

ГЛАВА V

Движения глаз в деятельности человека

Рассмотрим результаты теоретического и экспериментального анализа движений глаз как компонентов целенаправленной деятельности человека. Попытаемся показать, с одной стороны, как общие представления о содержании и строении деятельности помогают понять основные характеристики движений глаз; с другой — как регистрация и анализ движений глаз позволяют обратиться к решению более общей психологической задачи: исследованию процессов деятельности, их ранга, состава, структуры, динамики. При этом мы будем касаться в основном оригинальных (теоретических и экспериментальных) результатов, а также тех, которые позволили сформулировать нашу точку зрения на вопросы, остающиеся пока дискуссионными.

§ 5.1.

ГЛАЗ КАК ДВИГАТЕЛЬНЫЙ ОРГАН

В первой главе мы попытались развить представление о глазе как о двигательном органе. Это представление не противоречит естест-

венному взгляду на глаз как на орган зрения, однако не совпадает с ним.

Теперь мы можем подвести итоги рассмотрения работы глаза в качестве двигательного органа.

Рабочая точка глаза. Существенным понятием, описывающим функционирование любого двигательного органа, является «рабочая точка». Рассмотрим это понятие в отношении глаза. Для этого воспользуемся аналогией с рукой. Как известно, рабочая точка руки может помещаться на кончике указательного пальца или же в случае орудийных движений перемещаться на конец орудия: пера, кисти, зонда и т. п. (Бернштейн, 1947). Рабочую точку глаза можно было бы локализовать в центре фовеа: именно это место мы направляем на точку, когда фиксируем ее, следим за ней и т. п. Но правильнее поместить ее на конец зрительной оси — в то место, где она пересекается с плоскостью объекта¹. Тогда аналогия с рукой будет более полной: зрительная ось будет выступать в роли своеобразного «зонда», концом которого глаз, как и рука, может «проходить» по контуру фигуры, «останавливаться» в определенной точке зрительного поля, «перебирать» детали объекта и т. д. Идея именно такого «орудия» и заложена в классическом сравнении глаза с щупалом (Сеченов, 1952).

Однако между зондом, управляемым рукой, и зондом — зрительной осью имеются глубокие различия. Они определяются тем, что если первый материален и видим, то второй — нематериален и невидим. Конец указки, которую мы направляем в цель, является наряду с этой целью вторым видимым объектом. Попасть указкой в цель — значит подвести к этой цели конец видимой указки или, иными словами, совместить под контролем зрения оба видимых объекта. В отличие от указки зрительная ось не имеет оптического представления, и тем не менее мы всегда знаем, куда она направлена! В то место, в которое мы *смотрим*. Чтобы навести рабочую точку глаз на цель, достаточно просто посмотреть на нее. Действуя указкой, мы видим цель и пространственное положение рабочей точки относительно нее; если конец указки и цель не совпа-

¹ Для условий бинокулярного зрения — это точка пересечения зрительных осей обоих глаз.

дают, то вносится коррекция за счет движений руки. Действуя глазом, мы не столько *видим* цель, сколько *смотрим на нее* — и благодаря этому сразу совмещаем с целью рабочую точку. Отсюда решение глазодвигательных задач сводится к организации движения взора.

В этом месте мы хотим предупредить возможное недоумение. Начав с выделения класса глазодвигательных задач, мы пришли, казалось бы, к парадоксальному выводу, что процесс их решения сводится к организации движения взора. Но движение взора характеризует решение большинства зрительных задач! Так нужно ли настаивать на выделении задач особого класса? Не правильнее ли считать глазодвигательные задачи разновидностью задач рассматривания? Вопрос достаточно тонкий, и все-таки попытаемся на него ответить.

Известно, что основанием для классификации задач является характер цели (Леонтьев, 1965, 1975). С этой точки зрения движения взора, производимые ради рассматривания, и движения взора, производимые ради самого движения, точнее, выполнения двигательной инструкции, принадлежат к задачам разного класса. И различие это не только формальное. Оно подкрепляется рядом важнейших фактических различий.

Прежде всего это — *внешняя динамика взора*. Мы видели, что траектория движений глаз при решении глазодвигательных задач отражает геометрию или, по крайней мере, топологию объекта (последнее, например, в задаче зрительного счета — см. § 1.5, 1.6). При решении же зрительных задач траектория зависит от распределения информативных точек, далеко не всегда совпадающих с общей конфигурацией объекта (см. § 2.1—2.4).

Еще более существенны различия во *внутренней динамике взора*. Когда мы говорим о взоре, то имеем в виду процесс активного смотрения, который включает два различных аспекта: позно-двигательный (взор направляется, удерживается, устремляется) и собственно зрительный. Понятие «взор» объединяет оба аспекта в единый слитный акт. Однако внутри этого акта возможны вариации как отдельных «составляющих», так и отношений между ними.

Зрительный компонент взора может меняться по нескольким параметрам. Одним из них является сте-

пень содержательности или, наоборот, степень формальности зрительного процесса. Хотя тонкие изменения зрения по этому параметру трудно уловимы, различия его крайних вариантов ощущаются нами вполне отчетливо. Когда мы останавливаем взор с двигательной целью, то нас интересует только *место*, куда он направлен: как уже говорилось, видеть место — и значит знать положение рабочей точки глаза. «Смотрение на место» переживается как достаточно формальный, малосодержательный акт. Напротив, при остановке глаза со зрительной целью мы видим уже не «место», а заключенное в нем *зрительное содержание*. Процесс приобретает качественно иной характер. Таким образом, глазодвигательные задачи отличаются от зрительных задач формальностью зрительного процесса, отвлечением от зрительного содержания того места, куда направлен взор.

Если различия в зрительных аспектах взора обнаруживаются преимущественно методом самонаблюдения, то различия его двигательной составляющей имеют вполне материальную форму и выявляются с помощью объективной регистрации. В § 4.2 было показано, что одно только изменение цели фиксации ведет к драматическим изменениям ее двигательной основы, представленной произвольными микродвижениями глаз.

Наконец, в разбираемых классах задач различны отношения зрительного и двигательного компонентов взора. Если в глазодвигательных задачах видение объекта обслуживает фиксацию и движение глаз, то в зрительных задачах, наоборот, фиксация и движение глаз обслуживают видение объекта.

Все сказанное справедливо лишь в общем виде. Если же взять отдельные моменты решения задач, то в них могут происходить локальные смены цели, или локальные переформулировки задачи. Если, например, место, в которое «пришел» глаз, следуя двигательной инструкции, привлечет внимание наблюдателя каким-нибудь неожиданным видом, то он невольно переключится на решение зрительной задачи. Тогда зрительные и двигательные аспекты взора поменяются местами: если раньше глаз смотрел, чтобы фиксировать, то теперь он будет фиксировать, чтобы смотреть. Однако, «вклинившись» в решение глазодвигательной задачи,

такой содержательный зрительный процесс должен в следующий момент снова уступить место «формальному смотрению», а описанные отношения — снова обернуться: если субъект не отказался от задачи, перцептивная логика будет неминуемо перебита двигательной. Так, например, место следующей фиксации с большой вероятностью определится заданным маршрутом движения, а не информационной значимостью соответствующего места.

Итак, класс глазодвигательных задач не только имеет право на существование, он обязательно должен быть выделен, чтобы целый ряд фактов из области макро- и микродвижений глаз получил свое объяснение. Это, однако, возможно при осознании глубокого своеобразия способа функционирования рабочей точки глаза.

Вернемся к этой теме. Понимание рабочей точки как места направления взора позволяет обсудить вопрос о ее размерах, или, образно говоря, об остроте «зонда», которым оперирует глаз.

Во многих случаях выражение «рабочая точка» вполне оправдано, так как размер ее (зона взора) приближается к «точечному». Это подтверждают наши эксперименты, изложенные в § 1.3. В них было показано, что инструкция переводить взгляд с точки на точку, находящуюся на расстоянии $2'$, приводит к отчетливой смене позиции глаз. Это значит, что, по крайней мере, в условиях указанной задачи диаметр рабочей точки глаза был не более $1-2'$. Иногда, однако, рабочая точка может превращаться в «зону» или «плоскость». Например, считая крупные объекты — дома, деревья, студентов в аудитории, мы бросаем достаточно «широкий» взгляд на каждый из них. По-видимому, размеры объекта диктуют ширину, а может быть, и форму рабочей зоны. Иногда же в силу своих свойств объект не может выполнить этой функции (гомогенное поле, однородный узор и т. п.), тогда зрительная система формирует рабочую зону сама в зависимости от требований задачи и внешних условий. В качестве примера можно привести задачу пройти плавно глазами по линии. Известно, что в действительности глаза по линии идут скачками, которых, однако, испытуемый не замечает: ему кажется, что проследивание проходит плавно и непрерывно. Такое впечатле-

ние легко объяснить, если предположить, что наблюдатель «ведет» по линии не точку, а некоторую рабочую зону. Он смотрит сразу на все точки линии, специально не выделяя никакой из них. Амплитуда движений глаз такова, что рабочие зоны при соседних фиксациях частично накладываются друг на друга. Это обеспечивает последовательное видение всех точек линии, а отсюда — и впечатление плавности прослеживания. Видением области, а не точки можно объяснить также ту небрежность, с которой глаза проходят по контуру фигуры, срезая углы, останавливаясь не строго на линиях, и т. п. (см. рис. 1.Б).

