

НАУКА И МИР

ЭДУАРД ГОДИК

ЗАГАДКА ЭКСТРАСЕНСОВ: ЧТО УВИДЕЛИ ФИЗИКИ



ЧЕЛОВЕК
В СОБСТВЕННОМ
СВЕТЕ

Годик Эдуард. Загадка экстрасенсов: что увидели физики. Человек в собственном свете.

ЗАГАДКА ЭКСТРАСЕНСОВ. ЧТО УВИДЕЛИ ФИЗИКИ

ЧЕЛОВЕК В СОБСТВЕННОМ СВЕТЕ

МОСКВА

«АСТ-ПРЕСС»

УДК 53 ББК 22.31 Г59

Серия «Наука и мир» основана в 2009 году

Ведущий редактор серии *Наталья Красинская* Оформление серии *Татьяны Кудрявцевой* Иллюстрации из архива автора

Годик Э. Э. Г59 Загадка экстрасенсов: что увидели физики: Человек в собственном свете. — М.: АСТ-ПРЕСС КНИГА, 2010. — 128 с., 16 с. ил. — (Наука и мир).

ISBN 978-5-462-00983-9

В конце 70-х — начале 80-х годов прошлого века в уставшем от гонки в «светлое будущее» народе стала стремительно распространяться молва о людях, наделенных сверхспособностями, — экстрасенсах и демонстрируемых ими чудесах: целительстве, телекинезе, кожном зрении и т. п. Первые лица государства отнеслись к этому со всей серьезностью, повелев разобраться с взбудоражившими общество «биополями». В ответ на госзаказ в Институте радиотехники и электроники была создана специальная лаборатория, которую возглавил доктор физико-математических наук Э. Э. Годик.

Эта книга — взгляд на «чудеса» истинного ученого. Формирование научного видения в противовес примитивным выдумкам о природе уникальных способностей человека — вот задача, которую решает автор своей книгой, открывая нам человека в «собственном свете», рассматривая возможности практического использования сделанных учеными открытия.

Для широкого круга читателей.

ISBN 978-5-462-00983-9

УДК 53 ББК 22.31

© ООО «АСТ-ПРЕСС КНИГА», 2010



***Сотрудникам, с которыми изучал человека
«в собственном свете» посвящаю.***

ПРЕДИСЛОВИЕ

Воистину, судьба играет человеком. Так случилось, что в уже достаточно зрелом возрасте передо мной, как комета, влетевшая в атмосферу, промелькнула яркая возможность «в рабочее время» задуматься над главным: КТО мы? и ГДЕ мы? Такие вопросы обычно волнуют человека в детстве пока он еще маленький — не при деле. Как ни странно я, уже сложившийся ученый, интуитивно ухватился за этот шанс. Зачарованный, я отважился выбраться из наезженной научной колеи и по бездорожью проложил свою. И ни разу не пожалел об этом, хотя через десять лет проект, над которым я и мои коллеги плодотворно и увлеченно работали, сгорел в суете перестройки, как та комета...

Я чувствую себя обязанным рассказать подробнее, как это было, и что я успел увидеть и понять. Подобно тому, как охотно делятся своими впечатлениями люди после «встречи с инопланетянами». С небольшой разницей: я — ученый, да еще специалист в *области* физики твердого тела, так что моя фантазия не «летает», а твердо стоит на научной почве.

В начале 80-х годов прошлого века (совсем недавно!) я работал в Институте радиотехники и электроники Академии наук СССР (ИРЭ), уже защитил докторскую диссертацию и руководил работой нескольких аспирантов. У каждого из них была своя тема, основанная на моем научном заделе, так что результаты их исследований были вполне ожидаемыми. Более того, ясно очерчивались горизонты дальнейшего развития моей науки. И так на всю оставшуюся жизнь... Все складывалось в моей научной карьере как нельзя лучше. Но время от времени я стал ощущать внутреннее беспокойство, словно в моей жизни не хватало чего-то главного. И вот однажды я вдруг живо представил себе, что лет эдак через десять — двадцать я открою утром глаза, увижу столь привычную картину: голубое небо, зеленые деревья спешащих куда-то людей — и остро почувствую, что это и есть главное — Жизнь, которая течет по своим, неведомым мне законам. И течет она мимо меня, целиком погруженного в проблемы физики твердого тела, живущего в одном измерении многомерного, бесконечно разнообразного мира. А жаль: живем только раз... Так у меня в глубине сознания проснулось почти детское по силе любопытство, и оно бы снова уснуло среди рабочей рутины, если бы не случай.

Примерно в то же время, когда я задумался о Жизни, в обществе возник интерес к так называемым экстрасенсам. Они якобы могли творить чудеса, выходящие далеко за пределы чувственного восприятия. Вначале это был не более чем праздный интерес. Физики, особенно экспериментаторы (я в том числе), шутливо называли экстрасенсорику «ведьмологией». Но в один прекрасный момент «сверху» было решено разобраться в этом профессионально. Так уж случилось, что оказались затронутыми мои профессиональные интересы — я изучал инфракрасные сенсоры. Сама «ведьмология» меня несколько не интересовала, наоборот, вызывала аллергию. Ученых интересует, увлекает только объективная реальность, данная в эксперименте. А «ведьмология» существовала на уровне житейского примитива: «я сам видел, слышал...» Это была далеко даже не феноменология (начальный описательный этап науки), которая основана на доказательстве (с необходимой статистикой) существования каждого феномена. Но в «ведьмологии» фигурировали так называемые «биополя», с которыми резонно было поручено разобраться нашему Институту радиотехники и электроники (ИРЭ). Вот тут я увидел возможность удовлетворить свое любопытство к Жизни за «казенный счет» и предложил проект «Физические поля и излучения биообъектов». Проект прямо не имел отношения к «ведьмологии», но должен был прекратить досужие разговоры о «биополях». Я был уже достаточно опытным физиком и понимал, что казенные деньги нужно не только потратить, но и «выдать» за них что-то полезное для народного хозяйства. Поэтому в качестве главной была поставлена задача разработать новое поколение медицинской аппаратуры для функционального картирования организма по его собственным сигналам. Тему

одобрили, и началась работа.

Мне удалось собрать уникальную команду молодых физтехов (выпускников Московского физико-технического института), в первую очередь моих студентов и аспирантов. С ними на основе накопленного в ИРЭ опыта в области пассивного дистанционного зондирования мы изготовили аппаратуру, позволяющую наблюдать не видимые невооруженным глазом физические поля человека и животных в их функциональной динамике. Фактически мы увидели организм «в его собственном свете». Наряду с главной нашей целью — разработкой новых методов и аппаратуры для функциональной диагностики организма — мы предложили и проверили возможные физические механизмы осуществления экстрасенсорных феноменов: телекинеза, кожного зрения и др. Так что, независимо от их объективного существования, мы могли бы воспроизвести их, как «волхвы фараона» повторили «Божьи чудеса Моисея».

Изучая главный раздражитель общественного спокойствия — феномен «экстрасенс-целитель», мы обнаружили удивительные возможности сенсорного восприятия особенно подсознательного. Более того, используя разработанные методы и аппаратуру, мы вместе со специалистами из Китая стали изучать накопленный в китайской медицине опыт бесконтактного целительства — цигун. К нашим исследованиям подключились совершенно необходимые при изучении человека научные партнеры: физиологи, биологи, медики, психологи и др. Только такой мультидисциплинарный подход обеспечил успех проекта. Мы начали работу с подхода «человек глазами радиофизики», а пришли к принципиально междисциплинарному изучению «человека глазами науки». Только такой взгляд на проблему позволяет понять скрытые возможности человеческого организма, осознать его тесную связь с окружающим видимым и невидимым миром. Как всегда, научно осязаемая реальность оказалась намного интереснее примитивных «придумок».

В практическом плане, глядя на человека принципиально «общеорганизменными глазами радиофизики», мы поняли главное: растущая специализация медицины может вскоре завести ее в тупик (если еще не завела). Будущее за новым здравоохранением, в центре внимания которого целостное восприятие организма человека и профилактика возможных нарушений его функционирования.

На кого рассчитана эта книга? На любого, кто хотя бы иногда задумывается между «неотложными делами» о Жизни: том, что представляем собой мы сами и окружающий нас мир. Если «простому» читателю будут непонятны какие-то технические детали, можно смело их опускать, но для специалистов они принципиально важны*.

**) Текст для специалистов в основном представлен в книге нежирным курсивом.*

ВВЕДЕНИЕ

Разобраться и доложить ближайшему съезду

В конце 70-х — начале 80-х годов прошлого века советское общество окончательно потеряло направление и темп гонки в «светлое коммунистическое будущее». Лидеры партии и правительства, достигшие преклонного возраста, давно жили фактически при коммунизме, уже никуда не торопились и дали слегка расслабиться простому народу. В это смутное время, когда ориентиры были размыты, в народе стала распространяться молва об экстрасенсах и демонстрируемых ими чудесах: целительстве, телекинезе (движении предметов без контакта с ними), кожном зрении и др. Это поветрие дошло до самых что ни на есть власть имущих, которым весьма кстати было любое чудо для укрепления своего здоровья.

Самой примечательной фигурой была Джуна (Е.Ю. Давиташвили) из Тбилиси: слух о ее успехах в целительстве дошел до тогдашнего руководителя страны Л.И. Брежнева. Он позвонил Председателю Госплана СССР Н.К. Байбакову, жену которого уже лечила Джуна, и прямо спросил: «Ты сам ее пробовал?» После этого Джуна взяли в Москву, и она начала практиковать в поликлинике Госплана, в своей новой московской квартире и

даже выезжала на дом к наиболее важным персонам. Известный журналист Лев Колодный написал зажигательно-поэтическую статью о ней в «Комсомольской правде». Центральная пресса подхватила тему, и народ повалил к экстрасенсам. Появилось много энтузиастов — сторонников новых методов лечения, объяснявших экстрасенсорные чудеса существованием неизвестного науке «биополя».

Оплот советской науки — Академия наук СССР (АН СССР) с самого начала не осталась в стороне: уважаемые академики в частном порядке, «на дому» проводили эксперименты, проверяющие необычные способности экстрасенсов: кожное зрение Розы Кулешовой, телекинез Нинель Кулагиной, лечение Джуны и др. Уровень этих «экспериментов» характеризуют детали их наблюдений: «Роза не могла подсматривать, так как я сам перекрывал ей поле зрения журналом „Огонек“...» или «я сам ощутил ожог на шее от отдаленной руки Кулагиной...». Такие заявления из уст ведущих академиков, Героев Социалистического Труда, отбросили всякие сомнения, и АН СССР было дано указание провести серьезные научные исследования этих феноменов.

Это означало, что эксперименты должны быть проведены профессионально, действующими научными сотрудниками институтов, которыми руководят академики. Я был одним из таких сотрудников. Выпускник кафедры физики полупроводников физфака МГУ, я к этому времени почти двадцать лет экспериментально изучал «жизнь» электронов, квантов света, примесных атомов, фононов (квантов колебаний кристаллической решетки) в кремнии. Я буквально жил этим: все мои мысли и действия были сосредоточены в этом огромном стройном микромире «раскопанном» шаг за шагом физиками. Такую увлеченность наукой привили мне мои уникальные учителя С.Г. Калашников и В.Л. Бонч-Бруевич. На результатах этой увлекательной науки — физики полупроводников — основана современная микроэлектроника. В частности, мои исследования привели к разработке высокочувствительных приемников инфракрасного излучения; как потом выяснилось, это и предопределило мое «пересечение с экзотикой» феноменов. Работал я буквально «не видя неба голубого», в подвале Института радиотехники и электроники на Моховой с моим основным экспериментальным помощником В.П. Синисом и с несколькими аспирантами и студентами Московского физико-технического института (МФТИ).

Однажды мой приятель и начальник, заместитель директора ИРЭ, в то время еще член-корреспондент АН СССР, а теперь уже академик, член Президиума РАН Ю.В. Гуляев попросил меня, как специалиста в инфракрасной технике, измерить интенсивность излучения руки Н.С. Кулагиной. Он, будучи физиком-теоретиком, уже поучаствовал в ряде «квартирных» экспериментов с академиками. Гуляев предположил, что причина ожогов, которые Кулагина якобы может вызывать на расстоянии, не прикасаясь, — инфракрасное (ИК) излучение. Я с недоверием относился ко всем этим экспериментам, но просьбы начальства принято выполнять. Мы собрали простейший измеритель интенсивности ИК-излучения, включающий ИК-фотосопротивление и усилитель, а также осциллоскоп для наблюдения временной динамики. Чувствительность собранной системы позволяла с расстояния в несколько метров регистрировать инфракрасное тепловое излучение чуть теплого паяльника.

Сам эксперимент Гуляев устроил в своей квартире, поскольку даже такую уважаемую (ветерана войны) «домохозяйку», как Н.С. Кулагина, непросто было провести в наш режимный институт. Вначале она продемонстрировала телекинез. Гуляев поставил на скатерть колпачок от авторучки, Кулагина поместила над ним кисти рук и начала делать «сгребаящие» к себе пассы. При этом было видно, что она очень сильно напрягается. Вдруг колпачок начал плавно и достаточно быстро двигаться к ней, и на краю стола Кулагина с облегчением подхватила его. Это впечатлило меня, но ничего чудесного, противоестественного я не увидел: в принципе скатерть, колпачок и сухая кожа руки могли электризоваться от трения и вызвать электростатическое притяжение. Нужно было конструктивно экспериментально разобраться, я понимал, что все не так просто, иначе каждый бы обладал такой способностью. Затем Кулагина продемонстрировала более про-

стой для нее (требовавший меньшего напряжения) феномен — «ожоги»: при поднесении кисти ее руки, например, к тыльной стороне ладони или к более чувствительной тыльной стороне шеи человек ощущал жжение, нарастающее до ожога. Я почувствовал это и на своей руке.

Затем мы приступили к подготовленному нами эксперименту. Включили измерительную систему, попросили Кулагину поднести руку на расстояние нескольких сантиметров к объективу и попытаться «сделать ожог». Как она ни старалась, никаких сигналов на экране осциллографа не появилось. Тогда пришедший вместе с Кулагиной ее муж В.И. Кулагин, квалифицированный инженер, скомандовал: «Переходи в режим телекинеза». Вскоре после этого на экране стали появляться «всплески» напряжения типа помех. Мы начали один за другим помещать перед объективом спектральные фильтры, чтобы выяснить, в каком спектральном диапазоне светится источник — рука Кулагиной. Почему обязательно светится? Потому что мы были изначально (по заказу) «защитены» на обнаружении инфракрасного излучения. Но ни один из фильтров не влиял на наблюдаемые сигналы. Тогда мой студент Андрей Гуляев, сын Ю.В. Гуляева, поместил перед объективом вместо фильтра металлический рубль. Сигнал остался прежним! Такое могло прийти в голову только студенту: взрослые физики «зашорены» знанием того, что инфракрасное излучение через металл не проходит. Тут я решил отключить электрическое питание фотосопротивления: и сигнал остался прежним. Стало ясно, что сигнал от руки идет прямо на вход усилителя (об электрической экранировке мы не позаботились), независимо от фотоприемника. Сигнал был похож на картину электрических помех, возникающих при касании входа чувствительного усилителя. У Кулагиной это происходило с расстояния 10-15 см: как будто между ее рукой и входом возникал электропроводящий мостик... Через несколько дней после этого эксперимента я обратил внимание, что на оптических фильтрах, которые мы использовали в эксперименте с Кулагиной, появился некий налет: как будто их рабочую поверхность трогали «потной» (без резиновой перчатки) рукой, что недопустимо.

В оптическом эксперименте. Это навело на мысль, что из руки Кулагиной может происходить выпрыскивание «пота», капельки которого создают проводящий мостик между рукой и входом усилителя. Такая гипотеза могла объяснить и возникновение ожогов, переводя этот достаточно экзотичный для физического объяснения феномен в область куда более приземленной «едкой» химии, типа аллергической реакции. Интересно, что сразу после эксперимента с Кулагиной я, сильно торопясь, домой, взял такси. Сев в машину, я обратил внимание, что на тыльной стороне ладони, над которой потрудились Кулагина, разгорается интенсивное красное пятно, похожее на ожог. Я не удержался и поделился впечатлением с молодым шофером: «Ну, чудеса: среди бела дня обычная на вид женщина поднесла руку, не прикасаясь, и вызвала ожог...» Таксист несколько не удивился: «Что такого: магнетизм». Такая реакция — наглядный результат «всеобщего неоконченного образования». «Принудительное» образование убивает на корню любопытство к простой, на первый взгляд, обыденной реальности: остается только нездоровый интерес к «чудесам».

После этого эксперимента я снова погрузился в свой привычный интереснейший микромир физики твердого тела и почти забыл об «отвлечении-приключении». Но вот как-то осенью 1981 года я поднялся из своего подвала на светлый второй этаж, где размещалась дирекция (чтобы подписать какую-то бумажку), и встретил в коридоре Ю.В. Гуляева. Он сказал, что в 4 часа пополудни в его кабинете будет серьезное совещание по поводу экстрасенсов, и пригласил меня поучаствовать. Я пришел и встретил в кабинете компанию достаточно высокого ранга ученых и министерских начальников. Ю.В. Гуляев, как руководитель этого совещания, объявил, что АН СССР вместе с медиками и промышленностью поручено изучить экстрасенсорные феномены, для чего необходимо прежде всего решить, что исследовать и как. Началось довольно сумбурное обсуждение, что нужно конкретно исследовать: целительство (тогда при чем здесь физики?), биополя

(поля — это по части физиков), телекинез и т. д. Предлагали даже изучить рыбок в аквариуме, предчувствующих землетрясения... Время шло, в результате один из замминистра не выдержал и заявил буквально следующее: «Партия поручила нам, мы должны разобраться с „этим" и доложить ближайшему съезду. У нас не так много времени — всего несколько месяцев». На естественные вопросы, а что же «это», он ответил: «Пусть ученые сами решат...» После этого, несмотря на призывы Ю.В. Гуляева народ начал быстро расходиться, так как рабочий день закончился и «больших» людей ждали более важные дела, тем более что была пятница. Я из уважения к начальству остался. Гуляев тоже торопился. Он спросил меня, что я думаю. Я ответил, что у меня есть соображения, как можно было бы подступиться к этому со стороны радиотехники и электроники, и я постараюсь за выходные положить свои предложения на бумагу.

Я серьезно задумался, поскольку понимал, что, если мои предложения будут приняты, расхлебывать заваренную кашу придется самому. Мне было что терять: за 20 лет активной работы в физике полупроводников я накопил большой опыт, защитил кандидатскую и докторскую диссертации, у меня была куча идей и планов «на всю оставшуюся жизнь», несколько аспирантов исследовали под моим руководством новые эффекты. Но, с другой стороны, я временами подумывал: а не пора ли переключиться с полупроводников на другой научный объект? Ведь жизнь одна и в ней много увлекательно непонятного, в первую очередь «вершина творения» — Человек...

Как же подступиться к этой «экзотически-скользкой» области

В науке принято прежде, чем изучать природу феноменов, убедиться в достоверности их существования. Этот критически важный начальный этап изучения, феноменологию, физики шутливо называют «зоологией».

При этом, чем экзотичнее зверь, которого якобы видели, тем жестче должна быть проверка достоверности. Экстрасенсорные феномены же существовали только на уровне субъективного опыта: «слышал, собственными глазами видел, на себе испытал и т. п.». Самые «невероятные» из них, такие как передача мыслей на расстояние, предсказание будущего или видение без технических средств того, что происходит в отдаленном месте, настолько не укладывались в научные представления, что до тщательной объективной проверки их реального существования не имело смысла даже думать об их объяснении.

Достоверность бесконтактного и незаметного для органов чувств медицинского воздействия (диагностики и/или лечения) экстрасенсов могла быть установлена только двойным слепым методом, когда ни целитель, ни больной не знают о том, что происходит (например, разделены непрозрачной и звукоизолирующей перегородкой). Кроме того, требуется достаточно большая клиническая статистика. Это явно не дело физиков. Есть ли реально кожное зрение, телекинез и т. п. или это «ловкость рук» — тут могут разобрататься только цирковые профессионалы. Здесь тоже пока физикам делать нечего.

Без «привязки» к медицинскому эффекту можно было взяться за больше всего интригующие народ «биополя» придуманные для объяснения (научно не проверенного) целительства экстрасенсами. Тем более что и начальство явно ориентировалось на биополя, когда обратилось в наш институт. Понятие «физическое поле» сил было введено для описания бесконтактного взаимодействия объектов, как мера распределения силы в пространстве за пределами объекта, с которой он может воздействовать на другие объекты. Например, под действием невидимой силы притяжения к Земле можно получить при падении (даже со стула) не меньший синяк, чем при всем понятном ударе кулаком, с которым обычно ассоциируется сила. Через школьные учебники понятие «поле» вошло в сознание людей, и, когда они «увидели», как экстрасенс диагностирует и лечит, не прикасаясь к пациенту, это было естественно объяснено существованием некоего поля вокруг биологических объектов, названного «биополем».

Простой анализ показывает, что привлекать к объяснению феномена бесконтактного

«экстрасенсорного целительства» гипотетические «биополя» (как поле сил) может вообще не иметь смысла. Ведь вполне вероятно, что бесконтактное взаимодействие живых систем с развитой рецепцией (чувствительностью к сигналам окружающего мира) связано не только и не столько с непосредственным действием силы (даже невидимой), сколько с приемом и передачей сигналов от одной системы к другой (назовем это информационным взаимодействием, в отличие от силового). Например, все знают, что появление доктора в белом халате сразу облегчает состояние пациента или достаточно сказать студенту после сдачи вступительных экзаменов с большим конкурсом, что его приняли, — и он буквально подпрыгнет «до потолка».

Энергетически такой, вызванный приходом информации эффект никак не меньше, чем от силового воздействия гравитационного поля (притяжения к Земле). Действительно, организм человека (и других биообъектов) обладает высокоразвитой рецепцией как в виде специализированных органов чувств, так и распределенной чувствительности кожи, хеморецепции внутренних органов. При этом, что очень важно, кора головного мозга воспринимает лишь ничтожно малую часть огромных потоков информации, которые играют определяющую роль в саморегуляции тела.



Другими словами, наше тело реагирует (видит, слышит, ощущает и др.) на гораздо более слабые сигналы, чем те, которые можно заметить, осознанно ощутить. Эта подводная часть информационного айсберга (неосознаваемое и подпороговое восприятие) может быть естественной научной причиной, объясняющей экстрасенсорные феномены.

Если иметь это в виду, то возникает естественный вопрос: а почему экстрасенсорные, а не просто сенсорные? Только потому, что наука еще недостаточно поняла пределы и возможности сенсорного восприятия. Как только все объяснится, люди потеряют к этому интерес... Такова уж человеческая психология.



Ученые тщательно изучают устройство реального мира, в котором мы живем, но у остальных людей, как правило, обычное становится привычным и не вызывает ни интереса, ни даже простого любопытства. Летящий самолет, даже спутник мало кого уже удивляет. Вот если бы кто пролетел на метле...

Я понимал, что исследование такого неосознаваемого информационного взаимодействия через органы чувств относится в первую очередь к биоинформатике, психофизиологии и сенсорной физиологии человека (и других биосистем). Физики могли бы взяться за эту интереснейшую задачу только в тесном сотрудничестве со специалистами в этих областях.

Так шаг за шагом, методом исключения удалось выявить часть задачи, лежащей в нашей профессиональной области: исследование возможного информационного взаимодействия биообъектов через сигналы их собственных физических полей и излучений. С одной стороны, такие, как правило, очень слабые сигналы могут нести информацию о функционировании организма, а с другой, будучи воспринимаемы неспецифической, распределенной по телу, особенно коже, рецепцией, способны влиять на его функционирование. Для исследования этого канала информационного взаимодействия биообъектов нужно было профессионально измерить уровни и распределение вокруг организма его собственных физических полей и излучений выявить переносимую ими информацию о физиологической динамике организма. Затем оценить чувствительность неспецифической рецепции ко всем компонентам этих полей.

Эта задача фактически пассивного дистанционного зондирования биообъектов полностью отвечала тематике исследований ИРЭ, где под руководством академика В.А. Котельникова был накоплен большой опыт дистанционного зондирования Земли с летательных аппаратов. Мне представлялось, что, заказывая эту работу, «наверху» ожидали, что мы обнаружим около человека неизвестные физике «биополя»... Однако я был

настроен довольно скептически. Без скептицизма за такую «экзотическую», скользкую тему нельзя было и браться. Сама экспериментальная задача визуализации физических полей и излучений человека (и животных), выявления в их пространственной организации и временной динамике информации о функционировании организма увлекала меня. Но не только для удовлетворения научного любопытства: увидеть, как выглядит человек в «собственном свете»! Просматривалась реальная перспектива применения этого знания в медицине. Аппаратура и методы, которые предстояло разработать для решения задачи, закладывали основы наиболее естественной, абсолютно не воздействующей на человека диагностики организма по его собственным сигналам. Такая работа никак не могла окончиться безрезультатно. Это было очень важно, ведь я понимал, что для осуществления такого проекта, связанного с созданием нового поколения высокочувствительной аппаратуры, потребуется серьезное финансирование.

Думаю, вы уже поняли, насколько противоположно воспринимают и объясняют непонятные явления «простые» люди и профессиональные ученые. Первые легко верят в «чудеса» и придумывают им экзотические объяснения. Наука, как единственно серьезный, доступный людям метод познания мира, наоборот, тщательно анализирует каждое новое явление, «пробует на зуб», чтобы убедиться в его достоверности, и только после этого приступает к его объяснению. При этом из многих возможных объяснений выбирается наиболее «приземленное», как вероятнее всего правильное. Только так, шаг за шагом (как «кирпичная кладка», уровень за уровнем), можно сформировать достоверное представление об устройстве мира. Но этого мало: мы должны максимально соотносить наше поведение с полученным знанием, деликатно встраивать в этот огромный мир свою цивилизацию. Любая «неделикатность» дорого обходится человечеству. Иногда принято сравнивать неадекватное поведение человека в окружающем мире со «слоном в посудной лавке». Это мания величия... Скорее, люди — это маленькие слоники в грандиозном храме мироздания со строгими правилами: слоники могут выжить, только предельно стараясь быть в гармонии с храмом. Огромной «лавке» маленькие слоники не способны нанести заметный ущерб, а вот свою жизнь они вполне могут сделать невыносимой, например, попросту потоптать друг друга.



Так что наука — это очень серьезно, а интерес к чудесам — не более чем одна из мотиваций к познанию мира. По-настоящему интересна только изучаемая наукой реальность, а не легковесные выдумки людей, жаждущих чуда.

Все это прокрутилось у меня в голове. В результате я подготовил, как и обещал, к понедельнику, предложения по программе работ «Физические поля и излучения биообъектов».

ГЛАВА ПЕРВАЯ. Физические поля и излучения биообъектов

Программа работ

Какие же физические поля и излучения биологических объектов, включая главного из них, человека, могут нести информацию о функционировании организма? Именно так я, как экспериментатор, видел подход к задаче.



Никак не поиск около человека неизвестных физике полей, а, наоборот, отбор из многих тех, которые хорошо известны и изучены на неживых объектах. Отобрано следовало только те поля, величина и распределение которых в пространстве около человека могли достаточно быстро изменяться — модулироваться в процессе жизнедеятельности и тем самым передавать «рабочий стук» организма.

Это быстрая биоэлектрическая активность сердца, мозга мышц, нервной системы; перераспределение кровотока и изменения метаболизма (биохимической энергетики) в тканях и др. Наличие такой модуляции физических полей и излучений характерный сигнал живых объектов, в отличие от неживых.

Прежде всего, это *электромагнитные тепловые излучения: инфракрасное и радиотепловое*. Любое тело (живое или неживое) при заданной температуре (интенсивности хаотического движения составляющих его атомов и молекул) излучает электромагнитные волны очень широкого диапазона. Спектр такого теплового излучения хорошо известен: его максимум при температуре тела попадает в *средний инфракрасный диапазон волн* (длина волны около 10 микрон). При этом интенсивность инфракрасного излучения достаточно велика — около 10 милливольт с 1 кв. см поверхности тела: со всей поверхности около 100 и более ватт. Это как стоваттная лампочка (на самом деле, с учетом ее небольшого КПД, в несколько раз более яркая), только в не видимом невооруженным глазом инфракрасном диапазоне. Такое инфракрасное излучение, наряду с испарением и теплопередачей с поверхности тела в окружающую среду, является одним из основных механизмов отвода тепла в процессе терморегуляции тела. При этом интенсивность теплового излучения безинерционно (без задержки во времени) «отслеживает» изменения температуры тела. В результате с помощью современной инфракрасной техники можно не только увидеть человека в его собственном инфракрасном свете за сотни метров, но и определить, «как он себя чувствует» (по модуляции жизнедеятельностью свечения на открытых частях его тела: лица и кистей рук). *Инфракрасное тепловое излучение* сильно поглощается водосодержащими тканями организма и потому выходит только из очень тонкого (меньше миллиметра) слоя кожи у самой поверхности тела. Температура этого слоя определяется в основном капиллярным кровотоком в нем, который и модулирует инфракрасный сигнал.

Длинноволновая компонента теплового излучения (с длинами волн от миллиметров до дециметров), *радиотепловое излучение*, во много раз слабее инфракрасного по интенсивности, но выходит с существенно большей глубины — более сантиметра. Такое излучение может нести информацию не только о динамике кровотока, но и о биоэнергетике мозга, сердца внутренних органов, мышц.

Наряду с электромагнитным радиотепловым излучением (радиотепловое излучение — это та часть теплового, которая попадает в диапазон радиочастот) информацию о физиологической динамике температуры в глубине тела может нести и *акустотепловое излучение* (акустический шум, связанный с вариациями (флуктуациями) давления в процессе теплового движения молекул). Особенно интересен ультразвуковой диапазон частот 1-10 мегагерц, в котором биологические ткани наиболее прозрачны. Длина акустической волны в этом диапазоне значительно меньше, чем у выходящего с той же глубины радиотеплового излучения. Это открывает возможность картирования распределений температуры во внутренних органах и мышцах с существенно лучшим пространственным разрешением (подробностью).

«Температурный пейзаж» внутри организма формируется в процессе перераспределения кровотока и метаболизма (биоэнергетики) за десятки секунд и больше. Таким образом, тепловые излучения позволяют отследить относительно медленную физиологическую динамику организма.

Информацию о быстрой (за доли секунды) биоэлектрической динамике сердца, мозга, мышц можно получить, как известно измеряя *распределение электрического потенциала* на поверхности тела (или вблизи нее). Однако высокопроводящие ткани организма экранируют, не дают выйти прямо на поверхность тела электрическим полям от биоэлектрических источников внутри тела. Информация о них может быть вынесена на поверхность только генерируемыми ими токами. Эти токи в сильно неоднородных по электропроводности тканях (например, слой мышечной ткани проводит ток много лучше, чем жировой) растекаются в объеме тела вдоль поверхности. Это существенно искажает регистрируемую на поверхности картину электрических потенциалов по отношению к распределению источников в глубине тела (в сердце, мозге и др.).

С другой стороны, токи биоэлектрических источников создают *магнитные поля*, которые практически не поглощаются тканями и непосредственно выходят на поверхность тела.

