

В.Н. Бетин

ПЕРИМЕТР_{ия}

и

ПЕРИМЕТР_{ы.}

Записки дилетанта

18+

Вячеслав Николаевич Бетин

Периметрия и периметры.

Записки дилетанта

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=70437502

SelfPub; 2024

Аннотация

Альтернативное пособие по периметрии и периметрам с несерьезными картинками и серьезным обсуждением некоторых понятий и определений, включающим разбор ошибок в существующих учебных пособиях, руководствах и стандартах, касающихся периметрии. «В чужой монастырь со своим уставом?!» Наверное, такой будет реакция большинства специалистов на книжицу, в которой конструктор РЭА пытается поучать офтальмологов. Но допустим, что в монастырском уставе есть неточности, ошибки и даже глупости, мешающие понять и принять проповедуемую монастырем религию? По крайней мере, об этом надо сказать. А уж прислушиваться к сказанному или нет – решать монахам и послушникам монастыря (если настоятель разрешит).

Содержание

От автора	6
Зачин (пролог). Как я познакомился с периметрией	12
Первое знакомство с предметом. Незавершенная халтура и новый старт	17
О Фонде Бортника	23
О призрачных надеждах и человеческом факторе	25
Лекция № 1. Базовые понятия периметрии. Поле зрения (часть 1-я)	28
Лекция № 1. Базовые понятия периметрии. Поле зрения (часть 2-я)	40
Лекция № 2. Базовые понятия периметрии.	51
Периметрия	
Как я случайно стал конструктором	59
Семинар по материалам лекции № 2	66
Лекция № 3. Виды периметрии	69
Лекция № 4. Периметры	81
Периметрия и алкоголики с сумасшедшими и глупыми наркоманами	87
Лекция № 5. О контроле фиксации взгляда. И не только	88
Периметрия и телемедицина	99
Работа над ошибками. И о пользе	101

промышленного шпионажа для их обнаружения	
О графическом изображении зрительной функции	109
О названиях	110
Кто шил костюм?	112
О «золотом» и других стандартах	117
Невеселый прикол, родивший новую идею	130
Мои придумки	132
Про мою Родину – СССР	135

Вячеслав Бетин

Периметрия и периметры.

Записки дилетанта

Рекомендовано в качестве неучебного пособия по периметрии для студентов и незабронзовевших представителей профессорско-преподавательского состава медицинских учебных заведений.

Напечатано по рукописи 2021 года. Создано без использования ИИ. Не является продуктом ЕГЭ.

*Елене Алексеевне,
моей любовнице и жене,
матери моих детей и бабушке моих внуков,
коллеге по работе и сподвижнику во всех делах,
...
главной удаче в моей жизни.*

От автора

Основным побудительным мотивом для создания записок явилось недоумение, возникшее при ознакомлении с различными материалами по периметрии. Во многих источниках, затрагивающих этот метод обследования, были обнаружены формулировки и определения, мягко говоря, не способствующие пониманию темы. Это касается не только «просветительских» статей на различных сайтах, где иногда попадается откровенный бред, но и учебно-методических материалов, авторами которых в том числе являются светила офтальмологии, чьи имена принято упоминать только с почтением и придыханием в голосе.

Почему – записки? Наверное, потому, что это наиболее приемлемая (а возможно, и единственно допустимая) форма изложения для графоманов, не обладающих писательским талантом, и для авторов, владеющих темой не настолько, чтобы претендовать на образовательный статус своего опуса. Именно записки, то есть отдельные мысли, отдельные факты, объективные и субъективные оценки и замечания, которые появились в процессе моих работ на ниве периметрии.

Можно было бы попытаться создать некое подобие научного трактата. Некоторые навыки для этого приобрел, проработав более десяти лет начальником отдела в НИИ, где основным показателем проделанной работы являлся краси-

во оформленный многостраничный отчет по НИР. За это время научился вполне сносно делать исторические обзоры, собирать цитаты из источников по теме, наливать воду и раздувать щеки, доказывая новизну и значимость очередной разработки. Но одно дело отрабатывать зарплату и отчитываться так, как принято у работодателя, и совершенно другое, выражать свои мысли свободно, без условностей и формальных требований к научным трудам. Тратить силы на правильное оформление таких трудов могут только люди, стремящиеся к получению ученых степеней. Для одних это – необходимое условие для продвижения по карьерной лестнице, для других – счастливая возможность добавлять к ФИО звание «кандидат ...», «доктор ...» и, как говорил один знакомый кандидат технических наук, законное право выбить на надгробном камне гордое «к.т.н.». Я таких целей не преследую.

В записках достанется даже признанным авторитетам – задену многих, невзирая на заслуги, звания и должности. Могу себе это позволить, ибо в благосклонности и покровительстве генералитета офтальмологии не нуждаюсь, а лечиться (если что) предпочитаю у профессионалов, не утнувших в креслах руководителей.

Почему – записки дилетанта?

Можно было бы ограничиться приписываемым Сократу выражением «я знаю, что я ничего не знаю», но добавлю и свои уточняющие «пять копеек». Периметрией нужно зани-

маться долго и серьезно. Необходимо хорошо разбираться в офтальмологии, физиологии, психологии, оптике, светотехнике, эргономике и т. д., и т. д. Все это – не про меня, поэтому вполне обоснованно считаю себя дилетантом. Более того, многое в периметрии остается для меня непонятным и сегодня.

Тем не менее, хочу поделиться своими наблюдениями, «открытиями», размышлениями, выводами и идеями, порой неоднозначными, спорными, а иногда и провокационными. Напомню и о некоторых очевидных вещах, которые почему-то многими игнорируются.

Над записками я работал (если можно назвать работой периодические приступы графомании с легким налетом завышенного самомнения) несколько лет, с большими и очень большими перерывами. Каждый раз, возобновляя свои творческие потуги, сначала перечитывал и правил уже написанное. И очень часто на этом завершал попытку продвинуться вперед, так как весь очередной запал уходил на редактирование и правки. Причем многие изменения касались терминологии, которая корректировалась по мере знакомства с новыми источниками и более глубокого погружения в тему. В какой-то момент пришло понимание, что так я никогда не завершу эти труды, и было принято решение: уже использованную в опусе терминологию не трогать и оставлять, как есть. Поэтому прошу не ругать меня за разношерстность определений одних и тех же понятий в разных местах запи-

сок.

В качестве примера приведу один из наиболее часто используемых терминов – «световой стимул». Перечислю некоторые его варианты: стимул, световой стимул, световой тестовый стимул, тест-объект, визуальный стимул, визуальный объект, визуальный тестовый объект, световой раздражитель и так далее. Для периметрии все это – одно и то же. Попутно отмечу, что термин «паттерн», который попадает в отдельных работах, не эквивалентен световому стимулу. Очевидно, что паттерн (повторяющийся узор или шаблон) в контексте периметрии – это схема мест (координат) расположения стимулов, предъявляемых по заданной программе. Например, тест 32 (30–2) – это паттерн из 76 точек (мест предъявления тест-объектов), расположенных с шагом 6° .

Еще я часто «спотыкался» на определениях, касающихся зрения в целом. Зрительная функция, акт зрения, зрительный путь, зрительный аппарат, зрительный анализатор, зрительный рецептор, зрительная система. Вот здесь надо быть повнимательнее: функция, процесс, аппарат (система), анализатор и путь – это разные понятия.

Отдельной позицией обозначу глаз. Вроде бы, все понимают, что это только часть зрительного аппарата, которая без мозга и других компонентов зрительной системы не может выполнять зрительную функцию. Но, тем не менее, в ходу такие выражения, как «световая чувствительность глаза», «глаз видит», «глаз реагирует». Со всем этим я почти разо-

брался. Чего и всем искренне желаю (только без «почти»).

Записки бессистемны, и реализованы в виде коротких реплик, рассуждений, мемуарных воспоминаний и недлинных лекций (этот формат позволяет излагать материал, не оттачивая академически выверенные фразы; элемент стеба, конечно, тоже имеет место).

Какого-то единого стиля я не придерживался (трудно придерживаться того, чего нет), и попытки научнообразных рассуждений перемежаются с дворовым жаргоном и откровенными приколами. Местами присутствуют позаимствованные (сворованные?) у различных авторов словесные обороты. Есть и от Стивена Хокинга, и от Игоря Губермана, в зависимости от того, чьи труды читал на момент написания очередной записки. Политики и ненормативной лексики (без которой о политике рассуждать очень трудно) старался избегать, но полностью исключить не смог.

Некоторая корявость изложения объясняется тем, что и таланта нет, и писательскому ремеслу я не обучен. Образование – советское высшее техническое. Это когда: «иностранный – со словарем», владение русским языком определяется средой обитания и собственной начитанностью, а специальности начинаешь обучаться лишь на предприятии (всем знакома фраза: «забудьте все, чему вас учили в институте»).

Но, все же, тешу себя надеждой, что кто-то почерпнет в записках что-то полезное, а кто-то просто развлечется.

Есть в этом мероприятии и графоманская составляющая,

но не торопитесь бросать в меня камни только за это, других поводов в записках предостаточно.

С уважением к случайным читателям,

Бетин В. Н.

Зачин (пролог). Как я познакомился с периметрией

Началось все, как и многое в нашей жизни, случайно. Точнее, сложилось из ряда случайных и неслучайных событий, которые выстроились в логическую цепочку, надолго привязавшую меня к периметрии.

Пропустим Создание Мира в библейской версии или Большой Взрыв по версии высоколобых физиков-теоретиков. Для подавляющего большинства людей эти два понятия в одинаковой степени непостижимы. Здесь остается только верить или не верить.

Можно было бы начать с того, как я случайно стал конструктором, но эта история сама по себе весьма забавна, а посему достойна отдельной записки. Начнем, пожалуй, с событий, связанных непосредственно с моим участием в периметрической теме.

Итак. Сначала одному Офтальмологу пришла отличная идея: создать портативный периметр, желательно – карманного формата, чтобы можно было незаметно подкрасться к пациенту, неожиданно выхватить прибор и хоп! объект даже испугаться не успел, а его зрение уже обследовано.

Автор идеи, обладающий завидной энергией и не менее завидными пробивными способностями, оформил патент на

изобретение, изготовил макет «инновационного изделия» и пошло-поехало: статьи, доклады, презентации, выставки...

Естественно, что Офтальмолог, как всякий обычный человек (российский математик Перельман – исключение, подтверждающее правило), имел желание монетизировать свои труды. Реализовать это можно было, например, через продажу запатентованной идеи. Возникает вопрос: кому? Ответ очевиден: производителю медицинской техники, желательно – офтальмологической.

«Ищите и обрящете!». Усилия Офтальмолога дали свои плоды: он вышел на крупное оборонное предприятие, которое уже выпускало приборы для диагностики зрения и было заинтересовано в расширении номенклатуры в этом направлении.

Неосведомленный, наивный или/и любопытный читатель может задаться вопросом: зачем оборонному предприятию медицинская техника? Корни следует искать в советских временах. Потребность в сложных технических изделиях гражданского назначения была и будет всегда, а заводов, обладающих квалифицированными специалистами и высокотехнологичным оборудованием, заточенных на производство только мирной продукции, не было, подозреваю, что и сейчас нет. Для решения проблемы были приняты постановления правительства: на каждом предприятии ВПК (сегодня – ОПК) доля гражданских изделий должна составлять не менее определенного сверху процента от общего объема

выпускаемой продукции. Интересно, конечно, как и кем этот процент вычислялся, и как соотносились возможности предприятий с потребностями рынка. Здесь, думаю, надо затормозить и вернуться в русло повествования.

Довольные руководители завода, нашедшие интересное, потенциально востребованное и близкое к уже имеющейся гражданской тематике изделие, и еще более довольный автор идеи, почувствовавший, что возможная монетизация начала обретать реальные очертания, сели за стол переговоров для обсуждения условий сотрудничества. Сомнений в корректной работоспособности мини-периметра ни у кого не было, ибо врачам мы все (по крайней мере – мое и близлежащие поколения) привыкли верить. Если врач говорит: «В морг», значит – в морг. Если офтальмолог говорит, что это устройство – периметр, значит, прибор соответствует всем требованиям к оборудованию данного назначения.

После одобрения проекта заводским генералитетом, исполнители (руководители производства и технические специалисты) начали составлять план мероприятий по запуску нового изделия в серийное производство.

Изначально задача выглядела следующим образом. Существует рабочий макет, который по заверению остепененного (к.м.н.) Офтальмолога уже можно использовать для обследования поля зрения в диапазоне до 90° по всем (!) направлениям. Есть патент, защищающий использованное в приборе техническое решение. Необходимо по имеющемуся об-

разцу (макету) разработать конструкторскую документацию для серийного производства периметра и, собственно, к производству приступить.

Руководители среднего звена, сиречь проводники воли руководства предприятия, задумались, кому поручить эту работу. Завод – большой. Народу – много. А поговорить... Извиняюсь, поручить разработку некому.

Естественно, что лучшие спецы предприятия заняты на основных оборонных заказах и полностью загружены работой. Подразделения, занимающиеся изделиями гражданского назначения, к сожалению, не имели опыта самостоятельной разработки (занимались только сопровождением производства приборов, разработанных другими организациями). Значит, надежда получить качественную разработку, выполненную их силами, весьма призрачна. А с периметром выходить на рынок, это – не гособоронзаказ. Засада, однако... Но руководители на то и поставлены, чтобы квалифицировано бороться с возникающими проблемами. Было принято решение: провести открытый (с участием не только работников завода) конкурс на лучший эскизный проект мини-периметра, победитель которого получал символический денежный приз и главное – право заключения контракта на разработку конструкторской документации.

Я около десяти лет проработал на этом заводе конструктором (уволился в начале 90-х, ушел на поиски источников пропитания для семьи; нет, не в бандиты, иначе или был бы

сейчас в «элите» общества, или давно бы гнил в земле). Естественно, что информация о конкурсе стала сразу доступной. Более того: один из организаторов конкурса обратился ко мне напрямую с предложением принять в нем участие.

Задача, на первый взгляд, выглядела несложной, работа – не очень трудоемкой. «А почему бы и нет? А вдруг разбогатею на роялти от серийного изделия?!» – подумал я, подал заявку на участие в этом мероприятии и взял комплект конкурсной документации для более детального ознакомления с объектом разработки.

Собственно, вот с этого и началось мое знакомство с периметрией. На тот момент я не подозревал, что перерастет это знакомство в роман, который затянется не на один год.

Первое знакомство с предметом. Незавершенная халтура и новый старт

Упомянутый ранее комплект конкурсной документации состоял из Положения о конкурсе, краткого Технического задания, копии патента Офтальмолога и международного стандарта ISO 12866 «Ophthalmic instruments – Perimeters»¹, не очень точно переведенного на русский.

Браться за проект в одиночку я не собирался, ибо – не гений инженерной мысли. Существовал небольшой коллектив, (схемотехник, программисты и конструкторы), с которым была сделана не одна халтура на ниве разработки радиоэлектронных устройств. А с некоторыми из сподвижников (замечу – самыми полезными) регулярно и весьма ощутимо корректировалась статистика употребления алкоголя на душу населения. Сначала полистали стандарт ISO 12866, который содержал очень много непонятного для впервые прикоснувшихся к периметрии. Первый подход – неудачный. На

¹ Забавно или печально (не знаю, какое определение здесь будет более уместным), но автор идеи портативного периметра узнал о существовании ISO 12866 только после того, как начал общение с заводом. Наверное, это простительно: не обязан врач знать, о существовании стандартов на медицинскую технику. Но, с другой стороны, если взялся изобретать эту самую технику, то припасть к руководящим документам просто необходимо.

время отложили стандарт в сторону.

Взялись за изучение патента, документа, как мы думали (наивные!), более понятного, да еще и с картинками. Вот на картинках-то наш коллективный разум и заклинило. Одни рисунки явно опровергали продекларированные параметры, достигаемые предложенным техническим решением, а именно – возможность обследования поля зрения до 90° во все стороны. На других опровергались законы геометрической оптики, и глаз наделялся фантастическими возможностями: путь луча от стимула, находящегося под углом 90° от линии взора, проходил по касательной (!) к вершине роговицы и каким-то чудесным образом попадал на сетчатку. В общем, патент оказался нерабочим (привет – экспертам ФИПС, для которых формальные признаки всегда главнее сути заявляемых решений). Но в целом назначение устройства было понятно, и мы приступили к разработке эскизного проекта, ориентируясь в основном на техническое задание, которое было в пакете конкурсной документации. Приступили, еще не представляя всех проблем, с которыми придется столкнуться.

Не буду рассказывать подробно о последующих творческих муках, но конкурс мы выиграли, как говорится, за явным преимуществом. Офтальмолога при этом отправили в глубокий нокдаун, показав на защите эскизного проекта несостоятельность его «изобретения».

Известно, что для успешного решения любой техниче-

ской задачи необходимо наличие грамотно сформулированного задания. В сложных проектах трудоемкость разработки ТЗ (технического задания) доходит до 10...15 % всего объема работ проектировщиков. Теперь представьте, что задание дают некомпетентные люди. Это, как минимум, порождает неоднозначное понимание цели работы. К сожалению, мы оказались именно в такой ситуации. Ведь кто составлял техническое задание? С одной стороны – Офтальмолог, который, как потом выяснилось, имел весьма поверхностное представление о периметрии, а с другой – завод, который вообще не имел никакого представления об этом методе обследования.

После выявления победителя в конкурсе, а следовательно – определения разработчика периметра для серийного производства, мероприятие перешло на следующий уровень. Прежде всего, было уточнено ТЗ, в доработке которого принял участие и я (впервые услышавший про периметрию в начале конкурса, и поэтому не сильно поднявший уровень компетентности составителей задания). У меня уже имелся опыт выполнения и сдачи аналогичных работ, и поэтому я внес в ТЗ свои коррективы. Некоторые параметры разрабатываемого периметра конкретизировал, а некоторые, наоборот, сформулировал расплывчато, дабы иметь возможность для маневра и при разработке, и при сдаче работы (для тех, кто не в курсе, поясню: работы проектировщиков сдаются-принимаются на соответствие техническому заданию). Весьма и

весьма мне это потом пригодилось.