Мы уже упоминали предложение Р. Доджа заметить термин «точка фиксации» термином «зона фиксации». Судя по экспериментам, которые проводил Р. Додж, он имел в виду зону параллельно работающим зрительным входам (по нашей терминологии, «оперативное поле зрения» — см. § 2.4). Здесь мы пытаемся провести дальнейшие различия.

Можно говорить о существовании «точечного» и «зонного» *зрительных входов*; здесь же речь идет о существовании «точечного» и «зонного» *двигательных выходов*.

Точечный вход довольно нетипичен для зрения — и в этом Р. Додж совершенно прав. Точечный выход наблюдается чаще, особенно в искусственных условиях лабораторных экспериментов с их излюбленными объектами — световыми точками. В более естественных условиях двигательные выходы глаза обнаруживают чрезвычайную гибкость: они оказываются способными подстраиваться под размеры и форму любого объекта. Такое свойство материального орудия выглядело бы поистине волшебным!

Понятие «двигательные выходы» глаза лишний раз подчеркивает принципиальное своеобразие функционирования его в качестве моторного органа. По существу, оно является синонимом рабочей точки (или рабочей зоны) и содержит лишь дополнительный оттенок — указание на вектор основного процесса: направленность его от субъекта к объекту. Теперь можно перейти к вопросу об афферентации глазных движений, т. е. об афферентных входах, обслуживающих движения глаз.

Роль зрения в организации глазных движений

Одна из особенностей системы организации и управления движениями глаз — чрезвычайно слабая глазная мышечная проприоцепция. Этим глазодвигательная система существенно отличается от системы управления движениями руки. Известно, что проприоцептивная система может обеспечивать такие тонкие и точные ручные операции, как, например, игра пианиста, движения вязальщицы, письмо и т. п. Напротив, на основе только проприоцептивной афферентации, т. е. в полной темноте, глаза делают неточные скачки, плохо удерживают заданную позицию, не способны воспроизвести контуры простейших фигур и т. п. (см. рис. 1, Г).

Примерно то же происходит на свету, когда зрительные свойства объекта не позволяют его отдельным элементам афферентировать движения глаз. Было показано, что в этих случаях точность фиксаций и скачков определяется разрешающей способностью проприоцепции глазных мышц (см. § 1.5). Слабое развитие глазной мышечной проприоцепции объясняется постоянной параллельной работой второй, гораздо более мощной афферентной системы — зрения.

Если мы можем отключить зрительный контроль от движений руки и упражняться в совершенствовании движений на основе «мышечного чувства», то в отношении собственных движений глаз это немыслимо. Глаза всегда видят результат собственных движений, что, кстати, и послужило одним из поводов для характеристики зрения как «проприоцептора в широком смысле» (Бернштейн, 1947; Шеррингтон, 1969), а также введения понятия «зрительные кинестезии» (Gibson, 1966).

Итак, обсуждая вопрос об афферентных входах, обслуживающих организацию движений глаз, приходится ограничиваться преимущественно зрительной стимуляцией.

Выше говорилось, что двигательные выходы, или рабочая точка, локализуются в центральной области сетчатки и соответственно занимают центральное положение

ние в поле зрения. В отличие от них зрительные входы, через которые «запускаются» движения глаз, скорее тяготеют к периферии. В совокупности эти входы образуют афферентационную зону сетчатки, или, в терминах внешнего пространства, афферентационное зрительное поле. Размеры афферентационного поля и рабочей зоны, как правило, не совпадают: первое обычно шире второй. В крайней форме это наблюдается при задаче перевести глаза на точечный периферический стимул. Рабочая зона в этой задаче соизмерима с точкой, а афферентационное поле расширено до границ всего поля зрения: ведь с любого пункта этого поля может быть вызван скачок или поворот глаз. Наличие промежуточных скачков в составе поворотов больших угловых размеров, а также скачков поправочных, уточняющих положение глаза вблизи цели (Ярбус, 1965; Гуревич, 1971), свидетельствует о том, что афферентные входы в обсуждаемой задаче находятся не только на периферии, но распределены по всей поверхности сетчатки, за исключением «зоны нечувствительности» в центре фовеа (Глезер, 1959), или, по нашей терминологии, проекции на фовеа рабочей точки глаза.

Небольшой участок в центре обширного поля не единственный вариант пространственного соотношения рабочей зоны и афферентационного поля.

Под влиянием задачи рабочая зона может расширяться, а афферентационное поле, наоборот, сузиться настолько, что окажется внутри рабочей зоны. Такие отношения, по-видимому, складываются при уже упоминавшейся задаче плавно пройти глазами по линии. Можно думать, что здесь каждый скачок глаз запускается участком линии, находящимся не снаружи, а внутри рабочей зоны.

Сигналы с афферентационного поля не только вызывают, но и программируют движения глаз, их направление и амплитуду. Известно, что с периферических участков, отстоящих от точки фиксации на 5, 10 и больше градусов, скачки программируются с большой точностью (Лаурингсон, Щедровицкий, 1965; Гуревич, 1971).

Обсуждение зрительной афферентации глазодвигательных действий было бы неполным, если бы мы не поставили еще один вопрос: а не имеются ли афферент-

ные входы также и в рабочей зоне? Этот вопрос звучит несколько парадоксально после всего сказанного выше: ведь до сих пор рабочая зона характеризовалась как зона эфферентных выходов, или, еще более решительно, как зона нечувствительности. И тем не менее мы должны не только поставить этот вопрос, но и ответить на него утвердительно.

Дело в том, что, говоря выше о зрительных входах, мы имели в виду функцию обслуживания движений глаз — начало и программирование последних. Естественно, что такие входы находятся вне зоны, которая в результате движения направляется на стимул. Зрительные входы, находящиеся в пределах рабочей зоны, имеют прямо противоположную функцию: через них поступают сигналы об остановке глаз, т. е. прекращении их движения. Когда рабочая зона оказывается наведенной неточно на заданную точку (или место объекта), наблюдатель узнает об этом по особому состоянию «незавершенности», или «зрительного дискомфорта», которое хорошо знакомо каждому, кто пытался рассматривать предмет «краем глаза». Когда же рабочая зона оказывается совмещенной с целью, с нее начинают поступать сигналы противоположного свойства: появляется ощущение ясного видения точки. Ясное видение места — этот тот, по выражению Бернштейна, Sollwert², который, как уже говорилось, составляет необходимую принадлежность всякого глазодвигательного акта.

Таким образом, рабочая зона является зоной «нечувствительности» только в том смысле, что смещение цели внутри нее не вызывает движения глаз; напротив, она высокочувствительна в другом смысле: попадание цели внутрь ее вызывает прекращение движений глаз.

Следовательно, рабочая зона одновременно сочетает в себе и двигательные выходы, и контролирующие завершения действия входы. Эта зона обладает способностью не только самонастраиваться, но и самоэфферентироваться.

² Sollwert — букв. требуемое значение (нем.).

Двигательное взаимодействие глаз и руки

Обычно, когда речь заходит о совместной работе глаз и руки, глаза рассматриваются как собственно зрительный орган. Их функция состоит в том, чтобы обеспечить ввод зрительной информации, необходимой для организации движений руки и для контроля за их осуществлением. Однако на всю ситуацию можно посмотреть и с несколько иной стороны. Ведь в подобных случаях происходит одновременно построение двух движений, которые могут согласовываться друг с другом по законам двигательной координации. В наших экспериментах было обнаружено, что эта возможность не только существует, но и реализуется.

Один из частных случаев двигательного согласования глаз и руки наблюдался при решении задачи «синхронного копирования» глазом движений рабочей точки руки (см. § 1.4). Результаты исследования позволили предположить, что в условиях этой задачи двигательная система глаз получает копии эффекторных команд, посылаемых к руке. Благодаря этим копиям обеспечивается согласование движений глаза с движением рабочей точки руки по фазе, направлению и амплитуде. При решении задач описанного типа рука, obviously говоря, «ведет» за собой глаз.

Такое распределение функций в системе «глаз—рука» не единственно возможное. Отношения между рукой и глазом могут оказаться противоположными. Как раз такой противоположный случай был описан в § 3.1: при организации точностного баллистического движения руки (в большом диапазоне) глаз опережающим скачком намечал точку, в которой должно было завершиться движение руки, т. е. «вел» за собой руку.

Рабочая точка глаза, как и всякого двигательного органа, имеет представительство в схеме тела. Будучи помещена на конце зрительной оси, она одновременно обращена во внешнее пространство и, следовательно, способна «ввести» в схему тела любую его точку. Благодаря этому мы двигательным образом осваиваем обширное внешнее пространство, используя законы координации, отработанные в пределах собственного тела.

Указательный жест руки часто используется в экспериментах для выявления того, насколько точно испытуемый зрительно воспринимает местоположение сигнала. В действительности же зрительная система при этом тесте не производит никаких перцептивных оценок: задача решается за счет двигательной координации двух органов. Этот важный в методическом отношении вывод — одно из следствий описанного механизма.

В § 1.6 был описан еще один вид двигательных отношений глаз и руки. При задаче считать однородные объекты большой плотности включение дискретных движений руки существенно меняло поведение глаза. Анализ показал, что причиной этих изменений была частичная передача движениям руки функции скачков глаз. Этот результат кажется нам принципиальным, потому что показывает возврат функциональной системы зрительного счета к ее онтогенетическому прошлому: когда-то глаз воспринял двигательный опыт руки; в трудных условиях он возвращает ей эти свои функции.