Интенсивность магнитного поля пропорциональна плотности тока, которая максимальна вблизи источников. Таким образом, магнитные поля позволяют четко увидеть картину распределения токов, а, следовательно, и их источников в глубине тела. Искажения при этом минимальны, поскольку ткани организма практически не намагничиваются. Образно говоря, через «магнитное окно» биоэлектрическую активность мозга, сердца, мышц можно наблюдать как через прозрачное стекло, а через «электрическое окно» — как через витраж. Но следует иметь в виду, что магнитные поля организма очень слабы: они во много раз меньше магнитного поля Земли.

Наряду с биоэлектрическими источниками достаточно сильное электрическое поле вокруг человека может возникать также из-за *трибоэлектрического заряда*, накапливающегося на высокоомном (с большим электрическим сопротивлением) роговом слое кожи (эпидермиса) при трении, например об одежду или даже о воздух. При этом любое «шевеление», подвижка этого заряженного слоя приводит к изменению электрического потенциала за пределами тела (меняется расстояние заряда от точки наблюдения). Изменяя пространственное распределение и динамику этого потенциала, можно наблюдать физиологическую механику организма (его «биосейсмичность»), связанную с дыханием, биением сердца, пульсацией сосудов, микротремором (микровибрацией) мышц и др.

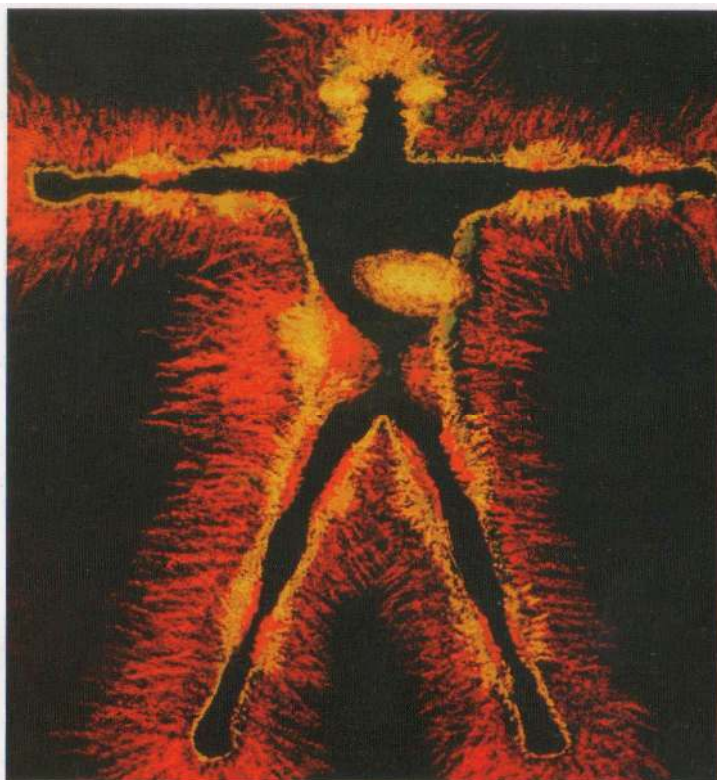


Рис. 1. Человек в свете собственных физических полей и излучений

Доминирующим *красным* цветом показано достаточно интенсивное инфракрасное тепловое свечение кожных покровов, отражающее функционирование сети капиллярного кровотока в коже. Можно сказать, что на поверхности организма (особенно на всегда открытых кистях рук и лице) в этом невидимом для глаз свете непрерывно демонстрируются фильмы о работе системы терморегуляции в коже, из чего можно заключить, что происходит внутри тела. *Оранжевым и коричневым* цветом соответственно показаны существенно более слабые радиотепловое и акустотепловое излучения внутренних органов и мышц, которые выходят непосредственно из глубины организма. Они пульсируют и перераспределяются, отражая физиологическую динамику кровотока и метаболизма. *Синим* цветом показана быстрая динамика электрического потенциала на поверхности тела, связанного с биоэлектрической активностью сердца, мозга, мышц; *белым* — выходящие непосредственно из глубины тела магнитные поля тех же источников.

В результате такого анализа у меня сформировалось представление о том, как выглядит человек «в собственном свете» (см. рис. 1).

Именно эти физические поля и излучения человеческого организма я и собирался изучать — места для каких-то еще «биополей» просто не оставалось. После короткого обсуждения моей программы с Ю. Гуляевым и представителями Госкомитета по науке и технике (ГКНТ СССР) она практически без изменений была утверждена председателем ГКНТ академиком Г.И. Марчуком. Но он так и не подписал вторую бумагу, которую я подготовил одновременно:

«План обеспечения работ по Программе»...

В результате я оказался ответственным за выполнение этой огромной работы, не имея никакого финансирования, помещения, оборудования, не подобрав сотрудников и др. На первый взгляд, типичная социалистическая ситуация: «Вперед, товарищи!» И получилось бы «как всегда»... Однако, размышляя об этой принципиально новой

для меня научной задаче — «увидеть человека в собственном свете», — я шаг за шагом настолько увлекся ею, что готов был преодолеть все препятствия на пути к цели.

Создание лаборатории

Первым сотрудником стал мой бывший студент, а затем аспирант Саша Петров, защитивший диссертацию в МФТИ. Вначале мы довольно долго работали только с ним вдвоем. Подготавливали фронт работ: с чего начать, какое оборудование закупать и даже вместе подбирали помещение. Затем, защитив диссертацию, к нам подключился другой мой аспирант, Валерий Дементенко. Вскоре я предложил сменить беспроектную тему диссертации на новую, биофизическую, моему студенту Рамилю Мусину, который только что поступил ко мне в аспирантуру. Примерно в то же время пришел на дипломную работу студент Института связи Саша Тараторин. Как и первые трое, это был не обычный студент: он к тому времени написал в соавторстве с профессором Г.И. Василенко монографию и несколько статей по обработке изображений. С такими талантливыми, уверенными в себе ребятами работать было не просто, но очень интересно. В дальнейшем они привели к нам в команду подобных себе, в основном физтехов.



При отборе сотрудников я строго придерживался принципа: не брать даже подходящих по квалификации специалистов, если они сильно увлечены этой скользкой темой: самими «экстрасенсорными» феноменами. Как показал предшествующий опыт, люди теряют при этом необходимый для научного эксперимента конструктивный скепсис.

Проект стартовал в период пика развитого социализма, когда все необходимые ресурсы можно было получить только с самого «верха»: ЦК КПСС, Госплан, ГКНТ и т. п. Меня, тогда старшего научного сотрудника АН СССР, с высот власти «в упор» не было видно. Путь был один: я сочинял письма и обоснования необходимости выделения средств на проект, директор нашего института, первый вице-президент АН СССР, дважды Герой Социалистического Труда академик В.А. Котельников, подписывал (к нему поначалу был вхож только замдиректора, член-корреспондент Ю.В. Гуляев), и далее я (один или с Гуляевым) ехал пробивать это. По такой схеме мы выбили (получили после нескольких повторных заходов) рублевое финансирование и, что крайне важно, валютный лимит на закупку необходимого оборудования, в первую очередь компьютеров. Удалось организовать резолюцию председателя Моссовета В.Ф. Промыслова «Поддержать» на нашей просьбе выделить «нежилое» помещение под лабораторию. Конечно, для этого пришлось организовать звонки с самого «верха». В этой необычной для научного эксперимента «технологии» мы задействовали один из главных объектов исследования — Джуну Давиташвили, тем более что по указанию президента АН СССР (реально много выше...) ее зачислили в лабораторию на должность «и. о. старшего научного сотрудника». Кроме того, искать помещение нам активно помогал «очарованный экстрасенсами» журналист Лев Колодный. Он, как «главный летописец» Москвы, знал всё про нежилые помещения, особенно старинные особняки.

Пока суд да дело, нужно было как можно быстрее приступить к работе. В основном здании нашего Института радиотехники и электроники изучать «неопознанные субъекты» было невозможно. Я огляделся вокруг и обнаружил рядом со зданием института старинный особняк с вывеской «Институт нормальной физиологии». Это было как нельзя более кстати. Дело в том, что для осмысленного экспериментального исследования объекта совершенно необходимо владеть априорным знанием о нем. В данном случае мы взяли фактически за радиофизику биообъектов, включая человека. Для этого сотрудничество с «нормальными физиологами» нам было просто необходимо. Я пришел к директору института академику Академии медицинских наук СССР К.В. Судакову, рассказал о нашем проекте и предложил взаимно интересное сотрудничество. Мне повезло: его это по-настоящему заинтересовало. Мы выпили за успех (так тогда было принято) и пошли смотреть, где можно было бы начать работу. Нашли две комнаты в подвале, забытые хламом, похоже, со времен революции. Судаков пообещал, что он распорядится очистить это помещение. И к 7 января 1982 года мы переехали туда со своим оборудованием. В честь этого особого для меня дня (Рождество Христово, день рождения моей жены

и начало работы) я уговорил Первый отдел выдать мне печать с номером 7, которой мы, уходя, опечатали дверь: физика — это серьезно.

Работу мы начали с двух каналов пассивного дистанционного зондирования: регистрации электрических полей и инфракрасного теплового излучения. Здесь, по нашим оценкам, ожидалось наиболее сильные сигналы. Для измерения электрических полей у нас имелось практически все необходимое. С экспериментом в инфракрасном канале дело обстояло много сложнее: для этого нам требовался достаточно чувствительный тепловизор. Такой демонстрировала в это время на международной выставке в Москве шведская фирма АГА. Я приложил все силы, используя любую зацепку, чтобы «вскарabкаться по вертикали» и достать необходимую валюту. Удалось! Это было настоящее чудо! Быстро созданный нами на основе шведского прибора экспериментальный макет динамического тепловидения буквально открыл глаза людям на то, как выглядит человек в собственном инфракрасном свете. В первую очередь — власть (и деньги) имущим заказчикам, опасавшимся (резонно), что ученые, как всегда, используют казенные деньги для удовлетворения собственного (не их) любопытства. Не менее важно было преодолеть скептицизм серьезных ученых, которых раздражала «лженаучная» суэта около экстра-сенсов. В сочетании с первыми наглядными результатами измерения электрических полей вокруг человека это подтвердило правильность выбора курса на этом «скользком» пути.

Такая «положительная обратная связь» от общества помогла нам и в поиске основного помещения для лаборатории (в двух комнатах подвала Института нормальной физиологии уже буквально негде было повернуться). Я непрерывно, размахивая резолюцией Промышлова, «тряс» отдел нежилых помещений Мосгорисполкома. Нам предлагали посмотреть одно за другим помещения: вначале то, что негоже, а затем, по мере роста нашего авторитета в этой «общественно значимой» области, получше. В конце концов, мы остановились на старинном купеческом особняке в Старосадском переулке. Он был в очень плохом состоянии. Купцов ведь давно извели, а лаборатория Института кардиологии, которая там размещалась перед нами, просто «докурила» его и переехала в новый современный Кардиоцентр.

В это самое время в нашу команду пришел Алик (Александр Сергеевич) Лукин — инженер, работавший со мной еще в ИРЭ. Он очень помог мне наладить отношения в нашей команде. Будучи от природы «инженером человеческих душ», Алик уже своим присутствием стабилизировал растущее внутреннее давление в коллективе выдающихся «во все стороны» молодых физтехов. Временами оно доходило до критического (для существования лаборатории) уровня, но Лукин выручал. Забегая вперед — лаборатория все-таки не выдержала подскочившего в годы перестройки внутреннего давления вскоре после того, как Лукин ушел на другую работу.

Перед тем как въехать в новое (очень старое) помещение его необходимо было хотя бы минимально привести в порядок. Минимально оказалось недостаточно. Ситуацию осложняло, как ни странно, очень удобное расположение этого помещения: в пяти минутах ходьбы от Красной площади от которой было два шага до основного института — ИРЭ. Как только мы начали там работать, к нам стали приходиться «ну очень высокие» люди. Среди них и «хозяин» центрального района Москвы — секретарь райкома партии. То, что мы делали, ему понравилось. Но, уходя, он увидел облупившуюся старинную дубовую входную дверь (доставшуюся нам «в наследство» от кардиологов) и приказал срочно привести в порядок: «не позволю позорить

мой район». И посоветовал для примера посмотреть на дверь ЦК партии в его же районе, совсем недалеко от нас... Это было серьезно, и мы применили все экспериментальное искусство: по очереди с помощью паяльной лампы отчистили нашу дверь от остатков краски и покрыли лаком. Кроме того, мы привели в порядок запущенный старинный зал с лепным потолком с ангелами и поддерживающими его атлантами. Для этого доставали золотую краску в обмен на телефонный провод (мы же были из Института радио-

техники и электроники...).

Не могу не отметить яркую роль в нашей совсем молодой (кроме меня) команде Лены (Ленки) Константиновой. Она пришла вначале на роль секретаря Гуляева, замдиректора ИРЭ. Но затем, побывав в нашей «завлекательно творческой атмосфере», перешла секретарем ко мне. Она быстро нашла общий язык с молодыми симпатичными сотрудниками и за неотразимый натиск в выбивании всего необходимого для лаборатории быстро получила от них почетную кличку «першинг». Надо отдать должное, Лена не была секретаршей-белоручкой. Охваченная общим энтузиазмом, она принимала активное участие и в «экспериментальной» работе, включая ремонт помещения. В частности, как-то она, стоя на высокой лестнице, скальпелем счищала старую краску, накопившуюся между ребрами у атлантов, «удерживающих» потолок в зале. Помню, я, пробегая мимо, шутил: «Осторожно, они от щекотки могут бросить потолок...»

«Бьющую ключом» специфику нашей лаборатории по-доброму подметил глубоко уважаемый мной один из немногих настоящих академиков В.А. Котельников. Ему в это время дали вторую Звезду Героя Соцтруда. При этом полагался бюст на его родине в Казани, за который взялся известный скульптор Л. Кербель. Кербель попросил Котельникова показать ему обстановку, в которой делается наука. После этого Котельников как-то при встрече шуточно заметил: «Я вот думаю, куда же привести Кербеля: в лабораторию, где полный порядок, или к вам?» Он выбрал нас...

ГЛАВА ВТОРАЯ. Человек глазами радиофизики

Как организовать работу

Программа, за выполнение которой мы взялись, требовала очень широкого фронта работ по многоканальному пассивному дистанционному зондированию биообъектов в первую очередь человека



Нужно было не просто зарегистрировать собственные физические поля и излучения биообъектов, но, главное, выявить сигналы их модуляции в процессе физиологического функционирования организма.

Для этого требовалась специальная специфическая для каждого канала аппаратура. Ее нам предстояло сделать самим. Подступиться к такой задаче можно было, только опираясь на большой опыт в разработке аппаратуры для дистанционного зондирования, накопленный в ИРЭ, и на априорное междисциплинарное знание о новом для радиофизики объекте. Я начал с того, что оценил и положил на бумагу ожидаемые уровни сигналов в каждом канале. Это было нужно для того, чтобы начать проектировать измерительные установки: оценить уровень сложности, необходимые ресурсы и время.



Рис. 2. Каналы пассивного дистанционного зондирования организма человека (с оценками величин сигналов в каждом канале)

Этот исторический слайд (см. рис. 2) сыграл важную роль в отстаивании нашего подхода во время многих докладов как в «высоких кабинетах», так и на научных семинарах. Люди видели, что мы четко знаем, что делать, и стоим на твердой научной почве. Ведь в это время не только широкая публика, но даже несколько хороших физиков-теоретиков поторопились предположить что за «феноменами» могут стоять еще не известные физике поля... Людям присуще ожидание чуда. В научной среде популярно выражение: «не путай Божий дар с яичницей». А ведь именно привычная «яичница» окружающего мира, в котором мы живем, и есть тот «Божий дар».

В связи со специфичностью необходимой аппаратуры работа со временем была разбита по группам: каждая занималась своим каналом зондирования. Как только мы создали первые экспериментальные установки и начали испытывать

их на себе, стало очевидно, что нам в команду срочно нужен хороший физиолог с общеорганизменным подходом и знанием. Ведь наш экспериментальный подход «человек глазами радиофизики» был принципиально общеорганизменным. Найти такого физиолога было непросто, так как современная медицинская наука «разобрала человека на части»: медицина все более узко специализируется, в погоне за все более углубленной медицинской технологией. Фундаментальное знание об общеорганизменных функциональных системах, гомеостазе используется, как правило, только во время обучения.



Современная наука, не только медицинская, подобна фонарику: освещает область интереса узким лучом, а все остальное при этом остается в потемках: только слегка брезжит. Только так можно обеспечить глубину «проникновения» в устройство мироздания. Другого не дано. Это принципиальное ограничение науки в познании и, главное, восприятии мира. Именно по этой причине люди «не видят леса за деревьями» и им чудится всякое, даже тем, кто «с фонариком», когда они смотрят в неосвещенную сторону.

Я обратился за помощью к В.И. Ильину, проректору по науке Первого медицинского института, с которым мы начали сотрудничать с самого начала. И он «сосватал» нам редкого специалиста и человека профессора В.В. Сучкова, преподававшего физиологию будущим медикам. Владимир Васильевич стал нашим «поводырем» по общеорганизменной физиологии. Что важно, у опытного профессионала В.В. Сучкова в голове фактически сформировалась столь необходимая нам общеорганизменная физиологическая модель организма. Так что он мог сразу отвечать практически на любые наши вопросы, возникавшие при проектировании аппаратуры.

Электрические поля биообъектов



То, что человек может быть источником электрических полей, знает каждый, кто играл в баскетбол в зале: от некоторых игроков порой проскакивают искры. Это работает упомянутое выше трибоэлектричество, понятное всем, как и ранее упомянутый «магнетизм», а потому скучное и неинтересное.

Перед нами стояла чисто научная задача: измерить и исследовать картину электрических полей вокруг человека. Прежде всего, нужно было заэкранироваться от электрических помех, в основном сетевых. Для чего мы построили «клетку Фарадея» — комнату (размером 3х3х3 м) из металлической сетки. В любом месте комнаты, когда в ней находился человек, чувствительный электрометр, созданный Р. Мусиным, регистрировал характерные электрические сигналы. Наиболее сильным был сигнал дыхания: при дыхании максимально смещается трибоэлектрически заряженная поверхность грудной клетки. Такой электрический сигнал с частотой дыхания регистрировался на расстоянии до 2-3 м, был очень чувствителен к любому изменению характера дыхания и сразу исчезал при задержке дыхания.

На расстоянии до 10-15 см от грудной клетки можно было наблюдать сигнал сердца — на частоте пульса. Любое механическое смещение, вибрация «трибозаряженной» поверхности кожи дистанционно отслеживались электрометром. Мы наблюдали даже электромеханический сигнал, связанный с микротремором (микровибрацией) мышц. Электрометр Мусина чутко реагировал на напряжение и расслабление мышцы. Лучше всего измерять такой электрический сигнал микротремора вблизи тыльной стороны ладони, где нет потовых желез, потому кожа сухая и накапливается заметный трибозаряд. Когда кисть лежала свободно на столе поддерживающая ее мышца предплечья находилась в расслабленном состоянии, и электрический сигнал от ее микротремора был шумоподобным с широким спектром частот в полосе от нескольких до десятков герц. Достаточно было немножко приподнять руку над столом, чтобы напрячь мышцу, и характер сигнала разительно менялся: он резко возрастал по амплитуде и его спектр сужался до практически одной частоты (вибрации, дрожания) в диапазоне 10-15 герц.

Интересно, что, когда мы продемонстрировали это В.А. Котельникову, тот, ничего не говоря, спросил, где у нас можно помыть руки... Он намочил тыльную сторону ладони, и электрический сигнал микротремора исчез. Это было элементарное подтверждение трибоэлектрической природы сигнала. Хотя мы в этом не сомневались, но были приятно удивлены: первый вице-президент АН СССР, ведущий ученый в области радиосвязи, в том числе космической, на своей «высоте» сохранил живое любопытство к «приземленной» физике и даже сам «пробует ее на зуб». Такое, к сожалению, встречается крайне редко.

Величина и распределение вышеописанных электрических сигналов вокруг человека зависели от величины трибозаряда, который накапливался на коже. В свою очередь, его величина и время релаксации — стекания с поверхности кожи внутрь проводящих тканей — определяются поперечным электросопротивлением кожи и связаны с уровнем сухости ее поверхностного тонкого слоя — рогового слоя эпидермиса. Этот слой увлажняется в процессе неощутимой перспирации: диффузии воды из глубины организма с последующим испарением. Такой физиологический механизм обеспечивает примерно треть терморегуляционной теплоотдачи тела в комфортной зоне температур. Таким образом, электрические поля вокруг человека связаны с одной из основных характеристик организма: его метаболической (биоэнергетической) теплопродукцией.

На этом этапе работа по электрическим полям человека разветвилась. Р. Мусин, как физик, «потянул за эту ниточку» неощутимой перспирации от электросопротивления рогового слоя эпидермиса к локальному метаболизму и далее к фундаментальным характеристикам живой ткани. Это стало темой его добротной диссертации «Электрофизические свойства рогового слоя эпидермиса кожи». Председатель ученого совета по физической электронике МФТИ, в который диссертация была представлена, отнесся к теме с нефизическим объектом исследования — «эпидермис кожи» с осторожностью. Он попросил одного из наиболее авторитетных членов совета, ныне академика Р.А. Сурица дать предварительное заключение об «электрофизическом» уровне работы. И только после его высокой оценки принял диссертацию к защите. Надо отметить, что такое поведение председателя ученого совета было совершенно естественным.



Огромное «здание» науки может сохранить устойчивость, только если каждый новый кирпич проверять на прочность в противном случае оно просто рухнет.

Люди часто обижаются на такую естественную «иммунную реакцию» науки, воспринимая ее как снобизм ученых.

Физиологическая сейсмичность торса. В то время как Р. Мусин углубился в микробиофизику трибоэлектричества, помогавший ему вначале в эксперименте квалифицированный инженер В. Мартынов сосредоточил свое внимание на электрическом картировании вибраций поверхности тела, связанных с физиологическим функционированием организма: дыханием, биением сердца, микротремором мышц и др.



Для этого, прежде всего, нужно было исключить неконтролируемость трибозаряда на поверхности тела: он был распределен неоднородно и случайно изменялся во времени. С этой целью Мартынов сконструировал уникальное кресло-конденсатор (см. фотографию).

В спинку кресла был встроен один сплошной электрод, второй откидной электрод был секционированным (8x8 мм) и закрывался, располагаясь напротив груди испытуемого после того, как он садился в кресло. (Принципиальная схема эксперимента представлена на рис. 3.)

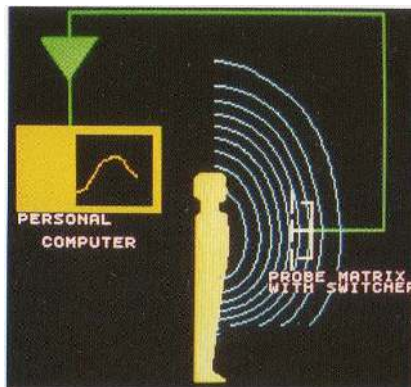


Рис. 3. Принципиальная схема эксперимента по картированию физиологической сейсмичности торса

К обкладкам конденсатора прикладывалось небольшое (меньше вольта) напряжение с частотой 10 мегагерц. При этом на поверхности тела возникал (наводился) регулярный пульсирующий с частотой приложенного напряжения электрический заряд.

Он был много меньше, чем неконтролируемый трибозаряд. Однако создаваемые им характерные колебания электрического потенциала на частоте 10 мегагерц вблизи поверхности тела надежно (синхронно) регистрировались на обкладках секционированного измерительного конденсатора. Сигнал с каждой секции характеризовал поперечное смещение лежащего под ним участка поверхности грудной клетки.

Таким образом удалось осуществить динамическое (кадр за кадром) картирование смещений («физиологической сейсмичности») поверхности тела с чувствительностью до сотни микрон.

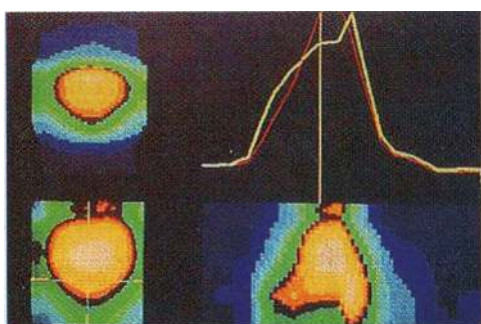


Рис. 4. Пространственно-временное представление смещений торса за период дыхания в норме*

Слева внизу псевдоцветом (цветом раскрашена амплитуда смещений) показана карта смещений торса в момент максимума вдоха: от зеленого к красному и далее желтому — рост амплитуды смещений наружу, от зеленого к синему-темно-синему — рост амплитуды смещений внутрь; справа вверху: график смещений для точек максимального смещения в области груди (красная кривая) и живота (желтая кривая), двигая курсор (пересечение прямых вдоль и поперек торса) по карте, можно получить графики смещений для любой точки торса; справа внизу: поведение во времени смещений торса в точках на помеченной прямой вдоль торса (слева), двигая такой курсор — прямую поперек торса, можно проследить поведение смещений по всем таким продольным прямым; слева вверху: поведение во времени смещений торса в точках на помеченной прямой поперек торса (внизу).

* Подробное описание рисунка предназначено для специалистов.

При этом одежда практически не влияла на результат. За время наблюдения обычно последовательно снималось несколько десятков кадров. После этого можно было прокрутить на экране компьютера полученное цифровое видео и увидеть физиологическое «волнение» (как на море) грудной клетки (торса). К сожалению, в книжке этого показать нельзя... По этой причине я вынужден ограничиться более сложным для понимания статическим представлением такого фильма (см. рис. 3, 5). Хоть фильм и, несомненно, нагляднее, но в нем, как правило, можно заметить лишь то, что что-то не так... Пространственно-временные карты позволяют «высветить», что именно не так.

Например, на рис. 5 видно принципиальное различие биомеханики дыхания в норме и при астме.

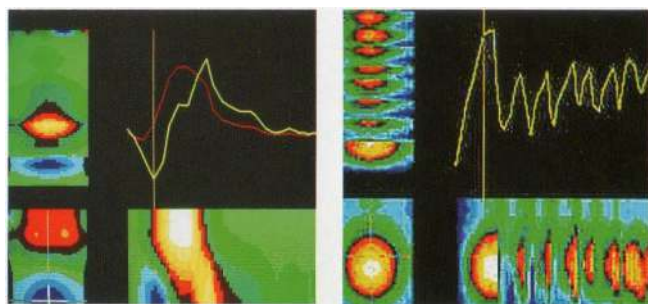


Рис. 5. Динамические картины дыхательной механики (в том же представлении, что и ранее)

Слева — период дыхания при астме: видно «залипание» диафрагмы в грудной клетке на вдохе вместо растяжения в сторону брюшной стенки; справа — один из видов оздоровительного дыхания йоги (праанаямы) в исполнении профессионального йога: видны разбегающиеся из одного центра ударные волны.

Для понимания главного в книге читателям совсем не обязательно вникать в конструкцию этих карт (пояснения более мелким курсивом — только для профессионалов, которые не могут читать дальше, оставляя «в тылу» что-то непонятное...).

Таким образом, электрическое картирование биомеханики торса открывает новые возможности как для раннего выявления и классификации дыхательной патологии, так и для саморегуляции.

Кроме вышеописанной электробиомеханики, мы могли измерять с помощью обычных электродов на поверхности тела (и вблизи от нее) биоэлектрические сигналы мозга (ЭЭГ), сердца (ЭКГ), мышц (ЭМГ).

Телекинез Кулагиной. Одним из первых был проведен эксперимент по выяснению возможного механизма телекинеза, демонстрируемого Н.С. Кулагиной. С учетом предварительного опыта, описанного выше, мы попросили Кулагину попробовать сдвинуть (как обычно для нее, не прикасаясь) зонд электрометра. Через некоторое время после начала ее усилий на экране подключенного к электрометру осциллоскопа стали появляться импульсы длительностью в несколько миллисекунд. Мы измерили электрический заряд в каждом импульсе и оценили суммарный заряд, который мог накопиться на зонде от совокупности таких импульсов за время эксперимента.

Далее была обчислена следующая модель явления. Во время «состояния телекинеза» потовые железы резко открываются и через них выпрыскиваются микрокапельки «пота». Факт самого выпрыскивания подтверждается возникновением на зонде электрометра налета (замеченного ранее на оптических фильтрах). Пролетая через диэлектрик рогового слоя эпидермиса (поверхностный слой кожи), капельки заряжаются одним знаком заряда, оставляя заряд противоположного знака на коже руки. Выпрыскиваемые заряды накапливаются на предмете, который Кулагина стремится сдвинуть, и на подставке (стол, покрытом скатертью). При этом возникает распределенная электрическая сила кулоновского притяжения предмета к руке. Более того, при «обливании» одноименным зарядом и предмета, и подставки, они отталкиваются друг от друга, что уменьшает трение. Такая модель способна объяснить и демонстрировавшееся Кулагиной движение сигареты торчком по скатерти. Следует подчеркнуть, что с точки зрения электростатики описанная трибоэлектрическая модель разделения зарядов и возникновения кулоновского притяжения между ними не является чем-либо необычным: автомобилисты знают, что при переливании бензина (диэлектрической жидкости) с помощью диэлектрического шланга может произойти воспламенение из-за проскакивания искры между разноименно заряжающимися бензином и шлангом.

Этот эксперимент подготовили Р. Мусин и А. Петров. В его проведении и, особенно, обсчете результатов принял активное участие В.А. Морозов. Редкий человек! Ближайший сотрудник академика Котельникова (получил вместе с ним Ленинскую премию за радиолокацию планет) Володя Морозов, будучи старше меня по возрасту (я уж не говорю о ребятах), на деле был самым молодым из нас. Он отличался почти детским любопытством, сочетавшимся с высоким профессионализмом и даже «дотошностью». Морозов детально обчислил вышеописанную модель и показал, что электрического заряда выпрыскиваемых капелек вполне достаточно для движения предмета



Оказалось, что в случае Кулагиной первопричиной чуда (телекинеза) может являться физиологическая аномалия: выпрыскивание на расстоянии до нескольких сантиметров (вместо обычного вытекания) микрокапелек из потовых желез кистей рук. Далее работает обычная электростатика.

Кстати, выпрыскивание микрокапель из руки Кулагиной во время ее телекинеза позволяет объяснить и ранее наблюдавшееся при этом академиком Р.В. Хохловым рассеяние лазерного луча.

Инфракрасное тепловое излучение

Как и электрические поля, инфракрасное тепловое излучение тоже ощущают все, например, тепло от руки, поднесенной к тыльной стороне шеи. Тепловое излучение — это нечто понятное для всех, а вот электромагнитное, особенно инфракрасное, — совсем другое: что-то «секретно» научное (из-за применения в военном деле для ночного видения). Тепловое электромагнитное излучение характерно для любого нагретого тела. Его интенсивность и распределение по длинам волн определяются абсолютной температурой тела в градусах Кельвина (К), от которой зависит интенсивность хаотического тепло-

вого движения атомов и молекул. Эта температура отсчитывается от абсолютного нуля (-273 °C).