Далее можно было бы подробно описать процесс разработки, со всеми его печальями и радостями, однако, думаю, что это далеко не всем интересно. Отмечу только, что работа была заточена на улучшение макета периметра и на устранение явных технических ошибок. Основной же проблемой являлось то, что предложенные Офтальмологом идеология и конструкция периметра была порочны не только с технической, но и с медицинской точки зрения. Плюс (вернее – большой минус): за разработку взялась группа дилетантов в офтальмологии. Поэтому результат работы, ограниченной жесткими сроками, был предопределен.

Уже ближе к завершению разработки (точнее – ближе к сроку сдачи работ), слегка подковавшись в физиологии зрения и в теории периметрии, я начал понимать, что делаем мы что-то не то, что портативный периметр должен быть совершенно другим. О чем и стал понемногу намекать заводским руководителям среднего звена, курировавшим нашу разработку. К счастью, это были грамотные (и не только в техническом плане) люди, которые быстро все поняли. Но, к сожалению, выйти с такой информацией на верховного главнокомандующего (которым в то время был технический директор завода) они просто побоялись. Ведь, надо было доложить, что завод введен Офтальмологом в заблуждение, что завод потратил время, деньги и силы на пустышку и что если создавать портативный периметр, то необходимо начинать

все заново. Много голов полетело бы...

Не буду рассказывать обо всех нюансах, но, благодаря мудрости заводских «полевых командиров», разошлись мы достаточно мирно: работы закрыли «с отрицательным результатом», а рассчитались с нами руководители среднего звена, что называется, из своего кармана (если быть точнее – из фондов своих цехов и отделов), о чем, естественно, самое верхнее руководство завода не уведомили. Эта неинформированность привела к тому, что, опасаясь наших возможных претензий на полную оплату выполненных работ, директорат предпринял попытку прижать нас на невыполнении требований ТЗ. Вот здесь и пригодилась моя предусмотрительность. Например, в задании предписывалось «цвет световых стимулов – белый». Мы использовали в опытном образце наиболее доступные в то время светодиоды холодного белого цвета с бледно-голубым свечением. Работники завода, которым сверху было поручено растоптать нас любой ценой (руководство же было не в курсе, что все финансовые вопросы уже решены), обрадовались: «У вас цвет не белый, а голубой!». Пришлось объяснить, что белый цвет бывает и теплый, и нейтральный, и холодный, и что, если бы в ТЗ была указана температура цвета или длина волны излучения, то мы бы постарались выполнить это требования. Были еще мелкие наскоки, но отбились и от них. Формально все требования технического задания мы выполнили. А неформально предложили разработать новый периметр (благо, теперь уже

имели некоторое представление и о периметрии, и о периметрах), но завод на повторное финансирование не согласился. Мне было предложено сделать разработку своими силами, с последующим обсуждением результатов и возможной передачей изделия на завод для серийного производства. На том и разошлись. Как потом выяснилось, навсегда.

Расставшись с заводом, я почувствовал огромное облегчение. Перестали давить сроки и ответственность. Теперь я мог заниматься этой темой дальше, а мог и не заниматься. Да, была предпринята попытка обмануть самого себя. НЕ заниматься периметрией я уже не мог. Она зацепила меня и потащила в свои чертоги. Технических решений, и идей в процессе работы родилось столько, что бросить все просто так было уже невозможно.

Начался новый этап, этап свободного творчества, когда я начал понимать, почему бывают так счастливы люди, которые творят, что хотят и когда хотят (а когда не хотят, не творят). Правда, одновременно пришлось понять и прочувствовать, почему они так часто бывают голодными.

О Фонде Бортника

Поварившись какое-то время в собственном соку, на свои более чем скромные средства, я понял, что без внешней материальной поддержки дальше не продвинуться. Сподвижники еще помогали, но уже без энтузиазма. Скорее – из профессионального (если не сказать, спортивного) интереса. Нужна была финансовая подпитка. И здесь я случайно узнал о существовании Фонда Бортника (полное название – «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» или «Фонд содействия инновациям»), который поддерживает деньгами молодых (и не очень) предпринимателей в научно-технической сфере.

Угадайте с одного раза: с чего мы начали, когда узнали о Фонде? Правильно! Учитывая реалии нашей жизни, начали искать «боковую калитку», через которую можно было бы приблизиться к людям, решающим, кому помочь, а кому нет. И были крайне удивлены, узнав, что можно обойтись без протекции и откатов. Даже промелькнула наивная мысль: «Неужели в этом мире еще не все продается?».

На подготовку заявки я потратил почти три месяца (была и другая работа), и чуть было не перестарался. На защите проекта один из членов комиссии сказал: «Да у вас уже все сделано». С трудом, но удалось убедить ареопаг, что работы еще непочатый край. Получили мы свой миллион. Неболь-

шая, но очень своевременная поддержка. Спасибо Фонду и его создателям!

О призрачных надеждах и человеческом факторе

Подкормившись с руки Фонда Бортника, мы запатентовали несколько ключевых технических решений, изготовили и испытали опытный образец. То есть, довели разработку до почти товарного уровня, после чего начали предлагать ее различным профильным предприятиям. Начали, естественно, с завода, где этот проект, с подачи Офтальмолога, зародился. Но здесь сыграл свою роль так называемый человеческий фактор.

Эйфория от перспектив нового изделия у верхнего руководства уже прошла, и поэтому оценить нашу разработку директорат поручил мелкому начальнику того самого подразделения по гражданским изделиям, где лучшие «ушли на фронт». Есть там и неплохие технари, и грамотные руководители. И этот начальник был далеко не глуп, но, по причинам особенностей своего характера и некоторых личных обстоятельств, он невзлюбил периметр с самого начала проекта. Разведка донесла, что этот ... (нехороший человек) заявил: «Периметр на заводе? Только через мой труп!». Воспитанные на принципах гуманизма и человеколюбия, мы решили: «Да пусть живет...», и разослали информацию другим производителям офтальмологической техники.

С несколькими предприятиями какое-то время переписывались. От одного оптико-механического завода даже приезжали гонцы-разведчики. Но дальше разговоров-переговоров дело не пошло.

Думаю, основной причиной того, что разработку никто не стал запускать в производство, явилась начавшаяся в то время «оптимизация» предприятий. Кого-то просто развалили, а кого-то п(р)оглотили появившиеся неведь откуда хищные концерны и холдинги. Очень все это напомнило 90-е годы, когда почти при каждом заводе были свои «кураторы» в спортивных штанах и красных пиджаках, забиравшие всю прибыль. Новые «хозяева жизни», как и их братья по крови (какое двусмысленное определение получилось) из 90-х, хотели быстрых денег, но периметр – это не тот случай, клинические испытания и сертификация медицинской техники – долгая история.

В нашем же коллективе не нашлось человека с предпринимательской хваткой, который смог бы продвинуть разработку. Наверное, потому, что все были технарями, умеющими создавать, но не умеющими продавать свои творения, то есть не умеющие построить бизнес. В какой-то степени это даже радовало: собрались не испорченные торгашеской философией люди. Да простят меня немногочисленные добропорядочные бизнесмены и бизнесвумены, но, думаю, что и они согласятся с Жоресом Алферовым, который сказал в одном из своих последних выступлений: «Сегодня бизнес в

России в основе своей – нечестный».

Не нашлось для нас «толкача», и активная часть проекта на этом завершилась.

Но я продолжил следить за новостями о периметрии и периметрах. В том числе – за деятельностью Офтальмолога, который, придя в себя после нокдауна, с новыми силами взялся за продвижение своей идеи (немного об этом – в записке «Работа над ошибками ...»). Не бросил я и теоретические изыскания по теме. Оформил несколько заявок на изобретения в области периметрии, и на устройства, и на способы. Получил несколько патентов. А еще возобновил работу над записками, и, наверное, завершил какую-то их часть, если Вы сейчас все это читаете.

Получилось вот такое весьма длинное объяснение того, почему инженер-конструктор взялся рассуждать о периметрии. Немного похоже на оправдание. Но, уж как получилось, так и получилось...

Перейдем к обсуждению заявленной темы по существу.

Лекция № 1. Базовые понятия периметрии. Поле зрения (часть 1-я)



Уважаемые товарищи² офтальмологи и просто любопытствующие!

Естественно, что говорить о поле зрения мы будем в контексте периметрии. Поэтому сначала позвольте задать вопрос, который многим покажется простым: «Что такое периметрия?»

Не торопитесь поднимать руку и отвечать. Особенно, если собираетесь сослаться на чьи-то труды, без попытки самостоятельного анализа цитаты.

На мой взгляд, в освещении темы существуют две основных проблемы.

Во-первых, периметрией никто (по крайней мере – в России) серьезно не занимается. И это объяснимо. Большинство позиционирует периметрию лишь как вспомогательный инструмент в офтальмологии, и тратить на ее изучение драгоценное время считает нецелесообразным. Есть утвержденные методики и справочные материалы, есть готовые приборы и инструкции. Бери и работай. Зачем терзать себя мыслями «а правильные ли это методы и инструменты» и пытаться разобраться в теме более глубоко?

² Извиняюсь перед считающими себя господами, но я сделан и воспитан в СССР, где господа тоже были, однако слово это было ругательным, а господ называли партийно-хозяйственной номенклатурой и «слугами» народа. Обращались все друг к другу (и народ к господам, и господа к народу) только с приставкой «товарищ». Даже (не поверите!) самому первому лицу государства говорили: «Товарищ Генеральный секретарь ...» (правда только с чувством глубокого удовлетворения и с трудом сдерживая желание упасть на колени).

Вторая проблема заключается в том, что мало кто осмеливается подвергать сомнению общепринятые определения, сформулированные авторитетами офтальмологии. В большинстве случаев на некорректность формулировок просто не обращают внимание, считая, что все априори должны понимать, о чем идет речь. А иногда имеет место эффект «голого короля», когда никто не рискует оспаривать даже очевидные глупости, изрекаемые небожителями. Следствием же является то, что формулировки, данные прародителями науки о зрении, цитируются не всегда к месту и, к сожалению, без должного осмысления и понимания. Порой попирается даже элементарная логика.

Итак, вернемся к вопросу, поставленному в самом начале.

Что же называется периметрией?

Самым распространенным определением этого метода диагностики, встречающимся в научных трудах, учебных пособиях, руководствах и прочих источниках (включая интернет), является следующее:

«Периметрия – метод исследования поля зрения глаза».

Это уже неверно! *Обоснование – на следующей лекции. Не пропустите!*

Приведенное определение становится неверным вдвойне и даже абсурдным, если рядом присутствует (а присутствует почти всегда!) толкование термина «поле зрения» как «пространства, одновременно воспринимаемого глазом при неподвижном взоре и фиксированном положении головы».

Очень часто при этом дается ссылка на Богословского И. А.: *«Все поле, которое одновременно видит глаз, фиксируя неподвижным взором и при неподвижном положении головы определенную точку в пространстве, и составляет его поле зрения»*, и добавляется, что это определение поля зрения считается самым удачным.

Нет! Для поля зрения в периметрии такое определение не является удачным.

Чтобы понять некорректность этой пары определений в контексте периметрии, достаточно воспользоваться нехитрым способом подстановки. Объединим два определения в одно. Получается забавно: *«периметрия – метод исследования области пространства, воспринимаемого неподвижным глазом»*.

Так что же исследует периметрия, в этой трактовке? Область пространства? Или поле, которое одновременно видит неподвижный глаз?



Попробуем разобраться в этом нагромождении определений.

Совершенно очевидно, что здесь перепутаны два разных понятия: поле зрения, как видимое пространство, и поле зрения, как характеристика зрительного аппарата.

Не буду пытаться что-то сочинять, а процитирую Smythies J. «A note on the concept of the visual field in neurology, psychology, and visual neuroscience», который отмечает существующую в визуальной нейробиологии и психологии путаницу в использовании терминов «визуальное поле», «поле зрения» и «стимульное поле», которые часто используются

как синонимы, тогда как они относятся к совершенно разным вещам. Утверждается, что ученые-визуалисты должны правильно использовать эти термины, чтобы избежать концептуальной и инженерной путаницы.

Приведу выдержки из этого труда.

«Термин «внешнее стимульное поле» или «поле зрения» относится к материальным объектам и источникам света внешнего мира, которые отражаются сетчаткой глаз. <...>

Термин «визуальное поле» относится к пространственному множеству визуальных ощущений, доступных наблюдению в интроспективистских психологических экспериментах. <...>

Наконец, существует «визуальное поле», которое измеряют неврологи, чтобы определить наличие у пациента визуального дефекта, такого как односторонняя слепота или скотома».

Говоря проще, существует внешнее физическое поле – источник визуальных стимулов, и существует поле зрения – параметр зрительного аппарата.

Или немного другими словами: существует *поле зрения, как пространство* (видимое глазом при неподвижном взоре и неподвижной голове), и существует *поле зрения глаза, как характеристика зрительной системы*. Это совершенно разные понятия, которые многие путают между собой.

Следствием неправильного (для периметрии) определе-

ния и использования термина «поле зрения» являются такие устоявшиеся, но некорректные, выражения, как «периметрия – метод обследования поля зрения на сферической поверхности» и «кампиметрия – метод обследования поля зрения на плоскости». Можно было бы подумать, что в них просто «проглочены» некоторые слова, которые необходимо мысленно добавлять к определениям. То есть в полном варианте это звучало бы как «... метод обследования *с помощью тестовых стимулов, предъявляемых* на сферической поверхности» и «... *с помощью стимулов, предъявляемых* на плоскости». Но нет, определения рождены и повторяются авторами, которые призывают нас обследовать область пространства, и в этом случае все логично: обследуется пространство на сфере и пространство на плоскости. Логично (для этого случая), но неправильно.

Что же такое поле зрения, как характеристика зрительного аппарата?

Наиболее удачным из обнаруженных мною определений поля зрения как *параметра физиологической функции* является определение, данное в ГОСТ Р ИСО 12866–2011 (адаптированный перевод ISO 12866.99). Пункт 3.1.

«Поле зрения – совокупность всех направлений, по которым глаз человека может воспринимать визуальное воздействие в определенный момент времени и реагировать на это воздействие».

В цитируемом определении, на мой взгляд, лишним явля-

ется «в определенный момент времени». Поле зрения – параметр, не зависящий от краткосрочных временных факторов.

Необходимо также добавить в это определение нулевую координату, точнее – направление, относительно которого определяется «совокупность всех направлений». Таковым является направление взора (зрительная ось, зрительная линия). В периметрии все угловые координаты (нецентральность) мест предъявления визуальных стимулов отсчитываются именно от зрительной линии. Добавляем в определение это важное дополнение и получаем:

«Поле зрения глаза – совокупность всех направлений относительно зрительной оси глаза, по которым глаз человека может воспринимать визуальное воздействие и реагировать на это воздействие».

Уже лучше. Смущает только то, что в этом варианте определения глаз представлен самодостаточным органом, который может и воспринимать, и реагировать. Поправим и далее (чтобы обойтись без искоренения устоявшегося выражения) договоримся, что, говоря о поле зрения глаза, мы говорим о поле зрения всего канала зрительного аппарата³.

³ Наверное, у многих потянулась рука к камню, чтобы метнуть его в малограмотного инженеришку. «Нет такого понятия, как канал зрительного аппарата!». Такое замечание я слышал от офтальмологов разного уровня, вплоть до д.м.н. Но, простите, есть же и правый глаз, и левый глаз, и они могут работать как совместно, так и по-отдельности. Смотрим правым глазом – работает правый канал, смотрим левым – работает левый, смотрим одновременно двумя – получается

Конспектируем:

«Поле зрения глаза – совокупность всех направлений относительно зрительной оси глаза, по которым глаз (один из каналов зрительного аппарата) человека может воспринимать визуальное воздействие и реагировать на это воздействие».

Привязка поля зрения к линии взора позволяет понять, что поле зрения *как параметр зрительной системы* не зависит от того, неподвижен глаз или находится в движении, то есть не зависит от его динамического состояния. Двигается глаз – двигается зрительная линия, двигается зрительная линия – двигается поле зрения, «привязанное» к зрительной оси. Поле зрения глаза двигается вместе с глазом, но не меняется.

Можно сказать, что поле зрения – это своеобразная «принадлежность» глаза (канала зрительного аппарата), характеристики которой определяются состоянием оптической части глаза, сетчатки, зрительного нерва и мозга. И что бы мы ни делали с глазом, как бы ни вращали глазным яблоком и ни крутили головой, поле зрения как параметр зрительного аппарата при этом не изменятся.

Неподвижность глаза и головы, присутствующие в большинстве определений поля зрения, является только услови-

стерео-изображение, пардон... бинокулярное зрение. Извините, если оскорбил чье-то академическое образование, но мне, как технарю, так понятнее.

ем для проведения периметрии. Подчеркну: для проведения обследования с помощью существующих периметров и методик. В периметрии важна не неподвижность глаза (а тем более – головы), а возможность предъявлять световые стимулы на заданных угловых координатах (направлениях) относительно зрительной линии. В существующих периметрах это достигается именно механической фиксацией головы и фиксацией взора, то есть обеспечивается неподвижность глаза относительно мест предъявления стимулов с известными (заданными) координатами.



Одним из альтернативных решений обеспечения постоянства координат предъявляемых стимулов относительно зрительной оси может быть перемещение координатной сетки вслед за смещением глаза, когда место предъявления светового стимула определяется в зависимости от направления взгляда на момент предъявления. То есть, глаз как бы «таскает» за собой координаты стимулов. Но это возможно только при контроле положения глаза с помощью видеокамеры с частотой кадров, превышающей частоту саккад и других движений глазного яблока. Причем контролировать положение глаза необходимо и до предъявления стимула (чтобы знать, где его предъявить), и во время его предъявления, и после (дабы убедиться, что стимул был предъявлен в нужном месте).

Чтобы убрать кавычки с глагола «таскает» можно разместить источники световых стимулов непосредственно на роговице, на специальной контактной линзе. Такое решение предложено мною в изобретение RU 2668462. Конечно, оно – на грани возможностей сегодняшних технологий, но вполне реализуемо в обозримом будущем.

А сейчас – перерыв, после которого мы вернемся к теме лекции.

Как говорили раньше в Советской Армии: «Можно покурить и оправиться». Отставить «покурить»! Сегодня даже курительную трубку Шерлока Холмса затуманивают на кадрах фильма, где сыщик позволяет себе размышлять с этим

непотребным предметом в руке. Курить (а также смотреть на курящих, произносить все слова с корнем «кур», и так далее) НИ-ЗЯ!

Тогда, по аналогии с одним из моих любимых анекдотов: «Делайте на перемене, что хотите (алкоголь, секс, наркотики, ...), только не курите!».