Рассмотрим вопрос о возможном пути становления глазодвигательных (и двигательнo-метрических) действий более подробно.

Организованные перемещения взора в пространстве далеко не первый вид двигательной активности глаз, появляющийся у ребенка. Для первых недель жизни характерна рефлексорная прикованность глаз к объекту, известная под названием «спастическая фиксация младенца» (Gesell, 1950). В возрасте около трех месяцев появляются первые движения рассматривания. Однако даже в 3—4 года, несмотря на достаточное развитие глазодвигательной активности, ребенок не может организовать движения глаз сами по себе, без подчинения их зрительным целям. Например, он не справляется с задачей пройти глазами по контуру фигуры, и чтобы заставить его это сделать, приходится прибегать к помощи указки (Запорожец и др., 1967).

В этом же возрасте дети считают предметы, указывая на них пальцем. В наших опытах³ мы предлагали детям 3—4 лет считать мелкие предметы, расположенные довольно близко друг к другу. Дети успешно

³ См.: Гиппенрейтер Ю. Б. О формировании действия зрительного счета (курсовая работа). М., 1952.

справлялись с задачей, если им позволяли пользоваться указательным пальцем. Если же их просили убрать руки за спину и считать глазами, то счет расстраивался. Наиболее находчивые дети начинали в этой ситуации тянуться к предметам носом — и тогда снова добивались успеха. Если на руку надевалась варежка, в которой ребенку не удавалось показать на один предмет, так как варежка устанавливалась против нескольких предметов сразу, то счет снова нарушался. При раздвигании предметов счет восстанавливался, хотя варежка на руке оставалась.

Описанные факты убедительно показывают, что и у младших дошкольников отсутствуют самостоятельные глазодвигательные действия, хотя ручной прообраз их уже освоен. Путь формирования счета «глазами» можно было бы представить себе следующим образом. Сначала глаза просто следуют за рукой; затем они осваивают способ или манеру движений руки, двигаясь одновременно с ней; наконец, движения глаз «отщепляются» от движений руки и обретают самостоятельность. Такое описание намечает, однако, лишь общий путь становления действия. Он нуждается в дальнейшем раскрытии.

Дело, как нам кажется, не столько в освоении глазом «манеры движения» руки, сколько в глубоких преобразованиях самого глазодвигательного акта. При счете пальцем между рукой и глазом возникает строгое разделение функций и одновременно отношения взаимопомощи. Рука производит установку рабочей точки на очередном предмете, зрение контролирует эту установку; когда установка произошла, предмет оказывается выделенным внешним образом из ряда других предметов: он тот, на который указывает палец; тогда зрение осуществляет «ввод» сигнала о данном объекте с последующей его обработкой — присвоением порядкового номера.

Описанный выше «эффект варежки» показывает, что на каком-то этапе организация внешнего выделения объекта совершенно необходима, чтобы он был зрительно воспринят как отдельный элемент ряда. В этом, по-видимому, и состоит главная функция руки. При ее устранении глаз должен взять эту функцию на себя. Он не обладает для этого внешними средствами — материальной рабочей точкой, однако может использовать

ее «идеальный» эквивалент — способность активно смотреть на определенное место. Эта способность появляется достаточно поздно, так как она предполагает, как мы уже говорили, абстрагирование от зрительного содержания, т. е. от зрительных перцептивных целей. О пути ее формирования можно строить пока лишь правдоподобные гипотезы. Однако представляется очевидным, что только с появлением этой способности происходит рождение рабочей точки глаза, а вместе с ней и рождение глаза как двигательного органа.

Изложенные представления о генезисе глазодвигательных действий основаны на идеях, заложенных еще И. М. Сеченовым и получивших развитие в теории интериоризации действий в работах советских авторов: Л. С. Выготского, А. Н. Леонтьева, П. Я. Гальперина, А. В. Запорожца и др. Еще более близким контекстом для нас является система взглядов о превращении практических действий в перцептивные, развиваемая А. В. Запорожцем и его сотрудниками (Запорожец и др., 1967).

Как и эти авторы, мы считаем, что способность глаза перенимать опыт внешних действий руки с материальными орудиями и переносить их в перцептивный план является яркой иллюстрацией процесса интериоризации действий. Однако необходимо четко различать глазодвигательные действия и действия перцептивные. Первые в своем формировании обязательно проходят через стадию ручных действий и соответствующих им целей, вторые имеют независимые истоки в виде перцептивных познавательных целей и свою историю формирования.

§ 5.2.

ДВИЖЕНИЯ ГЛАЗ И АКТИВНОСТЬ ЗРИТЕЛЬНОГО ВОСПРИЯТИЯ

Под активностью восприятия обычно понимается необходимое участие в акте отражения «встречного» процесса или, иначе, наличие в составе перцептивного процесса «эфферентных звеньев» (см., например, Леонтьев, 1965).

В нашей литературе представление об активном характере восприятия, как правило, связывается с моторными теориями. Наибольшее распространение получили представления, согласно которым образы восприятия формируются в процессе двигательного воспроизведения отражаемого свойства. Мы уже говорили, что именно такую слишком узкую интерпретацию получила «гипотеза уподоблений» А. Н. Леонтьева. Двигательно-уподобительную природу перцептивных образов предполагает «праксеологическая» концепция восприятия (Запорожец и др., 1967), согласно которой перцептивные действия происходят из практических действий: при манипулировании предметами в движениях руки «кодируются» свойства этих предметов.

В одном из наших исследований (см. § 2.2) было, однако, показано, что движения глаз могут выступать в качестве необходимого звена процесса решения перцептивной задачи и тем не менее не выполнять «уподобительно-кодирующей» функции.

Для понимания действительной роли движений глаз во многих случаях необходимо учитывать их собственные зрительные следствия. Трансформации, которые претерпевают сетчаточные проекции в результате движений глаз, содержат сведения о существенных свойствах объекта. Ради получения этих сведений и организуются движения глаз.

Заметим, что факт изменения зрительной стимуляции в результате движений глаз уже давно обсуждается в физиологической литературе (Бернштейн, 1947; Шеррингтон, 1969). И хотя давно подчеркивается роль этих изменений в образовании различных перцептивных эффектов (Holst, Mittelstadt, 1950; Platt, 1960; Held, Hein, 1963; J. Gibson, 1966), сторонники моторных теорий о них, как правило, умалчивают. Скажем более резко: для чисто моторных теорий восприятия экстероцептивные следствия движений глаз как бы вовсе не существуют. В то же время учет этих следствий позволяет объяснить все те факты, в интерпретации которых моторная теория остается как будто бы единственно верной.

Наиболее впечатляющие из них — результаты исследований Дж. Тейлора, Л. Фестингера и других (Taylor, 1962; Festinger et al., 1967; Slotnick, 1969), которые уже упоминались выше (см. вступление к гл. II). Эти

авторы показали, что при наблюдении прямой линии через помещенную на глаз искривляющую линзу (в результате чего линия казалась дугообразной) активные движения глаз по прямой траектории приводили к восстановлению правильного восприятия: спустя некоторое время линия из дугообразной превращалась снова в прямую. Этот результат интерпретируется как решающее доказательство вклада моторных команд в зрительное восприятие формы (движения глаз по прямой — образ прямой).

Авторы, однако, упускают еще одну интерпретацию в духе гипотез Плэтта (Platt, 1966) и Дж. Гибсона (J. Gibson, 1966), согласно которым образ прямой определяется не формой сетчаточной проекции, а тем фактом, что в результате движений глаз сетчаточные проекции остаются неизменными, претерпевая лишь параллельные смещения.

Когда в описанных опытах с искажающими призмами глаза испытуемого двигались по прямой (и только тогда они не уходили с линии), на сетчатке возникали серии хотя и дугообразных, но инвариантных проекций. Сам факт инвариантности повторяющихся проекций и мог послужить основой восстановления образа прямой.

Подчеркивание того, что перцептивная система производит анализ зрительных следствий активных движений глаз, входит в объяснение и таких «классических» фактов, как стабильность мира, иллюзии движения и размера и др. (Helmholtz, 1866; Кравков, 1950; Holst, 1954; Woodworth, Schlossberg, 1958; Грегори, 1970).

Исследование движений глаз при решении зрительных задач неизбежно подводит к фактам *внутренней перцептивной активности*. Обычно конкретные формы ее описываются как явления или свойства зрительного внимания.

Заметим, что, говоря о явлениях зрительного внимания, мы пользуемся традиционной терминологией, порожденной методом самонаблюдения, т. е. описывающей эти явления так, как они представляются самому воспринимающему субъекту. Это, однако, не означает, что мы считаем возможным ограничиться таким описанием. Напротив, явления внимания представляют собой явления в подлинном смысле, они должны рассматри-

ваться как индикаторы процессов, стоящих за ними и определяющих их.

Одной из частных форм внутренней перцептивной активности, рассмотренных нами в изложенных исследованиях, было явление оперативного поля зрения — поля симультанной обработки зрительной информации. Анализ показал, что характерной особенностью оперативного поля зрения является чрезвычайная подвижность его границ. Чаще всего оно принимает размеры и конфигурацию предмета, воспринимаемого в данный момент, и в этих случаях как бы садится на «сенсорную фигуру». Однако оно может распространяться также и за пределы отдельных объектов и вмещать целую группу их: несколько букв, цифр, слов и т. п. (см. § 2.4).