Распределение интенсивности теплового электромагнитного излучения по длинам волн неравномерно. Имеется выраженный максимум, от которого интенсивность быстро снижается в сторону коротких волн и медленно в сторону длинных. Положение максимума обратно пропорционально зависит от абсолютной температуры и для температуры нашего тела (около 310 °K) приходится на средний инфракрасный диапазон (длины волн около 10 микрон). Будучи отсчитанной от -273 °C, абсолютная температура тела человека несущественно отличается от комнатной температуры (около 290 °K). Так что по спектральному распределению (положению максимумов) различие незначительное. Однако по интенсивности (пропорциональной абсолютной температуре в четвертой степени) оно очень заметно. Тело излучает примерно 10 милливольт с 1 см² своей поверхности, а окружающая среда возвращает на четверть меньше. Именно это и обеспечивает необходимую для терморегуляции теплоотдачу. Интересно отметить, что спектральный максимум инфракрасного теплового излучения тела и окружающей среды (Земли) попадает в «окна прозрачности» нашей атмосферы, как специально для обеспечения теплоотдачи... Когда смотришь «от человека», кажется, что все в мире под него подстроено... Хотя по науке наоборот. Так «сотворилось» задолго до появления живого на Земле. И «целенаправлено» это на обеспечение теплового баланса нашей планеты, которая излучает избыточное тепло (полученное в оптическом диапазоне от Солнца) через инфракрасное «окно прозрачности» в атмосфере.

В среднем со всей поверхности тела излучается в инфракрасном диапазоне более сотни ватт! Это только у каждого из нас! Десять человек излучают больше киловатта! И это помимо нагрева окружающей среды посредством теплопроводности и «теплого выдоха». Всем известно, что в мороз можно согреться, если собрать много народа в одной комнате, но не все понимают что этот эффект в значительной мере обеспечивает и инфракрасное тепловое излучение. Сточки зрения нашего радиофизического подхода главное то, что такое излучение является мощной несущей частотой, поставляющей информацию о функционировании организма. Оно, хотя и выходит из очень тонкого (менее сотни микрон) приповерхностного слоя кожи, промодулировано функционированием сети капиллярного кровотока в коже, обеспечивающего терморегуляцию организма.

Когда мы использовали обычный (один из лучших в то время) медицинский тепловизор (АГА, Швеция), то вначале увидели на теле человека только сильно неоднородное статическое распределение температуры кожных покровов: никакой заметной динамики в реальном времени, даже за десятки минут. Наблюдаемая неоднородность распределения температуры по поверхности тела связана, прежде всего, с индивидуальной анатомией: плотность капиллярной сети и глубина ее расположения в коже различаются в зависимости от участка тела. На таком индивидуально неоднородном фоне можно было увидеть только значительные долговременные отклонения от нормы. Другими словами, обычная статическая тепловизионная картинка была информационно очень бедной. Тепловидение ведь пришло в медицину (как и большинство хайтек-систем) от военных разработок, где тепловизор обеспечивает только точность прицела, позволяя выявить теплое (пока еще живое) тело противника на фоне более холодного пейзажа.



Получить диагностически значимую информацию о функционировании динамичной сети капиллярного кровотока в кожных покровах можно было, лишь значительно (в сотню раз) повысив контрастную чувствительность и быстродействие инфракрасного тепловидения.

Мы должны были регистрировать не отдельные кадры, а их временные последовательности с достаточно коротким временем на кадр: для того чтобы успеть поймать хотя бы несколько кадров за период физиологической изменчивости или за время физиологической реакции на стимул. Скорость такого инфракрасного картирования была принципи-

ально ограничена лишь временем проектирования температурного поля (термодиффузии) с глубины в доли миллиметра, где расположена сеть капиллярного кровотока в коже, в приповерхностный излучающий слой (в десять раз тоньше). Это время составляло несколько секунд. Необходимой высококонтрастной чувствительности можно было добиться, только применяя цифровую технику, которая в то время была еще очень примитивной. Сотрудникам лаборатории, которые этим занимались (Саша Петров — аппаратурой, Саша Тараторин — программным обеспечением), пришлось проявить настоящие чудеса изобретательности, чтобы реализовать цифровую систему динамического тепловидения с нужными (тогда рекордными) параметрами.

Для повышения контрастной чувствительности использовалось пространственное и временное усреднение сигналов. Видеопроцессор позволял накапливать в памяти и обрабатывать до 128 кадров размером 128x128 пикселей (элементов изображения). Например, фокусируя объектив тепловизора на относительно небольшую область (например, кисть руки) и регистрируя ее термоизображения размером 128x128 пикселей со скоростью 12 кадров в секунду с исходной чувствительностью 1°, можно с помощью пространственно-временного усреднения повысить точность измерения температуры практически в 100 раз (до сотой градуса). При этом дискретизация изображения уменьшится до 16x16: для кисти этого размер пиксела около 1x1 см², в большинстве случаев этого вполне достаточно. А время на кадр возрастет до 10 секунд, что позволяет картировать с такой высокой контрастной чувствительностью процессы с постоянной времени в несколько десятков секунд и более. Варьируя параметры пространственной и временной дискретизации при обработке динамических термоизображений, можно было добиться их оптимальной информативности.

При исследовании периодических процессов, таких как кардио- и дыхательная пульсация кровотока, применялось синхронное (по многим периодам) накопление термоизображений, что позволяло повысить температурную чувствительность еще на порядок (до тысячных градуса). Для того чтобы увидеть динамический контраст с такой высокой температурной чувствительностью, мы вычитали один (обычно первый) усредненный кадр из всех последующих. Это снимало неоднородность исходного термоизображения.

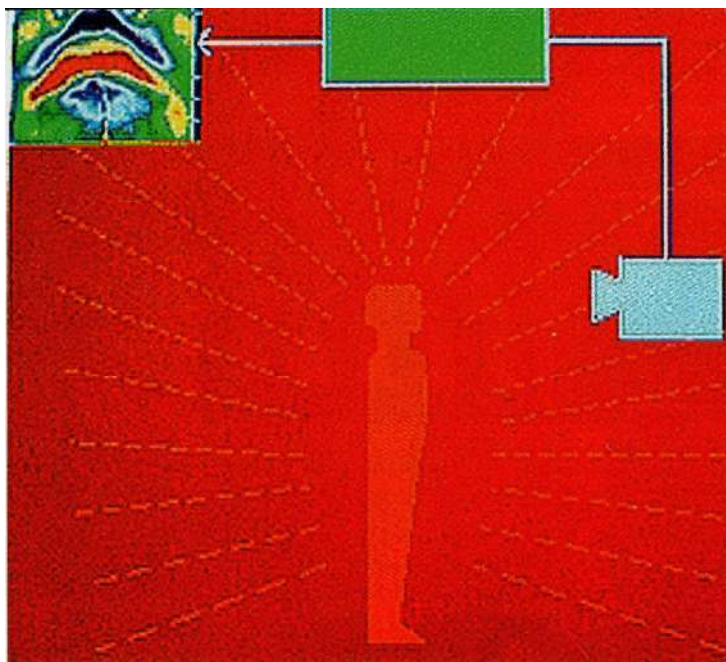


Рис. 6. Общая схема динамического инфракрасного тепловидения

В результате описанной выше обработки и фильтрации временных последовательностей термоизображений получались достаточно контрастные цифровые фильмы (анимации), отражающие функционирование сети капиллярного кровотока в коже. Чтобы представить внутреннюю организацию такого динамического поля, состоящего из сотен тысяч пикселей, каждый со своим «поведением», мы применяли так называемую функциональную сегментацию. Пикселы с похожим поведением (характером временного изменения температуры) окрашивались одинаковым псевдоцветом. Получаемая при этом функциональная карта состоит из

изображении означает изменение функционирования, что много серьезнее, чем изменение цвета на статических термоизображениях, свидетельствующее просто об изменении температуры.

Эффективность подобного анализа поведения динамического поля пикселей удобно представить на примере цифровой видеосъемки с воздуха репетиции военного парада. До построения – каждый по себе, и потому при функциональной сегментации такого видеофильма нет ни одного выделяющегося размером псевдоцветного пятна: функциональная карта выглядит, как поле цветов (настоящее не культивируемое «биополе»...). Затем начинается построение и тренировка подразделений по отдельности, и карта трансформируется в совокупность цветных сегментов размером с подразделение, каждый со своим характерным (задаваемым командиром) поведением, отражаемым своим псевдоцветом. Когда приезжает главный генерал и начинает командовать парадом, функциональная карта должна в конце концов окраситься одним цветом показывающим необходимую синхронность поведения всех подразделений. Таким образом, функциональные карты отражают организацию управления, регуляции.

Для того чтобы реализовать в эксперименте высокую контрастную чувствительность (в сотые и даже тысячные градуса), при исследовании динамических процессов измерения проводились в специально построенной термоизолированной комнате, температура стенок которой практически не изменялась. Ведь окружающая среда при комнатной температуре посылает на тело (обратно) инфракрасный тепловой поток, сравнимый по величине с его собственным излучением (см. рис. 6). Ничтожные изменения такого окружающего потока, попадая в объектив тепловизора, могли существенно исказить результаты измерений.

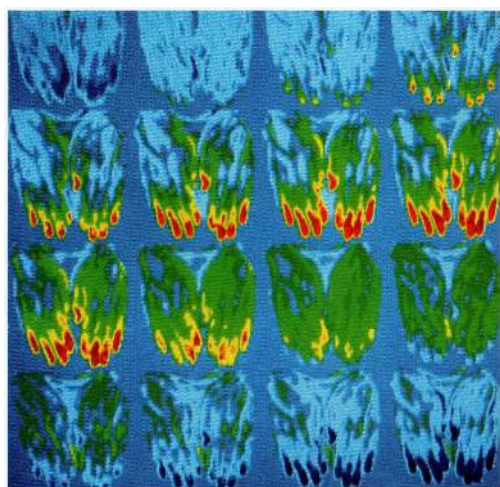


Рис. 7. Кисти рук в собственном инфракрасном тепловом свечении

На последовательности кадров видны волны разогрева-охлаждения, распространяющиеся от кончиков пальцев вверх по кистям примерно за 1 минуту и повторяющиеся с периодом 4–5 минут.

С помощью разработанной системы, как во время съемки видеокамерой, только в среднем инфракрасном диапазоне (далеко за пределом видения глазом), мы увидели богатую динамическую картину функционирования распределенной сети кровотока в кожных покровах (см. рис. 6). Она была особенно выраженной на открытых частях тела: лице, кистях рук, где наиболее активна терморегуляция, а также на стопах ног, которые все еще «помнят о своем босоногом прошлом». На лице бросался в глаза яркий (в инфракрасном свете) пульсирующий с частотой дыхания сигнал в области ноздрей и губ, связанный с повышением их температуры при выдохе. Так что с помощью нашего тепловидения можно было не только видеть «теплую цель», но и определить, как часто она дышит. Достаточно было задержать дыхание на несколько секунд (особенно после выдоха), и яркость свечения кожных покровов лица заметно уменьшалась, отражая вызванный таким стрессом спазм капиллярной сети кровотока.

Подобная реакция, но много сильнее, наблюдалась при задержке дыхания на кистях рук и стопах ног. Когда человек садился после ходьбы и мышцы ног расслаблялись, на кистях рук через тепловизор были видны бегущие от кончиков пальцев вверх синхронно на обеих руках волны разогрева (с амплитудой до 2°), вызванные перераспределением кровотока. Это продолжалось приблизительно минуту. Затем, уже в покое, этот процесс повторялся уже с меньшей амплитудой ($0,3-0,5^{\circ}$) с периодом 3-5 минут (см. рис. 6 и 7).

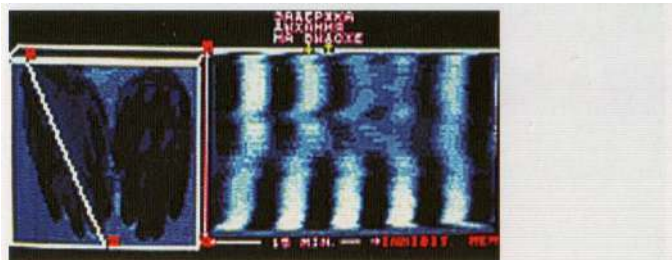


Рис. 8. Пространственно-временное представление термоволн на кистях рук в инфракрасном тепловом свечении

Справа показано временное поведение свечения вдоль среднего пальца правой руки (по линии AA). Период (совокупная длительность темной и светлой полос) составляет около 5 минут. Угол наклона полосы характеризует скорость волны перераспределения кровотока. Видно, что при задержке дыхания (активирующей стрессорную симпатическую нервную систему) растет скорость и падает амплитуда перераспределения кровотока в коже.

Звучит это, на первый взгляд, несколько экзотично, ненаучно... Мы слышали от физиологов о зонах Захарьина-Геда на коже, воздействие, на которые вызывает отклик в соответствующих им внутренних органах, и наоборот, при воздействии на внутренний орган реагирует соответствующая ему зона Захарьина-Геда. Это в принципе могло быть связано с общей иннервацией такой зоны и соответствующего органа через один и тот же сегмент спинного мозга. Однако физиологи не могли эти зоны прямо видеть, и потому физики относились к ним скептически. Имея в руках такой чувствительный к реакциям кожи инструмент, трудно было удержаться, чтобы не посмотреть. И мы их увидели!

Они выявились только в функциональных изображениях как области с измененным характером термореакций кожных покровов на соответствующую стимуляцию внутренних органов. На физическую нагрузку (велотренажер) синхронно реагировали два участка: в области проекции сердца и прилегающего плеча; на сахарную пробу печени контрастировались также два участка кожи: в области прямой проекции и в верхней части правого плеча (см. рис. 9). На самой термограмме при этом никаких особенностей не отмечалось, т. е. эти участки не выделялись по температуре.

Интересно, что, когда в 1985 году на международной конференции по тепловидению в Хельсинки я рассказал о разработанном нами впервые динамическом функциональном тепловидении, председательствующий профессор Кацушико Ацуми один из ведущих специалистов в этой области, спросил меня что-то типа: «Почему ваше тепловидение — не как у людей?» Я ответил, что мы, физики, только недавно пришли в эту область.

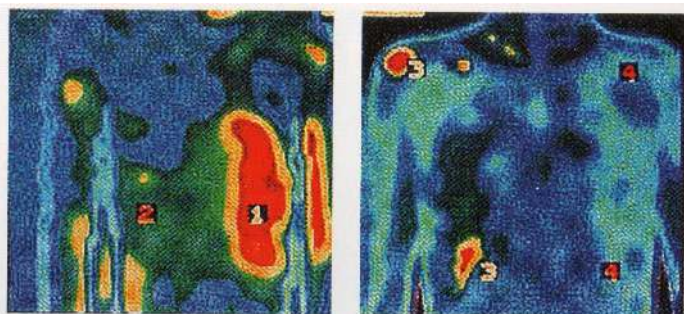


Рис. 9. Проекция на кожу внутренних органов

Слева — проекция сердца: над сердцем и на прилегающей стороне левой руки (1); справа — проекция печени: над печенью и на плече (3).

Та? Так бывает, когда инженеры взаимодействуют с медиками без участия физиков.

Искусство Джуны. Сразу же после создания динамического тепловидения мы начали работать с Джуной. Прежде всего, мы посмотрели на ее «рабочий инструмент» — красивые с длинными пальцами кисти рук. По мере того как она начинала делать пассы над испытуемым, ее кисти постепенно разогревались в течение одной-двух минут на 1-2°. Процесс разогрева был очень похож на тот, который мы наблюдали ранее, например,

Такое поведение характерно для любой системы регулирования: в данном случае проявлялась контролирующая кровотока парасимпатическая нервная система. Было удивительно наблюдать такую «классику» саморегулирования в живой системе!

Более детально пространственно-временная организация этого волнового процесса показана на рис. 8.

Однако наибольшее впечатление произвело на нас проектирование внутренних органов на поверхность

тела. Решили последовательно научно «посмотреть» на человека как на динамическую функциональную систему с помощью методов пассивного дистанционного зондирования. И, со своей стороны, очень удивились тому, что до нас ограничивались «статической» тепловой картинкой, регистрируя всего один или несколько кадров. И это при описании принципиально динамического саморегулирующегося объек-

при изменении положения тела: волна, бегущая от кончиков пальцев вверх по кисти. Мы попробовали после ее ухода так поработать рукой сами и получили похожую реакцию. Это значит, что сам разогрев ее руки не является специфической для целительства реакцией. Затем мы посмотрели, как реагирует кожа пациента на пассы Джуны, и увидели, что в области проекции ее руки поверхность тела заметно (около 1°) разогревается. Повторили мы сами: пассы делал своей «обычной» рукой Саша Петров над тем же пациентом. И получили практически такую же реакцию (см. рис. 10).

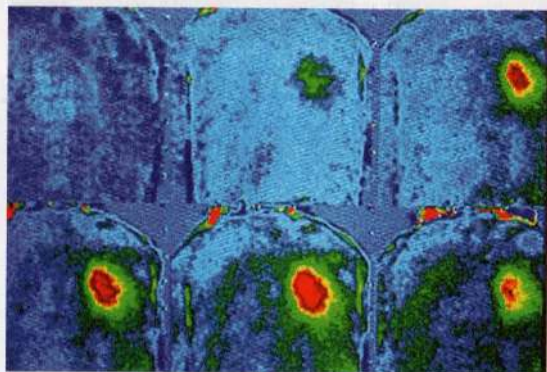


Рис. 10. Реакция кожи на бесконтактное воздействие — поднесение руки

При поднесении кисти «обычной» руки к спине кожа нагревается.

Следует подчеркнуть, что на вид этот чисто физический эффект разогрева поверхности тела при поднесении к нему источника тепла не так прост: он наблюдается и тогда, когда температура руки меньше температуры кожи тела.

По законам физики более холодное тело не может нагреть горячее. Но мы имеем дело с живым телом, в котором источник тепла (метаболизм тканей) внутри. Кровоток в коже (задающий ее температуру) обеспечивает

(регулирует) только теплоотдачу для поддержания постоянной температуры жизненно важного «ядра» тела: мозга и внутренних органов. Поднесение даже более холодной, чем кожа, руки (но которая теплее окружающей среды) уменьшает (затрудняет) теплоотдачу кожи. Так что наблюдаемое повышение ее температуры — необходимо для восстановления уровня теплоотдачи. Интересно, что такой разогрев при поднесении руки происходит и через одежду: ведь это равносильно (уменьшающему теплоотдачу) утеплению (утолщению слоя) одежды над интересующим участком тела.

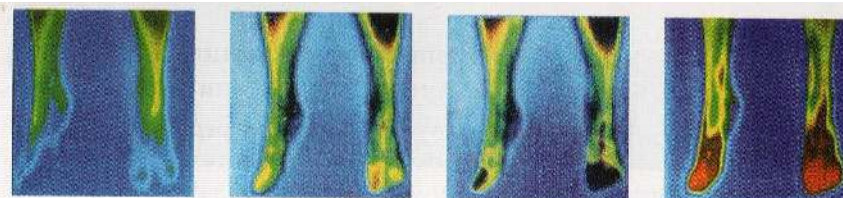


Рис. 11. Восстановление кровотока в стопах ног у больного облитерирующим эндартериитом в процессе «лечения» Джуны

Слева направо — четыре кадра из фильма (в несколько десятков кадров); из сравнения первого и последнего кадров хорошо видно, что было и что стало.

После этих экспериментов на здоровом человеке мы перешли к работе с больными, которых нам помогал подобрать В.И. Ильин и его сотрудники из Первого мединститута. И вот тут Джуна «отличилась»: после ее

пассов практически восстановилось нарушенное кровообращение в стопах ног больного эндартериитом. Это было зафиксировано в видеofilmе, сделанном в инфракрасном тепловом свете (см. рис. 11).

Мы попробовали сами, и... ничего не получилось! Это уже было похоже на «Божий дар» (по сравнению с нашей «яичницей»). Мы задумались: в чем же секрет? И вот что пришло в голову. Как объяснено выше, пассы рукой около поверхности тела вызывают естественную терморегуляционную реакцию — кожные покровы по мере усиления кровотока все более разогреваются. При этом, естественно, реагирует (разогревается) не только поверхность тела пациента, но и сама воздействующая рука. Таким образом, «задача» сводится к модели массажа, только бесконтактного. А эффективность массажа определяется не силой воздействия (давления) на тело пациента, а уровнем умения, искусством того, кто его делает. Это искусство включает две основные компоненты: специфичность манипуляции рукой (модуляции воздействия) и интерактивность: ощущение реакции (отклика) тела пациента на воздействие руки и соответствующая модификация воздействия в ответ.

Следует подчеркнуть, что речь идет о неосознаваемых («на автомате») ощущениях. Ведь именно на этом основан обычный контактный массаж, особенно восточный. В рамках такой модели, особенно с учетом упомянутых выше проекций на кожу внутренних органов (зон Захарьина — Геда), можно описать необычайные способности Джуны следующим образом. На первом этапе она словно сканирует пассами руки все тело пациента. При этом замечает участки, наиболее откликающиеся на воздействие, и работает с ними больше времени, стараясь «заровнять» ощущаемое различие. Все это, конечно, происходит подсознательно, как и сами терморегуляционные реакции. Это вариант объяснения «чуда» с привлечением инфракрасного теплового излучения как физического носителя взаимодействия без контакта руки целителя и тела пациента.

Но возможен и другой вариант объяснения (без привлечения физики) — психофизиологический. Движение кисти пальцев около своего тела пациент рефлекторно отслеживает боковым зрением. Джуна к тому же во время пассов делает «указующие» в направлении поверхности тела достаточно резкие движения пальцами. Это провоцирует у пациента непроизвольную защитную реакцию, которая вызывает, в частности, изменение тонуса мышц в поочередно «указываемой» области. Известно, что мышечный корсет напрягается над областью дискомфорта в глубине, как бы защищая ее (например, стенка живота над воспаленным аппендиксом). Так что, когда «сканирующая» рука экстрасенса оказывается над неблагоприятной областью, должна наблюдаться контрастная по отношению к другим участкам реакция, выражающаяся в изменении позы, выражения лица и других общеорганизменных признаках, которые опять же подсознательно воспринимает экстрасенс. Так что экстрасенс «гонит» волну внимания пациента вдоль тела, вызывая последовательно физиологические реакции участка за участком. То, что привлечение внимания к участку тела может влиять на кровоток, видно из следующего примера. Если сосредоточиться на мысли «мои руки становятся теплыми» (привлекающее внимание самовнушение), экспериментально наблюдается разогрев кистей рук (см. рис. 12).

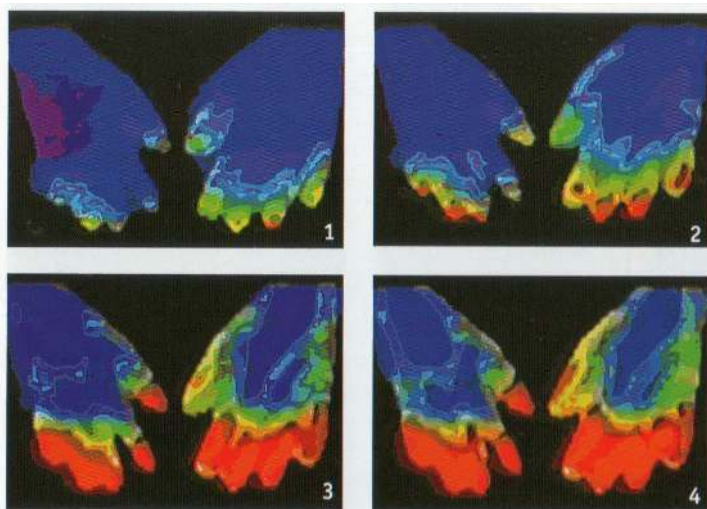


Рис. 12. Разогрев кистей рук самовнушением

Дальше работает та же модель интерактивного массажа, только тепловое воздействие заменяют сенсорно вызываемые физиологические реакции. Психофизиологический вариант объяснения (основанный на привлечении внимания пациента поочередно к различным участкам тела) позволяет представить, как можно диагностировать пациента посредством пассов, не поднося руки непосредственно к его телу, а делая пассы над отражением человека в зеркале или как бы над стоящим рядом «двойником».

Некоторые экстрасенсы утверждают, что они могут это делать...

Я хочу еще раз повторить здесь, что в своей работе мы ни в коей мере не ставили целью установление достоверности феноменов, особенно медицинских. Это было далеко за пределами нашей профессиональной области. Мы только пытались понять в рамках имеющегося научного знания, как это могло быть сделано



По нашему мнению, Джуна могла отличаться от нас (обычных) искусством интерактивной манипуляции рукой, пальцами, соотнося ее с откликом тела пациента. Так работа опытного массажиста отличается от даже значительно более сильного разминания тела не посвященным в это искусство человеком.


Джуну привозили на эксперименты раз в неделю, обычно в сопровождении кого-нибудь из поклонников ее таланта. Это были люди «высокого полета» (члены ЦК КПСС; министры, академики) которые на себе попробовали (или намеревались попробовать) ее искусство. В таких условиях любой эксперимент выливался в демонстрацию. Кроме того, Джуна очень любила сама «научно» объяснять, что она делает. При этом физикам она объясняла «про физику», а медикам — «про медицину» (а не наоборот, как я ей из лучших чувств советовал...). Это затрудняло эксперименты. Однажды, например, в качестве пациента пришел (под давлением жены) страдавший от радикулита известный академик-физик. В процессе пассов Джуны, сопровождавшихся «разъяснением физики» ее искусства, академик «перегрелся» психологически. И, уходя, сказал мне: «Когда я слушаю такое, меня может разбить паралич».

Для того чтобы нормализовать рабочую обстановку, мы нашли среди выпускников физтеха своего «экстрасенса», который тоже мог «лечить», и, по отзывам, успешно. Это был радиофизик Ю.С. Харитонов, который со временем стал одним из ведущих сотрудников лаборатории. Мы спокойно без внешних эффектов, работали с ним в промежутках между экспериментами-демонстрациями с Джуной.

Кожное зрение.

Имея в руках высокочувствительный динамический тепловизор, мы представили возможный механизм кожного зрения, о котором тогда тоже много говорили. Оно было известно в двух вариантах.

Первый вариант демонстрировала академиком Роза Кулешова (задолго до того, как мы занялись этой проблемой), с их слов, она могла читать заголовок (крупные буквы) газеты, проводя рукой над ним, не прикасаясь. Мы направили тепловизор на заголовок газеты. Никакого контраста не было видно. Однако, когда поднесли руку, четко контрастировался заголовок газеты «Правда» (см. рис. 13).

 **Подтвердилось наше предполагаемое гипотетическое объяснение этого феномена: при поднесении пальцев к заголовку их интенсивное тепловое инфракрасное излучение по-разному отражается от краски и бумаги, что и создает контраст в ощущениях. Буквы заголовка казались более холодными, чем фон (на несколько десятых градуса), это означает, что отражение инфракрасного теплового света от краски меньше, чем от бумаги.**

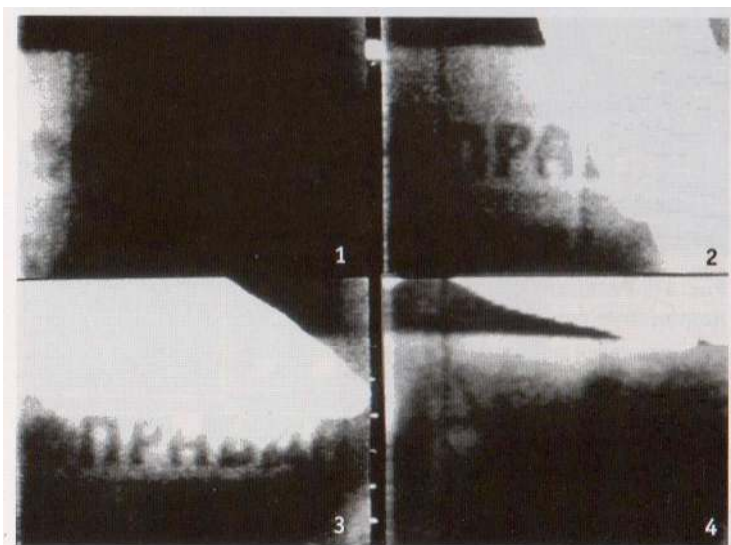


Рис. 13. Эксперимент с кожным зрением

При поднесении пальцев к газете в полной темноте инфракрасный тепловизор начинает видеть буквы: 1 — до поднесения к газете кисти руки; 2, 3 — пальцы над заголовком; 4 — рука отодвинулась.

В процессе экспериментов с Джуной (и Харитоновым) мы установили, что кожа рук может ощущать термоконтраст около десятой градуса. При этом кончики пальцев способны различить такую контрастную полоску шириной до миллиметра. Так что пальцы работают и как «осветитель», и как приемник такого «отражательного» контраста. С точки зрения самого процесса чтения (распознавания букв) это очень похоже на «рельефное чтение» слепыми. Только вместо тактильной чувствительности кончиков пальцев работает их термочувствительность.

Второй вариант кожного зрения демонстрировала скрипачка Л.А. Корабельникова: она распознавала посредством приложения ко лбу карты «Зенера» (карточки с изображен-

ными на них черной краской простыми геометрическими фигурами: треугольник, квадрат, крест и др.) в запечатанном конверте. Опыты с ней проводили радиофизики. Они с самого начала взяли за основу объяснения радиофизическую модель: мол, «просто» из головы Корабельниковой идет какое-то электромагнитное излучение, которое просвечивает конверт, и она видит, какая фигура изображена на карте. Для проверки этой гипотезы они вложили карту в еще один дополнительный конверт из металлической фольги и запаяли его, заведомо ожидая, что такое экранирование не позволит ее распознать. Повторили эксперимент. И - о, чудо - вероятность распознавания при этом практически не изменилась!

Мы воспроизвели схему этого эксперимента. Изобразили на куске ватмана тушью простейшую фигуру — крест, вложили такую карту в конверт из металлической фольги, который, в свою очередь, упаковали в обычный бумажный конверт. Приложили конверт к нагретой до температуры тела плоскости и с противоположной стороны посмотрели на него через тепловизор. Вначале на внешней от нагретой плоскости стороне конверта никакого контраста не было видно. Однако через несколько секунд проступил крест, который был нарисован на ватмане. Еще через несколько секунд он исчез: термоконтраст выровнялся. Если бы это произошло при прижимании конверта ко лбу самой Корабельниковой, то неустойчивые в материализме люди при проявлении такого креста могли бы опуститься на колени и перекреститься...



Этот эксперимент подтвердил нашу гипотезу о том, что мы имеем дело с тепловым проектированием.

После прижимания конверта с вложениями к более теплой, чем окружающая среда, плоскости возникает градиент температуры от плоскости (с температурой лба около 30 °С) к внешней стороне конверта (с температурой около 20 °С). Вызванный этим тепловой поток проходит, однородно прогревая бумажный конверт, а затем и металлическую фольгу. Однако на ватмане условия для его прохождения неодинаковые из-за дополнительного теплосопrotivления краски. Часть ватмана, покрытая краской, имеет большее теплосопrotivление, поэтому тепловой поток (прогрев) задерживается в области нарисованной фигуры. Далее ни фольга, ни бумага конверта не создают неоднородности теплового фронта. В результате на внешнюю поверхность конверта вначале проступает (с задержкой на время термопроектирования) область чистого ватмана вокруг нарисованной фигуры. Термопроектирование самой фигуры задерживается, пока часть ватмана, на которой она нарисована, не прогреется. Вот почему проекция креста выглядела более холодной. Этот контраст исчезал после прогрева закрашенного ватмана. Величина контраста достигала нескольких десятых градуса. Очевидно, что одновременно с появлением холодной термопроекции фигуры на внешней стороне конверта такая же, но горячая проекция должна была возникать и на его внутренней поверхности, со стороны лба. Как я уже отмечал, кожа способна различать термоконтраст такой величины при ширине нагретой полосы в несколько миллиметров.