Лекция № 1. Базовые понятия периметрии. Поле зрения (часть 2-я)

Итак, продолжим. Продолжим разбираться с таким понятием, как поле зрения глаза.

Уверен, и смею утверждать, что на поле зрения как параметр физиологической функции не влияют и различные преграды, перекрывающие отдельные (или даже все!) направления восприятия визуальной информации. Поле зрения – неотъемлемая характеристика каждого канала зрительной системы, и, несмотря на выступающие части лица и веки, поле зрения глаза, как параметр физиологической функции, остается неизменным. При проведении обследования влияние этих препятствий можно минимизировать: повернуть глазное яблоко в сторону противоположную расположению помехи (сместить точку фиксации) или просто пошире открыть глаз. «Поднимите мне веки!». Да-да, поле зрения как параметр зрительной функции остается неизменным даже при полностью закрытом глазе. И гоголевский Вий активизировал свой уникальный зрительный анализатор (который был при нем всегда) сразу после того, как с направлений возможных визуальных воздействий убрали временные препятствия – его веки. Сегодня пациентам с проблемными веками

(физиологические особенности, патологии или последствия неумеренного потребления популярного российского анти-депрессанта накануне обследования) расширяют угол обзора с помощью полосок лейкопластыря. Также известен народный способ – спички-распорки, вставляемые между верхним и нижним веком.



Существует другой прием устранения ограничителей. Это предъявление визуальных раздражителей между глазом и препятствием. Самое радикальное предложение – уже упомянутое ранее размещение источников световых стимулов

на контактной линзе. В этом случае исследование зрительной функции можно проводить даже с закрытыми веками глазами. Что служит еще одной иллюстрацией независимости поля зрения как параметра зрительного аппарата от различных внешних (по отношению к главному яблоку) препятствий.

Зарубите себе на носу: нос и другие части лица, включая веки, не участвуют в формировании поля зрения, как параметра зрительной системы. Но поле зрения как видимое пространство они могут ограничивать.



Объясняя работу зрительного аппарата, часто используют сравнение с фотокамерой. Это один из немногих удивитель-

ных примеров, когда работу органа человека легче понять через работу устройства, человеком придуманного. Сходство значительно увеличилось с появлением цифровой фото и видео техники: светочувствительная матрица камеры – аналог сетчатки, процессор выполняет функции заднего отдела мозга.

Используем это сравнение для лучшего понимания приведенных выше аргументов.

Одним из параметров любой фото или видео камеры является угол поля зрения, величина которого определяется характеристиками объектива и матрицы. Этот параметр является аналогом поля зрения глаза.

Наверное, никто не будет спорить, что угол поля зрения, как техническая характеристика камеры, не изменится ни при ее движении, ни при использовании различных блендов, ни даже при закрытой крышке объектива или при размещении камеры в кофре. Этот параметр для исправной камеры является неизменным, он реализован техническими средствами и зафиксирован в паспорте на аппарат.

Естественно, что для того, чтобы запечатлеть на снимке какое-то пространство, необходимо снять крышку с объектива (открыть веки). А охватываемое (видимое) при съемке пространство будет определяться углом зрения камеры.

Когда на изображении, получаемом при съемке камерой, появляются какие-то искажения и пропуски, то это повод для проведения диагностики с целью выявления причин де-

фектов.

Некоторые возможные неисправности цифровых камер:

- объектив камеры загрязнен,
- треснула линза объектива,
- деградировали отдельные ячейки сенсорной матрицы,
- «глючит» процессор,
- нарушены связи между частями камеры.

Прямые аналогии с возможными патологиями зрительно-го аппарата очевидны почти во всех случаях.

Диагностику неисправностей в камере можно сравнить с периметрией, и наоборот.

В обоих случаях выявляются причины искажений, появившихся на «картинке», возникших из-за проблем на тех или иных направлениях поля зрения.

Конечно, поиск неисправностей в фото-видео камерах значительно проще выявления патологий в зрительном анализаторе. Камеру можно разобрать и протестировать каждый ее компонент отдельно. Для объективной диагностики зрительной системы это пока остается пределом мечтаний. Наверное, было бы замечательно, если бы была возможность разобрать зрительный аппарат на составляющие компоненты и проверить отдельно состояние роговицы, отдельно – хрусталика, отдельно – сетчатки, отдельно – зрительного нерва, и так далее. И желательно – при жизни пациента. Пока же самым точным диагностом всех заболеваний является пато-

»...

*Выздоровление – это радость,
Но огорчить хочу я вас:
Обычно правильный диагноз
Лишь только вскрытие и даст.
Душа уже летит куда-то
И с облегчением поет...
Тогда патологоанатом
За дело примется свое!»*

(«Марш патологоанатомов», Алексей Фошин)

Беря за пример работы дедушки Ленина, которые многим моим ровесникам пришлось почитать в студенческие годы (инженер не имел права не знать основ марксизма-ленинизма!), и в которых одна и та же мысль повторяется неоднократно, но разными словами и с разных позиций, сделаем еще одно сравнение. Для этого возьмем другой человеческий анализатор – слуховой.

Способность слышать – важная физиологическая функция человека. У разных людей (разных ушей) она развита в различной степени. Естественно, что речь идет не о музыкальном слухе, а о способности улавливать звуки определенной громкости и частоты. Эта функция – «принадлежность» слухового анализатора, и она – постоянна (в краткосрочной перспективе).

Если вставить в ухо берухо (единственное число более привычного «беруши»), натянуть шапку на уши, закрыть ушное отверстие ладонью или заткнуть его пальцем, то образуется временное препятствие, ослабляющее или исключаящее восприятие внешних звуков. Но функция при этих манипуляциях не изменится и никуда не денется. Снимите шапку, уберите руку, и вы опять слышите.

Можно покрутить или потрясти головой, попрыгать или потанцевать; характеристики слухового анализатора не изменятся и при этом.

Слух и зрение как физиологические функции не зависят ни от двигательной деятельности человека, ни от каких-либо ограничителей, включая части головы.

Слух и зрение ухудшаются при возрастных изменениях или при патологиях. В обоих случаях необходимо проводить диагностическое обследование и выявлять причину деградации функций. Возможно, достаточно лишь промыть уши или глаза, а возможно, потребуется сделать томографию мозга.

Мне очень нравится представление древних об акте зрения, осуществляемом посредством излучаемых из глаз лучей, которые «ощупывают» наблюдаемые предметы. Нравится в том плане, что оно очень наглядно демонстрировало бы поле зрения, как параметр зрительного аппарата.

Представьте, что внутри глазного яблока находится лам-

па, и свет, который она испускает, распространяется как широкий луч фонаря. Понятно, что будет мешать нос, отбрасывающий тень (но здесь спасибо – второму глазу, который «подсветит» с другой стороны⁴). А веки могут совсем перекрыть дорогу лучу. Но отключить источник света они не могут!

Да перестаньте плевать и бросаться камнями! Кто из вас со 100 % уверенностью может утверждать, что сегодняшние представления о природе зрения являются истиной? Не исключено, что еще до исчезновения человечества с многострадальной Земли гений Платона будет оценен по достоинству, а всех современных ученых объявят шарлатанами.

Возвращаясь к определению поля зрения как совокупности направлений, по которым зрительный анализатор может воспринимать визуальные объекты, остановимся на термине «скотома». В свете вышесказанного можно позиционировать скотому, как локальную совокупность направлений, по которым зрительное восприятие ослаблено или искажено (относительная скотома), или полностью отсутствует (абсолютная скотома).

Здесь хочу остановиться на одном нюансе.

Во многих источниках скотома характеризуется таким обязательным признаком, как наличие нормального зрения вокруг участка поля зрения, на котором зрительная функ-

⁴ Бинокулярное зрение.

ция ослаблена или отсутствует. То есть скотома не должна касаться границы поля зрения. Мне это ограничение в определении не совсем понятно. Если руководствоваться им, то получается, что скотома, изначально не касающаяся границы поля зрения, но слившаяся с границей (например, в результате прогрессирования заболевания) даже на небольшом участке, перестает быть скотомой. Бывшая скотома теперь будет называться сужением поля зрения?

Итак, подведем итоги лекции и законспектируем:

1. Поле зрения глаза – это один из параметров физиологической функции, называемой зрением.

2. Поле зрения глаза – это параметр всего канала зрительного аппарата.

3. Поле зрения глаза – совокупность всех направлений относительно зрительной оси глаза, по которым глаз (один из каналов зрительного аппарата) человека может воспринимать визуальное воздействие и реагировать на это воздействие.

4. Абсолютная скотома – локальная совокупность направлений, по которым один из каналов зрительного аппарата человека не может воспринимать визуальное воздействие и реагировать на это воздействие.

5. Относительная скотома – локальная совокупность направлений, по которым восприятие визуаль-

ных объектов ослаблено или искажено.

6. Поле зрения как параметр физиологической функции не зависит от динамического состояния глаза (не зависит от того, двигается глаз или нет). Неподвижность глаза относительно мест предъявления световых стимулов (относительно экрана периметра) – только условие для проведения корректного обследования с помощью традиционных периметров и методик. Это условие обеспечивает возможность предъявления стимулов на заданных координатах.

7. Поле зрения глаза как параметр физиологической функции не зависит от препятствий, перекрывающих отдельные (или даже все) направления визуального восприятия, включая выступающие части лица и веки. Устранение этих препятствий или уменьшение зоны перекрытия – одно из условий для проведения периметрии. Обеспечивается чаще всего техническими и методическими средствами: оттягивание и закрепление век полосками пластыря, смещение точки фиксации взора, расположение мест предъявления стимулов между зрачком и препятствиями, реже – медикаментозно: мидриатики.

8. В краткосрочной перспективе, при нормальных условиях, поле зрения глаза как параметр физиологической функции является величиной постоянной. Поле зрения как параметр физиологической функции меняется только при патологиях и возрастных изме-

нениях, а также может измениться при экстремальном воздействии (например – яркой вспышке) или утомлении.

9. Поле зрения, как *область пространства*, воспринимаемая глазом, определяется полем зрения глаза – *параметром физиологической функции* и зависит от ориентации глаза и от препятствий, перекрывающих возможные направления восприятия визуальной информации. Следует различать эти два понятия и не путать их между собой.

10. Курить – здоровью вредить!

Лекция № 2. Базовые понятия периметрии. Периметрия

Теперь, когда на предыдущей лекции мы разобрались с понятием «поле зрения», попробуем сконструировать определение метода обследования, называемого периметрией.

Вернемся к моему утверждению, что формулировка «Периметрия – метод исследования поля зрения глаза» неверна. Попробую объяснить свою позицию по этому вопросу.

Из усвоенного (надеюсь) ранее материала вы уже знаете, что поле зрения – совокупность направлений, по которым возможно восприятие визуальных воздействий. Вопрос: зачем исследовать направления (или поле зрения), которые, по сути, являются чисто математическими понятиями – угловыми координатами? Очевидно, что офтальмологию интересуют не сами направления, а качество зрения на этих направлениях (на участках поля зрения). Поэтому, периметрия – это не метод исследования поля зрения, т. е. не метод исследования направлений возможных визуальных воздействий, а метод исследования работоспособности зрительной системы на этих направлениях.

Сделаем небольшой обзор и разбор определений, имеющих хождение и кочующих из источника в источник.

«Большая медицинская энциклопедия» (под редакцией

Петровского В. Б., издание третье, онлайн версия <https://бмэ.орг>):

«ПЕРИМЕТРИЯ (греч. peri вокруг, около + metreo мерить, измерять) – метод исследования поля зрения (пространства, одновременно воспринимаемого глазом при неподвижном взоре и фиксированном положении головы) с помощью специальных приборов – периметров. Сущность метода заключается в том, что поле зрения исследуемого глаза определяется в проекции на вогнутую сферическую поверхность (дугу или полусферу), концентричную поверхности сетчатки, путем предъявления пациенту тест-объекта заданного размера, яркости и цвета в различных точках дуги (полусферы) и определения его положения относительно зрительной оси глаза».

Кроме уже сделанного ранее замечания (периметрия обследует не поле зрения, а зрительную функцию в поле зрения) и некорректного для периметрии определения поля зрения, отметим еще несколько неточностей. Во-первых, обследование можно провести без помощи «специальных приборов – периметров» (метод Дондерса, сетка Амслера, тест девяти точек...). А во-вторых (наверное, главное замечание), положение тест-объекта ЗАДАЮТ, а не определяют; определяют реакцию на тест-объект, предъявленный на определенных (ЗАДАННЫХ) угловых координатах.

Положительные эмоции вызывает только «...относительно зрительной оси глаза». Правильное и очень важное уточ-

нение, которое мы уже использовали в нашем определении поля зрения.

Разберем еще одно очень популярное определение, часто цитируемое во многих работах, и не содержащее многострадальное поле зрения, что достаточно редко для имеющих место быть определений периметрии.

«Периметрия – один из методов исследования периферического зрения, в основе которого лежит проекция сферической поверхности сетчатки на сферическую же и концентрическую с ней внешнюю поверхность».

Начало – почти правильное. «Почти» потому, что периметрия используется для обследования зрительных функций в любом участке поля зрения (в зависимости от программы обследования), а не только для исследования периферического⁵ зрения.

Читая же продолжение этого определения, неподготовленный человек может испытать нечто среднее между комплексом собственной неполноценности и благоговейным трепетом перед посвященными, которым (и только им!) по-

⁵ Интересно, что на сегодня отсутствует единое мнение о локализации области центрального (то есть – НЕпериферического) зрения. Несмотря на то, что ISO 12866 предписывает считать периферическим поле зрения, находящееся за пределами, ограниченными телесным углом 30° от точки фиксации взгляда, разные специалисты и различные школы офтальмологии трактуют это (достаточно условное) разделение по-разному.

нятно, о чем идет речь.

О какой же «проекции сферической поверхности сетчатки на сферическую же и концентрическую с ней поверхность» нам пытаются рассказать? Проекция – это изображение. И, наверное, здесь не имеется в виду реальное (графическое или фото) изображение сетчатки, со всеми кровеносными сосудами, слепым пятном, центральной ямкой и т. д. Что же кроется за этим замысловатым определением?

Специалист, конечно, догадается, что речь идет о схематичном изображении (о своеобразной карте) сетчатки глаза, с указанием степени светочувствительности зрительного анализатора в ее различных областях. Но для человека, впервые столкнувшегося с темой периметрии и пытающегося понять сущность метода, такая формулировка будет непонятна.

И главное – проекция (картинка) не может быть «основой метода», это только способ отображения результатов проведенного обследования.

Рассмотрим одно из немногих адекватных, на мой взгляд, определений периметрии. «Офтальмология: национальное руководство» (под редакцией Аветисова С. Э. и др., 2008 г.):

«Периметрия – измерение зрительных функций глаза в топографически определённых локусах поля зрения».

Немного режет глаз «зрительная функция глаза» (извиня-

ую за тавтологию). Все-таки, глаз – не единственная компонента, с помощью которой реализуется зрительная функция. Корректнее было бы:

«Периметрия – измерение зрительных функций в топографически определённых локусах поля зрения».

Это определение можно было бы поставить в пример, если бы не отсутствие раскрытия сущности метода и следующая затем расшифровка поля зрения как ... пространства, являющегося одной из основных составляющих зрительного восприятия человека.

Кроме того, возникает вопрос: измерение каких зрительных функций проводит периметрия?

Офтальмология выделяет следующие зрительные функции:

- светочувствительность,
- цветовосприятие,
- острота зрения (предметное зрение),
- пространственная ориентация.

Основой всех зрительных функций является световая чувствительность, без которой невозможно ни разглядеть мелкие предметы, ни определить цвет, ни сориентироваться в пространстве. И периметрия позволяет определить именно светочувствительность глаза в поле зрения, т. е. на всех возможных направлениях восприятия визуального воздействия. Даже в основе психофизических тестов (например – FDT-периметрия) прежде всего лежит реакция на свет, а за-

тем уже восприятие сложного (по сравнению с классической периметрией) визуального воздействия.

Поэтому, наверное, более правильно говорить, что периметрия – метод обследования световой чувствительности глаза в поле зрения. И конечно в определении необходимо раскрывать сущность метода.

В заключение критиканской части этой лекции упомяну книгу «Дайджест поля зрения» (2019 г., перевод 7-го издания), где есть глава под названием «Что такое периметрия?», на целых 16 страниц. Но единственным определением периметрии, которое удалось выудить из этой неплохой и в целом познавательной инструкции по периметрии «а-ля Октопус», было:

«Периметрия является стандартным методом исследования, который используется в офтальмологии и оптометрии для оценки зрительных функций пациента на всем протяжении поля зрения».

В книге много и доходчиво рассказывают о том, как и для чего проводят периметрию, но определения этого метода обследования с раскрытием его сущности нет. Нет четко сформулированного ответа на вопрос, вынесенный в заголовок главы «что такое периметрия?».

Поле зрения в этом издании тоже называют область (то есть – пространство), одновременно видимую вокруг точки фиксации при отсутствии движения головы и глаза. Сообща-

ют также, что его границы определяются анатомией лицевого скелета. Что, по моему убеждению, не есть правильно.

Рекомендую читать эту уже устаревшую (как же я сразу не обратил внимание на то, что это уже *седьмое* по счету издание?) книгу с красным маркером в руках. Много информации имеющей, как минимум, спорный характер.

Попробуем дать периметрии развернутое определение, которое охватило бы все существующие ее виды (включая психофизические тесты, использующие различные оптические иллюзии: FDT-периметрия, контурная периметрия и другие) и, возможно, все перспективные.

За основу возьмем формулировки из открытых (в том числе – уже упомянутых выше) источников, включая ISO и ГОСТы, и добавим немного элементарной логики. Вот какая сложная конструкция получается:

«Периметрия – метод исследования зрительной функции путем предъявления по заданной программе в различных участках поля зрения глаза обследуемого канала визуальных объектов с определенными параметрами (угловые координаты относительно зрительной оси, угловые размеры, форма, яркость, цвет, длительность предъявления и длительность интервалов между предъявлениями) на фоне с определенными яркостью и цветом, фиксации реакции обследуемого пациента на визуальное воздействие и последующей интерпретации зафиксированных результатов».

Если понимать, какими параметрами должны характеризоваться визуальные объекты, и принимать фон как их обязательную составляющую, то определение можно сократить.