Если представить себе оперативное поле в виде образа — светового пятна, то такое пятно будет не только перемещаться вместе с движениями глаз по зрительному окружению, но и непрерывно «пульсировать», принимая различные конфигурации и размеры. Как показали наши опыты, размеры оперативного поля зависят от целого ряда факторов: характера объекта, типа зрительной задачи, условий общей деятельности и т. п. (см. § 2.1, 2.4, 3.2 и др.). Вместе с тем настройка на поле определенного размера может осуществляться и как целенаправленное действие (см. § 2.4, 4.4).

Заметим, что ни само существование, ни особенности функционирования оперативного поля зрения нельзя связать с механизмами, предполагаемыми моторными теориями. Очевидно, что оперативное поле не связано с пространственной траекторией движения глаз, поскольку оно, образно говоря, возникает вокруг каждой точки фиксации независимо от направления предшествующего или последующего движения глаз. Из всего арсенала двигательных средств глаза больше всего к простейшим формам динамики оперативного поля зрения, а именно к его сужениям и расширениям, мог бы подойти аналогичный способ работы зрачка, однако, как известно, результатом этой работы является изменение количества света, падающего на сетчатку, и ни в коей мере — изменение границ воспринимаемого поля.

Пожалуй, еще более важной и более универсальной характеристикой «работы» зрительного внимания яв-

ляется его интенсивность. Субъективно это выражается в различной ясности или в различной степени осознанности того зрительного содержания, на которое в данный момент направлен взор. Если продолжить сравнение оперативного поля зрения со световым пятном, то описываемое свойство можно было бы сопоставить с яркостью этого пятна. Во время зрительной работы такое «пятно» не только перемещается, меняет свои размеры, очертания, но и флюктуирует по яркости, то усиливаясь, то ослабевая, иногда исчезая вовсе. В последних случаях наступают состояния «психической слепоты», или «невидящего взора», при которых все зрительные впечатления превращаются в неосмысленный и фактически невоспринимаемый фон.

Как же соотносится эта форма работы перцептивного внимания с движениями глаз? Одна из крайних точек зрения состоит в том, что моторика глаз «включает» зрительное внимание, «организует» его движение (Зинченко, Вергилес, 1969). Однако она опровергается таким хорошо известным фактом, что перевод глаз на объект далеко не всегда сопровождается его восприятием; движения глаз могут активно осуществляться и в состоянии «пустого взора».

С другой стороны, наши исследования движений глаз в задачах, рассчитанных на активную работу внимания — обращение изображений, точную оценку расстояний, выделение фигур, — показали не только отсутствие корреляции между внешними движениями глаз и степенью перцептивной активности, но в ряде случаев и их обратные отношения: наиболее напряженная перцептивная работа часто сопровождалась особенно длительными фиксациями глаз (см. § 2.3, 3.1, 4.4).

В ходе поисков объективных индикаторов внутренних форм зрительной активности было установлено, что степень этой активности отражается в состоянии и работе фиксационных механизмов (статической и динамической фиксации). В результате исследований удалось выделить существенные переменные, к которым оказались «чувствительны» параметры ФОКН и следящих движений. Это, во-первых, деятельностный ранг зрительного акта (принадлежность его к уровню действий или операций), во-вторых, «удельный вес» процессов более низких уровней (функций, операций), вхо-

дящих в состав перцептивных действий и берущих на себя часть функциональной нагрузки. Анализ показал, что вместе с уровнем перцептивного процесса повышается уровень активности тонической системы глазодвигательного аппарата.

Значение этого результата состоит в демонстрации того, что относительная неподвижность глаз может скрывать активное состояние их моторной системы. Фиксации — это тоже движения, только воплощенные в другую форму. Таким образом, временно отойдя от движений глаз, мы снова вернулись к ним. Теперь они выступили, однако, как индикаторы, а не механизмы перцептивных процессов.

§ 5.3.

ДВИЖЕНИЯ ГЛАЗ В НЕЗРИТЕЛЬНЫХ ВИДАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

При решении незрительных, или «общих», задач образуются сложные взаимосвязи между процессами основной деятельности и движениями глаз. Учет этих связей необходим при использовании движений глаз для расшифровки процессов деятельности.

К сожалению, эта очевидная необходимость реализуется далеко не всегда. Более того, в нашей литературе наметилась тенденция интерпретировать движения глаз по принципу «короткого замыкания»: им часто приписываются функции, составляющие содержание основных действий субъекта. Примером могут служить некоторые работы, посвященные анализу решения мыслительных задач, где движения глаз, регистрируемые в ходе решения задач, характеризуются как выполняющие «собственно интеллектуальные функции» (Телегина, 1967; Тихомиров, 1969), как отображающие «гностическую динамику» (Поспелов, Пушкин, 1972), как средства, обеспечивающие «формирование концептуальной модели», «визуализацию и переструктурирование проблемной ситуации» (Зинченко, Вергилес, 1969).

Учет реального места движений глаз в структуре процессов деятельности позволяет четко осознать три

различных принципа, которым подчиняется их организация.

1. Первый из них — «принцип целесообразности». В соответствии с ним движения глаз организуются во всех тех случаях, когда эти движения несут полезную функцию.

В незрительных видах деятельности он принимает форму более частного принципа «двойного опосредствования». Принцип двойного опосредствования, как об этом говорит само его название, выражает систему двухступенчатой зависимости движений глаз от основных действий. При своей организации мыслительные, мнемические, двигательные и другие действия, образно говоря, «вербуют» зрительные перцептивные процессы, подчиняя их своим целям. Те же, в свою очередь, осуществляют организацию движений глаз: движения глаз возникают в те моменты и в такой форме, которые необходимы для обеспечения зрительной афферентации основных действий.

Осознание принципа двойного опосредствования очень полезно в методическом отношении. Оно помогает найти правильные пути исследования зрительных перцептивных процессов.

Говоря, что наше поведение регулируется образами, мы сильно огрубляем фактическое положение вещей. Часто нашими действиями управляют не совсем те образы, которые мы имеем в виду, а часто — и совсем не образы. Перцептивные процессы, обслуживающие общие, незрительные, действия, практически еще не исследованы в психологии восприятия. Метод самонаблюдения, столь много сделавший в отношении образов, практически непригоден для исследования «латентных» перцептивных процессов. Вот почему здесь особенно ценен любой объективный метод, в том числе и метод регистрации движений глаз.

Однако при использовании и этого метода доля потерянной информации значительно превышает ту, которая остается на записи в виде скачков, дрейфов и фиксаций. Восстановление части потерянной информации идет в форме выдвижения гипотез, которые нуждаются в дополнительных проверках.

Принцип двойного опосредствования подсказывает нам пути такой проверки. Помимо обычного хода: от движений глаз — к заключению о зрительных процес-

сах, — в наших руках оказывается еще один методический ход: к тем же перцептивным процессам от анализа условий решения общей задачи.

Экспериментальной иллюстрацией как самого принципа двойного опосредствования, так и метода «встречного движения» к зрительным процессам («снизу» — от анализа движений глаз и «сверху» — от рассмотрения условий решения задачи) является исследование процесса ручного слежения (см. § 3.2). Одним из основных результатов его было выявление принципиально различных способов движений глаз при разных режимах решения основной задачи. Оказалось, в частности, что в первом режиме (движение зрительной цели «жестко» связано с движением рукоятки) глаза находились преимущественно в центре зоны, игнорируя движение цели; во втором режиме (движение рукоятки влияло на движение цели с запаздыванием) они, наоборот, хорошо отслеживали цель. Этот результат заставил предположить, что в описанных режимах испытуемый работает различными оперативными полями: большим при жесткой связи рукоятки с целью и малым при связи с запаздыванием. Этот вывод означал «ход» от движений глаз к зрительным процессам.

Он мог быть подкреплён «ходом» в противоположном направлении: анализом влияния условий решения основной задачи на процессы зрения. Вопрос можно было поставить так: почему изменение режима управления целью приводит к изменению размеров оперативного поля? Обычно сужение оперативного поля связано с усилением зрительного внимания; действительно ли использованные режимы требовали разной степени зрительного внимания и если да, то почему?

Анализ показал, что в первом режиме сигнал «слушается» испытуемого, во втором же является для него почти неуправляемым: запаздывание рукоятки было соизмеримо с частотой случайных возмущений сигнала. Ситуация второго режима очень напоминала фантастическую игру в крокет, описанную в «Алисе в стране чудес» Л. Кэрроллом, где рукоятками молотков служили извивающиеся шеи фламинго. Персонажам сказки приходилось в буквальном смысле «не спускать глаз» со своих «молотков», чтобы попасть по шару. Если воспользоваться еще раз образным сравнением, то мож-

но сказать, что в первом режиме рукоятка была связана с сигналом так же жестко, как ручка деревянного молотка с его ударной поверхностью. В результате испытуемые имели возможность получать дополнительную информацию о движениях цели от системы, управляющей движением руки. Это в значительной степени разгружало зрение. Во втором же режиме информацию об эволюциях сигнала испытуемые могли получать только через зрение. «Ответственность» зрения повышалась, и, как результат этого, происходило сужение оперативного поля зрения.