Столь приземленное объяснение интригующих феноменов разочаровывало людей, ожидавших чуда. В этом смысле показателен мой разговор с философом (кандидатом философских наук), который в свое время наделал много шума своим заявлением о существовании базы НЛО (неопознанных летающих объектов) под Петрозаводском. При встрече в кабинете Ю. Гуляева я спросил его, почему он так уверен, что НЛО обосновались около Петрозаводска. Он ответил, что у них стекла часто лопаются от щелчков. Мое куда более вероятное предположение, что это говорит скорее о базе сверхзвуковых истребителей (а не НЛО), он уверенно опроверг: так ведь стекла лопаются не радиально, а по спирали... На это я, естественно, ответил, что это, в первую очередь, может зависеть от технологии отжига стекла на их стекольной фабрике. Тут он возмутился тем, как неинтересно я все «приземляю»... Следует еще раз подчеркнуть, что логика профессиональной науки радикально отличается от полета обычной фантазии. Когда наука обнаруживает новое явление, после надежного установления его достоверности ученые

пытаются найти ему объяснение в рамках существующих представлений и до последнего не торопятся их дополнять.

В отличие от нашего научного разбирательства с феноменами типа Джуны, за которым мы (даже до надежной проверки его существования) увидели перспективу создания нового поколения медицинской аппаратуры, наши «эврики» по телекинезу и кожному зрению вроде бы никуда в практику, новую технологию не вели. Мы испытали сложное чувство: зачем тогда этим вообще заниматься? И пришли к выводу, что главная задача — успокоить общественность: как широкую, обеспокоенную тем, что наука что-то не понимает; так и научную, которая активно борется со лженаукой. Однако это оказалось не так-то просто. Когда мы решили включить найденное нами «естественное» научное объяснение этих феноменов в статью «О чувствительности кожи человека к инфракрасным тепловым потокам», направленную в «Доклады Академии наук СССР», то главный редактор журнала академик А.А. Баев попросил исключить параграф с объяснением феноменов. Перед этим он был в лаборатории и с интересом отнесся к тому, что мы делаем. На мой вопрос, почему бы не опубликовать наши результаты полностью, он ответил, что само упоминание таких феноменов в престижном научном журнале приведет к тому, что «народ» (не разбираясь в объяснении) решит: «наука их подтвердила». Он был прав... В общем, похоже на беспокойство в народе по поводу Бермудского треугольника.

Лучше, чем у В. Высоцкого, «про это» не объяснишь...

Сотрудничество с нейрофизиологами. Как я уже говорил, организм человека, за изучение которого мы, физики, взялись, принципиально не физический объект. Поэтому для проведения экспериментов нам были необходимы высокопрофессиональные «проводники» с априорным знанием об объекте: физиологи, психологи, медики и др. Чтобы отобрать и привлечь к сотрудничеству таких людей, пришлось с самого начала рассказывать о нашей работе на различных профессиональных семинарах и публиковать результаты исследований. Тем более что научное сообщество, особенно «свои» — физики, с подозрением отнеслось к нашим экспериментам, считая их данью моде и погоней за сенсацией. Однако, попробовав наш подход и первые результаты «на зуб» в процессе жестких обсуждений на семинарах и посещениях нашей лаборатории, ученые нас зауважали и стали охотно сотрудничать.

Вскоре после того, как мы создали динамическое инфракрасное тепловидение, к нам обратилась нейрофизиолог из Института высшей нервной деятельности Г.Д. Кузнецова. Она была известна своими работами по изучению очень интересного явления — «волн распространяющейся депрессии» в коре головного мозга. В первооснове это волны электрической переполаризации, связанные с изменением ионного (калий-натриевого) баланса в мембранах нейронов. В эксперименте на подопытных животных они запускались с помощью точечной инъекции хлористого калия. При прохождении такой волны полностью отключаются функции нейронов в охваченном участке коры (откуда и название — «депрессия»). Обычно такие волны изучались с помощью электродов, и их общая картина реконструировалась по точечным измерениям. Кузнецова предположила, что волны можно увидеть прямо (визуализировать) по сопровождающему их метаболическому разогреву. Действительно после переполаризации ионные насосы клетки возвращают ионные концентрации в исходное равновесное состояние*. Эта работа обеспечивается биохимической энергетикой клетки, что должно сопровождаться разогревом.

Мы решили провести совместный эксперимент.

Подготовка объекта исследования — крысы (начиная с поимки) была делом нейрофизиологов: они проделали в ее черепе достаточно большое прямоугольное «окно» ото лба к затылку. Мы сфокусировали объектив тепловизора на открытую поверхность коры головного мозга и приготовились записать цифровой фильм в инфракрасном тепловом свечении коры головного мозга. После точечной инъекции хлористого калия в лобной области мозга крысы мы увидели, как к затылку начали распространяться характерные

«автоволны» разогрева (см. рис. 14). Как видно на рисунке, они не похожи на обычные волны, например на море, скорее на одиночную волну – цунами.

** Напоминаю читателю-гуманитарию, что терминологически непонятные места можно / нужно опускать без ущерба для понимания сюжетной линии книги*

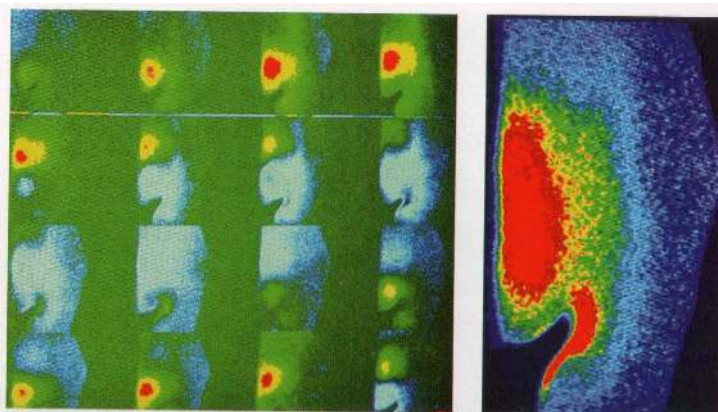


Рис. 14. Волны распространяющейся депрессии в мозге крысы
Слева — временная последовательность кадров; справа — один из кадров подробнее.

Такие тепловые «домены» двигались вдоль инъецированного полушария со скоростью 2-3 мм в минуту. Величина разогрева достигала 1 °С. После того как разогретое пятно перемещалось к затылку, в области инъекции разгорался новый очаг, который двигался в том же направлении. Это повторялось несколько раз. Так что после одной инъекции парализующие функционирование коры головного мозга такие автоволны бегали в мозгу крысы

в течение нескольких десятков минут: один проход – несколько минут. Мы, естественно, заинтересовались у специалистов, а возможна ли такая сногшибательная депрессия у человека и нужно ли для ее запуска обязательно делать укол прямо в мозг. Оказалось, у человека в мозгу тоже можно запустить такой «отключающий» процесс, и не обязательно с помощью укола, в том числе и дистанционно... Так что нейрофизиология тоже кое-что может, не только физики с «бомбой».

Мы прикинули, что время термопроектирования с поверхности коры (глубина около 1 мм) на поверхность кости черепа составляет несколько секунд, так что относительно медленно изменяющийся во времени динамический тепловой пейзаж можно наблюдать прямо на поверхности черепа. Это упростило эксперименты с крысами.

После первого успеха нейрофизиологи буквально оккупировали наш телевизор. Эксперименты начали проводить не только на крысах, но и кроликах, кошках и др. Несколько раз вместе с Г.Д. Кузнецовой приходил на эксперименты директор Института высшей нервной деятельности академик П.В. Симонов.

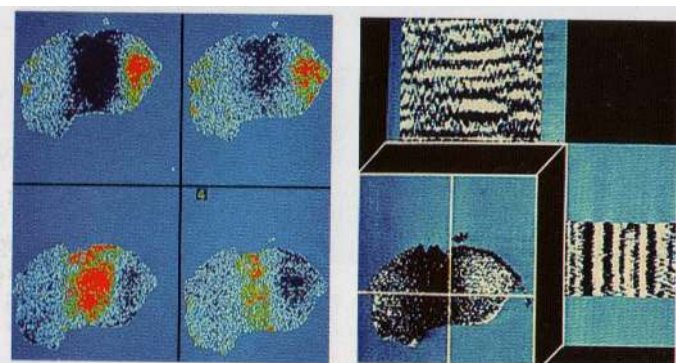


Рис. 15. Мозг кролика в собственном тепловом инфракрасном свечении при стрессе*

Слева — колебания яркости свечения с периодом 30–40 секунд (выбраны 4 характерных кадра из 10–20, снятых за один период); справа — пространственно-временное представление фильма: вверху — временное поведение яркости свечения прямой вдоль мозга (ось времени направлена вверх), справа — временное поведение яркости свечения прямой поперек мозга (ось времени смотрит направо). Видно, что в поперечном направлении мозга яркость осциллирует — периодически изменяется, а вдоль (верхняя проекция) как бы «переливается» из середины ко лбу и затылку; угол наклона черных и белых полос по отношению к оси времени на проекции, представляющий скорость распространения холодного и теплого фронтов в продольном направлении, меняет знак.

Его интересовало, что происходит в коре головного мозга подопытного кролика при каталепсии (парализующий вид гипноза – так гремучая змея обездвиживает кролика). Когда Симонов характерным резким движением руки прижимал кролика к столу, вызывая каталепсию, мы наблюдали глубокое охлаждение правого полушария кролика (см. рис. 15). Как потом выяснилось во время наших опытов с человеческим гипнозом с помощью радиотепловидения, такая картина была противоположной тому, что наблюдалось в мозгу загипнотизированного человека (сомнамбулы): в этом случае, наоборот, остывало левое полушарие.

* Подробное описание рисунка предназначено для специалистов.

С нейрофизиологами мы наблюдали и регистрировали в виде цифровых фильмов терморезакции коры головного мозга подопытных животных на различные стимулы: свет (реакция в области затылка); звук (в средней части коры, на периферии), тактильное раздражение (в средней части коры, ближе к темени); боль; запахи; показ пищи и др. Стресс вызывал характерные колебания яркости инфракрасного теплового свечения коры («переливы»).



Метод исследования коры головного мозга с помощью разработанного нами динамического дифференциально-контрастного тепловидения ученые из Института высшей нервной деятельности назвали термоэнцефалоскопией и написали монографию.

Мы не только предоставили им аппаратуру для наблюдения, — биофизик нашей команды В.И. Пасечник помог объяснить механизм возникновения наблюдавшегося термоконтраста. Так что нейрофизиологи, думаю, были довольны.

Приведу еще несколько примеров сотрудничества с медиками. Вместе с одним из ведущих реаниматологов А.М. Гурвичем, заместителем директора Института реаниматологии, мы наблюдали характерные осцилляции яркости и инфракрасного свечения коры головного мозга крысы (поочередно левого и правого полушария) в процессе реанимации после клинической смерти. Интересный эксперимент (с точки зрения нашей программы) мы провели с нейрофизиологом из Института проблем передачи информации И.Н. Пигаревым. Он подготовил к наблюдению кору головного мозга кошечки (язык не поворачивается сказать «кошка», когда у нее череп «для науки» открыт). Пигарева интересовало, в частности, какие участки коры реагируют на показ пищи (рыбки). Во время эксперимента появился наш «заместитель» Джуны Харитонов и предложил попробовать его вместо рыбки. Мы сказали, что уже пытались заменить собой рыбку: кошечка на нас («человеков») не реагирует, но решили все же повторить эксперимент. И, к нашему удивлению, Харитонов без видимых телодвижений, не прикасаясь, вызвал значительную реакцию коры кошечки! Это означало, что воздействие экстрасенсов не сводится только к инфракрасному тепловому массажу. Тут явно работают органы чувств (кошечки), скорее всего, уже известные, но схватывающие некую специфику сенсорного паттерна Харитонова. Простейший умозрительный вариант, например, если бы он перед этим подержал в руках рыбку. Но этого не было. Более тонкий вариант — подсознательный интерактивный диалог между кошечкой и Харитоновым: Харитонов провоцирует объект, например, меняя выражение лица, «на автомате» схватывает малейшие реакции, например глаз кошечки, и так добивается («раскачивает») отклика.

Радиотепловое излучение

Как было показано выше, достаточно яркое тепловое свечение биологических тканей в инфракрасном диапазоне несет информацию лишь о приповерхностном слое кожи толщиной до сотни микрон. С большей глубины может выйти на поверхность тела только длинноволновое радиотепловое излучение. В сильнопоглощающих водосодержащих биологических тканях глубина, с которой выходит такое излучение, составляет примерно одну десятую длины волны (в открытом пространстве).



Так что наблюдение радиотеплового свечения мозга, внутренних органов, мышц возможно только в дециметровом (десятки сантиметров) диапазоне волн.

Интенсивность теплового излучения в этом диапазоне сравнимо меньше, чем в инфракрасном. Более того, большая часть такого излучения отражается от поверхности тела обратно, в глубину. Так что регистрировать его можно только с помощью контактных антенн-аппликаторов, электромагнитно согласованных (по импедансу) с тканями тела. Такое согласование подобно всем известному (но не более понятному широкой публике...) просветлению очков. Антенны-аппликаторы должны только касаться поверхности тела, но электрический контакт, как при измерении электроэнцефалограммы

и электрокардиограммы не является необходимым. Так что радиотепловое картирование не требующее, в отличие от инфракрасного, даже «снятия скальпа», в полной мере применимо для исследования мозга человека.

Радиотепловое картирование в дециметровом диапазоне волн позволяет различать только относительно крупные (около 1 см) детали пространственного «термопейзажа» (по сравнению с миллиметром в инфракрасном диапазоне). Но этого, как правило, хватает для отображения, например, функциональной организации мозга человека. Дело в том, что относительно большой мозг человека принципиально не намного сложнее, чем маленький у крысы. Следовательно, при росте общего размера мозга пропорционально увеличивается и размер его функциональной единицы. В очередной раз я отметил для себя что «Бог творил» экономно: когда нужно, просто увеличивал размер строительных «блоков», не тратя время на изменение их основы...

Для того чтобы регистрировать радиотепловую картину мозга в ее временной динамике, использовался набор антенн-аппликаторов, распределенных по поверхности головы. Антенны располагались, как правило, в точках, принятых для картирования электрической активности коры (электроэнцефалографии): симметрично в лобной, центральной, затылочной и височной областях обоих полушарий головного мозга. Это облегчало сопоставление электрической активности нейронов с «температурно выраженными» энергетической (метаболической) «платой» за нее и поддерживающим метаболизм кровоснабжением.



Измерение радиотеплового излучения на одной длине волны характеризует некую среднюю температуру тканей под антенной по «столбику» от поверхности до предельной для данной длины волны глубины (порядка одной десятой длины волны в открытом пространстве). Чтобы получить радиотепловой пейзаж в слое на определенной глубине, измерения проводились на трех длинах волн: 10, 18 и 38 см — с различной глубиной зондирования и по результатам (фактически — по их разнице) такого

мультиспектрального измерения рассчитывалось распределение температуры по глубине.

Одновременно использовались 10-12 антенн, закрепленных на голове или прижатых к телу в области проекций интересующих внутренних органов, мышц и др. (как показано на рисунке).

Для регистрации яркости радиотеплового свечения на каждой длине волны использовался высокочувствительный радиометр с электронным переключателем антенн.

Время опроса всех антенн (т. е. регистрации одного кадра) составляло 10-12 миллисекунд. Учитывая, что температурное поле внутри организма, определяемое метаболической теплопродукцией и перераспределением кровотока, меняется достаточно медленно, время на один кадр можно было увеличивать до 10-30 секунд. Этого было достаточно, чтобы накопить и «усреднить» сотни кадров, тем самым, повысив контрастную чувствительность радиотеплового картирования до нескольких сотых градуса. Каждый многоканальный кадр оцифровывался и переводился в изображение размером 64 х 64 пиксела.

Такое интерполяционное «размазывание» в изображении измеряемых в нескольких разнесенных по поверхности головы точках значений радиотепловой яркости подключает к восприятию наш зрительный анализатор с его уникальным потенциалом распознавания образов: он плохо приспособлен к одновременному слежению за изменением яркости в нескольких отдельных точках. Таким образом, как и при инфракрасном картировании, за определенное время изменчивости наблюдаемого поля в памяти компьютера накапливался цифровой фильм из нескольких десятков кадров, описывающих характер функ-

циональной динамики температуры в глубине тела. Далее, с помощью разработанных алгоритмов функциональной

сегментации, такой фильм можно было превратить в изображение, состоящее из нескольких областей с различным временным поведением. Подобный функциональный портрет характеризует связность наблюдаемого температурного поля, отражающего организацию и состояние регуляции метаболизма и кровотока. Фон радиопомех, особенно в условиях города, в тысячи раз превосходил уровень очень слабых радиосигналов мозга. Поэтому измерения проводились в специальной радиозащитной камере.

Главным в «радиотепловой группе» с самого начала стал Валерий Дементенко, который вместе с нейрофизиологами тщательно проработал радиофизический эксперимент, в первую очередь применительно к картированию коры головного мозга человека. Высококочувствительные радиометры дециметрового диапазона были заказаны в конструкторском бюро нашего Института радиотехники и электроники, имевшем большой опыт конструирования такой аппаратуры. Вручную были изготовлены лабораторные макеты дипольных антенн-аппликаторов. Вначале их опробовали на нагретых до температуры тела водяных имитаторах. Была проработана многослойная диэлектрическая модель биологических тканей, необходимая для получения картины распределения температуры по глубине по результатам измерений на различных длинах волн. Но подлинным ключом к успеху явилось взаимопонимание с нейрофизиологами, которые заранее знали (чувствовали), какие стимулы, воздействия нужно использовать и как кора головного мозга будет реагировать. Это позволило максимально подстроить физическую аппаратуру под непривычный (научно незнакомый) для физиков главный живой объект. Только убедившись, что доморощенные измерительные системы и модели разумно работают, мы заказали инженерам необходимую медицинскую аппаратуру (вначале В.С. Кубланову из конструкторского бюро на Урале; затем мы пригласили работать в нашу лабораторию высокопрофессионального радиоинженера из промышленности А.Г. Сельского).



Рис. 16. Реакция мозга в радиотепловом свечении на кратковременное пережатие сонной артерии

В кадрах — лоб вверху, затылок внизу.

Я очередной раз убедился, что именно совместная с физиологами и медиками подгонка возможностей «физической метрики» к живому объекту с целью получения необходимой информации определяет успех в разработке методов медицинской диагностики. Обычная «раздельная» практика, когда физики с инженерами создают медицинскую аппаратуру, а затем медики покупают ее и применяют, — главный тормоз прогресса в этой жизненно важной для людей области. Такая практика существовала со времен «холодной войны», когда базовая аппаратура разрабатывалась «под войну», а затем приспособлялась для других нужд.

Что же мы увидели в мозгу человека радиотепловым «глазом»? Прежде всего, вместе с нейрофизиологами из Института нейрохирургии попробовали стандартные клинические тесты. Вначале посмотрели реакции коры на вызываемые изменения мозгового кровотока. Кратковременное пережатие пальцем сонной артерии вызывало уменьшение яркости

свечения с последующими осцилляциями яркости: сразу после прекращения пережата радиотепловое свечение коры разгоралось выше уровня нормы, затем затухало ниже нормы и опять разгоралось. И так могло продолжаться несколько десятков минут. Впечатляет, особенно когда видишь в первый раз (см. рис. 16).

Прием нитроглицерина, наоборот, вызывал разогрев коры опять же с последующими осцилляциями радиояркости температуры с периодом в несколько минут. Затем мы попробовали воздействовать базовыми функциональными стимулами и убедились в следующем:

- на световые стимулы, как положено, откликается затылочная кора;
- на звуковую стимуляцию (музыку) — середина коры правого полушария (в проекции правого уха), если наушник в левом ухе и наоборот;
- упражнения (сжимания) правой кисти вызывают отклик в левом полушарии, а левой – в правом полушарии (см. рис. 17).

После этого мы пошли дальше: посмотрели, какая область коры подключается (разогревается) сначала при устном счете, затем при решении математической задачи.

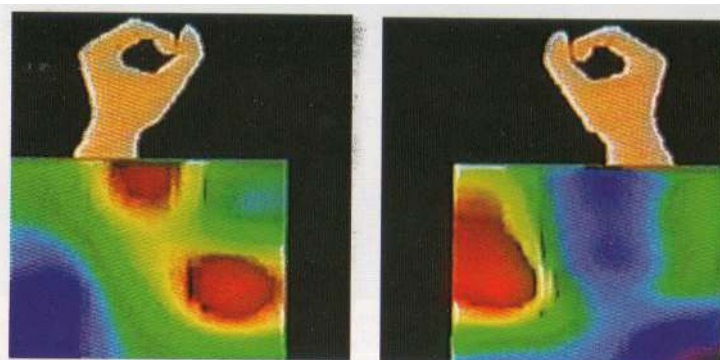


Рис. 17. Реакции коры головного мозга на сжатие правой или левой кисти в радиотепловом свечении

Оказалось, что левая лобная доля. При этом уровень метаболического разогрева зависит от профессиональной подготовки. Тренированный, подготовленный человек справляется с задачей без существенного разогрева коры, а новичок, судя по реакции коры, при этом «перегревается».

Здесь уже наметились практические перспективы применения радиотеплового картирования,

например для профессионального отбора. В отличие от активирующих левое полушарие конкретно сформулированных задач правое полушарие реагировало (разогревалось в ответ) на зрительно-пространственные стимулы, предъявлявшиеся в виде слайдов и др.

При засыпании радиояркость свечения обоих полушарий уменьшалась более чем на градус. Однако во время сна оно периодически разгоралось до уровня бодрствования. Как показали эксперименты вместе со специалистом по нейрофизиологии сна В.М. Шахнаровичем, эти увеличения яркости свечения совпадают с периодами сновидений. Для этого Шахнарович параллельно регистрировал электроэнцефалограмму и таким образом идентифицировал фазы сна.

Так, шаг за шагом осваиваясь в радиотепловом видении коры головного мозга, мы перешли к более экзотическим экспериментам с гипнотическим сном. Здесь нашим «проводником» стал один из ведущих психофизиологов В.Я. Файвишевский.

Он приходил к нам с одной из своих пациенток, которая под его воздействием легко впадала в гипнотический сон. При этом свечение левого полушария ее мозга угасало как при засыпании, а правое, наоборот разгоралось до уровня бодрствования! В процессе гипнотического сна мозг и тело пациентки (сомнамбулы) реагировали на внушаемые стимулы как на реальные! В этих экспериментах команды отдавались голосом и воспринимались обычными органами чувств, в данном случае ухом. Так что с точки зрения канала передачи информации не было ничего экстраординарного. О таком воздействии все слышали и многие даже наблюдали сеансы гипноза. Гипнолог можете помощью такой сенсорной «соломинки» заставить организм сомнамбулы работать на полных оборотах, например, запыхаться, взбираясь по лестнице; дрожать от холода; изнывать от жа-

ры, кричать от боли или, наоборот, не чувствовать реальную боль и др.



Если задуматься, эта возможность контроля состояния организма человека с помощью ничтожно слабых сенсорных воздействий и есть самое настоящее «чудо».

Оно представляет интерес не только для публики, но и для самой серьезной науки. Здесь научно пройден только начальный феноменологический этап, а понимание механизма (фактически ключа к сенсорному восприятию) остается пока очень поверхностным. Люди уже видели это, привыкли, и потому вопросов не возникает. Вот если бы гипнолог делал что-то похожее без звука или из другой комнаты, а лучше из другого города, это было бы ДА!

В этом смысле показателен мой разговор с А.М. Кашпировским. Он рассказывал, что обезболивал по телевизору операцию, проводимую в Ростове, находясь сам в Москве. И гордо заключил: «Где Ростов, а где я?!» Я заметил на это, что дистанционность воздействия (Москва — Ростов) никак не его заслуга, а скорее наша — радиофизиков, которые сделали возможным телевидение (передававшее в Ростов как его визуальный образ в динамике, так и словесное воздействие). Его заслуга — это «просто» искусство гипноза, самого сенсорного психофизиологического воздействия. И этого вполне достаточно для того, чтобы гордиться...



Физиологическая активация внутренних органов сопровождается изменением метаболической теплопродукции и притоком крови, что отражается в изменении радиояркости их свечения. По этой причине радиотепловое картирование позволяет диагностировать функциональное состояние внутренних органов.

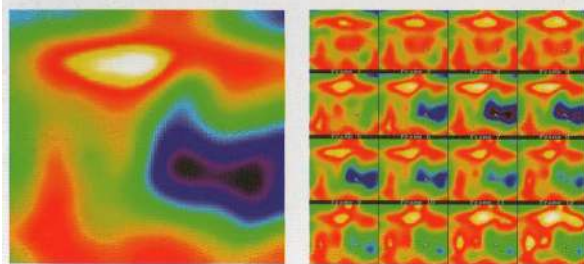
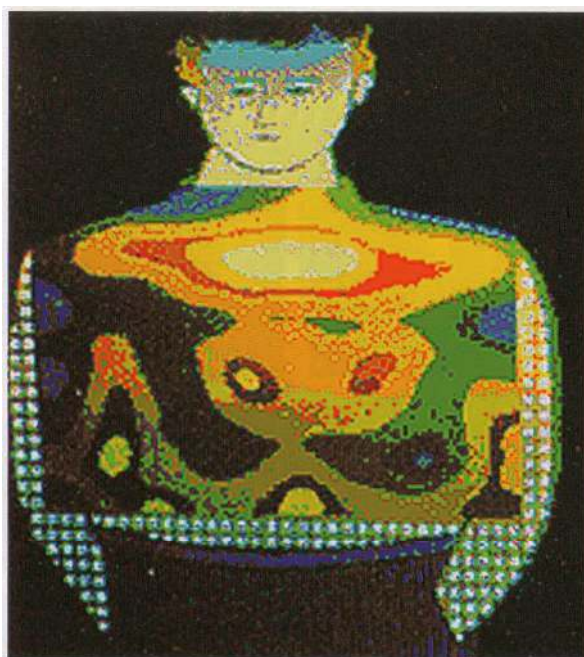


Рис. 18. Реакция торса в радиотепловом свечении на прием нитроглицерина

Верхний рисунок — расположение кадра на торсе; внизу — функциональный образ: области с одинаковым характером реакции окрашены своим псевдоцветом.


Подбором соответствующего стимула можно прицельно оценить состояние того или иного органа (например, прием глюкозы для печени). Целесообразно сохранять в цифровой памяти индивидуально характерные радиотепловые «функциональные портреты» каждого органа. Более того, очень важно записать и периодически повторять для сравнения радиотепловое картирование совокупности органов, входящих в функциональные системы организма. В отличие от картирования отдельных органов в этом случае антенны-аппликаторы рассредоточиваются по проекциям всех входящих в систему органов (хотя бы по одной на орган).

Наиболее естественным целевым стимулом для тестирования пищеварительной системы является сам прием пищи. Так можно получить «функциональный портрет» абдоминальной полости, характеризующий связность (синергию) работы внутренних органов. Такой «функциональный образ» является индивидуальной характеристикой организма и, будучи «схвачен» и записан еще в норме, может стать чувствительным эталоном для выявления рассогласования в работе той или иной системы органов. К сожалению, в

современной медицине такого типа общеорганизменные подходы пока не привились. Наоборот, медицина «разбирает» человека на все более мелкие части.


Подобным образом можно охарактеризовать – получить «функциональный образ» физиологической связности головного мозга (не только сенсорной организации его коры). В качестве теста для этого можно использовать, например, простую задержку дыхания на выдохе, вызывающую избыток углекислого газа (гиперкопнию). Такой стресс вызывает острую конкуренцию тканей мозга за кислород: при этом кровоснабжение (и потому метаболизм) в нормальных областях усиливаются (они разгораются) за счет эффекта «обкрадывания» – перераспределения кровотока от патологических областей, яркость которых уменьшается.

Уникальную возможность открывает абсолютно безвредное пассивное радиотепловое картирование для диагностики новорожденных.

 **Антенны, будучи смонтированы в инкубатор и только прижатые (без электрического контакта) к телу новорожденного в области проекций основных внутренних органов (мозга, сердца, печени и др.), позволяют запечатать «индивидуальный портрет» взаимодействия внутренних органов новорожденного организма.**

Это особенно важно сделать в период становления организма (особенно в течение первой недели). Такой «общеорганизменный функциональный паспорт» ребенка может стать фундаментальной основой для поддержания его здоровья в будущем.

Радиотепловидение. Описанное выше радиотепловое картирование в дециметровом диапазоне волн позволяет с помощью контактных антенн заглянуть достаточно глубоко в организм, но только в отдельных точках. Если попытаться увидеть такой радиотепловой пейзаж без контактных антенн, из открытого пространства, например, используя сканирующее зеркало (как в инфракрасном тепловидении), то минимальный размер различаемых деталей неприемлемо увеличится: почти в десять раз — до десятка сантиметров — порядка длины волны в открытом пространстве. Какое уж тут картирование... Но подобное бесконтактное («квaziоптическое») радиовидение вполне осуществимо на более коротких волнах: сантиметровых, миллиметровых и короче.

 **Такое коротковолновое радиотепловое свечение «видно» через одежду и волосы. При этом с достаточно хорошим (порядка сантиметра) пространственным разрешением деталей пейзажа.**



В более коротковолновом диапазоне тепловое свечение тканей организма в тысячи раз ярче, чем в дециметровом диапазоне. Правда, это излучение выходит с меньшей глубины и потому несет информацию лишь о кожных покровах.

В разработке системы радиовидения на двух длинах волн (3 см и 8 мм) и проведении исследований ведущую роль сыграл Ильдар Валиев. Он сам смастерил механическую подвеску для сканирования достаточно тяжелого алюминиевого эллиптического зеркала диаметром 50 см.

С помощью управляемого компьютером электромеханического привода она позволяла качать зеркало вокруг горизонтальной и вертикальной осей. При этом дальнее фокальное пятно, расположенное на расстоянии 60 см от зеркала, сканировало по поверхности тела, а в ближнем (20 см от зеркала) фокусе располагался рупорный вход радиометров.

Эту достаточно сложную установку (механику, электронику, цифровой интерфейс для сбора данных и формирования изображений) Валиев сделал практически сам. Более то-


го, он разработал свою, очень удобную версию программного обеспечения для обработки динамических изображений. И это — начав с нуля: послушав «кликбез» главного «работчика» изображений А. Тараторина. Такая универсальность в сочетании с добротностью в каждой области — все более редко встречающийся сейчас феномен.