«Периметрия – метод исследования зрительной функции путем предъявления в различных участках поля зрения глаза обследуемого канала визуальных объектов и фиксации реакции обследуемого пациента на визуальное воздействие, с последующей интерпретацией зафиксированных результатов».

Такая формулировка, вероятно, охватывает все виды периметрии, начиная от контрольного метода Дондерса (кисть руки врача, авторучка, мелок или другой предмет в руке врача тоже являются визуальным объектом) и заканчивая современными и перспективными видами периметрии.

Законспектировали? А теперь попробуйте самостоятельно проанализировать это определение. Есть небольшой подводный камень. Где же он? Считайте это домашним заданием.

А сейчас – большая перемена, на которой я расскажу, как я стал конструктором. Кому неинтересно – гуляйте (пропустите 7 страниц), но помните: главное – не курить!

Как я случайно стал конструктором

Не обделенный разумными генами, в детстве я считался умненьким ребенком. Сначала так считали все окружающие, а затем, в какой-то степени, я и сам слегка возомнил о себе, что аукнулось и в старших классах, и в институте.

Рано научившись читать и считать, сначала блистал в детском саду, потом без напряжения начал учиться в школе: первые четыре класса одолел в статусе круглого отличника. В пятом классе появились предметы, которые уже требовали не только природных способностей, но и определенного усердия и трудолюбия. Появились первые итоговые «четверки». В восьмом классе – первые «тройки».

Особенно не давались предметы, которые были мне неинтересны, которые я не понимал, и которые требовали заучивания. С расстояния прожитых лет трудно судить о причинно-следственных связях, но попробую.

Например, английский язык (как школьный предмет) я не любил, потому что никогда не обладал лингвистическими способностями. Соответственно, чтобы выучить урок, необходимо было его вызубрить, трудолюбием же я не отличался.

История воспринималась как художественная литература (а читал я много и с удовольствием), и было интересно и лег-

ко, но вот обществоведение повергло меня в уныние, и закономерный итог – «тройка» в аттестате.

Химию не понимал и соответственно к ней относился. С непониманием. Хотя это было довольно странно, так как химия – наука точная, близкая к физике, а физику я любил. Может быть виновата терминология: помнится, что никак не мог понять, что это за величина такая – моль. От «тройки» в аттестате спасли математические способности, которые я использовал при решении химических задач, не отличавшихся разнообразием, и где главным было грамотно составить пропорцию. Пропорции я подсматривал у наших «правильных» отличниц, а считать быстрее меня в классе не умел никто. Первым поднимал руку, озвучивал ответы и получал «пятерки», которые чередовались в журнале с «двойками» (тупо не выучивал домашку), «тройками» и редкими «четверками» по теории. К выпуску подошел, балансируя между «уд» и «хор». На экзамене повезло: увидел продавленный шариковой ручкой номер билета. № 1 – про таблицу Менделеева, на которую у меня хватило сил и выучить, и понять, да еще и ввернул про подтверждение ее квантовой физикой (этого в школьной программе тех лет не было). Пропорцию в задаче осилил. Итог – уверенная «пятерка» за экзамен и «четверка» в аттестате!

Несмотря на природную леность с сопутствовавшим ему разгильдяйством, и несмотря на «тройки» даже по математике (не все теоремы и правила понимал, решал задачи по

какому-то внутреннему наитию), совсем убить в себе некоторые способности не удавалось, и на все олимпиады по физике и математике учителя отправляли меня. Наивысшее достижение на этой ниве – третье место на городской олимпиаде по математике среди учеников пятых классов славного города Тамбова. Подчеркну, что именно третье место, а не диплом третьей степени, как принято сейчас, когда таких дипломов могут выдать не один десяток.

Не могу не рассказать про забавный эпизод, связанный с этой олимпиадой.

Состязание юных математиков проходило в воскресенье, в школе с математическим уклоном № 29. Проводить меня на ристалище вызвался сосед (а жили мы все в то время на улице Володарского в разномастных одноэтажных домиках) Юрка – футболист и местный хулиган. Когда мы с ним шли пешком, то заметили, что параллельным курсом двигается типичный «ботаник», в очках, с тетрадкой в папочке (свою я нес свернутой в трубку) и очень аккуратно одетый; явно – «не наш человек». Я высказал предположение, что он идет тоже на олимпиаду. На что Юрка сказал: «А давай я ему набью морду! Чтобы у тебя соперников было меньше». Естественно, что я его остановил, мол, это не наш метод, и так всех победу. Может быть и зря, возможно, сейчас похвалялся бы вторым местом.



Никакие альтернативы поступлению в технический ВУЗ после школы не рассматривались. Для техникума я считал себя чересчур умным. Для военного училища был хиловат, да и поступали туда в наше время в подавляющем большинстве только продолжатели военных династий и те, кто не надеялся на свои силы для поступления в институт.

Оставалось дело за малым – выбрать ВУЗ и специальность, вследствие чего в выпускном десятом классе моим любимым чтивом стал справочник по высшим учебным заведениям Советского Союза.

В родном Тамбове единственным подходящим заведени-

ем был ТИХМ – Тамбовский Институт Химического Машиностроения. Но присутствие в наименовании определения «химический» вызывало однозначную ассоциацию с нелюбимой химией и отбивало всякую охоту продолжать свое образование в этом ВУЗе.

Москва отпала по причине устрашающей статистики конкурсов на места в столичных институтах. Плюсом (или минусом?) был пример неудачной попытки поступления в МИ-ЭТ старшей сестры Валентины, которая в школе училась значительно лучше меня (до медали не хватило двух-трех «пятерок»), но «срезалась» на первом же вступительном экзамене – получила всего-навсего «четверку» по математике. Для такого ВУЗа это было провалом.

После просеивания различных вариантов остались два – Воронежский политехнический (сейчас уже не помню, какая специальность мне там приглянулась) и Рязанский радиотехнический институт с красивейшим названием направления обучения – «физическая электроника».

В пользу РРТИ чашу весов склонили и красиво звучащая специальность, и родной дядя Витя, который двадцатью годами раньше закончил этот институт, который рекомендовал его как современное учебное заведение, который и совершил случайную ошибку, предопределившую мою дальнейшую судьбу.

Дело в том, что в студенческие годы дяди Вити весь радиотехнический институт располагался в одном единствен-

ном корпусе. Одну половину занимали учебные помещения, а вторая половина была отведена под общежитие для иногородних студентов и преподавателей. К моему приезду в Рязань РРТИ разросся: были построены новые учебные корпуса, студенческие общежития и столовая. А старый корпус был целиком отдан под студенческое общежитие радиотехнического факультета, которому был присвоен № 1. Нумерация общежитий и подвела дядю Витю, который был моим провожатым при поступлении.

Благополучно подав документы на специальность «физическая электроника» факультета электроники (ФЭ) и получив направление в общежитие факультета, общежитие № 3, я отправился туда заселяться на время абитуры.

Общежитие № 1 дядя знал, следующим в студенческом городке (по часовой стрелке) было общежитие № 2, затем – студенческая столовая «бухенвальд» (или кратко – «бух», кощунственное название, прикипевшее навсегда из-за качества кормежки), после которой располагалось еще одно общежитие, которое по логике (точнее – по расположению) должно было иметь № 3. В него мы и направились, там я и поселился.

Позже выяснилось, что это была общага № 4, общежитие факультета конструирования радиоэлектронной аппаратуры (ФКР). И номер свой она получила не по логике расположения, а потому, что была построена позже первых трех. Дядя Витя ошибся, комендантша невнимательно посмотрела на-

правление на заселение, ну а я вообще находился в полукوماتозном состоянии из-за навалившихся новых впечатлений.

Старшекурсники, узнав на какую специальность я поступаю, удивлялись, почему меня поселили к ним. Абитуриенты, поступавшие на различные специальности ФКР, ходили дружной толпой на подготовительные занятия, а затем и на экзамены. Я же жил по своему графику, точнее по графику поступающего на ФЭ. Тем не менее мы все подружились, и все вместе готовились к вступительным экзаменам.

Далее все просто и понятно: на «физическую электронику» я не прошел по сумме баллов (конкурс был одним из самых высоких) и предпочел остаться в уже знакомом коллективе, коллективе будущих конструкторов. Судьба...

Семинар по материалам лекции № 2

В конце прошлой лекции я давал домашнее задание, где просил найти подводный камень в формулировке:

«Периметрия – метод обследования зрительной функции путем предъявления в различных участках поля зрения глаза обследуемого канала визуальных объектов и фиксации реакции обследуемого пациента на визуальное воздействие, с последующей интерпретацией зафиксированных результатов».

Наверняка, вы подготовились к семинару и принесли с собой кучу камней и тухлых куриных яиц (которые менее травматичны, но более обидны). Поэтому никому слова не даю, а попробую высечь себя сам. Где же слабое место? На мой взгляд, вот здесь.

При поверхностном анализе этой формулировки, можно подумать, что под нее подходит любой вид офтальмологического обследования, в котором пациенту что-то показывают (предъявляют). На первый взгляд, сюда подойдут и проверка остроты зрения (таблицы Головина-Сивцева, кольца Ландольта), и проверка цветоощущения (полихроматические таблицы Рабкина). Но. Давайте сделаем акцент на предъявление визуальных объектов именно в РАЗЛИЧНЫХ участках поля зрения, и тогда все встанет на свои места.

При проверке остроты зрения задействовано и исследуется только фовеальное зрение.

При тесте на дальтонизм также, как мне кажется, работает только центральное зрение.

В периметрии же центральная ямка нужна «только» для фиксации взгляда на фиксационном объекте, а тестовые стимулы предъявляются именно в различных участках поля зрения. Метод же, предложенный группой офтальмологов, и вовсе, увольняет фовеа из процесса обследования. Этот метод основан на чувстве проприоцепции и позволяет проводить периметрию у пациентов с отсутствием центрального зрения. Подробности можете узнать, ознакомившись с патентами и статьями в офтальмологических изданиях.



Поэтому, например, тест «9 точек» и проверку на астигматизм с помощью сетки Амслера можно уверенно отнести к периметрическим обследованиям. А вот визометрию и тест на цветовосприятие мы сюда не пустим.

Похоже, что высечь самому себя не удалось. Доставайте свои «боеприпасы». Готов выслушать ваши возражения и доводы.

Лекция № 3. Виды периметрии

Проанализируем некоторые существующие определения. И вначале остановимся на перечислениях видов периметрии, среди которых есть, например, такое («Избранные лекции по офтальмологии в трех томах», Ярцева Н. С. и др., 2008 г.):

*«Для исследования поля зрения существуют определенные объективные и субъективные методы, включающие: **кампиметрию; контрольный метод; обычную периметрию; статическую количественную периметрию**, при которой тестируемый объект не перемещают и не меняют в размерах, а предъявляют в заданных по той или иной программе точках поля зрения с переменной яркостью; **кинетиическую периметрию**, при которой тестируемый объект с постоянной скоростью смещают по поверхности периметра от периферии к центру и определяют границы поля зрения; **цветовую периметрию; мерцательную периметрию**... Имеются и другие методы периметрии».*

Особенно умиляет «обычная периметрия». Есть подозрение, что авторы пользовались каким-то англоязычным «костылем» и не очень удачно перевели «conventional perimetry»; думаю уместнее было бы такое равнозначное

(для английского языка) значение, как стандартная периметрия.

Наверное, говоря, например, о чае (как напитке), было бы неправильно ставить в один сравнительный ряд такие определения, как черный, из чайника, горячий, свежезаваренный, зеленый, обычный, традиционный, холодный, сладкий, крепкий и т. д. А аналогичные обороты с периметрией имеют место быть. К счастью – нечасто. К сожалению – в учебных материалах.

Но оставим экзотические перечисления и сравнения, и обратимся к самым популярным и устоявшимся.

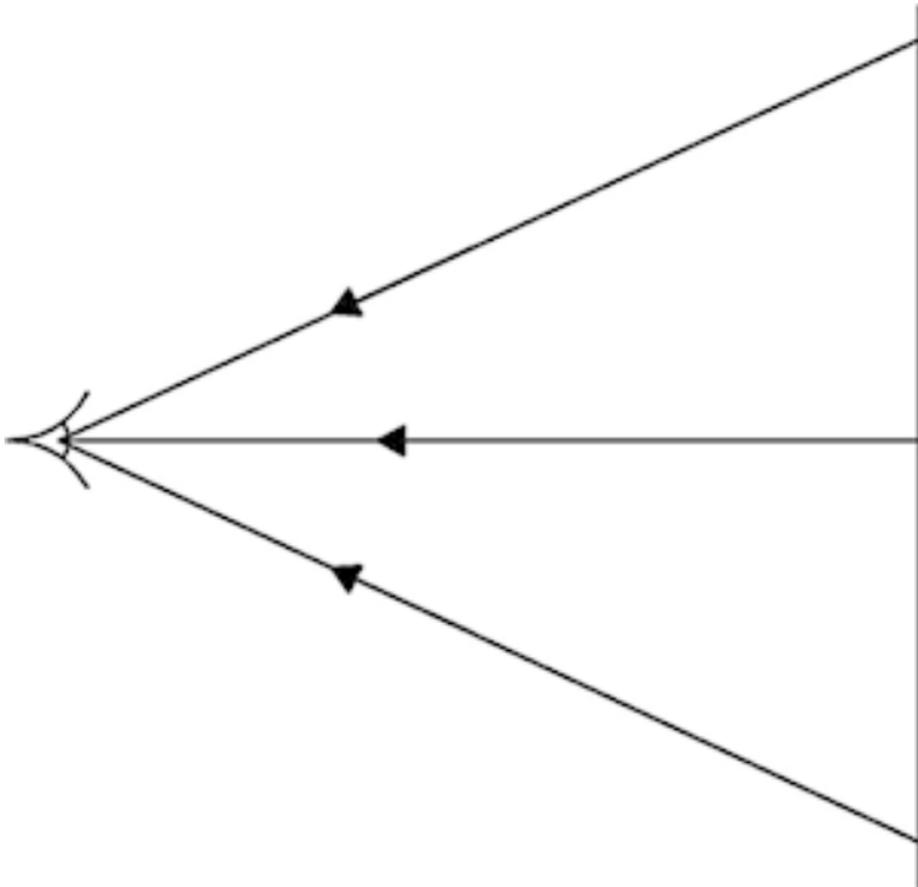
На первое место поставим пару «кампиметрия и периметрия».

Кампиметрия появилась первой, и поэтому будем относиться к этому термину уважительно. Следует, однако, понимать, что кампиметрия является только частным случаем периметрии, а не отдельным видом диагностики. Точнее – это вариант технической реализации периметрии, отличительным признаком которого является то, что стимулы предъявляются (формируются) на одной (!) плоскости. Это может быть и экран монитора, а может и любимый многими черный квадрат размером 2×2 метра.

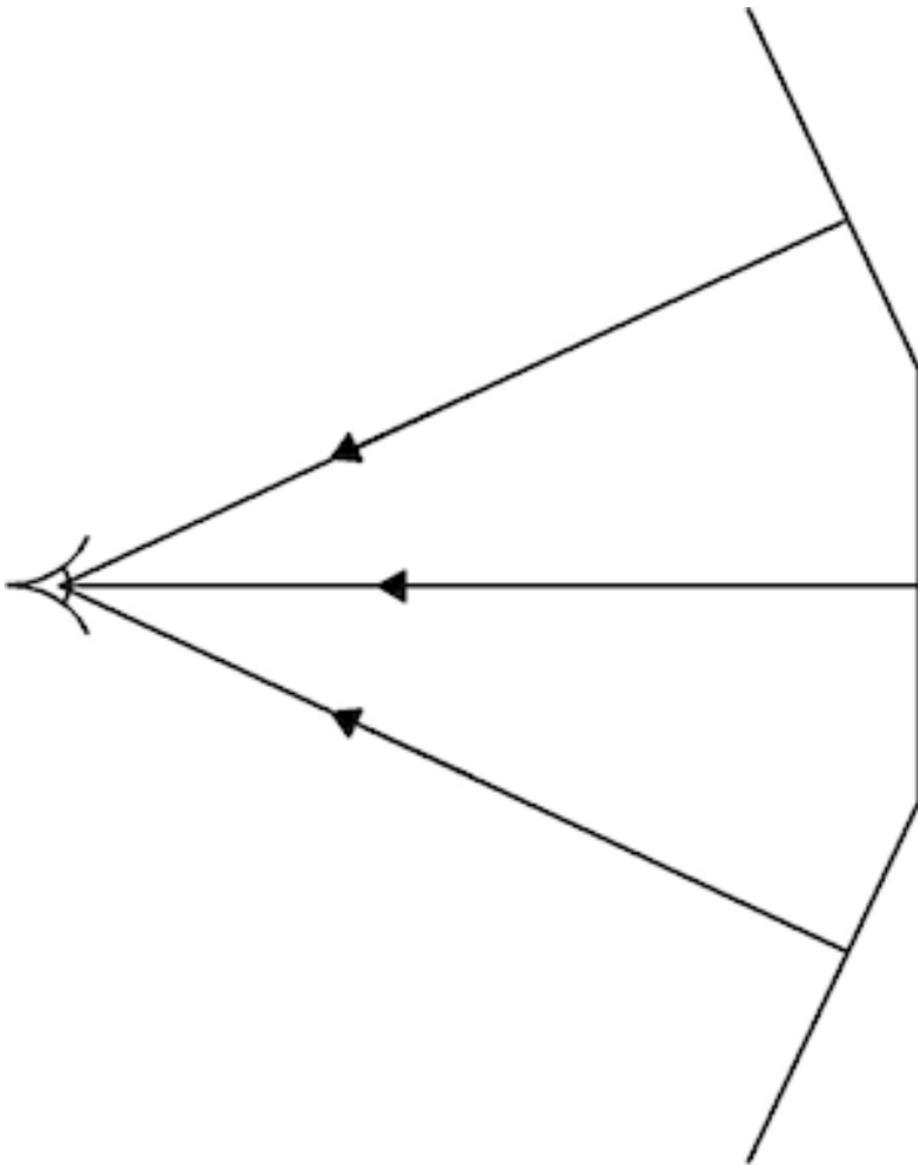
Подчеркнем, что именно на одной плоскости. И вот почему.

Если использовать, например, несколько плоских экранов, один из которых расположен ортогонально линии взо-

ра, а остальные под различными углами к зрительной оси, то обследование, проводимое с их помощью, уже не будет кампиметрией в чистом виде, а начнет последовательно приближаться к «обычной» периметрии. И чем большее количество экранов мы имеем, тем ближе сооружаемая конструкция – усеченный многогранник (полиэдр) будет приближаться к полусфере – классике периметрии.