Мы видим, таким образом, как сочетание двух направлений анализа повышает достоверность выводов, получаемых при реализации только одного из них.

II. Следующий принцип составляет как бы прямую противоположность первому. Вслед за Ч. Дарвином его можно назвать «принципом в силу устройства органа»⁴. В ходе решения общих задач могут возникать такие периоды, когда полностью исчезает необходимость в работе зрения: субъект может, например, целиком переключиться на сигналы слуховой модальности или сосредоточиться на умственной деятельности, не опирающейся на зрительные образы. В эти периоды относительного бездействия зрительной системы, естественно, лишаются функциональной нагрузки и движения глаз. Однако они не прекращаются, а могут лишь изменить свою форму. Так, в периоды глубокой задумчивости отмечаются затяжные фиксации, сопровождающиеся иногда дрейфами. Факты показывают, что эти дрейфы имеют ту же природу, что и произвольные дрейфы при фиксации точки: они определяются активностью низкоуровневого центра, который в ситуациях «отключения зрения» высвобождается из-под влияния высших окуломоторных центров. Отсюда — большая амплитуда и большая скорость этих движений.

Следовательно, если мы захотим объяснить, почему в периоды незрительного сосредоточения возникают движения глаз того или иного типа, то правильно будет ответить: «в силу устройства органа» (т. е. глазо-

⁴ У Ч. Дарвина он называется «принципом прямого воздействия возбужденной нервной системы на тело» (Дарвин, 1952, с. 733).

двигательной системы). Никакой содержательной связи с основным процессом деятельности эти движения не имеют. Двигательный аппарат глаз вместе со всей зрительной системой «выходит из игры»; он перестает существовать в качестве вспомогательной подсистемы и начинает функционировать в соответствии с собственной «логикой». (Высвобождение низкоуровневых механизмов при снятии регулирующих влияний со стороны высших центров характерно и для многих других систем организма.)

Очевидно, что принцип «в силу устройства органа» не может быть применим к исследованию зрения, поскольку реализуется в периоды незрительной активности. Однако в случае анализа сложных динамичных форм общей деятельности выявление таких периодов может представить специальный интерес, иногда чрезвычайно важный в практическом отношении, как, например, в случаях обнаружения состояний «пустого взора». В наших исследованиях проявления этого принципа обнаруживались в следящих движениях уровня I (см. § 4.3), в «умственном» ФОКН (см. § 4.2), в фиксациях повышенной длительности, сочетавшихся с повышенной скоростью произвольных дрейфов при чтении сложного текста (Конькова, 1973).

III. Третий принцип занимает как бы промежуточное положение между двумя описанными и может быть назван «принципом квазицелесообразности»⁵. В соответствии с ним в условиях, которые в силу своего характера лишают движения глаз какого-либо смысла, движения глаз все-таки возникают, и именно в форме, в которой при обычных условиях они были бы целесообразными. Речь идет либо об искусственных экспериментальных условиях, либо о естественных, но чрезвычайно редких ситуациях.

В качестве примера первых можно привести эксперименты со стабилизацией объекта относительно сетчатки (Зинченко, Вергилес, 1969): попытки рассмотреть периферические части объекта, помещенного на присоску, неизменно сопровождаются «установочными» движениями глаз, которые, естественно, не приводят к же-

⁵ Его аналог также описан Ч. Дарвином под названием «принцип полезных ассоциированных привычек» (Дарвин, 1953).

лаемой цели — установке фовеа. Характерно, что знание принципиальной невозможности навести фовеальную область на интересующие детали объекта не останавливает наблюдателя от повторения таких движений. Наводящая система глаз, получившая «заказ» от зрения, срабатывает с той же «непреодолимостью», которая характерна для любых автоматизированных операций.

Примером действия разбираемого принципа в более естественных условиях являются движения глаз, сопровождающие попытки зрительно представить предмет. Отнюдь не умаляя значения плана внутренних зрительных образов, мы все же должны признать его несравненно меньший удельный вес по сравнению с планом актуального зрительного восприятия как по общему отводимому ему времени, так и по функциональной нагрузке и роли в нашей жизни. «Внутреннее» зрение, конечно, является производным от «внешнего»; точно так же движения глаз, сопровождающие первое, являются производными от движений, обслуживающих второе. Последние можно расценить как «моторный отголосок» движений, потерявших свою первоначально целесообразную роль.

Действие этого принципа в наших опытах выражалось в приобретении ФОКН «зрительного» характера при оперировании с внутренними зрительными образами (см. § 4.2, 4.4) и при организации движений руки по зрительному представлению (см. § 4.5), а также в соответствии циклов ФОКН единицам графической деятельности. Вспомним, что в двух последних случаях зрительная система не могла осуществлять внешний контроль за движениями руки.

Итак, целесообразные движения, отработавшиеся в прошлом в типичных ситуациях, становятся почти автоматическими и воспроизводятся в сходных обстоятельствах, где, однако, они могут оказаться бесполезными. В этом и заключается «принцип квазичесодообразности». Мы специально подчеркиваем действие этого принципа, чтобы противопоставить его уже упоминавшейся тенденции видеть целесообразность в любых движениях глаз и включать их в интимные механизмы текущей деятельности.

О ЕДИНИЦАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
И ИХ ИССЛЕДОВАНИИ

Одним из основных понятий теории деятельности является действие. Оно определяется как процесс, подчиненный цели или направленный на достижение цели. В большинстве случаев цели человека предполагают не одноактные действия, а последовательность действий. Иными словами, общие цели разбиваются на более частные, которые, в свою очередь, могут породить цели более низкого порядка. Частным целям соответствуют частные действия (Леонтьев, 1975). Последовательность частных действий может представлять собой сложную, иерархически организованную систему процессов. Как правило, она включает альтернативные выборы, неудачные пробы, поиски обходных путей, переходы к частным действиям более низкого или более высокого порядка. Возникает проблема анализа сложного и динамического «потока деятельности». Какими средствами мы располагаем для этого анализа?

Прежде всего, зная цель и внешние условия, можно дать алгоритмическое описание деятельности, т. е. перечислить необходимый набор и последовательность действий (Зараковский, 1966). Очевидно, что одним из факторов, определяющих алгоритм деятельности, является «логика» предмета, которым овладевает субъект, или «логика» среды (в том числе социальной), в которой он действует. Такие алгоритмы формируются в процессе общественной практики и фиксируются в виде норм, программ, правил, приемов и т. п. Каждый человек, чтобы успешно реализовать свои цели, должен усвоить эти нормы и действовать в соответствии с ними. Однако это только одна сторона дела.

Предписанный план и программа действий еще не определяют *психологического состава деятельности*. Последний образуется в результате «столкновения» задачи с наличными средствами организма, и прежде всего операциями и функциями — этими приобретенными и готовыми орудиями деятельности. Намеченные план и программа реализуются с помощью указанных средств и неминуемо ими преобразуются. Какое-то кон-

кретное действие может осуществиться за счет срабатывания физиологических механизмов — тогда субъект просто воспользуется готовым результатом. Другое запрограммированное действие может, напротив, оказаться плохо обеспеченным «снизу» — и тогда возникнут напряженные и неуклюжие пробы, дробление действия на более мелкие единицы, переформулировка задачи и т. п.

С точки зрения логического анализа всякий акт, направленный на достижение цели (в том числе промежуточной цели), можно рассматривать как действие. С психологической же точки зрения он может быть как действием, так и операцией и, наконец, даже функцией. Где в ансамбле иерархически построенных актов кончаются действия и начинаются операции и функции? На этот вопрос мы не можем ответить, находясь во внешней позиции, так как не знаем, что в данный момент для субъекта выступает психологически как цель. Самонаблюдение здесь тоже оказывается малоприменимым, так как оно подменяет «деловую» цель рефлексивной и тем нарушает процесс, который мы хотим исследовать.

Существует мнение о том, что можно узнать состав деятельности, если сформировать ее в «чистых», строго контролируемых условиях. Однако такая точка зрения, на наш взгляд, отражает все тот же логический подход. Ведь любая попытка сформировать новое действие рассчитана на исходные возможности организма, субъекта; его внутренние средства реализуют замысел «педагога» и в то же время преобразуют его. В частности, как это убедительно показано советскими исследователями, развитие любого навыка — двигательного, предметно-орудийного, перцептивного, умственного — идет по пути слияния частных действий в более крупные, по пути автоматизации действий и превращения их в операции (Бернштейн, 1947; Гальперин, 1959; Леонтьев, 1965; Запорожец, 1967; и др.). Однако с какого момента данное действие стало операцией, каков был исходный набор действий, в какие более крупные действия они слились, какие структурные изменения начали претерпевать эти новые действия — на все эти и другие чрезвычайно важные вопросы «метод формирования» не дает точного ответа. И если в отношении внешних действий такие вопросы можно попытаться решить путем анализа их

объективных свойств — скорости, степени слитности, стереотипности и т. п., — то в отношении внутренних действий задача представляется особенно трудной. С момента «ухода внутрь» процессы деятельности становятся для нас практически недоступными.

Результаты, изложенные в § 4.5 и 4.6, показали, что периоды решения графических задач, совпадающие с последовательными циклами ФОКН, подчиняются тем же закономерностям, что и макроструктурные единицы деятельности. Это позволило сделать вывод, что эффект «подавления» и «высвобождения» произвольных саккад может быть положен в основу объективного метода анализа временной структуры деятельности.