Глубина зондирования составляла около 3 мм (для длины волны 3 см) и 0,5 мм (для длины волны 8 мм). Установка позволяла наблюдать, контрастировать и анализировать функциональные реакции, например торса под одеждой, на различные физиологически значимые стимулы: прием пищи, физическую нагрузку, изменения дыхания (задержка, гипервентиляция и др.), выпивание стакана холодной или горячей воды (чтобы оценить, насколько и через какое время изменения температуры желудка «проектируются» на соответствующие зоны кожи), фармакологические тесты, курение и др. Обычно снималось несколько десятков кадров.


После приема таблетки нитроглицерина через 1,5-2 минуты наблюдалось глубокое падение радиояркости в области проекции сердца связанное с перераспределением кровотока в кожных покровах. В норме восстановление после такого теста занимало несколько минут. Последовательность кадров, описывающая процесс физиологической реакции на каждый тест, с помощью факторного анализа преобразовывалась в соответствующий «функциональный образ». Он характеризует внутреннюю связность реакции (подробно об этом на стр. 22). Изменение такого «индивидуального образа», например, даже после приема обычной пищи, может выявить (причем количественно: измерить) раннюю стадию патологии.

При диагностике функциональной связности внутренних органов в процессе реакции на те или иные физиологические стимулы радиовидение имеет явное преимущество перед инфракрасным тепловидением. И в том и в другом случае информация получается через проектирование внутренних органов на кожу (зоны Захарьина-Геда). Но необходимое для инфракрасного наблюдения снятие одежды «возмущает» этот процесс: возникающий при этом перепад температур сам является существенным (причем принципиально другим по отношению к главному стимулу) терморегуляционным воздействием.

Ильдар Валиев вместе с Рамилем Мусиным измерили чувствительность кожи человека к радиоизлучениям сантиметрового и миллиметрового диапазона. При этом они обнаружили, что кожный кровоток реагирует на такие излучения, начиная со столь малой интенсивности, как сотни микроватт на 1 см . Такой интенсивности радиотепловое излучение кожных покровов достигает на границе миллиметрового и субмиллиметрового диапазонов (сейчас это — бурно развивающийся диапазон терагерцевых волн).

 **Так что формально субмиллиметровое тепловое излучение кожных покровов, наряду с инфракрасным тепловым излучением, может быть отнесено к био полям, которые нам заказали профессионально «вывести на чистую воду». Ведь его интенсивность превышает чувствительность кожи, так что может быть «замечена» кожей (например, руки) другого человека.**

Акустическое тепловое излучение

 **Температуру внутренних органов можно не только «видеть», благодаря электромагнитному свечению тканей, но и «слышать» по их тепловому акустическому шуму.**

Чем выше температура, тем громче такой шум. Это особенно интересно в ультразвуковом диапазоне частот около 1-2 мегагерц, где, с одной стороны, ткани организма достаточно прозрачны (в этом диапазоне обычно используют активные ультразвуковые сканеры для диагностики нарушений морфологической структуры «мягких» тканей), с другой стороны, определяющая пространственное разрешение (различение деталей температурного рельефа) длина акустической волны меньше миллиметра.

Основная заслуга в создании экспериментальной установки для такого акустического те-

плого прослушивания тканей принадлежит В.И. Пасечнику, которого мы пригласили в нашу команду вначале на роль главного биофизика. Но он оказался и «просто» хорошим физиком, что не часто бывает: как правило, при расширении круга интересов уменьшается профессионализм. Пасечник создал один из первых акустотермометров. Прибор работал в полосе частот около 2 мегагерц и обладал достаточно привлекательными для пассивной медицинской диагностики параметрами: глубина зондирования (приема акустотеплового шума) составляла около 2,5 см; чувствительность к изменениям температуры тканей — несколько десятых градуса; пространственное разрешение — около 5 мм (существенно лучше, чем у радиотермометрии в дециметровом диапазоне волн).

Этот прибор позволяет измерить температуру любого внутреннего органа (оценить, как он «себя чувствует») или структурного новообразования в глубине организма, например обнаруженного с помощью ультразвукового сканера. Он остро необходим в онкологии для контроля процесса разрушения опухоли с помощью сфокусированного на нее микроволнового излучения (гипертермия). Успех такого лечения «критически» зависит от точности измерения температуры тканей в глубине тела: для разрушения опухоли она должна поддерживаться на уровне губительных для нее 42 °С с точностью не менее чем 0,5 °С. Повышение температуры выше этого уровня начинает «убивать» и окружающие нормальные ткани, а недонагрев оставляет следы опухоли (метастазы). Акустотермометрия также позволяет наблюдать за реакцией внутренних органов на то или иное лечение (фармакологическое или физиотерапевтическое), с тем чтобы его индивидуализировать и оптимизировать для каждого больного.

Конечно, мы с самого начала понимали, что акустотепловое излучение, которое наиболее информативно в мегагерцевом диапазоне волн, не имеет никакого отношения к интригующим общественность «биополям». Ведь интенсивность такого теплового шума, да еще в ультразвуковом диапазоне ничтожно мала, чтобы другой человек (без приборов) мог это почувствовать. Так что пассивное «прослушивание» температурных полей организма имело чисто научный «приземленный» медицинский смысл: как «окно», позволяющее заглянуть в глубь тела.

Что можно увидеть

Некоторые экстрасенсы, с их слов, видели «ауру» человека, цвет которой характеризовал здоровье пациента: розовый цвет ауры говорил о хорошем здоровье синий, фиолетовый — о болезни. На такую субъективную оценку явно накладывалось психоэмоциональное восприятие пациента экстрасенсом. Меня, как их оппонента, экстрасенсы, как правило, видели в фиолетовом цвете... Цвет ауры не имеет отношения к физике. Это из области психофизиологии сенсорного восприятия, которое уникально организовано у человека. Согласно программе наших работ, мы должны были все «я вижу» проанализировать с точки зрения физики и экспериментально проверить. В видимом свете (оптике), исходя из существующих научных представлений, могло быть два типа сигналов: собственное свечение тканей организма биохимической природы и отраженный или рассеянный внешний свет, в котором живет человек и для восприятия которого, собственно, и предназначены глаза.

Хемилюминесценция. За собственное свечение тканей взялся один из физтехов, с которыми я стартовал, Андрей Лебедев. Как принято в науке, мы начали с привязки к тому, что уже известно на эту тему. А известно было сверхслабое свечение кожных покровов — *хемилюминесценция*, — вызываемое перекисным окислением липидов (жиров). Интенсивность такого свечения очень мала: считанные фотоны в секунду. Однако и глаз может различать отдельные фотоны только после очень долгой адаптации в полной темноте. На основе уникальной американской камеры, позволявшей наблюдать оптические изображения в режиме счета отдельных фотонов, Лебедев собрал экспериментальную установку, построил темную комнату, так что можно было наблюдать сверхслабое оптическое свечение кожи в желто-зеленом диапазоне. Чтобы разобраться в его

природе и зависимости от физиологического статуса организма, было необходимо глубокое понимание биофизики и биохимии живых тканей. И в этом Лебедеву очень помогла опытный биофизик с кафедры живых систем МФТИ Л.Г. Коренева.

Хемилюминесценция характеризует антиоксидантный статус кожи. Антиоксиданты предохраняют кожу от старения, способствуют заживлению дефектов. При этом интенсивность свечения увеличивается, когда снижается уровень антиоксидантов. Это происходит, например, под действием ультрафиолета после долгого пребывания на солнце, при воздействии на кожу дыма при курении и др. По этой причине хемилюминесценцию используют для оценки эффективности солнцезащитных кремов, подбора стимулирующей наработку антиоксидантов дозы витамина С и др.

Лебедев провел серьезное научное исследование этого свечения кожи, разобрался с его механизмом и защитил диссертацию на эту тему. В частности, было установлено, что интенсивность хемилюминесценции уменьшается с ростом температуры и влажности кожи. Эти параметры очень зависят от психоэмоционального состояния организма, что может быть наиболее естественным объяснением довольно экзотических экспериментов (проводимых до сих пор) по влиянию медитации на интенсивность хемилюминесценции. Это пытаются использовать для объяснения видения цветной ауры. Однако простые аргументы опровергают такую возможность: в темноте необходимой для наблюдения хемилюминесценции, цветное зрение не работает, а на свету, где ауру, как правило, смотрят, она не может быть различима из-за предельно малой интенсивности по сравнению с фоновым свечением.



Остается только психофизиологический вариант объяснения: экстрасенс субъективно «окрашивает» свое впечатление о пациенте не имея реального физического сигнала.

Оптическое спектральное картирование. А что же при естественном освещении? На первый взгляд, речь здесь идет уже вроде бы не о пассивном, а об активном зондировании. Но реально естественной средой обитания для человека является «белый свет», а не темнота.

Основные ткани организма мало поглощают свет, но очень сильно его рассеивают (как матовое стекло). Если направить луч белого света на кожу, то из-за многократно меняющего направление луча рассеяния уже что-нибудь через 1 мм свет «забывает», с какой стороны он пришел, и потому около половины его интенсивности рассеивается обратно: возвращается назад в виде диффузного свечения.


Основной краситель в тканях — кровь, которая поглощает все более короткие, чем красные, световые волны.



Вот почему при естественном белом освещении цвет кожных покровов определяется цветом крови. Это основной цвет жизни. В принципе, по цвету кожных покровов можно простым глазом определить состояние здоровья человека, что хорошо умели делать «старые добрые» врачи век и более назад, компенсируя отсутствие современной аппаратуры.


Но, кроме самого цвета, информацию о жизни тканей и крови в них несет его временная динамика. Это пульсация и перераспределения цвета, передающие «стук» — функциональную динамику жизни. Амплитуда такой изменчивости очень мала (меньше процента), чтобы быть замеченной невооруженным глазом, но современные приборы позволяют измерять ее «с запасом».

Естественное освещение через достаточно прозрачные биологические ткани (особенно через мягкие ткани, закрывающие отверстия в черепе, но и прямо через кость) «засвечивает» мозг и рассеивается обратно. Выходящий обратно свет промодулирован физиологической жизнью тканей: изменяются его спектральный состав, появляется временная динамика и перераспределение в пространстве.

 **Фактически при естественном освещении вблизи поверхности головы (и тела) «демонстрируются» цветные фильмы о физиологической жизни в глубине организма, в том числе коре головного мозга.**

И интенсивность света на выходе довольно велика. Вот только видеть эти фильмы невооруженным глазом нам не дано: зрение при всей своей уникальности, не может различать относительно небольшие изменения как интенсивности светового потока, так и цвета.

Если посмотреть на обратно рассеиваемое тканями излучение с помощью оптических приборов, то в нем смешано три цвета: артериальной крови (насыщенной кислородом), венозной (отдавшей кислород тканям), а также цвет участвующего в цикле биохимической энергетики тканей (метаболизма) пигмента (цитохрома aa_3).

 **Их можно разделить в спектре и таким образом наблюдать изменение во времени и перераспределение в пространстве как общего количества крови, ее оксигенации, так и темпа метаболизма. Эти изменения несут информацию (в реальном времени) о динамике кровоснабжения и метаболизма тканей организма.**

Заглянуть в организм через это оптическое «окно» удалось довольно быстро под руководством пришедшего к нам после аспирантуры в ФИАНе (Физический институт АН СССР) и потому уже накопившего опыт экспериментатора Юрия Полякова.

В оптической группе практически все было разработано и сделано своими руками. Для того чтобы избежать неконтролируемого влияния естественного света, освещающее излучение подводилось через световолоконный кабель, который прикреплялся рядом с поверхностью исследуемой области. При этом излучение моментально распространялось и вглубь, и в стороны (охватывая и область интереса) от «точки прижима» световедущего кабеля как бы «поджигая» свечение тканей изнутри. Выходящее наружу рассеянное излучение также регистрировалось с помощью световодов.

Такую систему Поляков приспособил для картирования коры головного мозга: освещающие световоды прижимались к вис-а несущее информацию рассеянное излучение регистрировалось с помощью световолоконных зондов, прижимаемых к поверхности головы в точках интереса. При многократном рассеянии свет распространяется практически одинаково во все стороны, как при диффузии. При этом размер области, с которой собирается свет в приемный зонд, примерно равен глубине слоя от поверхности. Учитывая, что кора головного мозга расположена на глубине около 1 см, таким образом можно различать сигналы от участков коры, разнесенных на сантиметр и больше. Подобного пространственного разрешения, как правило, достаточно для исследования наиболее интересных сенсорных областей коры.

Цветовидение. В дальнейшем к работе в оптическом диапазоне подключился Ильдар Валиев, который сделал установку для динамического «цветовидения». Он приспособил видеокамеру с цифровым интерфейсом для наблюдения кожных покровов в рассеянном ими свете.



Освещение осуществлялось либо обычной лампой с рефлектором, либо с помощью световолоконного световода, прижимаемого либо рядом с исследуемой областью, либо с противоположной стороны, например при картировании кистей рук, молочной железы, мышц. В каждый момент времени регистрировалось по три кадра: по одному на одну из трех длин волн оптического

возбуждения (для разделения упомянутых выше вкладов артериальной и венозной кро-

ви, а также метаболизма). С интервалом в 1-3 секунды записывалось до сотни таких трехцветных кадров. После цифровой обработки получалось три фильма, характеризующие пространственно-временную динамику кровенаполнения, оксигенации и метаболизма тканей. Мы назвали этот прибор цветовизором. (На фотографии вы видите, как происходит картирование кожных покровов лица.)

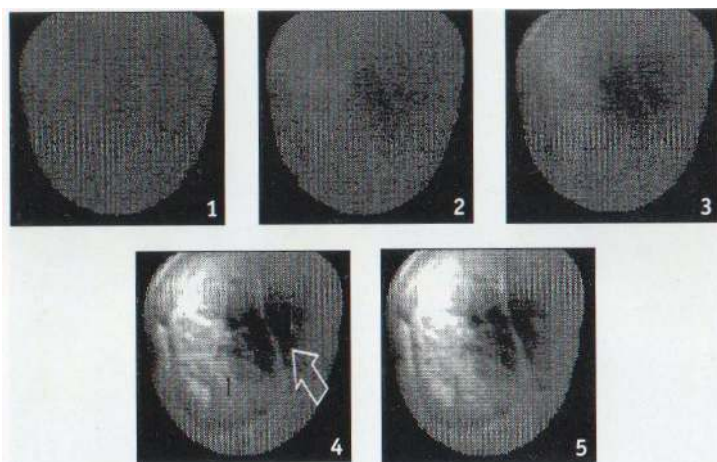


Рис. 19. Функциональное контрастирование опухоли молочной железы с помощью цветовизора на ранней стадии рака, едва различимой на маммограмме

Цветовизор позволял наблюдать как картины кардиопульсации в тканях, так и более медленные (с периодом около 10 сек и 40 сек) перераспределения кровенаполнения («вазомоции»), характеризующие работу управляющих тонусом сосудов симпатической и парасимпатической нервной системы. Получаемые динамические картинки кровенаполнения, например, кистей рук были похожи на те, которые мы видели с помощью инфракрасного динамического тепловидения (отражающие динамику кровотока). Но в допол-

нение к перераспределению крови при этом можно было наблюдать за ее оксигенацией и метаболизмом.

Применение цветовизора позволяет следить за функциональным состоянием (капиллярным кровоснабжением) кожи, например в косметологи. Ведь это фактически цифровая видеокамера с персональным компьютером, которая может быть использована и в домашних условиях. Особенно перспективно использование цветовидения для ранней диагностики рака молочной железы. Ведь рак уже на ранней стадии изменяет функциональный статус окружающих кровеносных сосудов. В борьбе за приток крови опухоль генерирует окись азота, которая предельно расширяет ближайшие кровеносные сосуды и при этом практически отключает управление ими со стороны периферической нервной системы. Так что все пульсации сосудов подавляются. Кроме того, вокруг опухоли существенно падает оксигенация ткани, так как для поддержания своего интенсивного метаболизма она активно «отсасывает» из них кислород. В результате динамическая картина кровенаполнения тканей около начального очага рака как спонтанная (без воздействия), так и особенно при воздействии подобранных физиологических стимулов радикально отличается от той, которая характерна для нормальных тканей. Поэтому она четко просматривается (см. рис. 19).

Размер функционально контрастной области обычно намного больше, чем размер самой опухоли. Этот размер определяется физиологической агрессивностью очага, например интенсивностью генерации оксида азота, темпом утилизации кислорода из окружающих тканей.

Что важно, в отличие от обычного морфологического (анатомического) контрастирования опухоли по плотности ткани (например, в маммографии), функционально опухоль может быть выявлена по целому ряду независимых признаков. Например, как область, в которой нет (уменьшена амплитуда) пульсаций кровенаполнения (вазомоций) или в которой повышено кровенаполнение и снижена оксигенация (собралась венозная кровь). Или с помощью такого простого стимула: достаточно задержать дыхание (особенно после выдоха) – и сосуды в нормальных тканях по команде симпатической нервной системы спазмируются, уменьшая кровенаполнение. А вблизи опухолевого очага кровенаполнение только возрастает из-за перераспределения крови из спазмированных сосудов в нормальных тканях, что увеличивает контраст и др. Кстати, после задержки дыхания мы

наблюдали очень интересное явление – волны кровонаполнения в молочной железе. Задержка дыхания вызывает стрессорный спазм контролирующих кровотоков сосудов-анастомозов, сосредоточенных вокруг соска. После возобновления дыхания парасимпатическая нервная система восстанавливает кровоток (раскрывает спазмированные сосуды) волнообразно с характерным для нее периодом, составляющим около 40 секунд (см. рис. 20).

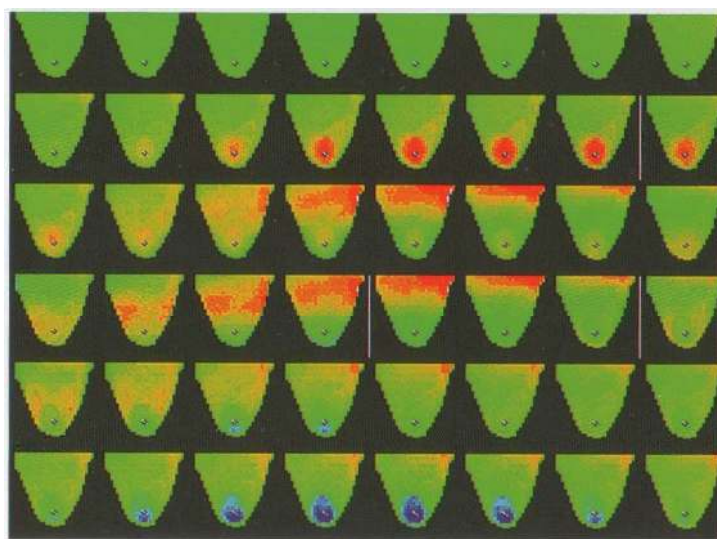


Рис. 20. Волны кровонаполнения в молочной железе после задержки дыхания (подробно записан один период)

Такой волновой характер восстановления после физиологической реакции характерен для живых систем: мы видели это раньше на кистях рук и в коре головного мозга человека и животных. Это явление также может быть использовано для выявления рака на ранней стадии. Ведь, как отмечалось выше, сосуды вокруг опухоли всегда максимально расширены, так что волна сосудоуширения будет обтекать (и тем самым обрисовывать) эту не реагирующую на сигналы вегетативной нервной системы область.

Открываемая цветовидением возможность раннего функционального контрастирования опухолей молочной железы по признакам и с помощью различных стимулов существенно повышает надежность идентификации патологии: ее отличия от более часто встречающихся доброкачественных новообразований (снижается количество ложных тревог). Это то, реально нужно для массового скрининга миллионов женщин вместо применяемого сейчас небезвредного рентгеновского обследования. При этом рентгеновскую маммографию имеет смысл использовать только на следующем этапе: для немногих пациентов с уже выявленным заболеванием, чтобы установить для хирургов, где точно локализован очаг.

В заключение — про «очевидное» в прямом смысле этого слова: возможность визуального восприятия экстрасенсом динамической механики тела. Здесь проявляется уникальная способность глаза замечать, анализировать и распознавать динамические образы смещения и изменения контуров. Эта способность развилась, скорее всего, как защитная реакция. Ведь жизненно важно было различить малейшее изменение позы потенциального хищника.

Такая заложенная в человеке способность может быть одним из основных каналов получения и обмена информацией экстрасенса с пациентом. Как я уже отмечал, в этом безмолвном процессе оба его участника подсознательно всем своим существом воспринимают друга. Поза, выражение лица особенно в динамике их реагирования на «провоцирующие» внимание перемещения рук, пальцев экстрасенса, передают очень много информации о состоянии пациента

Однако изучение такого потенциально возможного сенсорного диалога вроде бы дело не физики, а психофизиологии сенсорного восприятия. Физики могут профессионально обеспечить измерения. Но, как показывает опыт в современной психологии, физиологии и медицине физики часто играют решающую роль, начиная с формулировки задачи: «смотрят в корень», я вернусь еще к этому в следующем разделе в связи осуждением слухового восприятия.

Что можно услышать

Я уже обсуждал ранее физически фундаментальное **акустотепловое излучение** живых тканей. Оно характеризует температуру тканей, органов. Это излучение очень слабое, и измерить его можно, только вооружившись специальной аппаратурой. Но каждый знает, что функционирование организма, особенно биение сердца и дыхание, можно услышать, просто приложив ухо к поверхности тела. И это использовали старые добрые врачи. Однако человеческий слух не различает основные низкие частоты (около 1 герца и ниже), характерные для биения сердца, дыхания, тем более перистальтики желудка и др. Слышны лишь высокочастотные компоненты этих физиологических сигналов. Они связаны с фронтами — резкими перепадами давления в начале и в конце импульсов. Но именно эти сигналы наиболее информативны: по ним можно судить о силе мышечного сокращения сердца, состоянии мышечного корсета кровеносных сосудов, работе дыхательных мышц, сопротивлении дыхательных путей, состоянии легких и др. Сигналы сердца можно услышать, лишь приложив ухо к телу, так как низкочастотный звуковой сигнал сильно отражается от границы с воздухом. Звуки вдоха и выдоха естественно согласованы с воздушной средой и потому слышны без контакта. Однако вклад легких в них трудно различим (заинтегрирован), поэтому прослушать легкие можно только контактно, прикладывая ухо к груди точка за точкой в области проекции легких. Так делали врачи до создания стетоскопа.

Под руководством В.И. Пасечника в сотрудничестве с опытным пульмонологом Л.И. Немеровским был разработан многоканальный фонопульмограф для получения картины вентилируемости легких, фактически функционального состояния альвеол в них. Такой прибор нужен современным врачам, которые не имеют времени прослушивать ухом каждого пациента. А главное они почти ничего не распознают без наличия большого предварительного опыта такого прослушивания: накопления в ассоциативной памяти характерных слуховых образов патологии. Особенно с учетом того, что такие слуховые паттерны звучат индивидуально. Для этого нужен старый добрый «штучный» индивидуальный подход, а в современной технологической медицине все на потоке. Для повышения точности измерений с помощью маленького генератора через рот в легкие по дыхательным путям подавался негромкий (как при разговоре) звук на одной из частот в диапазоне слышимости уха: 80-600 герц. Он возбуждал колебания альвеол, звучание которых регистрировалось прижатыми к груди приемниками звука (акселерометрами) одновременно по четырем каналам. Этот сигнал модулировался дыханием пациента. Распределение амплитуды этой модуляции по легким характеризовало поступление воздуха в альвеолы: перепад давления в них при дыхании. Использование такого «озвучивания» легких может сильно облегчить и прослушивание «по старинке»: ухом или стетоскопом, так как выводит в диапазон слышимости уха физиологические сигналы на неслышимо низкой частоте дыхания (меньше 1 герца: период дыхания – несколько секунд). Без этого (невооруженным ухом) можно слышать, как уже отмечалось выше, только звуковые компоненты сигнала дыхания, связанные с быстрыми перепадами давления в начале вдоха и выдоха. Они в *принципе* несут другую важную информацию: об упругости стенок альвеол.



Наш слуховой анализатор обладает уникальной способностью различения, распознавания и запоминания последовательности (временной организации) звуковых сигналов.

Мы не акцентировали в программе своих исследований изучение этого естественного канала пассивного дистанционного зондирования организма опять же из-за того, что формально это область другой науки — сенсорной физиологии и биоинформатики.

Магнитные поля человека

Как отмечалось выше, биологические ткани практически прозрачны для магнитного поля.



Через такое магнитное «окно» можно «увидеть» динамическую картину биоэлектрических источников тока в сердце, мозге, нервной системе, мышцах. Причем «увидеть» очень ясно, как через стекло, а не искаженно, как через витраж, что имеет место при измерении электрических потенциалов на поверхности тела (электрокардиограмма — ЭКГ, электроэнцефалограмма — ЭЭГ, электромиограмма — ЭМГ и др.).

Это было ясно давно, но электрическое картирование (ЭКГ, ЭЭГ и др.) доминирует в медицинской диагностике до сих пор. Основная причина — предельно малая величина биомагнитных сигналов. Например, самый сильный биомагнитный сигнал, возникающий при работе сердечной мышцы, в миллион раз ниже магнитного поля Земли. Сенсоры, способные их измерять, сверхпроводящие квантовые интерферометры — сквиды, физики изобрели незадолго до начала нашей работы.

Чтобы заглянуть в организм человека через «магнитное окно», магнитной группе под руководством Андрея Матлашова и Юрия Журавлева пришлось преодолевать очень непростые проблемы. Это был наиболее трудный канал пассивного зондирования, и вся наша команда им, как могла, помогала. Практически ничего из необходимого измерительного оборудования в то время купить было нельзя. Оставалось полагаться только на свои собственные силы, начиная с создания самих сенсоров-сквидов. Это самые чувствительные физические сенсоры (не только магнитного поля) из известных сейчас. Для создания сквидов Журавлев скооперировался с Валерием Кошельцом (из микроволновой лаборатории ИРЭ), которому удалось заполучить современную (импортную) микро-технологическую установку. В результате были созданы одни из лучших в мире в то время магнитные сенсоры: они могли регистрировать столь ничтожное изменение энергии, как 10^{-30} джоуля за секунду, что соответствует чувствительности к изменениям магнитного поля менее десяти фемтотесла (10^{-14} тесла) за секунду (это в 10 млн раз меньше геомагнитного шума — вариаций магнитного поля Земли). Такая чувствительность не была «рекордно» избыточной. Ведь, например, величина магнитных откликов коры головного мозга на функциональные стимулы всего в сто раз больше (10^{-12} тесла). Если учесть, что для восстановления картины биоэлектрических источников в коре головного мозга магнитное поле около головы нужно измерять с высокой точностью (не ниже процента), то никакого запаса чувствительности нет.

Для достижения такой чувствительности сквиды нужно охлаждать до температуры жидкого гелия. При этом криостат должен быть прозрачным для магнитного поля, т. е. не металлическим, а фибергласовым. Один такой коммерческий криостат пришлось купить, чтобы не задерживать начало измерений. Покупать столь дорогие криостаты мы больше не могли себе позволить. В поиске альтернативы нам крупно повезло: мы нашли в космической отрасли и переманили к себе уникального умельца в этом деле инженера Александра Бахарева. Он перешел к нам со своей группой и наладил производство фибергласовых криостатов, которые со временем получили спрос даже на мировом рынке.



На фотографии А. Бахарев демонстрирует один из первых отечественных фибергласовых криостатов (со сквид-магнитометром внутри), пациента изображает Андрей Матлашов.

Для приема крайне слабых сигналов со сквидов была разработана вся необходимая высокочувствительная электроника. Кроме того, нужно было отстроиться от геомагнитного шума и особенно индустриальных помех, уровень которых в тысячи раз превышал магнитные поля организма. Для того чтобы выделить интересующие нас сигналы из преобладающего фона помех, мы использовали пространственную селекцию — градиентометрию. Градиент, характеризующий изменение магнитного поля в пространстве, максимален вблизи источников магнитного поля (это используется в георазведке) и быстро (обратно пропорционально расстоя-

нию) уменьшается при удалении от него. Так что, например, подключая ко входу сквида не одну приемную катушку, а две встречно включенные и отдаленные друг от друга на расстояние (база градиометра), приблизительно равное расстоянию до источника в глубине тела, можно «с запасом» отстроиться от геомагнитного шума. Это магнитоградиометр первого порядка. Действительно, в такой схеме градиометра с базой в несколько сантиметров, по существу, будет измеряться магнитное поле биомагнитных источников внутри тела, так как «вкладом» второй отдаленной катушки практически можно пренебречь. Разница магнитных полей в обеих катушках от удаленных на тысячи километров относительно сильных геомагнитных источников уменьшится в миллионы раз (в меру незначительности сантиметрового порядка базы градиометра по отношению к тысячекилометровой расстоянию до источника).

Можно сказать, что магнитные поля отдаленных источников (как магнитное поле Земли) являются однородными: практически не меняются на расстояниях в несколько сантиметров и потому магнитоградиометр, измеряющий разницу магнитных полей в разнесенных на такое расстояние точках, их не замечает.

Для отстройки от индустриальных помех, источники которых расположены много ближе, и потому их градиенты первого порядка слишком велики, использовались градиометры второго порядка. В них встречно включались два градиометра первого порядка, т. е. использовалось четыре приемные катушки.

Но и этого не хватало для проведения биомагнитных измерений в центре Москвы из-за высокого уровня индустриальных помех, особенно от метро. Так что первое время измерения можно было проводить только глубокой ночью. По этой причине для нормальной работы, особенно с нейромагнитными сигналами мозга, в дополнение была создана система экранировки от магнитных помех. Она включала как их активную компенсацию с помощью колец Гельмгольца, так и пассивную экранированную комнату.

Для максимальной компенсации относительно медленно (за секунду и дольше) меняющихся компонент индустриальных помех использовались три пары взаимно ортогональных (перпендикулярных) колец Гельмгольца диаметром около 3 м: одна — вокруг вертикальной оси и две — вокруг горизонтальных. Для измерения уровня помех использовался «опорный» трехкомпонентный сквид — магнитометр, располагавшийся над измерительными катушками в том же криостате.

Катушки, через которые пропускался ток, создавали однородное магнитное поле вблизи их центра, где размещался криостат с измерительной системой. Направление и величина тока контролировались с помощью измеряющего величину помехи опорного магнитометра так, чтобы ее скомпенсировать.



Общий вид нашей биомагнитной системы с кольцами Гельмгольца для компенсации помех вы видите на фотографии.

В дополнение к кольцам Гельмгольца мы построили трехслойную алюминиевую камеру для пассивной экранировки. Наводимые в ней вихревые токи экранировали в десятки раз высокочастотные компоненты магнитных помех.

Такая многотонная камера была установлена на плавающем бетонном фундаменте, чтобы исключить магнитные помехи от вибрации ее стенок. Кстати, этот фундамент мы строили сами: каждая группа «по разнарядке» внесла свой вклад. Саму алюминиевую камеру по нашему заказу построили на одном из спецзаводов. Было непросто даже по-

лучить разрешение, чтобы трейлер с ней проехал в центр Москвы (рядом с Красной площадью). В общем, создание магнитного канала потребовало больше ресурсов, чем все остальное вместе взятое.

Такие огромные «блоки» пришлось подложить (а не просто по-научному стать «на цыпочки»), чтобы дотянуться и заглянуть через привлекательно прозрачное «магнитное окно» в глубь тела. Чтобы разглядеть что-либо в нем, были разработаны алгоритмы и программное обеспечение для восстановления картины первичных биоэлектрических источников в глубине организма.

