследовательская производственная компания «Электрон», созданная в 1989 году, уже хорошо известна в России как производитель качественной и недорогой медицинской техники. Сегодня деятельность компании развивается по двум направлениям: рентгенология и эндоскопия. А начиналось все с того, что ведущие специалисты ЛОМО, «Позитрона», ВНИИ телевидения и ряда других петербургских предприятий объединили усилия для разработки эндоскопических видеокамер серии 103, которыми уже оснащены более 500 российских клиник. Серийное производство таких видеокамер продолжается, а кроме того, налажен выпуск мощных ксеноновых осветителей ОК-300, которые по качеству не уступают лучшим зарубежным образцам. Одно из главных достижений компании – производство современных комплексов для эндовидеохирургии. Все входящие в комплекс приборы совместимы с аппаратурой практически любой фирмы.

Новости

Разработки в области рентгенологии в первую очередь нацелены на снижение радиационной нагрузки на пациентов и медицинский персонал. Снизить эту нагрузку более чем в 10 раз позволяют производимые компанией усилители рентгеновского изображения (УРИ) серии 612, спрос на которые устойчиво растет. Сегодня «Электрон» выпускает цифровые УРИ на ПЗС-матрице фирмы Philips, имеющие видеопроцессор с расширенными возможностями. Уменьшить лучевую нагрузку позволяют и поставляемые компанией усиливающие рентгенографические экраны с высокой светоотдачей.

Собств.инф.

Известный производитель медицинской техники – петербургское объединение ЛОМО – в жесткой конкурентной борьбе почти с двумя десятками ведущих фирм мира одержал убедительную победу в тендере МБРР на поставку микроскопов. Впервые ЛОМО будет включен в ежегодный отчет МБРР о подписанных контрактах – так называемую Красную книгу технического прогресса, к которой во всем мире относятся как к каталогу наиболее надежных компаний. По словам генерального директора ЛОМО И.Клебанова, победа в тендере означает не только гарантированный заказ на весь год, но и признание авторитета фирмы в мире производителей микроскопов. А это вселяет надежду на появление новых партнеров и покупателей продукции ЛОМО.

Собств.инф.

**ЛОМО
выиграло тендер
МБРР
на поставку
микроскопов**

Новости

**Аппараты ТРАНСАИР
и ЭТРАНС
реализуют новый
метод лечения
многих недугов**

Новый метод транскраниальной электростимуляции (ТЭС) эндорфинергических структур мозга, созданный специалистами Института физиологии им. И.П.Павлова, все шире входит в лечебную практику. Метод эффективно используется для купирования болевых синдромов, лечения вегето-сосудистых нарушений, снятия стресса, ускорения процессов репарации. В последнее время успешно осваивается и такая новая для него область, как дерматология. Аппараты ТРАНСАИР и ЭТРАНС, реализующие метод ТЭС, надежны и просты в применении. В соответствии с наличием квазирезонансных свойств эндорфинных структур мозга они настроены на оптимальную частоту, а потому не требуют индивидуального подбора частотно-временных параметров лечебного воздействия. Благодаря невысокой цене в условиях хозрасчета аппараты окупаются в течение одного-двух месяцев.

Собств. инф.

Новости

Согласно прогнозам фирмы Freedonia Group, продажи коммерческих и промышленных средств безопасности в США к 2001 году достигнут 10 млрд. долл. (среднегодовые темпы прироста – 7,3%). Большая часть этого рынка будет освоена электронными фирмами, поскольку более половины таких средств – электронные системы безопасности. Наиболее высокие темпы прироста будут характерны для систем, используемых торговыми организациями, что объясняется развитием замкнутых телевизионных и электронных систем наблюдения. В 1996 году объем продаж на рынке коммерческих и промышленных средств безопасности составил 7,1 млрд. долл. При этом 31% продаж приходилось на производство, 25 – на торговлю, 19 – на финансовую сферу, 13 – на услуги и 12 – на транспорт.

**Электронные
системы
безопасности
стимулируют
рост рынка**

<http://www.freedoniagroup.com>

Дайджест