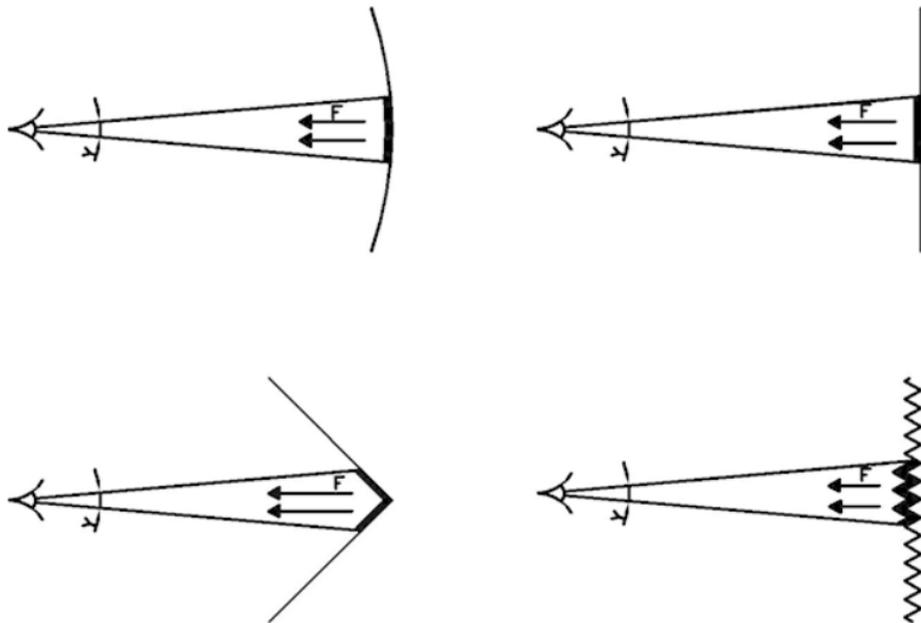


КАМПИМЕТРИЯ



КАМПИМЕТРИЯ ИЛИ ПЕРИМЕТРИЯ?

Здесь будет уместно отметить, что для периметрии форма поверхности, на которой формируется (предъявляется) световой стимул, не имеет значения. Важны только угловой размер, яркость и цвет (длина волны) светового стимула, измеренные от глаза.



Для проведения периметрии не имеет значения форма поверхности, на которой предъявляется тестовый стимул. Важны только угловой размер (γ) и яркость (F) стимула.

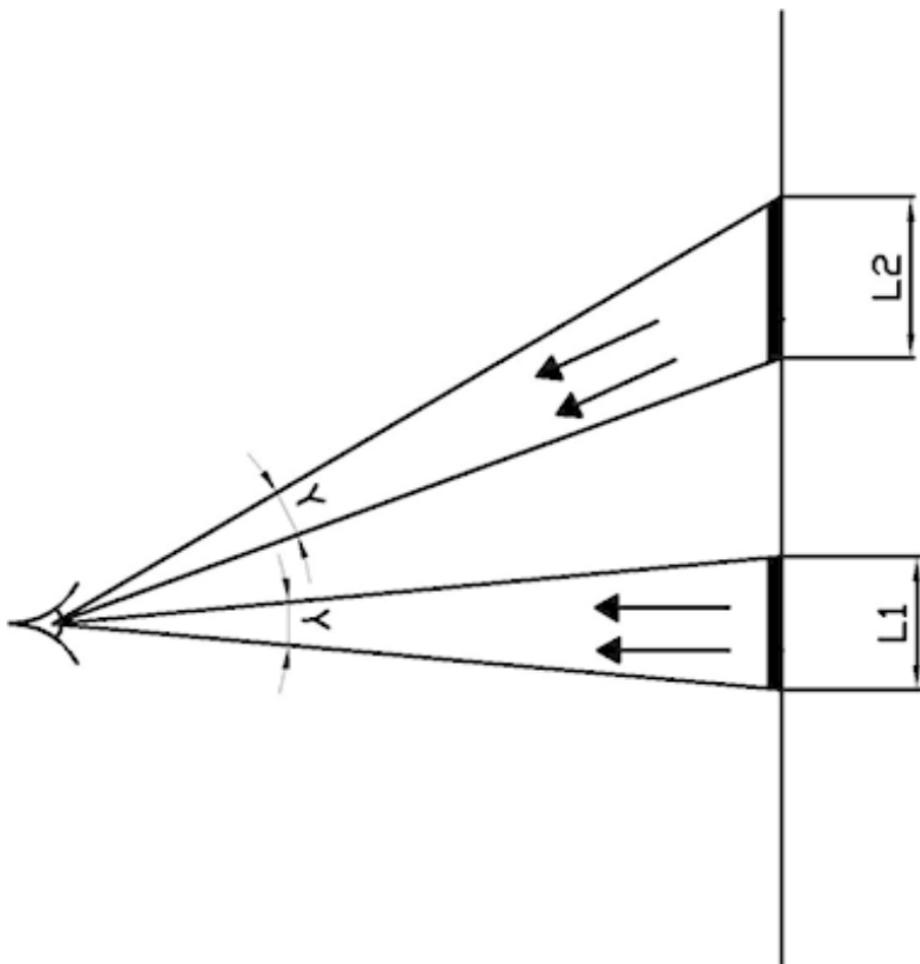
Когда мы говорим о размерах световых стимулов, то в первую очередь должны обозначать именно угловой размер.

Некорректно говорить о линейных размерах (диаметре или площади) применяемых стимулов без указания расстояния от обследуемого глаза до места их предъявления. И если попадаете труд, где указаны только диаметры или площади световых стимулов, следует иметь в виду, что автор просто поленился (или посчитал, что эта информация известна всем) и не уточнил, что рассказывает о стимулах, предъявляемых на принятом за стандарт расстоянии от глаза до места предъявления стимула 300 мм.

В свете вышесказанного, периметр Гольдмана, с экраном, повторяющим форму роговицы (как известно, не являющуюся полусферой), сегодня выглядит несколько наивным. Современные разработчики и производители периметров не заморачиваются с такой сложной конфигурацией и используют полусферу. Угловые размеры стимулов (при постоянстве линейных), предъявляемых на идеальной полусфере, практически не будут отличаться от угловых размеров стимулов (с теми же линейными размерами), предъявляемых на поверхности, повторяющей форму роговицы.

В этой же связи, следует отправить в архив фразу (встречающуюся во многих источниках) «при кампиметрии неизбежно искажение размеров предъявляемых стимулов». Избежно! Достаточно лишь изменять линейные размеры визуальных объектов, предъявляемых в различных участках поля зрения, таким образом, чтобы их угловые размеры для обследуемого глаза оставались постоянными. Для современ-

ного уровня техники – это тривиальная задача.



При проведении кампиметрии, стимулы, предъявляемые на разных координатах, должны иметь линейные размеры ($L1$ и $L2$), обеспечивающие постоянные угловые размеры (γ), соответствующие заданным по программе размерам свето-

Не менее часто в классификации видов периметрии встречается пара «кинетическая и статическая».

В историческом контексте термин «кинетическая периметрия», как и «кампиметрия», имеет право и на существование, и на отдельное толкование. Она появилась раньше статической.

Но при более внимательном рассмотрении можно понять, что кинетическая периметрия является также только частным случаем периметрии. Точнее – одной из программ обследования, при которой координаты предъявляемых стимулов меняются, передвигаясь по заданной траектории, на практике – по меридиану поля зрения (от периферии к центру или наоборот).

Можно, конечно, задаться вопросом: а как же быть с **плавным** перемещением стимула с заданной скоростью? К ответу можно подойти с двух сторон.

Во-первых, физики утверждают, что все в нашем мире дискретно. А во-вторых (если не углубляться в дебри квантовой механики), в достаточно авторитетном источнике («Функциональные методы исследования в офтальмологии», 1999, Шамшинова А. М., Волков В. В.) встречается такая формулировка: «при кинетической периметрии тест-объект плавно или *ступенчато* смещают ...». Ступенчато значит дискретно.

Для такого ступенчатого передвижения стимула придуман (есть подозрение, что производителями периметров с фиксированными координатами мест предъявления световых стимулов) специальный термин – «квазикинетическая периметрия».

А теперь попробуем найти различия между статической периметрией с надпороговой яркостью стимула и квазикинетической периметрией со ступенчатым перемещением тест-объекта с аналогичными размерами и яркостью. Очевидно, что отличаются они только заданной (кинетическая) или случайной (статическая) траекторией перемещения (сменой координат предъявления) светового стимула, то есть только программой обследования, временные параметры которой (длительность предъявления стимула и пауза между предъявлениями) могут меняться в обоих случаях.

В квазикинетической периметрии при увеличении частоты предъявления (при уменьшении времени предъявления и паузы между предъявлениями) стимулов, с изменением угловых координат предъявления на небольшую величину, перемещение светового стимула будет восприниматься глазом как его плавное движение.

Иллюстрацией к сказанному может служить гирлянда «бегущий огонь», в которой расположенные в ряд лампочки зажигаются поочередно, создавая иллюзию движения огня. Чем чаще расположены лампочки и чем выше частота переключений, тем более плавным воспринимается его переме-

щение.

Вначале уложим гирлянду ровно, по меридиану внутренней поверхности полусферы. Получим передвижение огня (светового стимула) по меридиану, т. е. смоделируем кинетическую, точнее – квазикинетическую, периметрию. А теперь хаотично разбрасаем лампочки гирлянды по той же самой полусфере (осторожно! не запутайтесь в проводах). Лампочки будут загораться так же поочередно, но в случайном, непредсказуемом порядке. Перед нами модель статической периметрии.

Оппоненты могут в очередной раз возразить и привести цитату из какого-нибудь солидного труда, подтверждающую принципиальное различие между кинетической и статической периметрией. Например, *«при статической периметрии тестирующий объект не перемещают, а предъявляют в заданных точках поля зрения с переменной яркостью»* или *«метод количественной статической периметрии заключается в определении световой чувствительности в различных участках поля зрения с помощью неподвижных объектов переменной яркости»*.

Но и при квазикинетической периметрии ничто не мешает определять внешние границы поля зрения с помощью световых стимулов переменной яркости, то есть с помощью пороговой стратегии. При этом, в результате проведенного обследования, мы можем получить не обрыв на краю «острова видения», а берег, плавно спускающийся во тьму.

Возможно, кто-то вспомнит, что движущиеся объекты более видимы, чем статичные. Однако, такое явление связано с инерционностью зрения и причудами человеческого мозга, который сам может додумать и «увидеть» то, что рецепторы сетчатки не воспринимают. То есть, движущийся световой раздражитель может «проскочить» скотому, а мозг «засчитывает» этот участок сетчатки, как здоровый. Согласитесь – это большой минус для кинетической периметрии в ее классическом понимании: отдельные дефекты в поле зрения могут быть пропущены.

Про феномен (синдром) Риддоха, когда движущийся визуальный объект виден, а неподвижный – нет, здесь говорить не будем. Это же – синдром! То есть – болезнь или патология. А здесь я совсем некомпетентен.

Лекция № 4. Периметры

Рассмотрим классификацию и определения существующих периметров.

Начнем с забавных перечислений, встречающихся в различных источниках, среди которых несомненным лидером является:

«Периметр бывает нескольких типов: проекционный; дуговой; компьютерный».

Согласитесь, что это, примерно, то же самое, что сказать: «Автомобиль бывает нескольких типов: с дизельным двигателем; красненький; с блондинкой за рулем».

Еще один шедевр:

«Кинетическая периметрия осуществляется с использованием настольных или(!) проекционных периметров».

Можно привести много аналогичных утверждений из «просветительских» источников, но не будем тратить на это время. Проведем классификацию, как говорится, отделяя мух от котлет или, по крайней мере, настольное от проекционного. Итак.

1. Периметры по форме (конструктивному исполнению) экранов (мест предъявления световых стимулов):
– кампиметры – с плоским экраном;

- дуговые периметры – с экраном в форме дуги;
- сферопериметры – с экраном в форме сектора сферы, чаще всего – полусферы;
- комбинированные – имеющие более одного экрана.

2. Периметры по способу предъявления (формирования) световых стимулов:

– проекционные: стимулы проецируются на экран с помощью оптической системы, при этом и проектор, и обследуемый глаз находятся по одну сторону от экрана (Humphrey Zeiss различных модификаций, Takagi MT-325, АППЗ-01, Inami МК-70ST и другие);

– рипроекционные (или рирпроекционные): стимулы проецируются на полупрозрачный экран со стороны, обратной расположению обследуемого глаза (OCULUS Centerfield 2);

– периметры с точечными световыми излучателями, имеющими, как правило, один (III по Гольдману) размер, расположенными непосредственно на экранах, чаще всего – в перфорационных отверстиях (Optopol PTS920, Перитест-300, Периком);

– «ископаемые» периметры с предъявлением механических кружков различных размеров на фоне экрана;

– современные и перспективные, в которых стимулы формируются на дисплеях (компьютеров, смартфонов, ...), а также с помощью других цифровых мультимедийных средств отображения.

3. Здесь следовало бы расположить «Периметры по спо-

собу установки и крепления». Надо же как-то отреагировать на упоминающийся повсеместно термин «настольный». Заметим, что в учебно-методических материалах никаких альтернатив ему пока не предлагается. Может быть, стоит отказаться от классификации периметров по этому признаку? Или попробуем?

С настольными все понятно: периметр ставится на стол.

А если прибор закрепить на стене или к потолку? Настенный? Потолочный?

Существуют разработки периметров на базе шлема (очков) виртуальной реальности, когда периметр крепится (устанавливается) на голове пациента. Наголовный? Или периметр-шлем (периметр-очки)? Или «шляпный»?

Есть решения, предлагающие крепить периметр к спинке кресла (стула) или кровати. Настульный? Накроватный?

А как быть с техническим решением по размещению экрана для предъявления стимулов на роговице глаза? Наглазный?

По всей видимости, если упоминать о настольных периметрах, следует говорить, что подавляющее большинство серийно выпускаемых периметров – настольные, но современные разработки предлагают и другие варианты конструктивного исполнения, а «настольность» не является характеристикой, влияющей на функциональные возможности устройств.

Ранее уже упоминалось о том, что кинетическая периметрия является только частным случаем периметрии, а точнее программой обследования поля зрения. Поэтому говорить о кинетических и статических периметрах в сравнительном контексте или в перечислениях – некорректно. Есть периметры, которые имеют возможность проведения кинетической периметрии, а есть, у которых такой возможности нет. Есть периметры, которые имеют возможность проведения статической периметрии, а есть, у которых такой возможности нет. И эти возможности определяются техническими характеристиками и программным обеспечением периметров, управляемых компьютером.

Здесь мы подошли к такому отличительному признаку периметра, как «компьютерный». «Компьютерный периметр» – такой же нонсенс, как и «компьютерная периметрия». Корректнее говорить об автоматизированных периметрах, управляемых с помощью компьютера, встроенного или внешнего. Кроме того, необходимо придерживаться единства терминологии: САП (SAP) «стандартная автоматизированная периметрия» (Standard Automated Perimetry) – устоявшееся определение, значит и периметры, с помощью которых она реализуется, должны называться автоматизированными, а не компьютерными.

Неправильно утверждать, что с помощью «компьютерной» периметрии можно провести более точное обследование. Быстрее – да. Но точность обследования ПЗ зависит

не от способа управления, а от других условий и параметров, включая такие технические возможности, как количество возможных координат (мест предъявления) световых стимулов, диапазон (шкала) яркостей, возможность предъявлять стимулы различных цветов (длин волн), размеров и форм; в общем – от возможного разнообразия параметров предъявляемых визуальных объектов.

Для понимания этого утверждения приведем пример: сравним периметр с фиксированным количеством стимулов одного размера и одного цвета (одной длины волны), управляемый компьютером (например – «Периком») и примитивный дуговой периметр, стимулы на котором предъявляются с помощью светового источника (световой указки), с возможностью изменения размера, яркости и цвета стимула, который перемещается по дуге вручную (дуга, соответственно, тоже вращается вручную).

Конечно, второй вариант более трудоемок и неудобен. Но точность будет более высокой, т. к. координат и вариаций параметров предъявляемых тестовых стимулов значительно больше.

Предыдущее громоздкое объяснение заменим на более простое. Утрируем. Периметр, управляемый компьютером, но с возможностью предъявления стимулов только на четырех координатах, по точности обследования проиграет даже древнему контрольному методу Дондерса.

Компьютер – только инструмент, облегчающий труд ис-

следователя и повышающий его производительность, не более того. Перемножить многозначные числа средний человек сможет и вручную «в столбик», только будет это делать долго, а с помощью компьютера получит результат мгновенно. Но «компьютерный» результат не будет точнее результата полученного на листке бумаги.

Кто-то может съязвить: мозг врача – тоже своеобразный компьютер, значит офтальмолог, проводящий обследование контрольным методом, является компьютерным периметром. С этим надо соглашаться. Однозначно. И тем самым общими усилиями подтвердить: нельзя выделять компьютерные периметры в отдельную категорию устройств, а компьютерную периметрию в отдельный способ обследования.

Всякого, кто хотя бы слегка разбирается в периметрии, не может не раздражать фраза, встречающаяся в рекламе того или иного периметра: «С помощью нашего расчудесного прибора поле зрения можно обследовать всего за 5...7 (возможны варианты) минут». Большой глупости, для характеристики периметра, придумать нельзя. В первую очередь, время обследования определяется программой обследования, а не техническими параметрами прибора.

Периметрия и алкоголики с сумасшедшими и глупыми наркоманами

«Как Вы относитесь к алкоголикам?»

«Я к ним отношусь»

(из анекдота из жизни)

«Периметрия противопоказана, если обследуемый находится в состоянии алкогольного или наркотического опьянения, либо имеет психические заболевания».

«Противопоказаниями к проведению периметрии являются: агрессивное поведение пациента; умственная отсталость пациента, которая не позволяет ему пройти обследование; алкогольное или наркотическое опьянение».

Такие указания, с незначительными вариациями, встречаются почти в каждом методическом руководстве по проведению периметрии.

Вопрос к авторам и повторяльщикам: а какое медицинское обследование можно корректно провести у пациента с такими характеристиками? Подозреваю, что даже измерить температуру тела будет проблематично, если только, конечно, обследуемый не мертвецки пьян.