В результате удалось получить намного более четкие, чем через электрическое «окно», динамические картины биоэлектрических источников в сердце, мозге и др.

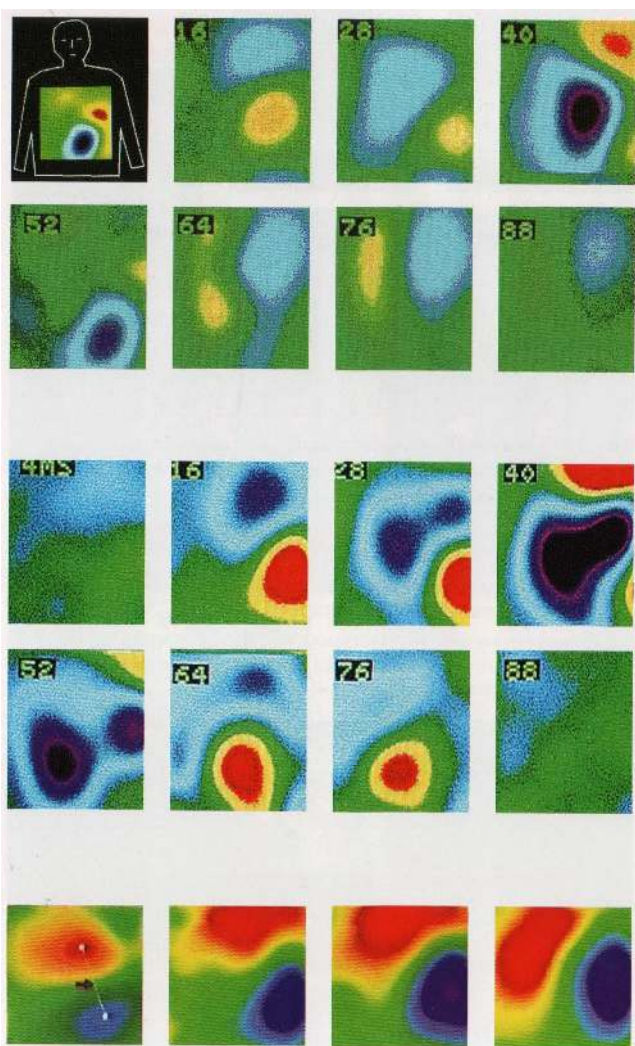


Рис. 21. Магнитные карты над торсом (через одежду):
 верхние ряды рисунков — здорового человека, средние ряды — пациента с постинфарктным рубцом, нижний ряд — при экстрасистолии

На рис. 21 показаны лишь «избранные» кадры из магнитных «фильмов» (включающих сотни кадров через 2 миллисекунды) об одном периоде сокращения сердца. Каждый такой фильм — результат синхронного накопления и усреднения нескольких сотен кадров, снимавшихся через 2 миллисекунды в течение многих периодов. У здорового человека наблюдается один дипольный источник, характерный для электрического возбуждения сердечной мышцы перед ее сокращением. У человека, перенесшего инфаркт, на 28-й миллисекунде после начала электрического возбуждения сердечной мышцы видно раздвоение одного из полюсов магнитного поля, свидетельствующее о появлении дополнительного источника. Это происходит тогда, когда фронт электрического возбуждения доходит до сердца и «натывается» на постинфарктный рубец. Новый патологический источник связан с обтекающими рубец токами.

Карты, накопленные синхронно с появлением экстрасистолы, позволяют локализовать расположение такого патологического источника возбуждения в сердечной мышце с точностью до нескольких миллиметров. Для этого важно «схва-


тить» самые первые кадры его проявления.

Магнитное картирование сердца дает возможность выделить на фоне более сильного сигнала от предсердий и более слабые сигналы сердца, связанные с «пробеганием» электрического возбуждения по проводящей системе сердца (пучку Гисса). Они запускают процесс распространения электрического возбуждения по сердечной мышце. Обычно для получения такой информации применяют электрический зонд (катетер), вводимый внутрь сердца через кровеносный сосуд. А при использовании магнитной кардиографии не нужно даже снимать одежду.

В процессе экспериментов по измерению магнитных сигналов сердца мы обнаружили, помимо магнитокардиограммы намного больший магнитный сигнал, задержанный на не-

сколько сотен миллисекунд по отношению к максимуму электрического возбуждения сердечной мышцы. Анализ показал, что он связан с перераспределением крови во время ее выброса в аорту. Дело в том, что гемоглобин крови имеет магнитный момент, так что кровь намагничивается в поле Земли. В результате она сама становится вторичным источником магнитного поля, который отражает любое перераспределение крови в организме. Сердечный выброс — самое большое из них. Для улучшения контраста при магнитном картировании сердечного выброса крови (это называется **магнитоплетизмографией**) пациент помещался в однородное магнитное поле всего в несколько раз большее поля Земли создаваемое с помощью колец Гельмгольца.

Магнитные карты, характеризующие процесс механического сокращения сердечной мышцы и тем самым ее состояние показаны на рис. 22.

 Таким образом, магнитное картирование позволяет наблюдать все основные процессы работы сердца: от запуска через пучок Гисса электрического возбуждения сердечной мышцы до ее механического сокращения: выброса крови.

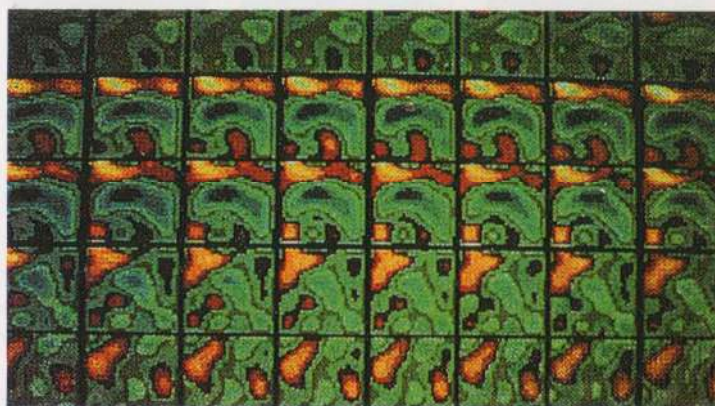
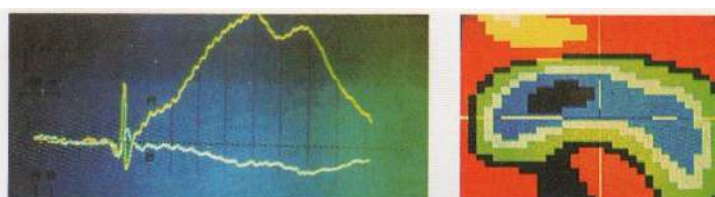


Рис. 22. Магнитные карты, характеризующие выброс крови при сокращении сердечной мышцы

Слева вверху — магнитоплетизмограмма, максимум которой задержан по отношению к максимуму магнитокардиограммы (QRC-комплекс); справа вверху — кадр в максимуме сердечного выброса.

Наиболее интересно было понаблюдать работу мозга в его собственном магнитном свете. Это оказалось значительно труднее, так как магнитные сигналы мозга в сто раз меньше, чем сердца. Но шаг за шагом мы достигли необходимой чувствительности.

Магнитное картирование имеет большие преимущества перед электрическим при наблюдении коры головного мозга. Дело в том, что, с одной стороны, биоэлектрические токи в коре направлены по радиусам (перпендикулярно к ее поверхности), а с другой — за пределы мозга могут выходить (проектируя положение источника) магнитные поля только оттоков, параллельных поверхности головы: плоскость

магнитных силовых линий перпендикулярна линии тока. Этим двум условиям удовлетворяют лишь области «борозд» («оврагов») на поверхности коры, где как раз и расположены основные сенсорные зоны (зрительная — на затылке, слуховые — горизонтальные в проекции уха, моторные — вертикальные «ролландовы» борозды за ухом и др.).

В результате магнитная карта выглядит много проще, чем карта электрических потенциалов, и высвечивает, причем с лучшим пространственным разрешением, самые интересные зоны

Наш магнитоэнцефалограф позволял одновременно измерять до 21 точки вокруг головы, регистрируя последовательности магнитных карт через одну миллисекунду. Цифровая обработка накопленных карт давала возможность разделить и локализовать несколько биоэлектрических источников в коре.

Наиболее интересный результат мы получили с Владимиром Грушем. С ним я учился на физфаке в МГУ, а затем научное любопытство привело его в нейрофизиологию: он изучал нарушения слуха у детей в Институте дефектологии. С помощью нашей установки мы наблюдали магнитные отклики коры головного мозга ребенка с нарушенным слухом

на звуковую стимуляцию (см. рис. 23).

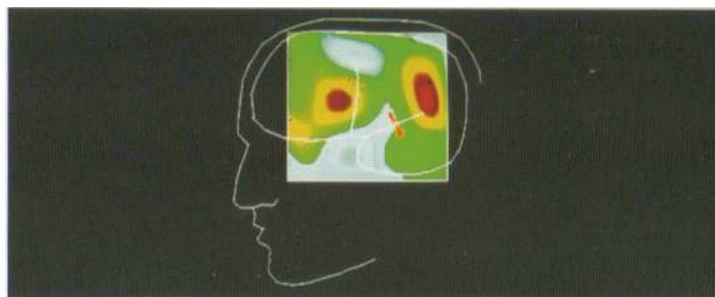


Рис. 23. Магнитная карта коры головного мозга в ответ на звуковую стимуляцию

Кадр из фильма на 100-й миллисекунде после звукового импульса, когда наряду с обычным откликом в слуховой коре (магнитный диполь *внизу слева*) наиболее четко проявляется дополнительный источник возбуждения в ролландовой борозде (диполь *вверху справа*).

При этом наряду с откликом в области слуховой коры (помечена на рисунке в области проекции уха) мы обнаружили дополнительный источник в ролландовой борозде (помечена близкой к вертикали линией): на ее переднем склоне, где расположена моторная кора. И, что специфично, амплитуда этого нового источника росла при уменьшении интенсивности звуковых сигналов, в то время как отклик в слуховой коре уменьшался (как и следовало ожидать).

Дальнейший анализ показал, что этот новый источник характеризует уровень внимания при восприятии. У ребенка с ослабленным слухом восприятие звуковых сигналов идет при максимальном напряжении внимания. По этой причине этот сигнал сильно выражен. Тем самым мы одними из первых в мире открыли источник в коре, ответственный за сигнал внимания. Вскоре финны обнаружили его и у людей с нормальным слухом.

Этот эксперимент уже имел непосредственное отношение к цели нашей программы: понять предельные возможности сенсорного восприятия.



Эксперимент натолкнул меня на мысль что самые значимые для организма сенсорные сигналы — те, которые воспринимаются с максимальным сигналом внимания. В этом смысле информация, переданная шепотом, должна восприниматься значительно лучше той, которая передается с нормальным уровнем звука и тем более повышенным.

С ростом интенсивности звука сигнал внимания падает. Так что естественно допустить, что эффективность восприятия пропорциональна произведению амплитуд: первичного сигнала в слуховой коре и сигнала внимания. При этом сигнал внимания как бы акцентирует восприятие на слабых слуховых сигналах и защищает («зануляет») сигнал от крика (что крайне полезно знать родителям). Такая организация восприятия имеет явный биологический смысл. Выжить (избежать нападения хищника, предчувствовать землетрясение, извержение вулкана и т. п.) было одной из главных целей биоэволюции. С этой точки зрения главное было не пропустить «шорох». Естественно предположить, что такая организация восприятия (с решающим участием сигнала внимания) характерна не только для слухового, но любого другого сенсорного воздействия: зрительного, тактильного, теплового, запаха, вкуса и др. Мы фактически получили в руки необходимый (магнитный) монитор сигнала внимания для проведения такого типа экспериментов. Так что самое интересное было впереди.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ. Физики пробуют нас «на зуб»

Как я уже говорил ранее, когда мы занялись этой экзотической темой, наше родное научное сообщество (физики) отнеслось к нам вначале подозрительно. Уж очень легковесно и назойливо об этом писала пресса. Масла в огонь добавили и серьезные академики красочными рассказами о своих «квартирных экспериментах». Научное сообщество очень критично воспринимает своих лидеров вышедших в «начальники»... Чтобы изменить это отношение, я всегда был готов рассказывать и обсуждать с оппонентами на физических семинарах наш подход, разрабатываемую аппаратуру и результаты. Конструктивная критика движет науку. Чем она жестче, тем полезнее. Вначале народ приходил, как в цирк, посмотреть, как со мной расправятся борцы со лженаукой. Один из «зубров» физического эксперимента В.Я. Покровский, с которым я начинал свою работу в физике

полупроводников, неоднократно высказывал мне свое мнение: «Мне не нравится эта твоя новая тема». Однако мне самому она все больше нравилась.

Довольно скоро люди убедились, что мы надежно и профессионально построили свой подход со стороны пассивного дистанционного зондирования к самому интересному нефизическому объекту — человеку. В этом смысле показателен мой доклад на семинаре у одного из ведущих борцов с лженаукой член-корреспондента АН СССР М.В. Волькенштейна. Это происходило в большом конференц-зале Института молекулярной биологии. Набилось много народу. Думаю, многие пришли посмотреть, как меня «размажут»... После двух часов вопросов с жесткой дискуссией глубоко уважаемый мной Михаил Владимирович вдруг заявил: «Продолжение семинара откладывается на следующий раз: докладчик устал...» Я от неожиданности тут же заявил, что ничуть не устал. Тогда Волькенштейн подошел ко мне и шепотом сказал: «Я устал: я старше...» После этого (и второго семинара) у нас возникло полное взаимопонимание. Он окончательно вычеркнул меня из списка лжеученых.

Я сделал много докладов о наших работах на научных семинарах, школах по физике, в Домах ученых и др. В результате научное сообщество нас признало и уважало. Когда в 1984 году Ю. Гуляев баллотировался в академики по отделению информатики, вычислительной техники и автоматизации, почти все члены этого отделения (и не только этого) по несколько часов провели у нас, активно обсуждая наши работы. Очень заинтересовался ими выдающийся физик-теоретик академик А.Б. Мигдал. Мощь современной теории не знает границ: он как-то между делом предложил для объяснения телекинеза Кулагиной возможность существования других сил между живыми и неживыми объектами, чем между «просто» физическими телами. Когда я рассказал ему о проведенных нами экспериментах и варианте приземленного количественного объяснения этого феномена с помощью электростатики, он легко отказался от «потрясения основ физики» и заинтересовался тем, что мы делаем. Несколько раз Мигдал приезжал к нам. Два раза я делал доклады у него на семинаре в большом конференц-зале МИФИ. Дискуссия была очень интересной^и жесткой, как положено у физиков.

Так шаг за шагом научный интерес к нашим работам возрос до такой степени, что было решено провести совместный семинар Отделения общей физики и астрономии и Отделения ядерной физики с нашим докладом в святом для физиков месте — Институте физических проблем. Председательствовал академик В.Л. Гинзбург. Конференц-зал был переполнен прилегающий коридор тоже (туда была организована трансляция). Как символ той обстановки — очешник на одном из стульев первого ряда, который оставлял на своем месте директор института академик А.С. Боровик-Романов, когда ему нужно было отойти. Я делал доклад у знаменитой доски, у которой физики «вынесли» многих «заявителей». Неуверенности перед сильными оппонентами у меня не было. После доклада и обсуждения глубоко уважаемый мною Виталий Лазаревич заявил, что наша работа — это тот редкий, к сожалению, случай, когда с «чудесами» разбираются на уровне, принятом в физическом эксперименте. Именно это признание было для нас наиболее важным: ведь сами результаты нужно было обсуждать с медиками. После этого я два раза рассказывал о наших работах на знаменитом теоретическом семинаре В.Л. Гинзбурга в ФИАНе. Так получилось, что во время обсуждения нашей работы на Бюро отделения общей физики и астрономии я в запальчивости заявил, что уровень физического эксперимента у нас несколько не ниже, чем в Институте физических проблем. После этого А.С. Боровик-Романов по просьбе возглавлявшего Бюро академика А.М. Прохорова специально приезжал к нам в лабораторию, чтобы посмотреть своими глазами на то, что и как мы делаем. В результате, несмотря на вызывающую экзотичность темы, нас окончательно приняли за своих.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ. Организм человека в собственном свете

Что нового для медицины

Когда заработали все каналы пассивного дистанционного зондирования, схематический рисунок «человек в собственном свете» (см. рис. 1) как бы ожил. Во всех «окнах», через которые мы смотрели, отражающие функционирование («рабочий стук») организма картины пульсировали, яркость перераспределялась и чутко реагировала на функциональные стимулы, в том числе сенсорные. Особенно ярко это было видно на сомнамбуле которой гипнолог внушал поведенческие образы: от «Вы спите» до «Вы бежите по лестнице вверх» или «Вам жарко/холодно» и др. Выраженные реакции наблюдались, естественно, в ответ на реальные стимулы: при задержке дыхания, стрессе (боль, например) охлаждении-нагревании кистей рук или стоп ног (запускающих терморегуляционные реакции), физической нагрузке и др. При этом практически на любой стимул связно реагировал весь организм: мозг, сердце, внутренние органы, мышцы и др. Более того, используя несколько каналов, можно было одновременно наблюдать основные физиологические модальности: электрический паттерн, характеризующий активность нейронов в мозге, пробегание импульсов по нервным волокнам, запуск электрического возбуждения мышц, в первую очередь, сердца; метаболическую энергетику и ее поддержку кровоснабжением.



Такой общеорганизменный, аппаратно обеспеченный «взгляд» на организм, в котором мы были пионерами четверть века назад, назвали функциональным картированием.

В регистрируемых последовательно кадр за кадром динамических картах каждый выбранный пиксел «играет» свою характерную «мелодию». При этом не он один ведет себя так. Обычно он входит в группу («оркестр») того или иного размера. Размер этого «оркестра» (исследуемой области) изменяется в зависимости от общеорганизменного состояния. Например, при стрессе синхронизируется максимально большая область. При релаксации этот большой «оркестр» распадается на много маленьких, играющих несогласованно с другими. Примененный нами анализ (функциональная сегментация) связности «играющих» пикселов дает возможность разделить изображение на сегменты с однотипным функционированием внутри. Количество таких сегментов их расположение, размер и характер временной динамики внутри каждого позволяют представить функциональную организацию и состояние исследуемой области. Важной характеристикой функционирования является и межмодальная связность: например, между электрическим запуском мышцы, ее срабатыванием и энергетической (метаболической) «платой», а также поставляющим «горючее» капиллярным кровотоком. При таком подходе ранняя патология проявляется как отклонение от функциональной нормы — как «скрежет», диссонанс в «оркестре» жизнеобеспечения. Например, новообразование типа злокачественной опухоли раньше всего проявляет себя как область, функционирующая автономно и даже антагонистично по отношению к общеорганизменной регуляции. Неоднократно наблюдая организм в его собственном свете в процессе функционирования (как в покое, так и, особенно в процессе преодоления им нагрузок), мы осознали, что именно функциональное картирование должно быть положено в основу настоящей превентивной медицинской диагностики.

Но как оказалось, такой естественный общеорганизменный подход очень не просто продвинуть в медицину. Дело в том, что медицина сегодня крайне узкоспециализированна. По мере дальнейшего углубления медицинских знаний специализация еще более сужается. Общеорганизменный «лес» все не виден за разросшимися «деревьями» накопленных знаний о «поломках» внутренних органов. Первый и последний раз медики изучают общеорганизменную регуляцию, гомеостаз, как правило, только в начале обучения в институте и далее практически не используют. Причем это системное общеорганизменное знание без реального применения остается практически таким же архаичным, как

при его возникновении — век назад. В результате современная медицина ориентирована, как правило, на диагностику патологии с помощью томографии и лечение посредством хирургии: хоть поздно, но хорошо видно, что «отрезать». При обнаружении новообразования (изменения структуры ткани) на томографе, чтобы понять его природу, посылают опять же на структурную диагностику: ее микроскопический уровень — биопсию. А ведь до появления структурных изменений в тканях после ранних функциональных отклонений обычно проходят годы... И все это время «кричит», и все сильнее функциональный пейзаж. Но современная медицина его, как правило, не слышит.

Мы предложили использовать наше мультимодальное функциональное картирование для раннего выявления патологии на уровне отклонений в функциональном паттерне, до их закрепления в виде устойчивой структурной патологии. И более того, мультимодальная функциональная картина обладает намного большим потенциалом распознавания патологии по сравнению со структурными изображениями типа томографии.

В отличие от структурной диагностики функциональное картирование собственных сигналов организма непрерывно и наиболее естественно информирует о том, как «себя чувствуют» основные системы поддержания жизнедеятельности. Нужны только сенсоры, чтобы «слушать» эти сигналы. Не нужно ни просвечивать рентгеном, ни прикладывать сильные магнитные поля, ни использовать ультразвук, ни вводить радиоактивные изотопы и др. Непрерывность такого естественного мониторинга принципиально важна, ведь функциональный «скрежет», дисгармония как предвестники патологии вначале проявляются не постоянно, а время от времени в процессе преодоления жизненных нагрузок: физической, психологической (стрессе), произвольных задержках дыхания, приеме пищи и др.

Конечно, достаточно сложную аппаратуру для функционального картирования нельзя использовать для непрерывного мониторинга состояния организма. Но с ее помощью можно индивидуально подобрать и подогнать соответствующие миниатюрные мониторы: их параметры, места размещения на теле и др.

Медицинских партнеров вначале привлекли к нам новые аппаратные возможности для решения их специализированных задач. Но постепенно и их увлек органично связанный с функциональным картированием общеорганизменный методический подход. Его лучше поняли и оценили посетившие наш центр медики и физиологи старшего поколения. Среди них академик, генерал-полковник Е.И. Смирнов, возглавлявший армейскую медицину во время Великой Отечественной войны. Он, будучи далеко не молодым человеком, провел у нас несколько часов и приятно удивил меня своим живым интересом к общеорганизменной связности наших функциональных картинок. После него к нам довольно скоро приехал академик Е.И. Чазов, с которым Е.И. Смирнов поделился своими впечатлениями. Чазов, при всей своей занятости, тоже очень обстоятельно и заинтересованно обсудил возможности нашей аппаратуры и методов. Более того, предложил даже обосноваться у него в Кардиоцентре. Академик А.Н. Коновалов, директор Института нейрохирургии, побывав у нас, сказал, что сам бы с удовольствием поработал с нашими «игрушками», да не может из-за очень плотного графика ответственных операций которые лично делает.

Так постепенно нас посетили многие ведущие медики Москвы. Я, естественно, обсуждал с ними проблему медицинской верификации (разработки клинических методик применения) нашей новой принципиально общеорганизменной аппаратуры в условиях современной, сильно специализированной медицины. Академик Ю.М. Лопухин посоветовал мне взять для этого несколько аспирантов-медиков с разной специализацией. Сейчас через 20 лет, для верификации общеорганизменного подхода понадобится уже больше: медицинская наука все больше специализируется. Очень впечатлил нас широтой своей эрудиции профессор Л.Л. Шик, основатель кафедры живых систем МФТИ. На мой вопрос, откуда физиолог так хорошо понимает физику, Лев Лазаревич, несколько удивившись, ответил: «Так я ведь гимназию кончал...» Да, раньше наука и образование созда-

вали куда более целостное мировосприятие.

По мере углубления знания и особенно формирования основанной на них технологической цивилизации системность восприятия разрушается. И это создает нарастающие серьезные проблемы системной неустойчивости нашего мира. Применительно к медицине это проблема системной неустойчивости организма человека под натиском все более узкоспециализированного медицинского подхода. Развитие системной науки не успевает за технологией. Пришло время готовить специалистов по системной интеграции знаний и их применению. Медицине в дополнение к узким специалистам — кардиологам, пульмонологам, невропатологам и многим другим — нужны «общеорганизменные» врачи.

Увидеть боль



Рис. 24. Инфракрасный портрет боли

Кадры из фильма в инфракрасном тепловом свечении: *слева* — до воздействия; *справа* — кадры из фильма в процессе обезболивания с помощью акупунктуры.

Наше инфракрасное тепловидение позволило в прямом смысле слова увидеть боль. А значит, открыло возможность ее объективно измерить и идентифицировать. Организм быстро реагирует на общую боль, откуда бы она ни исходила. Проще всего увидеть это можно на кончиках пальцев. Такая аварийная общеорганизменная реакция развивается быстро: за несколько секунд охлаждаются кончики пальцев на обеих руках. Это отражает спазм управляющих кровотоком сосудов — анастомозов, которых особенно много на кончиках пальцев. При хроническом болевом

синдроме человек живет с этим спазмом. Этот объективный индикатор боли можно использовать для подбора и контроля лечения, например, в определенных случаях снять боль помогает акупунктура.

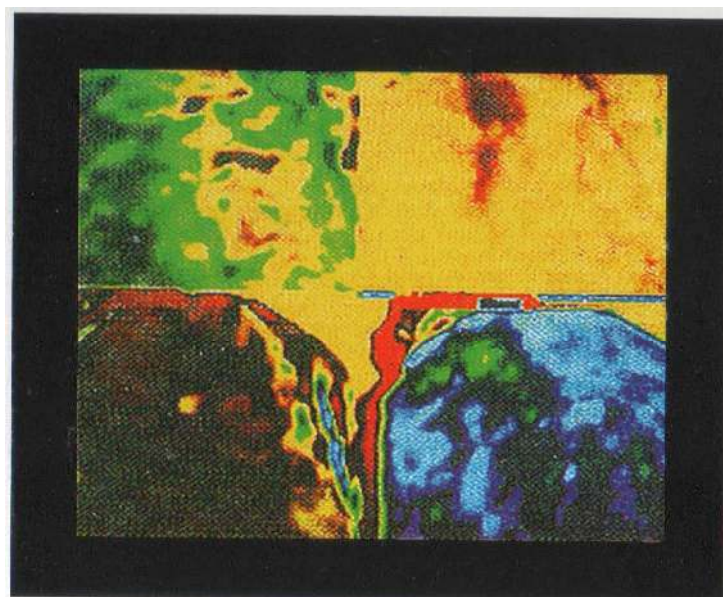


Рис. 25. Реакция инфракрасного свечения кожных покровов спины на сильную боль

При сильной боли (после укола акупунктурной иглой в ушную раковину) вначале наблюдается существенный разогрев спины испытуемого («бросает в жар»). Лишь после этого происходит достаточно глубокое охлаждение (см. рис. 25). Тут ярко проявляется установленное в физиологии правило — смена характера реакции на противоположный, когда уровень воздействия превышает некий порог (динамический диапазон — норму реакции). Кстати, подобное наблюдается и в технических саморегулирующихся системах. Что характерно для такого выраженного стресса, реакция была синхронной и

одинаковой для всей спины. В отличие от этой «общемобилизационной» реакции, в состоянии релаксации физиологические реакции совершенно не коррелированы: каждый пиксел живет своей жизнью. (Ну, точно как мобилизация демократического общества во время войны по сравнению с частным предпринимательством мирного времени.) И это не случайное совпадение: такое оптимальное поведение — один из законов природы, необходимый для выживания самоорганизованных биосистем.

При локальной боли (укол иголкой в тыльную сторону ладони) мы наблюдали на кистях рук прохождение быстрых (за десятков секунд) волн охлаждения (см. рис. 26). Это работает быстро реагирующая симпатическая нервная система.

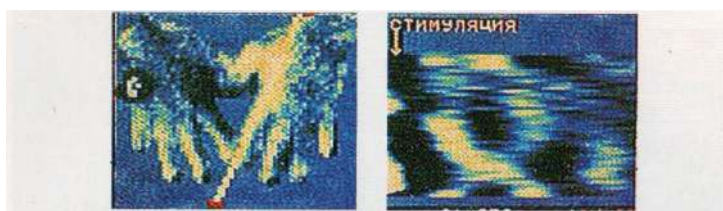


Рис. 26. Пространственно-временной паттерн боли в инфракрасном тепловом свечении кистей рук

Справа — временное поведение яркости инфракрасного свечения вдоль указательного пальца левой кисти после укола иголкой в правую кисть. Наклоны характеризуют скорость пробегающих вдоль пальца по коже волн капиллярного кровотока: больше наклон — значит, больше скорость, наклон в другую сторону — возврат волны. Как видно, даже небольшой укольчик (причем в другую руку) вызывает большую «панику» в сети капиллярного кровотока в коже кистей обеих рук.

Боль во внутреннем органе вызывает спазм мышц торса над ним. С помощью электрометрического картирования биомеханики это было хорошо видно, например, при аппендиците и остром бронхите.

Но самое интересное, наши методы общеорганизменного картирования открыли возможность изучения и классификации функциональных паттернов боли различной природы. Эти паттерны

чрезвычайно многофункциональны. Они включают как быстрые биоэлектрические реакции, так и медленные перераспределения кровоснабжения и метаболизма в тканях. При этом речь идет о двух типах связанных между собой функциональных паттернов — «коррелятов боли» (так их называют физиологи): кортикальных (в коре головного мозга) и соматических (соответствующие функциональные изображения тела: кожных покровов, мышц, внутренних органов).

Курить вредно

Реализованная нами возможность видеть человека в собственном свете позволяет, как в зеркале, разглядеть себя и с учетом впечатления скорректировать поведение, привычки и др. В общем, проявить благоразумие.

Я сам не курю и потому очень чувствителен к сигаретному дыму. Два моих самых молодых сотрудника-программиста отчаянно курили.

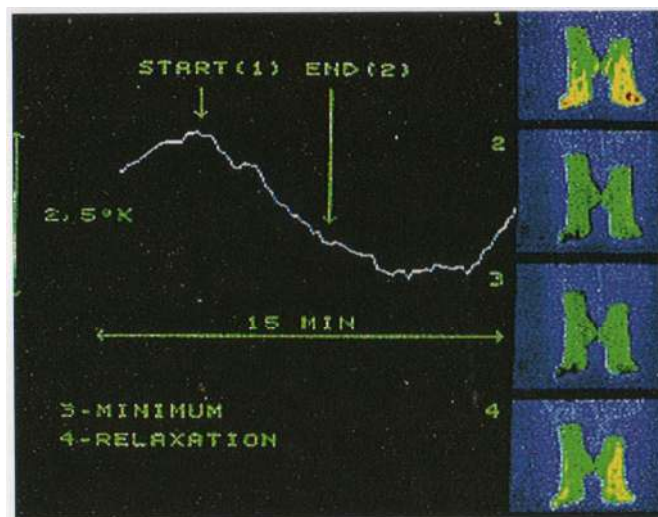


Рис. 27. Инфракрасные термоизображения стоп ног в процессе курения

Слева — график изменения температуры на кончиках пальцев в процессе курения и после него.

Всякий раз, проходя по коридору мимо их комнаты даже при закрытой двери, я прямо «спотыкался о дым». Однажды мне пришло в голову провести такой эксперимент. Я предложил им посмотреть с помощью динамического тепловидения на стопы их ног во время и сразу после курения, чтобы определить динамику кровоснабжения стоп ног во время курения. Дело в том, что мы активно сотрудничали с хирургами в разработке клинической методики диагностики «болезни курильщика» — облитерирующего эндартериита — с помощью нашего динамического тепловидения. В частности для того, чтобы наметить на стопе контур для

ампутации (с целью предотвращения гангрены). До такой страшной перспективы человек курит не один месяц и год, так что есть время образумиться при появлении первых признаков.