Возникает вопрос: единицы какого деятельностного уровня выделяют циклы ФОКН?

Судя по всему, это уровень частных действий. Однако мы хотели бы воздержаться от преждевременной однозначности вывода. Для этого имеются, по крайней мере, следующие соображения. Во-первых, несмотря на разнообразие полученных в работе доказательств, почти все они имеют специфический характер, о котором мы уже говорили во введении к § 4.6: это доказательства, основанные на вероятных предположениях.

Второе соображение более существенное. По нашему мнению, существующие представления о строении и динамике деятельности — о ее уровнях, образующих единицах — еще слишком схематичны. Действительность, по-видимому, гораздо богаче и содержит большее количество «слоев», градаций и оттенков. Поэтому разработка объективных индикаторов структурных единиц деятельности должна не только опираться на существующие представления, но и развивать их, если, конечно, найденные индикаторы достаточно чувствительны и адекватны.

Есть основания считать, что произвольные саккадические движения глаз являются одним из таких индикаторов. Прийти к этому заключению позволяет сравнительный анализ возникновения произвольных саккад в режимах ФН и ФОКН. Самые последние данные, полученные в нашей лаборатории, показывают, что периоды деятельности, отделяемые последовательными скачками ФН, крупнее, чем периоды, заключенные между скачками ФОКН. Возникает естественный вопрос: не отражают ли они более высокий иерархиче-

ский слой единиц, хотя и принадлежащих к тому же уровню частных действий? Ответ на него могут дать только дальнейшие исследования.

В заключение необходимо поставить еще два, на наш взгляд, принципиальных вопроса.

Первый вопрос: распространяется ли способность саккадической системы глаз выделять структурные единицы на другие виды деятельности?

Имеющиеся у нас предварительные экспериментальные данные позволяют ответить положительно на этот вопрос. В последнее время непроизвольные скачки глаз были зарегистрированы в моменты перехода от одного действия к другому в процессе решения тактильных, слуховых, зрительных и умственных задач. Аналогичные факты в отношении зрительных задач стали появляться в литературе (Филин, 1975). Очевидно, что универсальный характер обсуждаемой чувствительности саккадической системы глаз открывает широкий путь для изучения разнообразных видов деятельности. Мы находимся в самом начале этого пути.

Второй вопрос: какова природа связи саккадической системы глаз со структурными единицами деятельности? На наш взгляд, эта связь первоначально образуется в ходе зрительной или зрительно контролируемой деятельности. По самым скромным подсчетам, наш глаз ежедневно производит более 50 тысяч саккадических движений. Прием и переработка каждой «порции» зрительной информации заканчиваются скачком, который устанавливает глаза для восприятия следующей порции. В результате миллионов повторений связь «окончание приема очередной порции внешней информации — скачок глаз» настолько упрочивается, что скачок наступает после окончания любого «кванта» процесса регуляции, даже если последний не использует зрительную информацию.

Итак, в «незрительных» условиях или условиях, не требующих перевода взора, скачки глаз теряют свою целесообразную функцию. Однако за ними остается крайне ценная в методическом отношении роль — быть индикаторами временной структуры деятельности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ движений глаз с позиций концепции психологической структуры деятельности оказался продуктивным в ряде отношений.

Он позволил вписать движения глаз в процессы, относящиеся к самым разным видам деятельности, позволил объяснить функции этих движений в контексте различных задач, найти влияющие на них факторы, описать определяющие их принципы.

Выяснились многообразные и многоступенчатые связи между процессами зрения и движениями глаз. Движения глаз, как было показано, в зависимости от ситуации могут выступать: как условия, вспомогательные средства или промежуточные этапы формирования зрительных эффектов на различных уровнях. В свою очередь, зрительные процессы выступают как необходимые условия и механизмы организации движений глаз — их программирования, дифференциации, контроля.

Избранный нами подход позволил найти место физиологическим явлениям в работе глазодвигательной системы — увидеть в них механизмы, либо реализующие деятельность, либо сопровождающие ее, либо порожденные ею в прошлом. Во всех этих случаях оказалось возможным использовать движения глаз в качестве индикаторов структурно-динамических свойств деятельности. Вместе с тем оказалось возможным привлечь феноменальные данные для постановки важных проблем.

Одновременный анализ в трех различных планах — строения деятельности, работы физиологических механизмов и зрительной феноменологии — сделал возможным продвижение в каждом из этих планов дальше, чем это удавалось при работе в каждом из них в отдельности.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Автоматизированные действия, навыки, операции
— двигательные 192—193, 208—211, 234
— перцептивные 98—99, 178
Активный дрейф 43—44, 87, 121—122
Афферентационное поле 218—219
Афферентация движений
— глаз 25, 29, 46, 49—52, 61—62, 213—215, 218—220; 231—232
— руки 113, 116—117, 121—129, 130, 134—136, 138—139, 192—196, 210—211, 213—214, 218
Взаимодействие движений руки и глаза 113—140
— зрительно опосредствованное 116, 121—122, 126—129, 134—136
— двигательное 49—53, 64—68, 125—129, 221—224
Взор 60—63, 213—217
Внутреннее зрение 159—161, 179—180, 186—187, 234
Внутренние формы зрительной активности, зрительное внимание 98—99, 136, 142, 158—159, 178—179, 188—192, 226—229
Глаз как двигательный орган 15—17, 66—68, 124—125, 212—224
Действие 12—13, 16, 71—73, 98—99, 116, 163—164, 178, 188—189, 208—211, 222—224, 235—238
Деятельность
— единицы 201—211, 235—238
— общее строение 11—13, 116, 212, 229
— анализ 203, 235—238
Задачи 12, 158—168
— глазодвигательные 13, 15—16, 18—68; 214—216
— зрительные 13, 68, 71—73, 76—77, 187, 214—216
— незрительные 13, 113
Зона проприоцептивной нечувствительности 61—64
Зрительное восприятие 69—71, 93
— моторные теории 73—76, 82, 87—89, 91—92, 98, 225—226
— функции движений глаз 72—76, 82—92, 98, 114
Зрительные кинестезии 89—92, 225—226
Неосознаваемые перцептивные процессы 117—118, 230—232
Обращающиеся фигуры
— движения глаз при восприятии 92—98
— субъективные эффекты 93
Объем фиксации 104—112
Оперативное поле зрения 81, 101—112, 122, 129, 135—136, 139—140, 179, 185—186, 217, 227—228, 230—232
Операции 12—13, 16, 72, 116—117, 163—164, 189, 236—237
Операции второго порядка 13, 116—117
Оптокинетический нистагм (ОКН) 31—32, 144—146, 151—153
Принцип
— двойного опосредствования 230—232
— «в силу устройства органа» 232—233
— зрительно-тонического параллелизма 164—165
— квазичеселесообразности 233
— целесообразности 229
Психофизиологические функции 12, 188—192
Рабочая точка (зона) глаза 213—220, 223—224
Ручное слежение 129—140
Саккадические движения (скачки) глаз

- произвольные 198—199, 205—211, 237—238
- (см. также «Фиксация дв. глаз— скачки»)
- при решении зрительных задач 77—82
- произвольно управляемые 39—41
- Следящие движения глаз
 - асимметрия 29
 - влияние задачи 165—169
 - влияние фона 36
 - количественные параметры 27—32
 - механизмы 32, 36—38, 172—177
 - уровни 165—177
- Слежение
 - за внешней целью 27—38
 - за самоуправляемой целью 45—53
- Собственные двигательные шумы глаз 53—54, 60—64
- Физиологический (фиксационный) нистагм (ФН) 18, 148—151
- асимметрия 19—21, 43, 45—46, 122, 147—151
- при алкогольном опьянении 152, 153
- Фиксационные движения глаз
 - влияние физических характеристик точки 24—25
 - дрейфы 19—21, 22—23, 44—45
 - механизмы 25—27
 - скачки 20—24, 44—45
 - тремор 18—19
- Фиксационный оптикинетический нистагм (ФОН)
 - асимметрия 147—150
 - влияние задачи 158—165
 - влияние свойств зрительного процесса 177—192
 - в состоянии алкогольного опьянения 152—153
 - единицы деятельности 201—211, 237—238
 - механизмы 153—157
 - параметры 150—153
- Фиксация
 - неподвижного объекта 18—27
 - элементов однородного множества объекта 55—64
- Цель 12, 71—72, 164

ЛИТЕРАТУРА

- Авербах М. И. Офтальмологические очерки. М., Медгиз, 1949.
- Ананьев Б. Г., Веккер Л. М., Ломов Б. Ф., Ярмоленко А. В. Осознание в процессах познания и труда. М., Изд-во АПН РСФСР, 1959.
- Андреева Г. М., Вергилес Н. Ю., Ломов Б. Ф. К вопросу о функциях движений глаз в процессе зрительного восприятия. — «Вопросы психологии», 1972, № 1.
- Бардин К. В. Зависимость порога различения от способа действий испытуемых. — «Вопросы психологии», 1962, № 2.
- Бережная Е. К. О согласовании движений глаз и руки при выполнении различных двигательных задач. — «Журнал ВНД», 1968, т. XVIII, вып. 1.
- Бернс Б. Неопределенность в нервной системе. М., «Мир», 1969.
- Бернштейн Н. А. К вопросу о природе и динамике координационных функций. — В сб.: Движения и деятельность (под ред. С. Л. Рубинштейна). М., Изд-во Моск. ун-та, 1945.
- Бернштейн Н. А. О построении движений. М., Медгиз, 1947.
- Бернштейн Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М., «Медицина», 1966.