Лекция № 5. О контроле фиксации взгляда. И не только

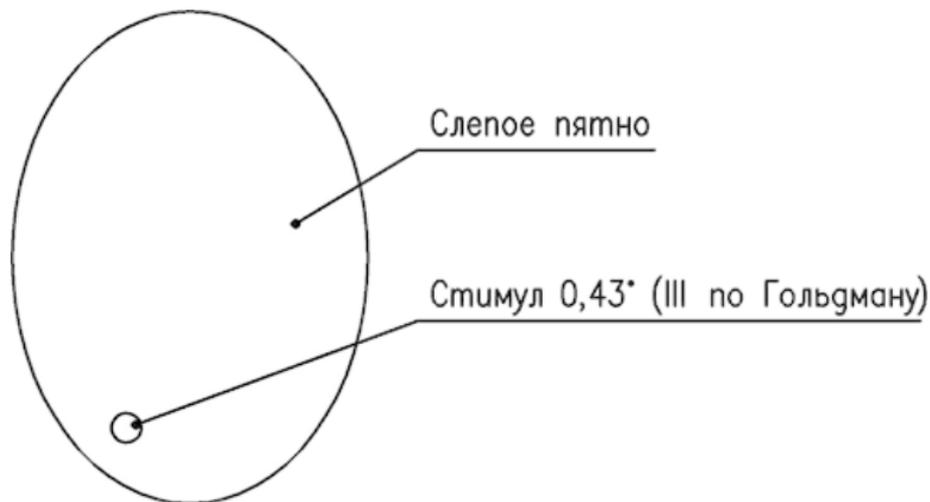
Прежде всего, давайте отправим метод Heijl-Krakau на заслуженную пенсию и поместим его в музей офтальмологии рядом с кампиметрией и кинетической периметрией.

Напомню, что метод Heijl-Krakau основан на периодическом предъявлении световых стимулов в зону слепого пятна. Этот метод используется для контроля фиксации зрачка во многих существующих периметрах. В некоторых он является дополнительной функцией к способу контроля с помощью видеокамеры, а в некоторых – это единственная возможность контролировать положение обследуемого глаза.

Не надо обладать глубокими познаниями в точных науках, чтобы понять: на сегодняшний день контроль фиксации взгляда с помощью метода Heijl-Krakau – архаизм. Более того, применение этого метода почти противозаконно, ибо он не обеспечивает выполнение требований ISO 12866:1999 (ГОСТ Р ИСО 12866–2011) о необходимой точности определения координат предъявления световых стимулов ($\pm 0,5^\circ$ в центральном поле, $\pm 1^\circ$ в среднем и $\pm 2^\circ$ на периферийном полях).

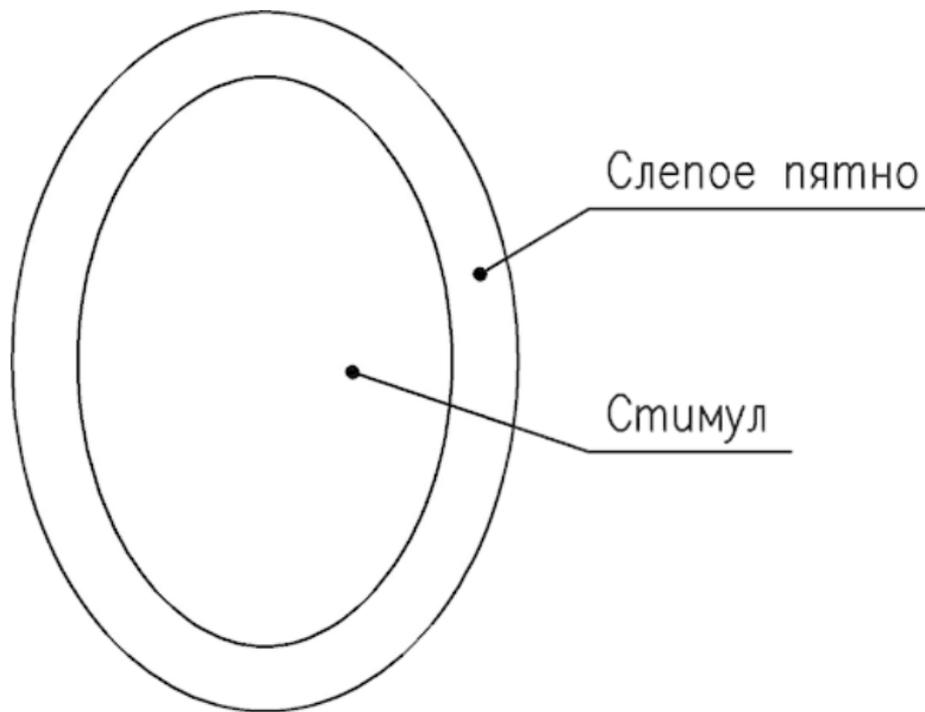
Все очень просто. Размер слепого пятна у эметропа достигает $5,5^\circ$ по горизонтали и $7,5^\circ$ по вертикали, то есть

возможная погрешность (ошибка) определения координат предъявляемых стимулов относительно зрительной линии (а значит – и определения координат обследуемой зоны), при предъявлении в зону слепого пятна стимулов размером $0,43^\circ$ (III по Гольдману), будет равна $\pm 2,5$ градуса по горизонтали и $\pm 3,5$ градуса по вертикали.

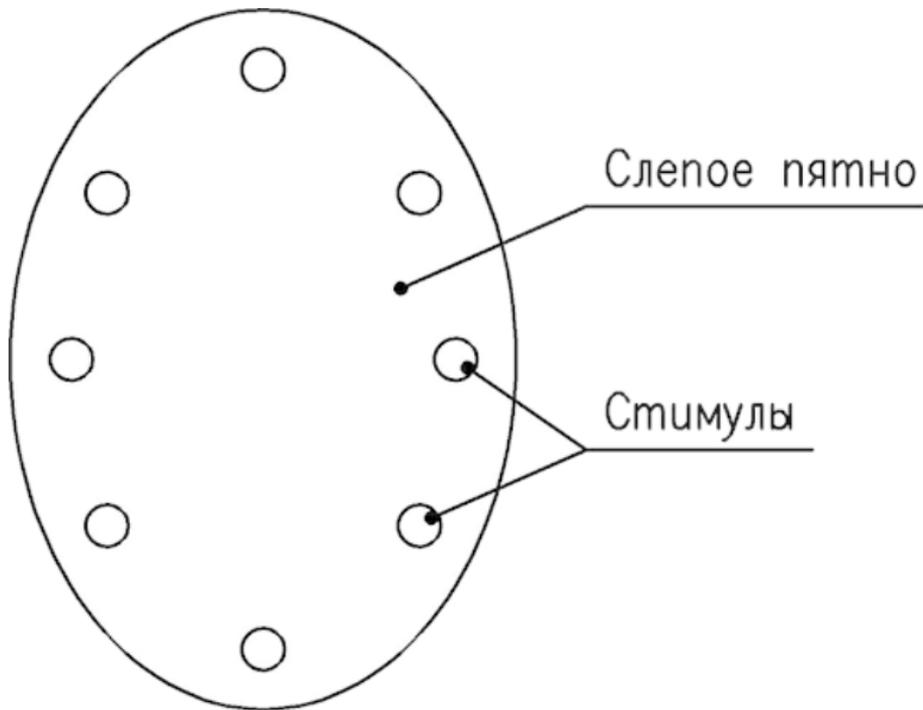


Погрешность возрастает при использовании меньших по величине световых стимулов, не говоря уже о случаях, когда размер слепого пятна увеличен в 3...4 раза.

Повысить точность метода можно или предъявляя стимул размером чуть меньше размера слепого пятна,



или предъявляя одновременно несколько стимулов, расположенных внутри слепого пятна около его границы.



Однако это потребует предварительного определения не только координат и размеров пятна, но и его формы, что, в принципе, возможно (на некоторых периметрах), но весьма затратно по времени. И следует отметить, что процедура определения геометрических параметров слепого пятна также потребует контроля за положением глаза. То есть погрешность, неизбежную при определении параметров слепого пятна, необходимо будет прибавлять к погрешности проведения собственно обследования.

Наличие метода Heijl-Krakau в современных периметрах

– это, скорее, дань традиции. Современный уровень техники позволяет использовать более точные и эффективные способы контроля положения глаза. Один из самых распространенных – контроль с помощью видеокамеры.

Метод контроля положения глаза с помощью видеокамеры основан на анализе изображения за счет комплекса алгоритмов. На изображении находится (определяется) зрачок, его центр отмечается, и далее положение зрачка непрерывно отслеживается на протяжении процедуры обследования. При использовании данного метода контроля фиксации, положение глаза пациента проверяется в процессе экспозиции всех тестовых визуальных объектов (стимулов).

Важно отметить, что с помощью видеокамеры невозможно определить абсолютное положение глазного яблока. Камера помогает отслеживать только отклонение глаза от какой-то начальной «нулевой» позиции. В периметрии «нулевым» считается положение глазного яблока, когда взгляд сфокусирован на точке фиксации. И здесь возникает вопрос. Как определить, смотрит пациент точно на фиксационный объект или нет? Простой визуальный контроль здесь не поможет потому, что оптическая ось глаза не совпадает со зрительной линией, и каждый глаз будет выглядеть смотрящим не в камеру, а немного в сторону. Казус на эту тему случился, когда мы только начинали работу над периметром и еще не знали даже основ физиологии глаза.

Однажды мы сотоварищи занимались отладкой про-

граммного обеспечения видеоконтроля фиксации взгляда. Присутствовали два программиста (оба – Димы) и я. В качестве подопытного кролика, то есть «пациента», участвовали по очереди, так как довольно утомительно долго смотреть в светящуюся точку, да еще и двигать глазом туда-сюда по команде «испытателей». Точка фиксации (светящаяся!) была совмещена с апертурой объектива камеры, и я очень гордился этим конструкторским решением (которое, как выяснилось позже, было ненужным). Первым «смотрящим» был Дима. Со вторым Димой мы наблюдали за процессом на мониторе компа.

Я: «Смотри на светящуюся точку».

Дима: «Смотрю».

Я: «Точнее! Ты смотришь мимо. Сфокусируй взгляд!»

Дима: «Сфокусировал. Смотрю»

Я: «Постарайся точнее. Опять смотришь мимо».

Дима: «Да смотрю я!»

Я: «Так... Смещай взгляд вправо. Понемногу. Еще. Еще. Вот, теперь нормально!»

Дима: «Теперь я смотрю мимо светящейся точки»

Я: «Бл...!! Издеваешься что ли? Дай-ка я сам!»

Дима: «Тожже смотришь не в объектив».

Теперь вспоминать об этом без улыбки невозможно. Но, вот именно так, практически на ощупь, мы познавали основы физиологии зрения.

Вернемся к вопросу о том, как же убедиться, что глаз

смотрит на точку фиксации.

Известны два способа.

Первый – довериться технике. В этом случае необходимо проводить калибровку ай-трекера (так теперь принято называть видеокамеру, отслеживающую движение глаза), когда поочередно предъявляются визуальные объекты на различных угловых координатах, включая точку фиксации, и пациент должен фокусировать взгляд на каждом из них. Компьютер по определенному алгоритму анализирует движения зрачка и принимает решение о достоверности фиксации взора на каждом из объектов, включая точку фиксации. Способ достаточно точен, но требует проведения индивидуальной калибровки периметра под каждого пациента и занимает определенное время.

Второй способ определения факта совмещения зрительной линии с точкой фиксации заключается в предъявлении фиксационных объектов, несущих смысловое содержание (буквы, цифры, фигурки...), и в озвучивании пациентом их содержания (патент RU 2648204). Чтобы прочитать и затем озвучить содержание предъявленного визуального объекта, пациент должен сфокусировать взгляд на объекте. Правильно озвучил, значит, зрительная линия совмещена с точкой фиксации, неправильно – значит, смотрит мимо. Причем, фиксационный стимул со смысловым содержанием может иметь очень маленький размер, вплоть до границы разрешающей способности глаза (до 1...2 угловых минут) что

позволяет говорить о возможном контроле фиксации взгляда на фиксационном объекте с очень высокой точностью.

К недостаткам способа следует отнести необходимость технической возможности предъявления визуальных объектов со смысловым содержанием.

И повторяю сказанное ранее: для контроля фиксации взгляда необходимо использовать достаточно высокоскоростные видеокамеры. Частота кадров должна превышать частоту саккад, тремора и других произвольных движений глаза. Необходимо контролировать фиксацию взгляда непосредственно перед предъявлением тестового стимула, чтобы знать, на каких координатах он (стимул) будет предъявлен, в течение времени предъявления стимула, чтобы быть уверенным, что взгляд не уходил в сторону, и сразу после предъявления стимула, чтобы быть уверенным, что стимул был предъявлен на заданных (относительно зрительной оси) координатах.

Хочу задать неожиданный (особенно, для отличников и профессорско-преподавательского состава) вопрос.

Обязательна ли фиксация взгляда на какой-то конкретной точке фиксации при проведении периметрии?

Не спешите с однозначным «да». Конечно, четкая фиксация взгляда на фиксационном объекте важна, особенно – при проведении повторных обследований, например, при отслеживании динамики заболеваний. Понятно, что при сравнении результатов, полученных ранее, с более поздними изме-

рениями, необходимо совместить схемы полей зрения, а сделать это точно можно только если мы имеем общую базовую точку, которой и является точка фиксации, то есть нулевая координата.

Но, как это ни странно прозвучит, для проведения первичного периметрического обследования фиксация взгляда на какой-то точке (точке фиксации) необязательна. Важно только постоянное положение обследуемого глаза относительно координатной сетки мест предъявления визуальных стимулов. И если на двух периметрических картах будет одинаковый рисунок (схема) расположения скотом, и координатную сетку сделать невидимой, а рисунок на одной из карт сдвинуть на несколько градусов в любую сторону, то, без сомнения, в обоих случаях будет поставлен один и тот же диагноз. То есть, выявить признаки заболевания при первичном обследовании можно и без совмещения линии взора с фиксационным объектом, главное – постоянство положения глаза относительно мест предъявления стимулов. Для отслеживания же динамики заболевания такая вольность недопустима. Хотя, почему же?..

Уже в процессе написания этой записки-лекции в голову пришла идея. Ниже ее изложу, но удалять сказанное выше не буду.

Современный уровень технологий и математического обеспечения обработки визуальных изображений вполне позволяет создать программу, которая при сравнении

нескольких результатов периметрии могла бы не только отслеживать динамику зрительных патологий, но и ставить «на место» координатную сетку, которая могла «сдвинуться» при обследованиях, проведенных в разное время. Точнее – приводить периметрические карты разновременных обследований к общей нулевой координате. Возможно, даже нет необходимости ставить сетку координат «на место», а можно просто игнорировать ее, совмещая и сопоставляя только массивы показателей светочувствительности.

«И тут Остапа понесло!». Подождите бросать камни, я знаю, как и в каком контексте эта фраза звучит в первоисточнике. А вот теперь бросайте. Допускаю, что в периметрии можно обойтись без координатной сетки! Достаточно только ориентиров «верх-низ» и «право-лево». И, естественно, результаты исследования необходимо отображать в одном и том же масштабе.

Попробую пояснить вышеизложенную мысль об использовании массивов скотом на примере. Возьмем результаты двух обследований одного и того же глаза, сделанных с каким-то интервалом времени. Сравним их, совмещая не по центрам координатных сеток (их же нет), а по центрам массивов (я бы назвал их центрами «тяжести» массивов, где «плотность» – это степень глубины скотома). Одним из таких массивов будет слепое пятно. Если массивы совпали, то никакой динамики заболевания нет, если более позднее обследование имеет массивы большие (по размерам и/или

по «тяжести»), по сравнению с обследованием, проведенным раньше, то болезнь прогрессирует, если наоборот, то лечение дало положительный эффект.

Вот такая мысль «на бегу». Но чем больше я ее думаю, тем больше она мне нравится. Думаю, что команда из опытных офтальмологов, понимающих, какие заболевания, как и в каких направлениях, могут развиваться, математиков, знающих, какую математическую модель необходимо применить, и программистов, способных реализовать математические алгоритмы в прикладной программе, могла бы сказать новое слово в периметрии.

Впрочем, не исключаю, что эта идея не так хороша, как мне кажется, а может быть, уже давно известна.

Периметрия и телемедицина

Телемедицина сегодня очень модна. О ней много говорят, на нее выделяют деньги. Поэтому, редкий современный медицинский проект обходится без размахивания флагом с надписью «телемедицина».

А нужна ли постановка диагноза на расстоянии при проведении периметрии? Ведь, скорее всего, речь идет про обследование зрительных функций пациентов в местах, где отсутствуют высококвалифицированные специалисты. В этом случае, результаты, полученные специально обученными людьми (не обязательно медиками) с помощью периметров (не важно каких), должны отправляться по телекоммуникационным каналам связи эксперту, который и должен поставить диагноз.

Как же эксперт будет делать свое заключение? Естественно, что или опираясь на свой собственный практический опыт, или/и по справочным материалам, например, по библиотеке (или картотеке) периметрических изображений.

А нельзя ли сделать так, чтобы эти справочные материалы были при периметре? Можно.

А можно ли автоматизировать процесс постановки диагноза путем сравнения результата обследования с имеющейся базой данных по заболеваниям зрительной системы? Вполне.

Результаты периметрических обследований на сегодня – одни из самых оцифрованных. Поэтому создать экспертную программу автоматической постановки предварительного диагноза несложно. При ее наличии, не надо будет устраивать дежурства опытных офтальмологов для анализа полученных издалека данных, с последующей отправкой своих умозаключений. Лучше направить их усилия на разработку такой экспертной системы, а на местах пусть работает компьютер, он же – «железный». Главное – не забывать «подкармливать» его, пополняя и обновляя базу данных результатами новых исследований в области периметрии.

Работа над ошибками. И о пользе промышленного шпионажа для их обнаружения

«Тот не ошибается, кто ничего не делает».
(Толковый словарь живого великорусского языка
Владимира Даля. 1983–1986 гг.)

*«Не ошибается тот, кто ничего не делает. Не
бойтесь ошибаться – бойтесь повторять ошибки».*
(Теодор Рузвельт)

Первую ошибку (не считая ошибок в патенте Офтальмолога) мы выловили случайно, когда рассчитывали координаты расположения точечных источников световых стимулов для обеспечения возможности проведения самого популярного теста для обследования ЦПЗ, теста 30–2 (или 32).