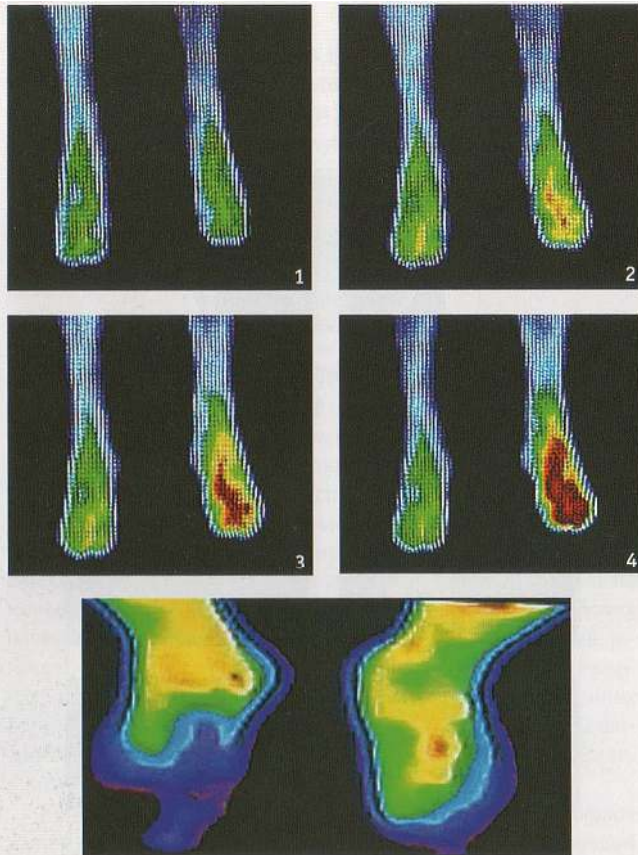


Рис. 28. Инфракрасные термоизображения стоп курильщика

Четыре верхних рисунка — кадры из фильма, отображающего реакцию кровотока на прием сосудорасширяющей таблетки. На правой ноге сосуды уже не реагируют: не расширяются. Это контрастно видно по отношению к здоровой левой ноге. Но пока потеряна лишь функциональность: ткани теплые, т. е. кровоснабжаются. Эта стадия «второй предупредительный звонок» для курильщика; внизу — последняя стадия: на правой ноге чуть виден только один большой палец. Остальные (да и большой) снабжаются кровью очень слабо, так что их температурная яркость несравнимо меньше, чем у нормальных тканей. Это тот случай, когда обычно проводят ампутацию.

на сосудорасширяющее воздействие, например, прием таблетки (см. рис. 28).

С помощью радиотепловидения мы посмотрели, как реагирует на курение кора головного мозга, и увидели достаточно глубокое охлаждение коры левого полушария, особенно в области затылка (см. рис. 29).

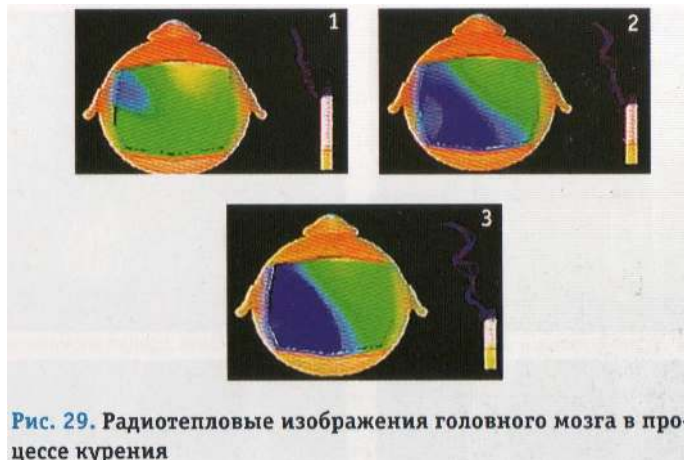


Рис. 29. Радиотепловые изображения головного мозга в процессе курения

Охлаждение коры связано со спазмом кровеносных сосудов. У начинающих курильщиков этот спазм проходит через несколько минут после прекращения курения, как и на стопах ног выше. Но с ростом стажа курения восстановление все больше затягивается.

На рис. 27 видно, как ведут себя стопы ног в собственном инфракрасном теплом свечении во время курения у еще не больного курильщика: у организма пока хватает ресурсов восстановить нарушение кровоснабжения.

Обследовав ребят с помощью нашей аппаратуры, мы увидели, что сразу же после начала курения начинает падать яркость свечения стоп. Это говорит об уменьшении кровотока в связи с вызываемым курением спазмом сосудов.

Это особенно выражено на кончиках пальцев, где сосредоточены управляющие кровотоком анастомозы (так же как и на руках).

Через 2-3 минуты после прекращения курения у одного из испытуемых кровоток начал быстро восстанавливаться, а вот у другого (на первый взгляд не менее «розовощекого») восстановление затянулось на десятки минут. Это фактически был «первый звонок» для него. Тут бы самое время прекратить курить хотя бы на время дневную «норму», пока организм восстановит свой адаптивный ресурс. Вторая стадия развития «болезни курильщика» — это отсутствие реакции

Курильщикам полезно знать об этом и если не бросить курить, то найти возможность периодически «смотреть» на функциональное состояние своих сосудов, в первую очередь, в стопах ног, чтобы по возможности регулировать дозу курения. Кстати, необходимая для этого аппаратура может быть достаточно простой и доступной для применения в домашних условиях.

ГЛАВА ПЯТАЯ. Чудеса и сенсорное восприятие

Наш подход к чудесам

Я в принципе допускал возможность существования не укладывающихся в рамки естественных наук (физики, математики, химии, биологии) биочудес-феноменов особенно сенсорных. (Я не люблю термин «экстрасенсорных», предполагающий, что мы знаем пределы сенсорных...) Но только наука — единственно надежный способ верно идентифицировать их и сделать органичной частью нашего мировосприятия. Для ученых феномен — это «просто» объект исследования, профессиональное дело («чудо» для них слово ругательное...). С помощью науки мы вместо экзотических «биополей», «ауры» увидели в собственном свете многообразную динамическую картину **функционирующего организма человека**. Она не противоречила существующим представлениям о физиологии организма человека, была достаточно стройной и последовательной. В ней все можно было «потрогать», измерить, использовать как надежную отправную точку для углубленного изучения или практического применения. Наша работа была направлена на анализ сенсорных феноменов. Установление их достоверности, как уже отмечалось выше, было за пределами нашей профессии. Но при этом я все время помнил о том, что наша компетенция ограничена только областью физики. По части физики мы никаких «чудес» не встретили. Но ведь главная наука об организме человека это не физика, а физиология, в нашем случае сенсорная, и психофизиология.

Я уже говорил, что показанная нами возможность дистанционного физического контакта экстрасенса с пациентом через инфракрасное тепловое излучение далеко не исчерпывает объяснение этого феномена. За этим с большой вероятностью может стоять сенсорное взаимодействие через органы чувств, в первую очередь зрение.



Подобный психофизиологический сенсорный диалог (массаж) на подсознательном уровне в принципе может лежать в основе не только «диагностики», но и облегчения состояния пациента («лечения»). Ведь такой деликатный (на сенсорном подсознательном уровне) интерактивный массаж способен прицельно активировать саморегуляцию организма.

Это не более чем принципиально возможная модель явления, которая научно «приземляет» чудо, но не в физике, а в куда менее изведанной области — психофизиологии. Я поставил в кавычки слова «диагностика» и «лечение» по следующим причинам. Диагностика экстрасенса — это не более чем выявление области тела, в которой может быть неполадка. Когда экстрасенс (как правило, без медицинского образования) пытается на основе этого поставить медицинский диагноз, «очарование» сразу исчезает. Лечение в данном случае не что иное, как активация ресурсов организма, направленная на то, чтобы «само прошло». Но в действительности это самый лучший вариант избавления от болезни.

Эффект плацебо

В феномене экстрасенсорного «лечения» есть еще одна важная психофизиологическая составляющая, связанная с уровнем доверия, веры пациента в целителя. Это уже сродни феноменам исцеления около икон.

У Джуны на пике ее славы наиболее «верующие» в ее дар пациенты излечивались (правильнее сказать, самоизлечивались) уже от одного ее появления в зале: видя ее, слыша ее, «молясь на нее»... Это та самая «психофизиологическая составляющая»... В медицине ее называют «плацебо».

Фармацевтические фирмы используют плацебо при испытаниях новых фармпрепаратов, давая части пациентов под видом лекарства пустышку: неотличимую по виду от лекарства, но не содержащую его вовсе. Делают это двойным слепым методом: ни пациенты, ни сами врачи не знают, кому что дали: все верят, что дают только патентованное ле-

карство. Известны лишь номера таблеток, действие которых анализируют после получения клинических результатов. Для подтверждения эффективности лекарства нужно, чтобы процент пациентов с заметным улучшением здоровья среди группы, принимавшей таблетки-лекарство, был много выше, чем в группе с плацебо. Это подтверждает химическую природу воздействия (необходимое условие для разрешения выйти на рынок). Однако бывает, что процент пациентов с улучшением здоровья достаточно велик среди обеих групп. Это зависит от типа заболевания и в значительной степени оттого, насколько человек верит в то, что лекарство действительно может помочь. Такой результат воспринимается только как отрицательный для лекарства. Но ведь одновременно это означает, что в этом случае плацебо работает не хуже лекарства! А реально — даже лучше, так как от плацебо не бывает побочных эффектов. Почему бы более детально не изучить природу психофизиологического воздействия с тем, чтобы сделать его контролируемым? Но этого не происходит, потому что психофизиология (в отличие от физики, химии и других точных наук) не достигла необходимого для разработки технологии уровня развития... Это принципиально общеорганизменная системная наука, которая много сложнее, чем точные науки, и потому намного менее развита в современной узкоспециализированной технологической цивилизации.

Интересен в этом смысле опыт известного одесского целителя. Как-то он сам с юмором рассказывал, самое трудное было в начале карьеры, когда он вкладывал все силы, работал с пациентом индивидуально и даже денег не брал. При этом лечебный эффект был, но не всегда. Когда он начал работать с несколькими пациентами одновременно и стал брать за работу деньги, результат улучшился. Еще больше эффективность возросла, когда он стал лечить по телефону и брать дороже. В последнее время, когда слава о его «Божьем даре» разошлась, и народ повалил, он лечил в основном по почте: пациенту достаточно было послать письмо с описанием своих недугов и вложить хорошие деньги. Улучшение здоровья наступало гарантированно... В данном конкретном случае налицо эффект того же плацебо. Эффект плацебо проявляется и в массовых сеансах дипломированного психотерапевта Кашпировского и журналиста Чумака.

Кашпировский начинал как врач с индивидуального приема десятка больных в день. Можно считать, что при этом он в какой-то мере помогал каждому из них. Это была профессионально напряженная работа, которая ни славы, ни заметных денег не приносила. Когда он стал работать с огромной аудиторией на стадионах, и особенно по телевидению, эффективность его прямого профессионального воздействия на отдельного пациента (не видя его и без обратной связи) явно должна была уменьшиться в тысячи раз. Однако даже при этом из сотен тысяч — миллиона зрителей — потенциальных пациентов находится сотня, которых «вдохновляет на излечение» его образ, воспринимаемый зрением и слухом. Это эффект «больших цифр». Эти немногие люди пишут «в редакцию», выступают по телевидению (большинство, которому не помогло, молчит). Так возникает и поддерживается вера, необходимая для получения эффекта плацебо.

Примерно так же, но сразу начав с самой большой аудитории — телевидения, «лечил» журналист (т. е. профессиональный «инженер человеческих душ») Чумак. Очень небольшая (наиболее внушаемая и «припертая к стенке» болезнью) часть аудитории (несколько сот из миллиона зрителей) впадает в доверие к нему, получает облегчение и славит его в «письмах в редакцию». Эта вера распространяется даже на воду, «заряжаемую» им. Но если такая вода дает сравнимый с ним самим эффект, значит, от него нет прямого лечебного воздействия на пациента (на что он претендует). Вода же, «заряженная» верой в исцеление, — это классическое плацебо: таблетка-«пустышка», неотличимая по внешнему виду от патентованного лекарства. Можно сказать, что в огромных аудиториях лечат реально не Кашпировский и Чумак а пациенты сами «лечатся возле них», как у «чудодейственной иконы»: эффект определяется уровнем веры в исцеление. Цель этого анализа — не развенчание Кашпировского и Чумака (грех развенчивать «иконы», помогающие хоть части людей), а привлечение внимания серьезной науки к

изучению этого психофизиологического феномена с целью его контролируемого использования в медицине.

Если научно понять системный язык психофизиологического восприятия, можно будет активировать регуляторный ресурс организма, и он сам найдет и лучшим образом, «с минимальной разрухой», поправит нарушения здоровья. Но это идет вразрез с доминирующим сейчас медицинским технологическим подходом, основанным на сильных прицельных воздействиях (химических, механических и др.).

После того как информация о нас как серьезной команде физиков, занявшейся экстрасенсами, разошлась, к нам стали обращаться со всего мира (из Англии, США, Болгарии, Китая, Индии и др.) с предложениями «посмотреть» нашими приборами на их «кудесников». Более того, нам предлагали даже организовать сертификацию экстрасенсов. Мы понимали, что это была бы абсолютная профанация. Ведь эффективность диагностики и лечения может быть подтверждена только медиками, задача физиков в данном случае – обеспечение необходимой аппаратурой, и то только предварительно прошедшей медицинскую сертификацию.

Мастер цигун

Однажды к нам обратились официально из китайского посольства с просьбой «посмотреть» у себя в лаборатории на работу специально приехавшего из Пекина мастера цигун. Цигун – это одно из направлений философии Китая, древнее искусство саморегуляции организма, включающее искусство дистанционного исцеления. Это было действительно интригующе, и мы согласились. Вместе с медиками отобрали несколько «острых» пациентов с уже знакомым нам (физики любят отработанные модели) облитерирующим эндартериитом («болезнь курильщика»). Их привозили в лабораторию из клиники (хирургического отделения) Первого медицинского института. Пациента положили в отдельном отсеке, нацелили на его больную ногу объектив инфракрасного динамического тепловизора, чтобы наблюдать динамику кровотока в процессе воздействия мастера цигун. Я предложил мастеру расположиться рядом с пациентом и начать «работать» с ним. Но, к моему большому удивлению, мастер отказался и сказал, что ему не нужно быть близко к пациенту, чтобы воздействовать на него. Я немного поугваривал его, объясняя, что мы не стремимся к рекордам и что главное для нас надежность и четкость результатов. Но он настоял на своем и сел на стул в 2-3 метрах от отсека с пациентом.

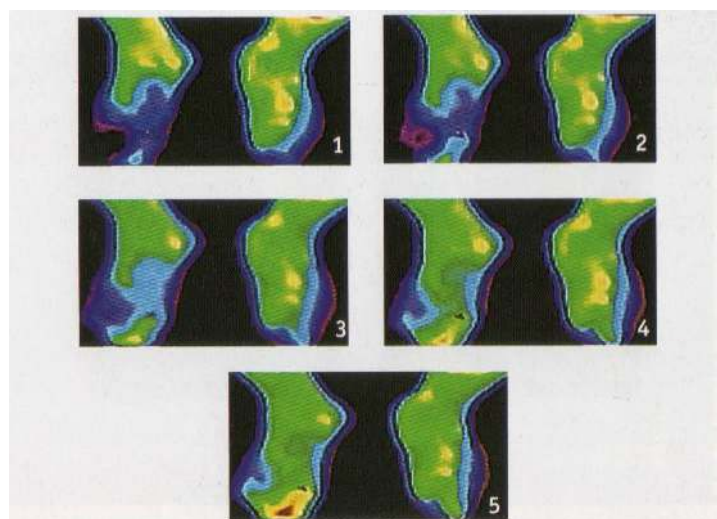


Рис. 30. Стопы в инфракрасном тепловом свечении в процессе воздействия мастера цигун

Виден процесс восстановления нарушенного кровообращения в пальцах левой стопы.

Мы предварительно договорились, что он должен начинать и прекращать свое воздействие по моей безмолвной команде. Я сел напротив него и подымал и опускал палец в случайно выбранные моменты времени – это и был условленный сигнал начала и прекращения воздействия. Каждый раз я замечал время. Эксперимент длился около получаса. Все это время тепловизор регистрировал термоизображения (характеризующие картину кровоснабжения тканей) стопы пациента с интервалом между кадрами около 10 секунд. Ни мастер, ни я не могли видеть

дисплей, показывающий регистрируемые изменения картины кровоснабжения стопы.

Все это время мастер просто сидел на стуле и, в отличие от наших экстрасенсов, не проявлял никакой видимой активности.

Результат поразил меня. Когда мы посмотрели запись, то обнаружили, что каждый раз, когда мастер начинал по моей команде воздействовать, температура, особенно в пораженной области росла (кровоток усиливался) до тех пор, пока я не давал команду прекратить воздействие. Далее температура пораженного участка практически не менялась (оставалась на достигнутом плато) до следующего периода воздействия, которое выводило ее на новое, более высокое плато. За время эксперимента кровообращение в стопе почти полностью восстановилось (см. рис. 30). Мы повторили воздействие на тех же пациентов на следующий день и еще раз через день.

В результате один из пациентов был выписан из клиники со значительным улучшением, а ведь он был положен туда на операцию.

В чем заключался механизм воздействия мастера цигун (точнее, через какой сенсорный канал он мог воздействовать на пациента), я, откровенно, не знаю до сих пор... И потому практически не рассказывал об этом ранее: в физике не принято обсуждать явление, если нет возможных вариантов его объяснения. Ведь, в отличие от обычных экстрасенсов, мы не выявили здесь какого-либо сенсорного контакта между мастером и пациентом: уж точно не инфракрасное тепловое излучение... Главное, был получен явный клинический эффект.

Странно, почему китайские или другие медики не провели до сих пор профессиональной клинической верификации воздействия цигун, ведь для этого абсолютно не важен сам механизм воздействия.

Для выявления возможных физических носителей воздействия нам нужны были дополнительные эксперименты, на которые просто не было времени. Учитывая, что отсек с пациентом не был звукоизолирован, я могу только допустить некий неосознаваемый акустический сенсорный контакт между мастером и пациентом, незаметный для экспериментаторов. Например, сигналы за пределами частотного диапазона слышимости уха: инфра- или ультразвуковые. Мы не могли их слышать, а пациент с повышенным вниманием (тем более, что на него перед началом сеанса «положил глаз» мастер) в принципе мог... Но это не более чем одна из рабочих гипотез.

Интересно, что в китайской делегации, кроме мастера цигун, была и просто экстрасенс, по нашим понятиям. Ее они называли «просто одаренная», в смысле необученная. Она демонстрировала то же самое, что и все другие экстрасенсы. Причем ее пассы (движения рук) были очень похожи на технику Джуны, радиофизика Харитоновы, болгарских экстрасенсов и других, которых мы наблюдали. Как будто они учились этому «в одной школе»...

Для экспериментов с мастером цигун мы привлекли китаеведа, профессора В.В. Малявина из Института Дальнего Востока АН СССР. Мастер говорил только по-китайски, а Малявин не только свободно говорил на китайском (это не являлось принципиально важным, поскольку была хорошая переводчица), он написал несколько книг по китайской истории, философии и медицине. Его знания и опыт помогли нам найти общий язык с мастером (в дополнение к хорошей переводчице). Мне было очень интересно общаться с ним как с ученым с совершенно другим («ортогональным» к моему) опытом восприятия нашего общего мира.

Сомнительные чудеса

К нам стекалось очень много информации о сенсорных феноменах. Мы реагировали, как правило, только на те сообщения, которые шли «сверху» (откуда был заказан проект) с резолюцией: «разобраться». Но и при этом до эксперимента по выяснению физической природы доходила очень небольшая часть заказов. Дело в том, что в науке (во всяком случае, в физике) так принято: чем экзотичнее заявка — феномен, тем надежнее, боль-

ше доказательств его существования требуется, чтобы начать серьезно разбираться с его механизмом. Доказательства типа «видел своими глазами» мы всерьез не принимали. Например, по этой причине мы не взялись за изучение «телепатии». Группа американцев (М. Мэрфи и др.) проводили эксперименты с Джуной, в процессе которых она якобы «видела»: описывала, как выглядит некое место (приморская площадь) в одном из городов Калифорнии. При этом она никогда там не была и даже не знала, где это. Но там находился американец из этой команды, и она якобы считывала его зрительное восприятие. Все приводимые доказательства были предельно неоднозначны, типа «поверьте мне». А главное, это выходило далеко за пределы научного знания, поэтому мы и не взялись за эту работу.

Следует отдать должное, что при социализме заказчики «сверху» полагались, как правило, на мнение ученых (во всяком случае, физиков) и не настаивали на проведении эксперимента во что бы то ни стало. Однако надо признать, что мы взялись за экзотику типа телекинеза, кожного зрения, экстрасенсов (биополя) далеко не потому, что получили надежные доказательства их реального существования. А потому, что за каждым из этих феноменов увидели научно приземленную гипотезу и экспериментально убедились, что предложенный механизм может работать. После этого доказательство достоверности или аргумент, что это делается посредством «ловкости рук», становятся неактуальными. Имея в руках возможный механизм, мы всегда можем воспроизвести такой феномен.

Скрытый потенциал сенсорного восприятия


Конечно, наиболее интересным, я бы сказал фундаментальным, был феномен под названием «экстрасенс». Анализируя в процессе его изучения возможности **сенсорного восприятия** человека, я стал меньше обращать внимание на ранее раздражавшую меня приставку «экстра» — настолько уникально это восприятие было устроено. Из накопленного знания получалось, что живые системы общаются (интерактивно взаимодействуют, запоминают и др.) с помощью связанных образов, имеющих очень большое количество признаков. Главное, они делают это, не разбивая образ на отдельные признаки и не измеряя каждый, как в современных системах дискретной передачи информации.




Бессловесный сенсорный диалог посредством образов – не только возможный механизм «общения» экстрасенса и пациента. Есть целый ряд подобных феноменов. Например, полное взаимопонимание без слов матери и ребенка или общение хозяина со своей собакой.

Особого внимания заслуживает «разговор» глазами и телом в настоящем танце. В этом образном сенсорном диалоге есть все необходимое для так называемых экстрасенсорной диагностики и лечения. Партнеры взаимно провоцируют и копируют динамические позы. При этом здоровый («раскованный» в движении) партнер может почувствовать возможную «скованность» мышц другого партнера и, подсознательно моделируя такую ограниченность в движении на себе, установить область тела со скрытой даже от хозяина патологией (такая локализация источника с помощью моделирования в физике называется решением обратной задачи). Я уже упоминал, что мышечный корсет спазмируется над воспаленным аппендиксом или другими внутренними органами при неполадке, боли. Эта защитная реакция — мышечный спазм, как правило, затрудняет функционирование органа и мешает лечению. Например, при легочной патологии накладывающийся на нее спазм мышц грудной клетки еще более затрудняет дыхание. Или куда более распространенный радикулит, когда мышечный спазм из-за болевого синдрома препятствует необходимому для излечения растяжению позвоночника. Так вот, здоровый партнер, чувствуя проблему на своем теле, может очень мягко адаптивно задать динамический паттерн танца, расслабляющий этот сковывающий движение участок тела, и тем самым способствовать излечению. Я уверен, что настоящий учитель пластичных (не современных) танцев может сработать как лучший экстрасенс. Вообще в этом мире самое

главное происходит без шума или с минимумом слов.

 **Образ – самый емкий способ передачи информации, особенно с учетом заложенного в нас ассоциативного способа восприятия. Слова «разрубают» образный смысл на «куски».**

Математик Ю.И. Манин, который вместе с психофизиологами попытался выяснить, как устроена память, пришел к заключению, что в коре головного мозга хранятся все сенсорные образы, встреченные человеком в течение жизни, и при определенных условиях они могут воспроизводиться с мелкими деталями. Например, при некоторых патологиях человек начинает вести себя, как бы вернувшись в обстановку, в которой жил лет 30 назад: пытается вешать шляпу там, где тогда стояла вешалка... Учитывая то, что мозг воспринимает и сохраняет в памяти не только внешние образы, но и сенсорные паттерны внутренней среды организма в течение всей жизни, почему бы не допустить, что в некоторых условиях они могут «заиграть». Можно научно пофантазировать, что где-то в ассоциативной памяти записывается и сохраняется индивидуальный системный образ здорового организма, который может инициализироваться во время сенсорных диалогов!!! Научно реконструировать (собрать) такой сложный функциональный образ, в котором есть все необходимое для здоровья, невозможно, а вот «разбудить», извлечь из ассоциативной памяти с помощью сенсорной стимуляции вполне реально. Вот только как найти — понять этот сенсорный «золотой ключик»?!

 **В общем, за феноменом «экстрасенс» все более вырисовывалась проблема уникально организованного сенсорного восприятия. Наряду с использованием очень информативного языка образов оно отличается мультимодальностью. При этом различные сенсорные возможности дополняют друг друга.**

Например, сочетание высокой селективности звукового анализатора к распознаванию вариации во времени амплитуды сигнала с чувствительностью зрительного анализатора к изменению контуров изображения. Так, профессиональные танцоры воспринимают пластику друг друга не только зрением (зрительной корой головного мозга), но и подстраивая движения звучащей одновременно у них в голове (слуховой коре) музыке танца. Это особенно выражено, если реальная музыка очень тихая или она звучит только в голове. При этом, как мы видели выше, максимально обострено внимание в процессе распознавания образов.

В основном методе диагностики восточной медицины – пульсодиагностике – различают около сотни слуховых образов: от пульс «пустой» до разнообразных видов наполнения: «булькающий» и др. При этом пульс воспринимается не ухом, а тактильными рецепторами на кончиках пальцев... А результат «окрашивается» и распознается в слуховой гамме. Взаимодействие различных анализаторов, не только тактильного и слухового, но и зрительного (простейший пример — чтение нот) существенно повышает потенциал распознавания образов, комбинируя сильные стороны отдельных сенсорных модальностей. Это происходит при обработке сигналов в соответствующих сенсорных зонах коры головного мозга, которые взаимодействуют друг с другом.

К сожалению, изучение сенсорного восприятия выходит далеко за пределы физики. Мне повезло: я встретил очень интересного психолога — математика Е.Н. Соколова (психологический факультет МГУ). Мы увидели общий подход к изучению этой проблемы. Он предложил даже написать книжку об этом вместе. Затем к нам подключился А.Н. Лебедев (Институт психологии АН СССР). Мы вместе подготовили научный проект «Функциональное картирование мозга», направленный на изучение с помощью наших методов и аппаратуры сенсорного восприятия и обработки сенсорной информации в мозге.

ГЛАВА ШЕСТАЯ. Три дороги от нашей науки в жизнь

Уже в процессе работы над проектом наметились три основных направления продвижения результатов наших исследований в жизнь. Главное направление — создание нового поколения медицинской аппаратуры — начало формироваться уже в процессе тесного сотрудничества с медиками. Далее, разбираясь с чудесами целительства, я увидел за ними многовековой опыт восточной медицины. Наша аппаратура открыла уникальную возможность его изучения и применения. И, наконец, очень важно было открыть людям глаза на то, как же выглядит человек в своем собственном физическом свете вместо выдумок о «биополях». Особенно это нужно детям, мировоззрение которых еще только формируется.

Столбовая дорога в медицину

Как я говорил ранее, мы, физики, взялись за выполнение программы исследования физических полей и излучений биообъектов с уверенностью, что разработанная для этой цели аппаратура независимо от природы «чудес», откроет новые перспективы в медицинской диагностике. Как и ожидалось, постепенно вокруг нас собрались медики практически из всех ведущих медицинских институтов. Вначале мы сами искали опытных медицинских партнеров для планирования экспериментов и интерпретации результатов. Но затем, по мере успеха, мы стали известны в медицинском мире не меньше, чем в своем кругу физиков, математиков и др. И к нам стали приходить медики, чтобы попробовать нашу аппаратуру для решения своих диагностических задач.

Так постепенно были выявлены наиболее перспективные направления использования нашей аппаратуры и методов в медицине. Они охватывают практически всю медицину от пренатальной (диагностики здоровья плода и матери) до геронтологии (поддержания жизненного ресурса в старости). Диагностика по собственным сигналам организма незаменима в неонатальной медицине. На ее основе могут быть созданы интерактивные инкубаторы для функционального наблюдения (и, если необходимо, коррекции) за формированием саморегуляции организма после рождения. Так можно получить индивидуальный «функциональный портрет» новорожденного организма как паспорт, необходимый для поддержания здоровья «всю оставшуюся жизнь». Открываются возможности обнаружения патологии на ранней стадии, создания атласов, банков функциональных предвестников патологии.

Возможность естественного функционального мониторинга физиологических реакций в процессе фармакологического физиотерапевтического и даже психотерапевтического лечения позволяет оптимизировать лечебные процедуры и тем самым существенно снизить дозировку, интенсивность воздействующих факторов. В идеале, как я уже говорил, лечебное воздействие должно проходить на сигнальном уровне, задаваемом порогом чувствительности рецепторов. Я даже предложил и обсудил с руководством ГКНТ программу работ по развитию такой сенсорной терапии. Дело шло к широкому клиническому внедрению разработанной нами аппаратуры и методов. С этой целью вместе с рядом ведущих медицинских центров Москвы (с которыми уже был наработан начальный задел) была подготовлена «Программа работ по функциональному картированию организма человека». В том числе:

Кардиоцентр (ВКНЦ) взялся за магнитокардиографию и магнитоплетизмографию;

Онкоцентр (ВОНЦ) за инфракрасное и радиотепловидение для ранней диагностики рака кожи, легких и щитовидной железы, контроль гипертермии опухолей с помощью акусто-термометрии;

Московский центр маммологии — раннее выявление рака молочной железы с помощью динамического инфракрасного тепловидения, радио- и акустотермометрии;

Институт пульмонологии — электрометрическое картирование механики дыхания и им-

педанса легких, радиоплетизмометрию легких, оптическое картирование кровонаполнения и оксигенации тканей.

Кроме того, ряд институтов хотел участвовать в следующих подпрограммах:

«Радиотепловое функциональное картирование коры головного мозга с помощью радиометрии и магнитоэнцефалографии»:

Институт нейрохирургии;

ЦНИИ ортопедии и протезирования;

Клиника нервных болезней Московской медакадемии: объективизация и локализация боли;

Институт трансплантологии и искусственных органов, кафедра нервных болезней 3-го ММСИ (проблема объективного установления смерти мозга — остановки внутримозгового кровотока — при травмах головы, остро необходимая для принятия решения о взятии органов для пересадки);

«Функциональное картирование кровоснабжения, оксигенации и температуры тканей в хирургии с помощью инфракрасного тепловидения, глубинной радиотермометрии и оптического зондирования»:

Институт хирургии отделение раневой инфекции (диагностика сепсиса);

Всероссийский научный центр хирургии (функциональное копирование патологии при облитерирующем эндартериите);

7-я клиническая больница (функциональное контрастирование патологии при диабетической ангиопатии);

Институт гастроэнтерологии (многоканальная электрометрия абдоминальной полости, радио- и акустотермометрия);

Институт педиатрии и детской хирургии (практически все наши методы функционального картирования организма).