- Бехтерев В. М. Основы учения о функциях мозга, вып. I—VII. Спб., 1907.
- Бинг Р., Брюкнер Р. Мозг и глаз. Л., Медгиз, 1959.
- Бом Д. Специальная теория относительности. Приложение: Физика и восприятие. М., «Мир», 1967.
- Бороздина Л. В. Зрительная деятельность наблюдателя при обнаружении порогового сигнала. — В сб.: Исследование зрительной деятельности человека (под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер). М., Изд-во Моск. ун-та, 1973.
- Бороздина Л. В., Гиппенрейтер Ю. Б. О функции движений глаз при зрительных оценках. — «Вопросы психологии», 1969, № 3.
- Буйкас Т. М. Зрительные и двигательные аспекты работы глаза в задачах ручного слежения. — В сб.: Исследование зрительной деятельности человека (под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер). М., Изд-во Моск. ун-та, 1973.
- Буйкас Т. М., Гиппенрейтер Ю. Б. О некоторых особенностях глазного слежения за самоуправляемой целью. — В сб.: Исследование зрительной деятельности человека (под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер). М., Изд-во Моск. ун-та, 1973.
- Венгер Л. А. Восприятие и обучение. М., «Просвещение», 1969.
- Вергилес Н. Ю., Родионов Г. В., Седакова Л. Б., Щедровицкий Л. П. Об оценке положения глаз на основе проприоцепции. Пятое совещание по физиологической оптике. М.—Л., 1966.
- Водлозеров В. М. Опыт экспериментального исследования протслеживающих движений. — В сб.: Проблемы инженерной психологии. Л., «Наука», 1964.
- Водлозеров В. М., Ломов Б. Ф. О непрерывных сенсомоторных реакциях человека. — В сб.: Проблемы общей, социальной и инженерной психологии, вып. 2. Л., Изд-во Ленингр. ун-та, 1968.
- Выготский Л. С. Развитие высших психических функций. М., Изд-во АПН РСФСР, 1960.
- Гальперин П. Я. Развитие исследований по формированию умственных действий. — В кн.: Психологическая наука в СССР, т. 1. М., Изд-во АПН РСФСР, 1959.
- Гатев В. О взаимодействии зрительного и двигательного анализаторов при регуляции двигательных реакций. — «Журнал ВНД», 1964, вып. 6.
- Гельмгольц Г. О зрении. Спб., 1896.
- Гельфанд И. М., Гурфинкель В. С., Орловский Г. Н., Пальцев Е. И., Северин Ф. В., Фельдман А. Г., Шик М. Л. Об управлении некоторыми типами движений. — В сб.: Биоэлектрическое управление. М., «Наука», 1970.
- Геринг Э. Пространственное чувство и движение глаз. Руководство к физиологии Германа, т. III. Спб., 1887.
- Гиппенрейтер Ю. Б. Опыт экспериментального исследования работы зрительной системы наблюдателя. — В сб.: Инженерная психология. М., Изд-во Моск. ун-та, 1964.
- Гиппенрейтер Ю. Б. О собственных двигательных шумах глаза. — «Вопросы психологии», 1964, № 3.
- Гиппенрейтер Ю. Б. Движения глаз в деятельности человека и в ее исследовании. — В сб.: Исследование зрительной дея-

- тельности человека (под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер). М., Изд-во Моск. ун-та, 1973.
- Гиппенрейтер Ю. Б., Густяков М. Д. Исследование зависимости зрительного поиска от пространственных свойств объекта. — В сб.: Проблемы инженерной психологии (под ред. Б. Ф. Ломова), вып. 2. М., изд. ВНИИТЭ, 1968.
- Гиппенрейтер Ю. Б., Карева М. К. Исследование зрительного поиска методом регистрации движений глаз. — В сб.: Проблемы инженерной психологии (под ред. Б. Ф. Ломова), вып. 2. М., изд. ВНИИТЭ, 1968.
- Гиппенрейтер Ю. Б., Пик Г. Л. Фиксационный оптокинетический нистагм как показатель участия зрения в движении. — В сб.: Исследование зрительной деятельности человека (под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер). М., Изд-во Моск. ун-та, 1973.
- Гиппенрейтер Ю. Б., Романов В. Я. Исследование зрительного внимания. Материалы к XIX Международному психологическому конгрессу. М., 1969.
- Гиппенрейтер Ю. Б., Романов В. Я. Исследование зрительного внимания. Материалы XIX Международного психологического конгресса. Издание О-ва психологов СССР, 1970.
- Гиппенрейтер Ю. Б., Романов В. Я. Новый метод исследования внутренних форм зрительной активности. — «Вопросы психологии», 1970, № 5.
- Гиппенрейтер Ю. Б., Романов В. Я. Фиксационный оптокинетический нистагм (ФОН) и его механизмы. — В сб.: Исследование зрительной деятельности человека (под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер). М., Изд-во Моск. ун-та, 1973.
- Гиппенрейтер Ю. Б., Седякова Л. Б. Движения глаз при восприятии двусмысленных изображений. — В сб.: Психологические исследования, вып. 2. М., Изд-во Моск. ун-та, 1970.
- Гиппенрейтер Ю. Б., Смирнов С. Д. Уровни следящих движений глаз и зрительное внимание. — «Вопросы психологии», 1971, № 3.
- Гиппенрейтер Ю. Б., Вергилес Н. Ю., Щедровицкий Л. П. Новое в методике регистрации движений глаз. — «Вопросы психологии», 1964, № 5.
- Гиппенрейтер Ю. Б., Романов В. Я., Самсонов И. С. Метод выделения единиц деятельности. — В сб.: Восприятие и деятельность (под ред. А. Н. Леонтьева). М., Изд-во Моск. ун-та, 1975.
- Гиппенрейтер Ю. Б., Романов В. Я., Смирнов С. Д. О движении глаз и руки в процессе счета элементов тест-объекта. — В сб.: Психологические исследования, вып. 1. М., Изд-во Моск. ун-та, 1969.
- Глезер В. Д. К характеристике глаза как следящей системы. — «Физиол. журн. СССР», т. 45, 1959, № 3.
- Глезер В. Д. Механизмы опознания зрительных образов. М., «Наука», 1966.
- Горбов Ф. Д. О «помехоустойчивости» оператора. — В сб.: Инженерная психология. М., Изд-во Моск. ун-та, 1964.
- Грегори Р. Л. Глаз и мозг. М., «Прогресс», 1970.
- Гуревич Б. Х. Движения глаз как основа пространственного зрения и как модель поведения. Л., «Наука», 1971.
- Дарвин Ч. Выражение эмоций у человека и животных. Соч., т. 5. М., Изд-во АН СССР, 1953.

- Джемс У. Психология. Спб., 1911.
- Добрынин Н. Ф. Основные вопросы психологии внимания. — В кн.: Психологическая наука в СССР, т. 1. М., Изд-во АПН РСФСР, 1959.
- Дришель Х. Кибернетические исследования фиксирующих и следящих движений глаз человека.—В кн.: Проблемы нейрокибернетики, т. 2. Ростов н/Д, 1966.
- Запорожец А. В. Развитие восприятия и деятельность.—«Вопросы психологии», 1967, № 1.
- Запорожец А. В., Венгер Л. А., Зинченко В. П., Рузская А. Г. Восприятие и действие. М., «Просвещение», 1967.
- Зарковский Г. М. Психофизиологический анализ трудовой деятельности. М., «Наука», 1966.
- Зинченко В. П., Вергилес Н. Ю. Формирование зрительного образа. М., Изд-во Моск. ун-та, 1969.
- Кандинский В. Х. О псевдогаллюцинациях. М., Медгиз, 1952.
- Кисляков В. А., Неверов В. П. Реакция глазодвигательной системы на движения объектов в поле зрения. М.—Л., «Наука», 1966.
- Компанейский Б. Н. Проблема константности восприятия цвета и формы вещей. — «Уч. зап. ЛГПИ им. А. И. Герцена», т. 34. Л., 1940.
- Конькова О. В. ФОКН применительно к анализу процесса чтения.—В сб.: Исследование зрительной деятельности человека (под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер). М., Изд-во Моск. ун-та, 1973.
- Кравков С. В. Глаз и его работа. М., Изд-во АН СССР, 1950.
- Кропман И. Л. Физиология бинокулярного зрения и расстройства его при содружественном косоглазии. Л., «Медицина», 1966.
- Лаурингсон А. И., Щедровицкий Л. П. Некоторые сведения о системе слежения глаза.—«Биофизика», 1965, т. 10, вып. 1.
- Леонтьев А. Н. Психологические вопросы сознательности учения.—«Известия АПН РСФСР», 1947, вып. 7.
- Леонтьев А. Н. Проблемы развития психики. М., Изд-во АПН РСФСР, 1965.
- Леонтьев А. Н. Понятие отражения и его значение для психологии.—В сб.: XVIII Международный психологический конгресс. М., «Наука», 1969.
- Леонтьев А. Н. Деятельность, сознание, личность. М., Политиздат, 1975.
- Леонтьев А. Н., Гиппенрейтер Ю. Б. О деятельности зрительной системы человека.—В сб.: Психологические исследования. М., Изд-во Моск. ун-та, 1968.
- Леонтьев А. Н., Запорожец А. В. Восстановление движения. Исследование восстановления функций руки после ранения. М., «Советская наука», 1945.
- Леушина Л. И. О роли движений глаз в оценке расстояния.—«Доклады АН СССР», 1955, т. 101.
- Леушина Л. И. О роли движений глаза при дифференцировании формы и расстояния на плоскости.—В сб.: Проблемы физиологической оптики, т. 12. М., Изд-во АН СССР, 1958.
- Леушина Л. И. Движения глаз и пространственное зрение. Вопросы физиологии сенсорных систем. М.—Л., «Наука», 1966.
- Ломов Б. Ф. Человек и техника. Очерки инженерной психологии. М., «Советское радио», 1966.