На тот момент одним из руководящих документов для нас было пособие для врачей и интернов «Периметрия», В. П. Еричев, М., 2009 г. В пособии, на странице 18, было указано, что тест 30–2 включает обследование 76 точек ЦПЗ, расположенных в пределах 30° от точки фиксации, с шагом в 4° . Следуя этим указаниям и соответствующему рисунку, проработали конструкцию экрана для предъявления стимулов и... поняли, что где-то кроется засада. При расположении 76

светодиодов с указанным шагом, у нас никак не получалась зона обследования в 30° , не дотягивали даже до 20° .

Пришлось обратиться к другим источникам, включая инструкции к зарубежным периметрам (на отечественных в то время тест 30–2 не практиковался), из которых и выяснили, что шаг предъявления стимулов в данном тесте равен 6° . Все встало на свои места, и работа была продолжена.

Аналогичная ошибка есть⁶ и на сайте eye-portal.ru, где в проекте «Фокус на диагностику. *Периметрия, field of vision.*» шаг между стимулами в тестах 24–2 и 30–2 указан равным 3° . Прошло восемь лет с того времени, когда было отправлено замечание (причем, не только это) и когда администратор сайта публично (на сайте) обещал передать это (и другие) замечание коллективу авторов проекта. Пока – тишина, и ошибочную информацию поглощает всяк туда входящий.

Немного о сайте. Подозреваю, что какое-то время это был самый посещаемый офтальмологический сайт. Дело в очень удачной идее: страница «Eye-portal в Лицах». Своеобразный справочник «ху из ху в офтальмологии». Информации о каждой персоне немного, но есть фотография, указан город проживания (работы) и специальность. А самая главная замануха – счетчик под каждой фотографией, показывающий, сколько раз поинтересовались этой персоной. Этакая доска тщеславия. Не лишен этого порока и ваш покорный слуга: когда после долгой переписки с администратором (который

⁶ По состоянию на апрель 2021 года.

подозревал, что есть опасность рекламы наших разработок) мой портрет появился на странице, то почти каждый день я проверял, как растет рейтинг, и сравнивал с рейтингами других. Сначала интересовались активно. Наверное, было любопытно, что делает инженер в нашем офтальмологическом коллективе? Со временем интерес пошел на убыль. Позже мне стало понятно, что наивысшие рейтинги – у очень колоритных, у маститых и известных, и конечно – у симпатичных женщин. Ни к одной из этих категорий не отношусь. Где – к сожалению, а где и нет: «... Смотрите! Гордитесь! Я – гражданин, а не какая-нибудь гражданка» (да простят меня женщины за это мелкое хулиганство).

Затем стал посещать сайт редко. В основном, затем, чтобы посмотреть, а не ответил ли кто на мои замечания. Но солгу, если не признаюсь, что во время этих посещений заходил и на тщеславную страничку глянуть «а как там мой рейтинг?».

Со временем я потерял всякую надежду на получение ответов и корректировку ошибочной информации. Да и счетчики убрали (думаю, что напрасно).

Далее – короткая, почти детективная, история о промышленном шпионаже и выявленной с его помощью ошибке.

Любому разработчику, особенно разработчику, надеющемуся на то, что его творение будет производиться, всегда интересно, как обстоят дела у конкурентов. Мы не являлись исключением из правил. Но, так как проникнуть на фир-

му ZEISS AG было весьма проблематично, решили добыть информацию о портативном периметре, который разрабатывался и готовился к серийному производству на одном из российских предприятий (назовем его – Концерн). И поближе, и не так страшно: если и поймают, то дальше России не сошлют.

К сожалению, денег не хватало даже на собственную разработку, не говоря уже о найме профессиональных шпионов или подкупе сотрудников Концерна. Поэтому было принято решение попытаться выудить информацию мирными и законными методами. Мы благоразумно перешли от идеи промышленного шпионажа к конкурентной или бизнес-разведке. Тоже красиво звучит. И главное – не наказуемо.

К тому времени информация о новом чудо-мини-периметре уже была размещена на сайте Концерна. «Инновация! Разработали. Изготовили. Испытываем. Сертифицируем». Правда, о конкретных параметрах ни слова. В технических характеристиках были указаны только требования к компьютеру, с которым может работать периметр. Вот и повод задать вопросы, как говорится, в открытую.

Сначала позвонили, представились торговцами медтехникой. Мол, так и так, намечается крупный тендер, хотели бы подробнее узнать о вашем чудесном периметре, если понравится – закажем большое количество. Нам предложили отправить заявку по электронной почте. Отправили не заявку, а вопросы о функциональных возможностях и просьбу уточ-

нить некоторые, ключевые для всех периметров, параметры. В ответ получили повтор содержания страницы на сайте, где, собственно, и содержания-то практически не было. Еще раз отправили вопросы, среди которых был вопрос о способе контроля фиксации взгляда. И вот какой ответ мы получили (дословно): *«контроль фиксации глаза в нашем периметре обеспечивается (внимание!) хаотичностью предъявления стимулов и их длительностью 0,1 с»*. И дана ссылка: *«На характер фиксации оказывают влияние два основных фактора: длительность стимула и случайность места его предъявления» А. М. Шамишинова, В. В. Волков, «Функциональные методы исследования в офтальмологии», с.92–100, М., 1999 г.*

Уж сослались, как послали... Возражать труду, который является почти что Библией для большинства офтальмологов? Это как с ножом – на паровоз.

Если послали, то надо идти. Идти, конечно, туда, куда послали – к первоисточнику. Открываю страницу 92. Внимательно читаю. С первого (да и со второго-третьего) раза не могу понять смысл текста одного из абзацев. Да и что с меня взять? В медицинском ВУЗе не обучался, и не все термины понимаю без помощи словаря.

Привожу абзац почти целиком. Поверьте, перепечатано один в один. Испытайте, как и я, сначала растерянность от непонимания, а потом – облегчение, когда становится понятно, где вкралась ошибка.

«Одним из важнейших условий, обеспечивающих точность периметрического исследования, является хорошая фиксация взора. В современных периметрах («Rodenstok», «Humphrey», «Octopus» и др.), кроме непосредственного наблюдения за положением глаза пациента на телевизионном экране и механической подстройкой фиксации, включена система периодической подачи сигнала в зону слепого пятна для учета частоты ошибочно положительных ответов пациента, свидетельствующих о нарушении фиксации взора (метод Хейла-Кракау). На характер фиксации оказывают влияние два основных фактора: длительность стимула и случайность места его предъявления. С учетом времени нормальной сенсомоторной реакции временной суммации длительность стимула не должна быть ни слишком короткой, ни слишком длинной. По данным...».

Посвященные, наверное, поняли. Для прочих повторяю еще раз, с небольшой, но очень существенной поправкой.

Одним из важнейших условий, обеспечивающих точность периметрического исследования, является хорошая фиксация взора. В современных периметрах («Rodenstok», «Humphrey», «Octopus» и др.), кроме непосредственного наблюдения за положением глаза пациента на телевизионном экране и механической подстройкой фиксации, включена система периодической подачи сигнала в зону слепого

пятна для учета частоты ошибочно положительных ответов пациента, свидетельствующих о нарушении фиксации взора (метод Хейла-Кракау).

На характер фиксации **предъявляемых тестовых стимулов** оказывают влияние два основных фактора: длительность стимула и случайность места его предъявления. С учетом времени нормальной сенсомоторной реакции временной суммации длительность стимула не должна быть ни слишком короткой, ни слишком длинной. По данным...

Теперь, надеюсь, поняли почти все. Остальным поясню: вначале идет речь о фиксации взора (фиксации глаза), затем – о фиксации пациентом предъявляемого стимула, о его реакции на предъявленный визуальный объект. Выделенные и подчеркнутые слова добавлены мною. Они просто напрашиваются для уточнения и однозначного понимания текста. А то, что приведенный текст не разбит на два абзаца – это явная ошибка (недогляд) авторов, рецензента и редакторов.

На этом мы свою шпионско-разведывательную деятельность завершили. Подтвердились наши предположения, что мини-периметра у Концерна нет и не будет, по крайней мере, до тех пор, пока его разработчики не изучат основы периметрии и не перестанут бездумно следовать руководящим указаниям ... нашего старого знакомого. Да-да, Концерн стал очередной «жертвой» неутомимого Офтальмолога.

Историческая справка: в 2020 году Концерн убрал со своего сайта информацию о чудо-мини-периметре. Наверное,

прозрели.

О графическом изображении зрительной функции

«Остров видения» очень наглядно иллюстрирует световую чувствительность глаза (канала зрительного анализатора) в различных участках поля зрения. Но неверно называть «остров» изображением поля зрения, как это встречается в некоторых источниках. В таком графическом представлении поле зрения – это площадь, которую занимает остров. А сам «остров видения» – трехмерная функция световой чувствительности, построенная на этой площади.

Если рассматривать глаз человека, как приемник электромагнитных волн видимого спектра, то можно говорить о функции светочувствительности, как о диаграмме направленности своеобразной приемной антенны с чувствительностью максимальной на линии взора, уменьшающейся к периферии и с «мертвыми» зонами (провалами) в районах слепого пятна и скотом. Для каждой длины волны (для каждого цвета) диаграмма направленности (чувствительности) будет иметь свою конфигурацию.

На мой взгляд, такое представление ближе к физической сущности процесса (акта) зрения, чем абстрактный «остров видения».

О названиях

«Новости глаукомы» – один из самых авторитетных и популярных офтальмологических журналов.

Не будем придирааться к названию, ссылаясь на правила русского языка (было бы правильнее «Новости О глаукоме», а просто попробуем подставить вместо глаукомы название любого другого заболевания.

Если не уходить далеко от офтальмологии, то можем получить:

«Новости косоглазия», «Новости миопии», «Новости халиазона» и т. д.

Можно долго развлекаться, подставляя названия заболеваний других органов. Особенно ЗППП.

На первое же место поставим «Новости геморроя». Согласитесь, что когда он (геморрой) появляется в чьей-то жизни, то становится не менее проблемным и значимым, чем глаукома.

«Национальное руководство по глаукоме». Опять – «велика и могуча русская языка». Повторим предыдущий прием в приложении к Руководству.

«Национальное руководство по геморрою»?

Наверное, все-таки, должно быть руководство по диагностике и лечению заболевания, а не руководство по заболева-

НИЮ.

Кто шил костюм?

«– Кто шил костюм?

– Мы!»

Из монолога Петра Мирецкого в исполнении Аркадия Райкина

«Национальное руководство по глаукоме» (2015 г., 3-е издание) – солидное толстое пособие для практикующих офтальмологов, выдержавшее уже три⁷ издания. Есть в нем и раздел, посвященный периметрии: 5.8. «Исследование поля зрения».

Возможно, в этом руководстве наиболее наглядно продемонстрировано поверхностное и неуважительное отношение некоторых офтальмологов к периметрии. Весь раздел, посвященный этой теме, скомпонован очень небрежно. Складывается ощущение, что надерганы обрывочные куски информации из разных источников (включая самые древние)

⁷ В 2019 году вышло четвертое издание Руководства, «исправленное и дополненное». Потратился и купил. Купил в надежде, что исправили и дополнили. Увы, в любимом мною разделе 5.8 (и, по-моему, во всей книге, за исключением преамбулы) ничего не исправлено и не дополнено. Только картинок из предыдущего раздела побольше вставили. А вот количество авторов Руководства сократили. Радуйтесь, сокращенные! Теперь вы больше не причастны к небрежному отношению к периметрии. Остальным же соавторам настоятельно рекомендую: перед пятым изданием отредактировать раздел 5.8, и начать с его названия: назовите просто – «Периметрия».

и свалены в кучу, практически без попытки ее осмысления, упорядочивания и систематизации. Чем-то напоминает курсовую работу студента-троечника.

Цитирую:

«Поле зрения является одной из важнейших базовых функций организма, определение которой входит в обязательный минимум функциональных исследований, необходимых для постановки диагноза. Поле зрения – это пространство, воспринимаемое глазом при неподвижном взгляде».

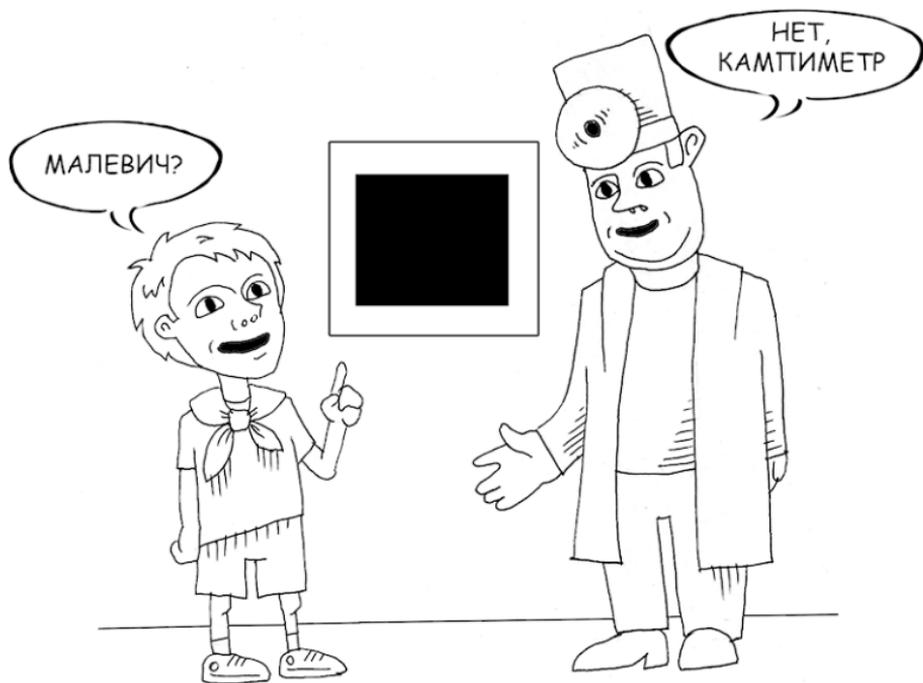
Здесь, если следовать логике и правилам русского языка (заметим, что оба предложения расположены в одном абзаце), нас пытаются убедить, что одной из важнейших функций организма является пространство, воспринимаемое глазом! (любители цитировать Богословского не к месту нервно курят в стороне).

Далее, из заголовка подраздела читатель узнает, что кампиметрия – исследование поля зрения на плоскости (а не исследование с помощью стимулов, предъявляемых на плоскости).

Попутно, верстальщики, с благословения редакторов, озадачивают двумя рисунками из предыдущего раздела. По всей видимости, сэкономили бумагу (в Руководстве 456 страниц, и, наверное, лишняя страничка не укладывалась в отпущенный лимит целлюлозы).

Затем подробно (почти на страницу) описывается, как

правильно (по мнению авторов) проводить кампиметрию. Оказывается, для этого, всего-навсего, нужно найти черную доску размером 2x2 метра (!), запастись мелком и не забыть логарифмические таблицы. Рассказано как определить тангенс и как по нему найти в чудо-таблицах соответствующий угол. И все это – в издании 2015 года⁸.



Насыщен неточностями подраздел «Подготовка пациента».

⁸ См. предыдущую сноску.

Какое отношение к подготовке пациента к обследованию имеет фраза «обследование проводится монокулярно»? Наверное, не помешало бы уточнение «...и поэтому необследуемый глаз изолируется от световых раздражителей, например – закрывается непрозрачной повязкой».

Что такое «корректирующая линза, *соответствующая возрасту*»? Представьте офтальмолога-периметриста, узнавшего возраст пациента и устанавливающего в периметр линзу на основании только этих данных, или человека, пришедшего в салон оптики и спрашивающего: «Нет ли у вас очков для 48-летних?».

Неожиданно (напомню, что речь идет о подготовке пациента), возникает фраза «встроенная видеокамера позволяет точно позиционировать глаз пациента, а также измерить диаметр зрачка». Как это соотносить с подготовкой? Если речь идет о подготовке (расширении) узкого зрачка с помощью мидриатиков, то, наверное, сначала следует сказать об оптимальных (для проведения периметрии) размерах зрачка, затем упомянуть о возможном (с помощью камеры) способе определения этого размера, а уже потом рекомендовать способ коррекции диаметра зрачка. Кроме того, весьма загадочно звучит «...наличие мидриаза *также* нежелательно ...». Если «также», то значит ранее должны были упомянуты еще какие-то нежелательные факторы. Где они?

И возвращаясь к вышеупомянутой фразе, следует заметить, что видеокамера не может ПОЗИЦИОНИРОВАТЬ

глаз, она может только определять и контролировать его положение относительно какого-то исходного положения.

А вот про «эффект обучения» следовало бы разъяснить, что это такое и как может повлиять на результаты обследования.

Присутствует в разделе устаревшая информация. Есть пропуски слов. Не везде текст разбит на абзацы, как того требует содержание текста.

Если найдется свободное время, перечитайте (внимательно!) эту часть Руководства. Вас ожидает множество «открытий», как в периметрии, так и в области русского языка.

В общем – курсовая работа на тему «Периметрия», еле-еле тянущая на «уд.».

Вы имеете право спросить: «Кто писал этот раздел?» «Мы!» – ответят хором четыре десятка соавторов руководства, возможно, не до конца понимая, что подставились (по крайней мере – по разделу 5.8), подписавшись под примечанием «Руководство разработано на основе консенсуса всех авторов».

Бедная периметрия... Золушка офтальмологии. Досталось ей даже в государственных документах. Об этом – в следующей записке.

О «золотом» и других стандартах

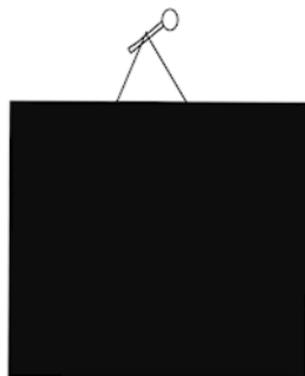
В отечественных и зарубежных трудах очень часто встречается такая фраза: «анализатор поля зрения Hamphrey – «Золотой стандарт» периметрии». Естественно, что присутствует эта формулировка и в рекламных проспектах фирмы ZEISS AG, откуда, думаю, она и пошла по миру.