Я хочу подчеркнуть, что почти все, что мы запланировали, предварительно было успешно опробовано на наших экспериментальных установках. Речь шла о тиражировании (создании прототипов) подобных установок для вышеупомянутых медицинских учреждений. Более того, мы договорились с рядом оборонных предприятий об организации производства нашей инновационной аппаратуры с учетом результатов медицинской верификации.

Наряду с внедрением разработок внутри страны мы вели переговоры с руководством известной немецкой фирмы «Карл Цейс» о создании предприятия по производству нашей аппаратуры в их новом технопарке в г. Гера. Кроме того, мы успешно продемонстрировали образцы нашей аппаратуры в отделе физиологии Открытого университета Западного Берлина и после этого с тремя ведущими клиниками Берлина подготовили грант, нацеленный на верификацию нашего функционального картирования.

Прямая дорога в медицину была очень хорошо видна.

Изучение опыта восточной медицины

Уже в процессе составления программы работ, направленной на изучение природы медицинского воздействия экстрасенсов, я понимал, что Джуна, при всем уважении, далеко не первая в долгой истории человечества целительница с таким «Божьим даром». Всплески интереса к этому феномену периодически происходили в разных странах. В России это было перед Октябрьской революцией, в период, по определению советских историков, «загнивания» царского режима. По всплеску интереса к экстрасенсам в 1970-1980-х годах в период «загнивающего» советского режима можно было предсказать оче-

редную грядущую перестройку (и получше подготовиться к ее удару)...

В отличие от суетного Запада на Востоке, в Китае, Индии и др., люди жили в другом масштабе времени, к человеческим феноменам относились куда более внимательно: по крупицам собирали лучший опыт, веками систематизировали его и передавали от учителя к ученику. В результате формировалась надежная воспроизводимая феноменология, очищенная от наносного, сиюминутного. Это то, что нужно науке для изучения механизма феноменов. В этой связи полезно вспомнить, что вместе с мастером цигун к нам приехала китайский экстрасенс которую они называли «особо одаренная» (но не мастер) так как она «просто» почувствовала в себе этот дар и практикует, но не получила опыт от Учителя. Разница здесь такая же, как между самородным алмазом и бриллиантом из него: цигун (или другие отрасли восточной медицины) — это результат многовековой огранки феномена «особо одаренных».

Восточная медицина накопила уникальный опыт общеорганизменного системного подхода. Этот бесценный опыт с точки зрения современного технократического медицинского подхода выглядит атавизмом, и ему грозит исчезновение под натиском захлестнувшей Восток современной цивилизации. Современная медицина основана на научно обоснованной аппаратурной объективизации как диагностики, так и результатов лечения.



Восточная же медицина будь то цигун акупунктура, шиацу-массаж и др., — это, наоборот искусство тонкого «сенсорного диалога». Основной метод диагностики — пульсодиагностика, это тоже искусство – искусство распознавания около сотни различных паттернов пульсов.

Наша аппаратура и методы общеорганизменного функционального картирования очень хорошо подходят как для документирования опыта восточной медицины с целью сохранения, так и для его изучения с точки зрения сочетания с современной медициной. Это необходимо для превращения такого искусства в технологию.

Явное включение аппаратуры в такой субъективный процесс лечения может его разрушить: отвлечь внимание как целителя, так пациента от своих «ведущих» подсознательных ощущений. Делать это можно только «скрытой камерой». В этом смысле для объективизации восточной медицины очень подходит динамическое инфракрасное тепловидение.



Аппаратурная объективизация как в виде скрытного мониторинга реакций организма в процессе процедур восточной медицины, так и для подтверждения результатов — единственный путь использования этого уникального общеорганизменного подхода в современной медицине.

Кроме того, включение в процедуру современной аппаратуры, объективно демонстрирующей реакцию организма в процессе лечения, повысит доверие к нему пациентов. Современные пациенты недоверчиво относятся к лечению без использования томографа или дающей «результат сразу» хирургии.

Исходя из этого, мы стали сотрудничать с Бурятским филиалом Академии наук, где по инициативе радиофизика профессора Ч.Ц. Цыдыпова началось мультидисциплинарное изучение традиционной бурятской медицины как части до сих пор наименее изученной тибетской медицины. В первую очередь мы попытались разобраться в алгоритмах пульсодиагностики.

Затем к нам обратились инженеры из Института электроники АН КНР во главе с доктором Ван Уэй Янем, заинтересовавшиеся нашими методами и аппаратурой функционального картирования. Вскоре приехала официальная делегация из Института человека Китайского международного научного центра во главе с доктором Шень Чжан, в которую входили мастер цигун и китайский экстрасенс. Впечатлившие нас эксперименты я описал ранее. Более того, по инициативе профессора С.Л. Чжана, руководителя между-

народной лаборатории биофизики университета Ханьчжоу, мы подписали соглашение о сотрудничестве в исследовании с помощью наших методов возможностей применения акупунктуры в онкологии.

Так шаг за шагом мы пришли к решению выступить с инициативой создания Международного центра изучения восточных оздоровительных систем. Он задумывался как уникальный методический полигон, где мастера восточных оздоровительных систем из Китая, Вьетнама, Японии, Индии и других стран могли бы лечить людей под контролем самой современной аппаратуры, в первую очередь, разработанной нами (с помощью этой аппаратуры предполагалось изучать физиологические механизмы воздействия восточных оздоровительных систем, а также психофизиологических воздействий — суггестии, гипноза, медитации, того же плацебо и др.). В центре должны были сотрудничать высококвалифицированные медицинские специалисты, с которыми у нас возникли тесные контакты, а также психофизиологи математики и др. Важная роль отводилась опытным востоковедам: специалисту по китайской философии и медицине профессору В.В. Малявину и востоковеду П.И. Алешину, который более 10 лет изучал традиционные оздоровительные системы во Вьетнаме. Чтобы представить конкретнее тематику работы центра, приведу только несколько проектов, предложенных для разработки:

«Неотложные проблемы сохранения бесценного опыта восточных оздоровительных систем в период его исчезновения („обмеления рек")»: руководитель В.В. Малявин в сотрудничестве с Центром изучения китайской медицины Мюнхенского университета (проф. М. Поркерт);

«Культура и опыт оздоровительных систем Востока»: В.В. Малявин, П.И. Алешин, совместно с Институтом изучения цигун при Университете Цинхуа (проф. Ли Шен Пин). Институтом традиционной медицины г. Хошимина (проф. Чыонг Тхин). Ханойским институтом народной медицины (док. Ла Куанг Ниеп);

«Оздоровительный аспект мягких боевых систем (багуа, тайцзицюань, виньчунь)»: В.В. Малявин, П.И. Алешин; совместно с Ханойским институтом народной медицины (проф. То Ны Кхюе), мастерами из группы патриарха вьетнамской школы винь чунь Нго Си Куи);

«Исследование функциональных состояний организма под воздействием восточных оздоровительных систем с точки зрения физиологических механизмов общеорганизменной регуляции»: проф. Лангхорст (Институт физиологии Свободного университета Западного Берлина) и целый ряд других проектов не менее важных и интересных.

Важно подчеркнуть, что создание центра было не просто в планах: его работа фактически уже началась. Финансирование предполагалось за счет грантов (китайская сторона уже получила такой грант на разработку для них комплекта нашей аппаратуры), аппаратуру для московского центра заказал нам российский бизнесмен. Кроме того, мы вели переговоры с бизнесменами из Вьетнама и Индии об изготовлении нашей аппаратуры для них. В Индии мы собирались оборудовать один из йога-центров, чтобы наглядно продемонстрировать реакции организма в процессе и сразу после оздоровительных процедур: дыхания (пранаямы), асан и др. По мнению нашего партнера, демонстрация таких реакций в виде цифровых фильмов на экране самой современной аппаратуры должна была преодолеть некий скепсис, особенно привыкших к томографам западных пациентов, и привлечь намного больше клиентов в йога-клиники.

Показать людям человека в собственном свете

Сформулированная нами задача проекта была много шире, чем первоначальное намерение «высоких» заказчиков выяснить, что стоит за экстрасенсами. Мы фактически открыли глаза людям на то, как выглядит человек в собственном свете за пределами возможностей наших органов чувств. То, что мы увидели, должно стать частью мировосприятия людей. Это отдельная серьезная задача.

Вначале к нам приходили в основном заказчики работы:

председатель Госплана Н.К. Байбаков, председатель ГКНТ академик Г.И. Марчук, президент АН А.П. Александров, помощник генерального секретаря КПСС А. Александров, руководители здравоохранения, армии и многие другие. Естественно, нашей работой заинтересовались ученые: не только физики и математики, но и философы, историки, политики и др. Затем пошли писатели, художники, бизнесмены и др. Вокруг нас фактически возник клуб любителей нашей «науки о человеке» (а не просто экзотики: людей, «подвижных» на этом удавалось отсеять). Те, кто побывал у нас, потом нередко приводили посмотреть на наши «игрушки» своих детей. Я выступал с докладами в Политехническом музее, в домах актера, литераторов архитекторов, в большом зале Центрального телевидения, в Колонном зале Дома союзов в День радио, даже в Доме милиции. Не раз я рассказывал о нашей работе по телевидению. К нам даже приводили туристов из США и Германии: мы стали московской достопримечательностью.

Видя столь широкий интерес, мы поняли, что нельзя ограничиваться только практическим применением результатов наших исследований. Необходимо, чтобы как можно больше людей приобщились к новому знанию о человеке. Иначе на этом неухоженном поле опять начнут расти сорняки. Эта дорога от нашей науки в жизнь, фактически в образование, представлялась нам как создание учебно-игрового центра для детей и взрослых, и называться он, естественно, должен был «Человек в собственном свете». В этом центре мы предполагали организовать несколько демонстрационных (и одновременно обучающих) «экскурсионных туров в науку о человеке». Главный — «Мир физических полей организма» — представлял собой тур по специально оборудованным тематическим залам. Для каждой был подготовлен сценарий начальной демонстрации

В инфракрасном тепловом свечении: закрытая комната со стеклянной стенкой в которой размещен наш тепловизор. Через нее хорошо видно все, что происходит внутри. В инфракрасном диапазоне стекло не прозрачно, и потому в комнате темно: тепловизор ничего не видит — экран темный. В комнату входит человек в летней одежде (поверхность тела максимально открыта), и комната (экран тепловизора) ярко освещается. Ведь, как я говорил ранее, в инфракрасном диапазоне тело светится как 100-ваттная лампочка. Если нужно подсветить какой-то предмет или картинку в темном углу, достаточно поднести к нему поближе руку: она сработает как фонарик. Далее, можно направить тепловизор на самого человека и продемонстрировать, как работает система терморегуляции. Свечение тела угасает, если опустить кисть хотя бы одной руки в холодную воду и разгорается при физической нагрузке и т. д. Можно продемонстрировать многое из того, что мы наблюдали в инфракрасном тепловом свечении. Например, угасание свечения стоп ног и кистей рук (спазм кровотока) при курении. Это полезно и поучительно. И многое другое.

Радиотепловое свечение: человек надевает на голову шлем с антеннами. На дисплее появляется изображение головы сверху, на котором в виде динамических карт демонстрируются реакции мозга на включение света, показ разных картинок, музыку, решение задачи, поочередное сжимание кистей рук курение и др.

Радиотепловидение в миллиметровом диапазоне волн. Сканирующее эллиптическое зеркало, в одном из фокусов которого располагается испытуемый, а в другом радиометр, позволяет через одежду наблюдать изображение, например торса. Это изображение чутко реагирует на прием глюкозы, нитроглицерина опускание кистей рук в холодную-горячую воду, физнагрузку и др.

Электрическое поле. Человек входит в клетку Фарадея (из металлической сетки). В каждой ее точке с помощью электрометрического зонда можно наблюдать колебания электрического потенциала, связанные с физиологической механикой торса: биением сердца, дыханием, микротремором мышц и др. При повышении температуры все эти сигналы уменьшаются и совсем исчезают при выступании пота.

Магнитное поле. Кольца Гельмгольца с деревянной (немагнитной кушеткой). На ней располагается испытуемый. Над ним криостат с магнитометром. Демонстрируется снятие магнитокардиограммы через одежду. Это занимает считанные минуты, и сразу после этого демонстрируется полученный цифровой фильм, показывающий динамику магнитного поля сердца.

Главное, организовать показ на каждом стенде так, чтобы возникало много «почему» и желание найти на них ответ. Каждый может стать полноправным участником эксперимента, в том числе поуправлять своей физиологией: то, что называют саморегуляцией, суггестией. Попробовать нагреть кисти рук; посмотреть, как разные виды дыхания влияют на кожный кровоток и оксигенацию крови. Думаю, женщинам будет интересно с помощью тепловизора или цветовизора посмотреть и подобрать процедуры (массаж, кремы и др.), которые не просто влияют на цвет лица, а оживляют микроциркуляцию в коже и др. На основе этого могут появиться портативные системы «Посмотри на себя» для использования дома.

В таком центре можно было бы организовывать выступления гипнотизера с сомнамбулой, физические поля которой (которого), возникающие в ответ на внушаемые физиологические состояния, демонстрировались бы на большом экране. Например: бегу на 5-й этаж, мне жарко-холодно, коснулся рукой горячего, сжимаю эспандер правой-левой рукой, напряженно решаю арифметическую задачу, пытаюсь в сумерки разглядеть номер дома, прислушиваюсь к еле слышной музыке и др. Такая аппаратная объективизация реакций организма открывает большие возможности для широкого продвижения психофизиологических методов в медицинскую практику.

Можно было бы показать возможные физические варианты реализации кожного зрения, распознавания фигур в закрытом конверте, даже телекинеза и др.

В общем, и эта дорога продвижения нашего знания в жизнь хорошо просматривалась, более того, были уже сделаны конкретные шаги. Я договорился о размещении подобного центра в центральном павильоне ВДНХ, директором которого был инициативный физик из ФИАНа Слава Махоткин, который ранее со своей командой организовал там игровую экспозицию достижений физики для детей. Более того, мы нашли бизнесменов, готовых вложить деньги в создание центра.

Распутица

Когда мы вплотную подошли к внедрению результатов нашей науки в жизнь, не нужно было выбирать, как в русских народных сказках, одну из дорог. Они были как три полосы движения в одном и том же направлении, и мы уже двинулись по ним. Но не тут-то было... А как же Баба-яга? В России «так просто» ничего хорошего не бывает. Если не распутица, то распутица: шел 1993 год — разгар перестройки. Глоток свободы помутил сознание. Народ «вдруг» осознал, что главное — базис, деньги, а сознание — вторично... Навскидку (думать было некогда) самый простой и быстрый путь в светлое будущее — продать «станки» из «народного ("ничейного") хозяйства». И самые оборотистые активно занялись этим. Нашлись такие люди и в моем коллективе. Я, естественно, всеми силами сопротивлялся: это было «мое хозяйство»... Тогда меня вынудили уйти из института, чтобы не мешал «перестройке». Баба-яга таки сделала свое дело. На этом проект и закончился. Воистину, «умом Россию не понять»...

Я оптимист и потому в следующей главе изложу свое видение неотвратимо грядущей превентивной общеорганизменной медицины. Это главное, что мы увидели и поняли с позиций принципиально общеорганизменного подхода к изучению человека методами дистанционного радиофизического зондирования.


ГЛАВА СЕДЬМАЯ.

Как повернуть медицину к здравоохранению

В заключение я фактически резюмирую свои впечатления и наблюдения за время работы, поэтому в чем-то придется повториться.

Здоровье — первоочередная потребность человека. Однако так сложилось, что современная технологическая цивилизация обошла здравоохранение стороной. Современная медицинская технология «встречает» человека (уже пациента), как правило, в госпитале, когда в организме что-то сломалось и необходим тот или иной ремонт. Здравоохранение до появления конкретных признаков поломки остается практически таким же архаичным, как в прошлом веке («если очень вам неймется, занимайтесь, чем придется, водными займитесь процедурами...»). Таким образом, отсутствие современной технологии поддержания здоровья поставляет пациентов (часто уже инвалидов) высокотехнологичной узкоспециализированной медицине. Но люди все больше понимают неполноценность такого ремонтного подхода к сохранению здоровья и активно «голосуют кошельком» за общеорганизменную превентивную медицину, покупая что-то из «общеукрепляющих» препаратов: мировой рынок такого стихийно возникшего медицинского сервиса приближается к сотне миллиардов долларов. Потенциальный рынок в десятки раз больше, причем это рынок быстро раскручиваемый, с огромным тиражом продуктов, ведь речь идет о главной потребности каждого человека.

Российская медицина традиционно отличалась общеорганизменным подходом. Но по мере углубления знаний и связанной с этим все более узкой специализации, как и везде в мире, она утратила контроль за организмом человека в целом. За разросшимися деревьями стало не видно леса. А это значит, что практически исчезло здравоохранение.

 **Здоровье не может быть частичным. Даже если все узкие специалисты (кардиолог, пульмонолог, гастроэнтеролог, невропатолог и др.) напишут: «здоров», пациент может иметь серьезные общеорганизменные проблемы, которые в любой момент способны «выстрелить» в «узком» месте.**

Человек — это уникальная саморегулирующаяся система. Мы здоровы до тех пор, пока эта система справляется с разнообразными жизненными нагрузками. Крайне важно вовремя заметить, когда саморегуляция встречает проблемы и адекватно активировать ее адаптивный ресурс.


Поддержание здоровья (здравоохранение) — это проблема системной устойчивости организма по отношению к непрерывным изменениям внутренней и внешней среды.

Для развития технологии поддержания здоровья нужно, прежде всего, разработать единую системную модель организма как основу для индивидуальной базы данных. В такую модель с помощью современных методов описания сложных систем должно быть «упаковано» априорное физиологическое знание о гомеостазе, функциональных физиологических системах, биоинформатике, хронобиологии и др.

Модель должна быть принципиально динамической, позволяющей учесть индивидуальные параметры физиологической реактивности, динамические диапазоны реакций и др. Такая модель позволит сформировать базис измеряемых параметров, необходимых для описания системной устойчивости организма. Среди них должны быть функциональные характеристики тканей, органов, систем. При этом принципиально важна общеорганизменная взаимосвязь. Характер и уровень такой взаимосвязи играет не меньшую роль в поддержании системной устойчивости организма, чем параметры входящих в него отдельных физиологических подсистем. Именно **контроль** этой взаимосвязи, как правило, отсутствует в современной, все более специализирующейся медицине.

В такой необходимой для здравоохранения индивидуальной модели человека (еще не пациента) важно учесть его характерные параметры сразу после рождения (в инкубато-

ре) в процессе формирования общеорганизменной саморегуляции. И затем нужно контролировать параметры модели на протяжении всей жизни.

 **Мерой здоровья является фактически величина динамического диапазона системной устойчивости организма. Динамический диапазон — это допустимая для данного индивида «амплитуда жизни»: размах жизненных нагрузок (физической, эмоционального стресса иммунной и др.).**


Диагностика здоровья, наряду с упомянутым выше функциональным картированием организма по его собственным сигналам, должна включать непрерывный мониторинг физиологических функций организма. Для этого необходима система миниатюрных датчиков контроля жизненных функций, которая ненавязчиво сопровождала бы человека в повседневной жизни. Такие датчики-мониторы можно встроить в часы (например, для измерения пульса, кровяного давления уровня стресса, неинвазивного анализа крови и др.), в очки (для измерения температуры, оксигенации метаболизма и электрической активности мозга, параметров дыхания состава выдыхаемых газов и др.), в одежду и обувь (для контроля состояния сердечно-сосудистой системы, внутренних органов, мышц) и др.

Приборы контроля жизненных функций должны шаг за шагом появиться в каждом доме и стать необходимыми в быту, как обычное зеркало.

Современная микротехнология открывает все больше возможностей для этого. Такие мониторы один за другим появляются на рынке. Недостает привязки результатов такого мониторинга к системной оценке состояния здоровья.

Для того чтобы обеспечить активный контроль здоровья человека, нужно наряду с диагностикой разработать методы индивидуальной стимуляции регуляторных систем организма. Для этой цели наиболее подходят слабые (сигнального уровня) воздействия (физические и химические), действующие через рецепцию (как неспецифическую, так и через органы чувств). При этом, как показывает опыт, особенно значимы неосознаваемые (подпороговые) сигналы. Но для этого они должны быть с помощью обратной связи «подогнаны» по времени, пространственной организации, амплитуде и т. п. Речь идет о ранее упоминавшейся **сенсорной терапии**. Кроме того, активировать саморегуляцию можно и наиболее естественным путем, например, с помощью контролируемой вариации состава пищи, воздуха (аэрозольное введение малых лекарственных доз, например, адаптогенов) или воды в душе, ванне (черезкожная активация) и т. п.

В рамках описываемого системного подхода к здоровью должны быть исследованы также проблемы контроля системной устойчивости организма под натиском современной узкоспециализированной радикальной медицины, которая активно вторгается сейчас в клеточный и генетический «фундамент» существования человека. Каждая радикально лечебная процедура должна быть проанализирована с точки зрения ее потенциально дестабилизирующего воздействия на общеорганизменную саморегуляцию

 **Речь фактически идет о новом, высокотехнологичном подходе к здравоохранению. Для его быстрого и широкого внедрения новое поколение приборов должно минимально нарушать обычный образ жизни и не требовать от человека больших усилий, чтобы к ним приспособиться.**

Наряду с современной специализацией по отдельным органам и системам пора начать готовить специалистов по общеорганизменной медицине (в первую очередь здравоохранению). При этом важно, чтобы они были настоящими специалистами, подготовленными на основе системной науки, вооруженными современной аппаратурой (в том числе разработанной нами), умеющими «измерять» и корректировать здоровье, а не просто **говорить** о нем. Современная тенденция готовить семейных врачей — не что иное, как ответ на острую потребность в общеорганизменном здравоохранении, но это не снимает проблему. Да, такие врачи **не** являются узкими специалистами ни в чем конкретном, но у

них нет главного — своей профессиональной общеорганизменно-системной специализации.

Специалист по общеорганизменной медицине должен быть не просто специалистом, а главным системным специалистом по поддержанию здоровья. Его роль специализация и квалификация подобны позиции дирижера в оркестре: он должен уметь замечать и корректировать общую гармонию в звучании оркестра не менее чутко и квалифицированно, чем каждый музыкант, играющий на своем инструменте. Для этого такой общеорганизменный врач должен учиться уж никак не меньше, чем узкий специалист.

Сейчас, вообще, общесистемное знание существует в основном как промежуточная ступень в подготовке специалистов – как введение в специализацию. И это не только в медицине, а и в физике, химии и др. Общую физику, как и общую физиологию (гомеостаз, саморегуляцию), учат до 3-го курса, а далее специализируются и постепенно забывают ненужное им реально в практике общесистемное знание. Так что сейчас общесистемный специалист – это, как правило, недоученный специалист (или не работающий по специальности). Если на развитии таких наук, как физика и химия, это пока еще не сказывается, то для медицины, а, следовательно, для здоровья людей это уже сегодня представляет реальную опасность.

Если задуматься сочетание современного специализированно высокотехнологичного медицинского подхода с естественной (от «творца», будь то Природа или Бог) саморегуляцией предельно трудная (но приоритетно первоочередная) задача. Из-за явно недостаточного системного знания об общеорганизменной саморегуляции современная медицина, по сути, ограничивается ремонтом уже случившихся поломок. При этом поломку исправляют с помощью установки того или иного протеза (механического, химического, электронного и др.). Любой протез, естественно, ухудшает устойчивость естественной системы, в которую он включен, т. е. организма в целом. Например, титановый протез кости нарушает распределение нагрузки на скелетные мышцы, вегетативную нервную систему, и так по всему организму. Это нужно учитывать и компенсировать. Дестабилизирующее химическое воздействие радикально прицельного лекарства еще больше.

Такая ситуация со здравоохранением отражает общую ограниченность человеческого познания: принципиальную недоразвитость системных наук. Главные проблемы человеческой цивилизации связаны с ее нарастающей системной неустойчивостью. Сложные системы, состоящие из несчетного количества самоорганизованных компонент, такие как организм человека, социум, экономика, экология, наука не умеет адекватно описывать. Вот почему радикальная прицельная медицина не может поддерживать здоровье, а системное расстройство глобальной экономики трудно восстановить прицельными воздействиями «сверху» и т. п. То же самое с экологией. Такая беспомощность человека перед системными проблемами хочешь, не хочешь, заставляет задуматься о Боге...

Несколько лет назад я предложил запустить проект по общеорганизменной превентивной медицине в России. Российская академия наук (совместно с Академией медицинских наук) оптимально подходит на роль инициатора такого проекта в мире. Российская наука традиционно сильна в развитии фундаментальных системных подходов (но слаба в их инженерном «дожимании»...). Менталитет российских ученых, широта мышления, междисциплинарные контакты создают очень хорошие предпосылки для успеха такого проекта. Российской науке в настоящее время, как никогда, нужно для самоутверждения лидерство в таком престижном международном проекте, особенно связанном с огромным медицинским рынком. Не будучи затребованной экономикой, российская наука работает сейчас фактически по инерции, соучаствуя в мировой науке. В существующей ситуации это необходимо для сохранения науки, но совершенно недостаточно. Образно говоря, сейчас российская наука в основном подпевает лидерам мировой науки, а нужно где-то и запевать.

В современном глобализованном мире (как в бизнесе, так и в науке) существуют отно-

шения взаимозависимости, поскольку ни одна страна не может быть лидером во всем. России тоже нужно найти области своего преимущества (помимо доминирующей теперь примитивной роли поставщика природных ресурсов).

Завершая свои размышления, мне хотелось бы обратить внимание на то, что развитие мировой науки сейчас гипертрофированно перекошено в сторону микро- (нано) масштаба. Фундаментальные вопросы системной устойчивости нашего общего дома (окружающей среды), общества и, самое главное, организма человека (здоровья) под натиском современной цивилизации пока не получили должного внимания. А ведь это главные проблемы для человечества в их решении российская наука могла бы сыграть одну из ведущих ролей.

И, наконец, несколько слов о психосоциологическом аспекте интереса к чудесам. Этот «нездоровый» (с точки зрения точной науки) интерес формируется под влиянием остающихся в подсознании впечатлений от детских сказок. Образование и занятие наукой отрезвляют (к сожалению, одновременно и притупляют...) восприятие. Но не у всех, и, главное далеко не все через этот опыт проходят. Так что всплеск интереса к сенсорным феноменам — закономерен и понятен. Не нужно только путать это с наукой. Но с другой стороны, грех развенчивать детские грезы... Они поддерживают человека в рутине жизни. «...Случайно на ноже карманном найди пылинку дальних стран — и мир опять предстанет странным, закутанным в цветной туман!»

В конце 70-х - начале 80-х годов прошлого века в уставшем от гонки в «светлое будущее» народе стала стремительно распространяться молва о людях, наделенных сверхспособностями, — экстрасенсах и демонстрируемых ими чудесах: целительстве, телекинезе, кожном зрении и др. Первые лица государства отнеслись к этому со всей серьезностью, повелев разобраться со взбудоражившими общество «биополями».

В ответ на госзаказ в Институте радиотехники и электроники была создана специальная лаборатория, которую возглавил Э. Э. Годик. Эта книга — взгляд на «чудеса» истинного ученого. Формирование научного видения в противовес примитивным выдумкам о природе уникальных способностей человека — вот задача, которую решает автор, «открывая» нам человека в «собственном свете».



Эдуард Эммануилович Годик — доктор физико-математических наук, профессор, в 1990 - 1993 годах директор Центра биомедицинской радиоэлектроники при Институте радиотехники и электроники РАН, в настоящее время — консультант по инновационным технологиям в США и России. Окончил физический факультет МГУ, более 20 лет занимался исследованием фотоэлектрических явлений в полупроводниках.

На основе его разработок были созданы высокочувствительные наносекундные детекторы теплового инфракрасного излучения, позволившие видеть в собственном тепловом свечении даже холодные объекты на космической орбите.

Э. Э. Годик – автор более 100 научных публикаций, в его активе целый ряд патентов.

Оглавление

<i>Предисловие</i>	3
<i>Введение. Разобраться и доложить ближайшему съезду</i>	4
<i>Как же подступиться к этой «экзотически-скользкой» области</i>	7
Глава 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ПОЛЯ И ИЗЛУЧЕНИЯ БИООБЪЕКТОВ	9
<i>Программа работ</i>	9
<i>Создание лаборатории</i>	12
Глава 2. ЧЕЛОВЕК ГЛАЗАМИ РАДИОФИЗИКИ	14
<i>Как организовать работу</i>	14
<i>Электрические поля биообъектов</i>	15
<i>Инфракрасное тепловое излучение</i>	18
<i>Радиотепловое излучение</i>	29
<i>Акустическое тепловое излучение</i>	35
<i>Что можно увидеть</i>	36
<i>Что можно услышать</i>	41
<i>Магнитные поля человека</i>	41
Глава 3. ФИЗИКИ ПРОБУЮТ НАС «НА ЗУБ»	46
Глава 4. ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА В СОБСТВЕННОМ СВЕТЕ	48
<i>Что нового для медицины</i>	48
<i>Увидеть боль.</i>	50
<i>Курить вредно</i>	51
Глава 5. ЧУДЕСА И СЕНСОРНОЕ ВОСПРИЯТИЕ	53
<i>Наш подход к чудесам</i>	53
<i>Эффект плацебо</i>	53
<i>Мастер цыгун</i>	55
<i>Сомнительные чудеса</i>	56
<i>Скрытый потенциал сенсорного восприятия</i>	57
Глава 6. ТРИ ДОРОГИ ОТ НАШЕЙ НАУКИ В ЖИЗНЬ	59
<i>Столбовая дорога в медицину</i>	59
<i>Изучение опыта восточной медицины</i>	60
<i>Показать людям человека в собственном свете</i>	62
<i>Распутица</i>	64
Глава 7. КАК ПОВЕРНУТЬ МЕДИЦИНУ К ЗДРАВООХРАНЕНИЮ	65

Серия «Наука и мир»

Эдуард Эммануилович Годик. **ЗАГАДКА ЭКСТРАСЕНСОВ.**

ЧТО УВИДЕЛИ ФИЗИКИ. Человек в собственном свете

Главный редактор - Т. Деревянко. Редактор - Е. Воронкова. Художественный редактор - Н. Литвинова.

Технический редактор - Г. Жильцова. Корректор - О. Левина.

Компьютерная верстка Г. Балашовой.

Подписано в печать 23.10.09. Формат 84x108/32. Печать офсетная. Бумага офсетная. Гарнитура «Officina-Sans». Печ. л. 4,0 + цв. вил. 0,5. Тираж 5000 экз. С-156. Заказ № 4378.

Общероссийский классификатор продукции ОК-005-93. том 2 — 953000.

«АСТ-ПРЕСС КНИГА».

105082, Москва, Переведеновский пер., д. 13, стр. 4.

Отпечатано с электронных носителей издательства.

ОАО "Тверской полиграфический комбинат". 170024, г. Тверь, пр-т Ленина, 5 Телефон: (4822) 44-52-03, 44-50-34 Телефон/факс (4822)44-42-15 Home page - www.tverpk.ru Электронная почта (E-mail) - sales@tverpk.ru