Специалисты предприятия, выпускающего периметры Oculus, более скромны (а, может быть, просто не успели первыми сделать этот удачный маркетинговый ход) и объективны. Прочитую абзац из их рекламного проспекта:

«Стандарт Гольдмана – Золотой стандарт периметрии. Международным стандартом периметрии является стандарт Гольдмана (Goldmann). Периметры, отвечающие стандартам Гольдмана, используют стандартизированные размеры, форму и яркость стимулов, а также яркость фонового освещения, что позволяет офтальмологам всего Мира «говорить на общем языке периметрии» между собой. Все компьютерные периметры фирмы Oculus отвечают стандартам Гольдмана».

Призываю всех не тиражировать рекламу Hamphrey и понять, что прибор (даже, самый совершенный) не может быть стандартом, тем более – «золотым». Прибор может только соответствовать требованиям стандарта или не соответствовать.

ПАЛАТА МЕР И ВЕСОВ



Чему же должны соответствовать современные периметры? На сегодня действуют: международный стандарт ISO 12866:1999 «Офтальмологические приборы – периметры» и российский ГОСТ Р ИСО 12866–2011 ГСИ «Периметры офтальмологические. Технические требования и методы испытаний», введенный в действие с 05.01.2013 г.

Если бы я специально занимался вылавливанием ошибок в информации о периметрии, то этот ГОСТ, несомненно, был бы моей самой большой удачей. Можно сказать, что это – всем косякам косяк и всем хомутам хомут.



Обладая не очень богатым словарным запасом, буду с трудом комментировать написанное в ГОСУДАРСТВЕННОМ стандарте, не используя ненормативную лексику; попутно достанется и ISO.

Итак, начнем.

«Область применения. Настоящий стандарт совместно с ИСО 15004 устанавливает требования и методы проверки офтальмологических приборов

– периметров, предназначенных для определения дифференциальной световой чувствительности поля зрения человека путем субъективного обнаружения наличия светового стимула на фоновой поверхности с заданной освещенностью».

Ищем авторов этой нетленки. Находим:

«Сведения о стандарте: Подготовлен Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4 (ISO 12866:1999 «Ophthalmic instruments – Perimeters»)».

Теперь, заподозрив, как всегда, Запад в очередных проис- ках, читаем первоисточник:

«This International Standard specifies requirements and test methods for instruments designed to assess differential light sensitivity in the visual field by the subjective detection of the presence of test stimuli on a defined background».

И делаем машинный перевод:

«Настоящий международный стандарт устанавливает требования и методы испытаний приборов, предназначенных для оценки дифференциальной светочувствительности В(!) поле зрения путем субъективного обнаружения наличия тестовых стимулов на определенном фоне».

Как видите, машина перевела правильное переводчиков ВНИИОФИ и главное – с сохранением истинного (если не сказать здорового) смысла.

Аналогично, с завидным постоянством, переведен и п.3.2.

ГОСТ: «3.2 периметр: Прибор, предназначенный для определения дифференциальной световой чувствительности поля зрения человека путем субъективного обнаружения наличия светового стимула на фоновой поверхности прибора с заданной освещенностью».

ISO: «3.2 perimeter – instrument to assess differential light sensitivity in the visual field by detection of the presence of test stimuli on a defined background».

Машинный перевод:

«3.2 периметр – прибор для оценки дифференциальной светочувствительности В(!) поле зрения путем обнаружения наличия тестовых стимулов на определенном фоне».

Пере- (или недо-) мудрили и с переводом п.3.3:

«3.3 световой стимул: Визуальное воздействие, используемое для определения дифференциальной световой чувствительности в определенной точке поля зрения».

Непонятно, зачем авторы так усложнили очень простую и однозначную формулировку из первоисточника:

«test stimulus – stimulus used to determine differential

light sensitivity in each tested location of the visual field», то есть

«тестовый стимул – стимул, используемый для определения дифференциальной светочувствительности в каждом тестируемом месте поля зрения».

Если уж очень хотелось блеснуть эрудицией и знанием специальной терминологии, обозвали бы стимул визуальным объектом. Хотя бы ревнители великого и могучего не вздрагивали бы при прочтении оного. Ведь стимул (физический визуальный объект) характеризуется такими параметрами, как размер, яркость и цвет. А как образмерить визуальное воздействие?

В лице этого ГОСТа мы имеем еще одну иллюстрацию небрежного (даже – на государственном уровне) отношения к периметрии и того, что получается, когда работу по периметрии поручают людям, в периметрии не разбирающимся. Привет – Минпромторгу и Росстандарту! Чем руководствовались главные стандартизаторы страны, когда в качестве исполнителя выбрали ВНИИОФИ? Согласен, специалисты этого института знают (по крайней мере, должны знать) лучше других, как правильно проводить оптико-физические измерения. Но перед работой не мешало бы объяснить им, что и с какой целью измеряется в периметрии. И, наверное, можно было бы привлечь офтальмологов, если не для выполнения «аутентичного перевода», то хотя бы – для проверки.

И как можно, после «светочувствительности поля зрения», доверять остальным материалам ГОСТа?

Продолжим обзор стандарта. И вернемся в начало, к области применения.

«Настоящий стандарт не распространяется на методы клинической медицины и психофизиологические методы исследования поля зрения человека».

Читаем оригинал:

«It does not apply to clinical methodologies and other psychophysical tests of the visual field».

Машинный перевод:

«Это не относится к клиническим методикам и другим психофизическим тестам поля зрения».

В этом случае я бы присудил победное очко ГОСТу. Физиология все же ближе к медицине, чем физика⁹.

Чтобы не уйти далеко от темы, уравнием эти два термина, и продолжим разбор ISO и его «аутентичного перевода».

Согласно «области применения», стандарт не применим к периметрам, с помощью которых возможно проведение FDT (с удвоением частоты) периметрии, FDF (контурной или фликер) периметрии, HPRP, MDP и других периметри-

⁹ По мнению Дж. Дугласа, психофизиологическое тестирование в широком смысле означает субъективную оценку зрительных функций, то есть, можно сделать вывод, что он считает любой вид периметрии психофизиологическим тестированием, так как периметрия – субъективный метод обследования.

ческих обследований, где используются различные оптические иллюзии.

Но не попадает под этот стандарт и SWAP (коротковолновая) периметрия, ибо из ГОСТа мы знаем, что

«3.7 дифференциальная яркость: разница между яркостью стимула и фоновой яркостью», и понимаем, что некорректно сравнивать яркости (то есть определять дифференциальную яркость) синего стимула и желтого фона.

Еще мне кажется, что не совсем точно сформулирован пункт 4.2.1.

«4.2.1 Размер фоновой поверхности периметра – не менее $2,0^\circ$ от края наиболее удаленного от центра светового стимула».

В принципе, мысль понятна, но указана только одна точка на границе фоновой поверхности, тогда как для обозначения какой-либо площади необходимо, как минимум, три. Может быть опять ошибка перевода? Нет, на этот раз близко к оригиналу:

«... not less than 2° beyond the edge of the most peripheral stimulus».

На мой взгляд, было бы корректнее «... не менее $2,0^\circ$ от внешних краев наиболее удаленных от центра стимулов по всем направлениям».

А если так: «... не менее $2,0^\circ$ во все стороны от краев каждого предъявляемого стимула»? Насколько я догадыва-

ую о физиологической сущности процесса, при проведении периметрии важна адаптация к фону зрительных рецепторов, находящихся в месте предъявления стимула, и рецепторов, находящихся по соседству, в определенном радиусе от предъявленного стимула. Если эти догадки верны, то моя крайняя формулировка наиболее проста, точна и однозначна. Если же я заблуждаюсь и/или демонстрирую свое медицинское невежество, то бросьте в меня очередной камень и будем двигаться дальше.

Пункт, который, на мой взгляд, ставит крест на стандартизации световых стимулов.

«4.2.3. Спектральные характеристики фоновой подсветки и световых стимулов должны быть нормированы изготовителем».

Здесь переведено тоже близко к смыслу текста первоисточника.

«4.2.3 The spectral distribution(s) of the background and the test stimuli shall be specified by the manufacturer».

Поэтому, следующая реплика опять – разработчикам ISO. Я уверен, что спектральные характеристики стимулов должны нормироваться стандартом в обязательном порядке. В противном случае, о какой стандартизации стимулов можно вести речь?

Общеизвестна такая характеристика, как видность, которая напрямую зависит от спектра (цвета, температуры, дли-

ны волны) световых стимулов. И даже если все будут использовать одни и те же размеры и яркости (ориентируясь на справочные приложения стандарта), то в случае разных цветов стимулы будут восприниматься зрительным аппаратом по-разному. Следовательно, офтальмологи, использующие периметры с тестовыми стимулами разного цвета, не смогут «говорить на общем языке периметрии»

Напрашивается добавление в стандарт указания, что в приложениях указаны параметры стимулов белого цвета. С обязательным уточнением, какого белого цвета (какой цветовой температуры, или с какими координатами цветности в колориметрической системе CIE XYZ, или значениями R, G и B в системе CIE RGB).

Напомню, что белого цвета в природе не существует. Ощущение белого цвета дает смешение разных цветов в определенных соотношениях, в идеале это должен быть равноэнергетический спектр всего видимого диапазона световых волн. Также, из толстых учебников по физике, мы знаем, что белый свет можно получить, нагрев абсолютно черное тело до определенной температуры. Для «чистого» белого цвета ее значение лежит в пределах от 5500 до 6500 К. Подробно об этом вы можете почитать в специализированных источниках. Заодно, узнаете разницу между «светом» и «цветом» (если коротко, то свет – это излучение, а цвет – одна из характеристик излучения).

Какой же белый цвет можно использовать для стандарти-

зации цвета световых тестовых объектов.

Во многих периметрах прошлого и настоящего времени за стандарт «белого» цвета принято свечение лампы накаливания. Не являюсь большим специалистом по лампам накаливания, но все же предполагаю, что спектр излучения у этих источников неодинаков, и может зависеть и от напряжения питания, и от материала нити накаливания, и от характеристик газа, которым наполнена колба, и от политической обстановки в Никарагуа. Поэтому, на мой взгляд, брать за стандарт свечение лампы накаливания некорректно.

Сегодня в технике наиболее распространенным способом получения белого, да и любого другого цвета, является смешение трех основных цветов: красного, зеленого и синего (RGB). Указав в стандарте их соотношение для выбранного в качестве стандартного цвета, можно было бы действительно стандартизировать стимулы. Но стандартизация такого соотношения мне представляется проблематичной. Ведь для этого необходимо вначале стандартизировать красный, зеленый и синий цвета, а это – весьма размытые понятия.

Как вариант, можно было бы выбрать в качестве стандарта какой-то конкретный цвет. Например – желто-зеленый, соответствующий длине волны 560 нм. Но следует иметь в виду, что на сегодняшний день отсутствуют технологии получения недорогих источников монохромного излучения. Даже лазеры (самые монохромные) имеют определенную ширину спектра излучаемого света. Что же говорить о светоди-

одах, которые многие ошибочно воспринимают, как монохромные излучатели.

Различие влияния на зрительные рецепторы монохромных и полихромных излучений – отдельная и очень непростая тема, в которой я даже и не пытался разобраться (это, как минимум, докторская диссертация, а по максимуму – нобелевская премия по физиологии или медицине), но интуитивно чувствую, что все существующие теории цветовосприятия слишком упрощены и не дают достоверной информации о процессе. Нашел в интернете (есть там и полезная информация) подтверждение своим сомнениям:

«На сегодняшний день прийти к единому мнению о принципе цветовосприятия глазом пока не удалось».

В заключение этой грустной и злой записки забуду еще один гвоздь в крышку... извиняюсь! в обложку ГОСТ ИСО Р 12866–2011 ГСИ.

Стандарт, как следует из его обозначения, вышел в 2011 году. Утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. N 1074-ст. Дата введения – с 05.01.2013 г. (такой большой временной разрыв с датой приказа для меня – большая загадка).

Пишу (набиваю на клавиатуре) эти строки, когда за окном – ноябрь 2020 года.

15.11.2008 г. вышло изменение или поправка 1 (AMENDMENT 1) к ISO12866.1999–06–01.

Указанное изменение не было внесено в ГОСТ ИСО Р 12866–2011 ГСИ на момент введения ГОСТа (через три года после выхода поправок), нет его и сейчас (через 12 лет после поправок в ISO). А ведь, если ГОСТ является аутентичным переводом ISO, то все изменения в ISO необходимо отражать и в ГОСТе.

Периметрия явно выпала из поля зрения медицинских чиновников. В ее направлении у них образовалась абсолютная слепота.

Вывод: читайте оригинальные первоисточники, переводите их сами (или с помощью машинных переводчиков, которые бывают точнее, чем переводчики-дилетанты), не бойтесь подвергать все сомнениям (особенно «аутентичные переводы» международных стандартов) и не надейтесь на государственных клерков, отслеживайте самостоятельно новости и изменения по теме.

Невеселый прикол, родивший новую идею

Размышления о периметрии посещали меня не только днем, но и ночью. И однажды, в бессонную ночь, пришла мысль: а нельзя ли обследовать зрительную функцию сразу у большой группы людей? И родилась заявка на изобретение «Способ обследования зрения групповой» (получен патент RU 2736427), где в качестве материально-технического обеспечения (возможности реализации заявляемого решения) было обозначено помещение и оборудование кинозала. Приходит народ посмотреть фильм, а перед показом у него (у народа) в течение 10...20 минут проверяют зрительные функции. Рационально и практически бесплатно. А можно и за деньги (куда же без них в наше ...ное время): заключили владельцы киносетей договор с фондом медстрахования, и помогают на утренних сеансах (на которые мало кто ходит) проводить диспансеризацию населения с пользой для своего кармана.

Прикол же заключается в том, что почти сразу после отправки заявки нам объявили о пандемии ковида. «Больше трех не собираться!». Какое уж тут ГРУППОВОЕ обследование...

Но воспаленное воображение не сдавалось, и идея транс-

формировалась. Зачем сгонять зрителей (пациентов) в большие залы? Пусть сидят дома, около своих телевизоров, и вкушают плоды технического прогресса. Выпустить телепередачу «Визит к офтальмологу» или более глобально – «Диспансеризация на дому». Сел человек перед телевизором на расстоянии, зависящем от размера его экрана, и проверил (с помощью ведущего) свое зрение по всем возможным тестам. А наличие технологии телевидения с обратной связью позволит даже провести периметрию в ЦПЗ.

Скептики наверняка скажут, что в интернете такие возможности уже есть. Но не всех пожилых людей усадишь за компьютер, а вот к телевизору они прильнут с удовольствием. Особенно, если тестирование проводить во время любимых сериалов. Вместо рекламных пауз. Или в качестве элемента рекламы какой-либо офтальмологической клиники.

Заявку подал, но эксперт ФИПС ее «завернул», противопоставив мой же патент, который про групповое обследование в кинотеатре. Борьтесь и доказывайте, что представление стимулов на экране кинотеатра и демонстрация стимулов на экране телевизора – это разные вещи я не стал по причине, уже не помню какой: то ли приболел, то ли просто заленился.

Может быть, по прочтении этой записки, кто-то попробует реализовать идею?

Мои придумки

В этой части записок я хотел рассказать о некоторых своих (наиболее удачных, по моему собственному мнению) решениях в периметрии. Но никуда не девшаяся с возрастом леность мешает изложить все простым и понятным для обывателей языком. Поэтому – просто укажу номера патентов, суть и содержание решений по которым можно найти на сайте ФИПС.

Для тех, кто не занимался оформлением заявок на изобретения, будет тяжело воспринимать специфический стиль, продиктованный формальными требованиями ФИПС. Но, если не обращать внимания на элементы казуистики и некоторое издевательство над литературным русским языком, понять можно.

RU 2629248 «Коррекционная линза для исследования периферийных областей поля зрения».

RU 2648204 «Способ офтальмологического исследования поля зрения и контроля фиксации взгляда».

RU 2668462 «Способ исследования поля зрения и устройство для его реализации».

RU 2736427 «Способ обследования зрения групповой».

RU 2759239 «Устройство для проведения периметрии у пациентов с отсутствием центрального зрения».

RU 2774988 «Способ проведения офтальмологических и

неврологических обследований с помощью устройства для проведения офтальмологических и неврологических обследований»¹⁰.

Внимательный читатель наверняка обратил внимание на противоречие названий некоторых изобретений моим определениям поля зрения. Но, заметьте, названия эволюционируют со временем, и в более поздних решениях исследуется уже не поле зрения, а зрение. Сначала я просто не пытался вникать в устоявшуюся терминологию. Затем был вынужден использовать определения, которые присутствовали в названиях ближайших аналогов, наличие которых обязательно для формальной экспертизы. А потом начал сочинять Записки...

RU 2696961¹¹ «Устройство для розлива жидкости» – вершина моей изобретательской мысли. Не по теме периметрии, но очень рекомендую. Развлечетесь. Для интриги – преамбула:

«Задача точного розлива жидкости (например, напиток) имеющегося объема (например, бутылки) по

¹⁰ Изначально я подал заявку на «Устройство для проведения периметрии», где положение обследуемого глаза контролировалось с помощью камеры, направленной на парный глаз, но д.м.н. Ермолаев А.П., ознакомившись с этим решением, предложил расширить область применения, и была оформлена совместная заявка (свою я отозвал). А название предложил эксперт ФИПС; спорить с ним и учить русскому языку не стал из-за опасений, что обидится и «зарежет» заявку.

¹¹ Патент оформлен на супругу из экономических соображений: она успела стать пенсионеркой «по старому стилю», и уже могла пользоваться соответствующей льготой по уплате пошлин.

нескольким емкостям (например, бокалам) известна очень давно. Классический российский вариант этой задачи – розлив бутылки емкостью 500 мл в три стакана поровну, т. е. в пропорциях 1:1:1.».

Заявку оформил для прикола, но она прошла экспертизу. Есть в ФИПС люди, ценящие юмор.

Про мою Родину – СССР

Здесь должны были быть воспоминания про бесплатное образование, про бесплатную медицину (нацеленную на лечение больных людей, а не на извлечение из них прибыли), про презрение к полицаям (прихвостням оккупантов) и гордость за гвардию (элиту вооруженных сил, а не силовой придаток полиции), про пидоров, которых власть сажала, а нормальные мужики ... (били), про стариков, которых было принято уважать, а не отнимать у них последние копейки и списывать, как отработанный материал,

Но – это уже политика, а политика – дело грязное. Не будем пачкать бедную периметрию, ей и так несладко живется.

Периметристы всех стран, объединяйтесь!