- Ломов Б. Ф. Проблемы инженерной психологии.—В сб.: Проблемы инженерной психологии. М., «Наука», 1967.
- Лурия А. Р. Маленькая книжка о большой памяти. М., Изд-во Моск. ун-та, 1968.
- Лурия А. Р., Правдина-Винарская Е. Н., Ярбус А. Л. К вопросу о механизмах движений глаз в процессе восприятия и их патологии.—«Вопросы психологии», 1961, № 5.
- Луук А. Г., Романюта В. Г. Саккадическое подавление: факты, теории, гипотезы. Эргономика. Труды ВНИИТЭ, вып. 4. М., 1972.
- Любимов В. В. О восприятии движения сигнала в задаче ручного слежения.—В сб.: Исследование зрительной деятельности человека (под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер). М., Изд-во Моск. ун-та, 1973.
- Матюшкин Д. П. Глазодвигательный аппарат млекопитающих. Л., «Медицина», 1972.
- Миллер Д., Галантер Ю., Прибрам К. Планы и структура поведения. М., «Прогресс», 1965.
- Милерян Е. А. Метод психологического изучения деятельности оператора.—В сб.: Проблемы инженерной психологии, вып. 2. Издание О-ва психологов СССР. Л., 1965.
- Митранй Л. Саккадические движения глаз и зрение. София, 1973.
- Поспелов Д. А., Пушкин В. Н. Мышление и автоматы. М., «Советское радио», 1972.
- Проскурякова Н. Г., Шахнович А. Р. Количественные характеристики фиксации микродвижений глаз.—«Биофизика», 1968, т. XIII, вып. 1.
- Рокотова Н. А., Бережная Е. К., Богина И. Д., Горбунова И. М., Роговенко Е. С. Моторные задачи и исполнительная деятельность. Л., «Наука», 1971.
- Романов В. Я. Фиксационный оптикинетический нистагм как метод исследования зрительного внимания. Автореф. канд. дисс. М., 1971.
- Романов В. Я. Исследование свойств зрительного перцептивного процесса методом ФОКН.—В сб.: Исследование зрительной деятельности человека (под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер). М., Изд-во Моск. ун-та, 1973.
- Рубинштейн С. Л. Основы общей психологии. М., Учпедгиз, 1946.
- Сеченов И. М. Избранные произведения, т. 1. М., Изд-во АН СССР, 1952.
- Смирнов С. Д. Экспериментальное исследование условий перехода следящих движений глаз на низкие уровни регуляции. — В сб.: Исследование зрительной деятельности человека (под ред. Ю. Б. Гиппенрейтер). М., Изд-во Моск. ун-та, 1973.
- Суходольский Г. Л. К вопросу о формировании у человека оператора навыка слежения за движущейся целью.—В сб.: Проблемы инженерной психологии. Л., «Наука», 1964.
- Телегина Э. Д. Психологический анализ эвристики человека. Автореф. канд. дисс. М., 1967.
- Титченер Э. Б. Учебник психологии, ч. 1. М., 1914.
- Тихомиров О. К. Структура мыслительной деятельности человека. М., Изд-во Моск. ун-та, 1969.
- Уолтер Г. Живой мозг. М., «Мир», 1966.

- Ушакова Т. Н. О зависимости времени реакции от места раздражителя в поле зрения.—В сб.: Вопросы изучения высшей нейродинамики в связи с проблемами психологии. М., Изд-во АПН РСФСР, 1957.
- Филин В. А. О механизме произвольных скачков глаз и их роли в зрительном восприятии.—В сб.: Моторные компоненты зрения. М., «Наука», 1975.
- Хартридж Г. Современные успехи физиологии зрения. М., ИЛ, 1952.
- Хомская Е. Д. К проблеме афферентации движений глаз.—«Вопросы психологии», 1962, № 3.
- Хорошко В. К. Клинические наблюдения военного времени над ранениями лобной доли мозга.—«Медицинский журнал», 1921, № 5—6, 6—7.
- Шахнович А. Р. Двигательный аппарат глаз в норме и при очаговых поражениях головного мозга. Автореф. докт. дисс. М., 1966.
- Шахнович А. Р., Шахнович В. Р. Пуппилография. М., «Медицина», 1964.
- Шеррингтон Ч. С. Интегративная деятельность нервной системы. Л., «Наука», 1969.
- Юнг Р. Оптическая регуляция движений глаз, внимание и восприятие движения.—В сб.: Системная организация физиологических функций. М., «Медицина», 1969.
- Ярбус А. Л. Исследование закономерностей движений глаз в процессе зрения.—«Доклады АН СССР», 1954, т. 96, № 4.
- Ярбус А. Л. К вопросу о зрительной оценке расстояния.—В кн.: Сборник, посвященный памяти акад. Лазарева П. П. М., Изд-во АН СССР, 1956а.
- Ярбус А. Л. Новая методика записи движений глаз.—«Биофизика», 1956б, т. 1, вып. 8.
- Ярбус А. Л. Движение глаз в процессе смены точек фиксации.—«Биофизика», 1956в, т. 1, вып. 1.
- Ярбус А. Л. Роль движений глаз в процессе зрения. М., «Наука», 1965.
- Adams J. A. Human tracking behavior.—«Psychol. bull.», 1961, v. 58, N 1, p. 85.
- Adler F. H., Fliegelman F. Influence of fixation on the visual acuity.—«Arch. Ophthal.», 1934, N 12, p. 475—483.
- Allport F. H. Theories of perception and the concept of structure. N. Y.—London, 1955.
- Alpern M. Movements of the eyes, part I.—In: M. Davson (Ed.). The Eye. London, 1962, v. 3; «Muscular Mechanisms».
- Aschan G., Bergstedt M., Golberg L., Laurell L. Positional nystagmus in man during and after alcohol intoxication.—«Quart. J. of studies on Alcohol», 1956, v. 17, p. 381—405.
- Bach-y-Rita P. Neurophysiology of eye movements.—In: P. Bach-y-Rita, C. Collins (Eds.). The control of eye movements. N. Y.—London, 1971.
- Baker C. H. Target detection performance with a stationary radar sweep-line.—«Acta psychologica», 1967, v. 27, p. 361—367.
- Bartlett N. R., Eason R. G., White C. T. Latency of ocular fixation upon the second of two successive stimuli.—«Percept. mot. skills», 1961, N 13, p. 259—268.

- Bartz A. E. Eye movement latency duration and response time as a function of angular displacement.—*J. Exp. Psychol.*, 1962, v. 64, N 3, p. 318—324.
- Baty D. Effects of display gain on human operator information processing rate in a rate control tracking task.—*IEEE, Trans. Man-machine system*, 1969, v. MM5—10, p. 155—158.
- Bergmann F., Costin A., Gutman J., Chainovitz M. Nyctagmus evoked from the superior colliculus of the rabbit.—*Exp. Neurol.*, 1964, v. 9, N 5, p. 386.
- Bhatia B. Eye movement patterns in response to moving objects.—*J. Aviat. Med.*, 1957, v. 28, p. 309—317.
- Bhatia B. Some factors determining the maximum angular velocity of pursuit ocular movements.—*J. Opt. Soc. Amer.*, 1960, v. 50, p. 149—150.
- Boyce P. R. The effect of change of target field luminance and colour on fixation eye movements.—*Opt. Acta*, 1967, v. 14, N 3, p. 123—128.
- Brandt H. F. Ocular patterns and their psychological implications.—*Amer. J. of Psychol.*, 1940, v. 53, p. 260—268.
- Brandt H. F. The psychology of seeing. N. Y., 1945.
- Brindley G. S., Merton P. A. The absence of position sense in the human eye.—*J. of Psychol.*, 1960, v. 53, p. 127.
- Brown J. The visual perception of velocity.—*Psychol. Forschung*, 1931, N 14, p. 199—232.
- Buswell G. T. How people look at pictures. Chicago, 1935.
- Chernikoff R., Duey J. V., Taylor F. V. Two dimensional tracking with identical and different control dynamics in each coordinate.—*J. Exp. Psychol.*, 1960, v. 60, N 5.
- Clark M. R., Stark L. Control of human eye movements: A model for the extraocular plane mechanism.—*Mathematical Biosciences*, 1974, v. 20, p. 213—238.
- Collier R. M. An experimental study of form perception in indirect vision.—*J. Comp. Psychol.*, 1931, v. 11, p. 281.
- Conklin J. E. Effect of control in a tracking task.—*J. Exp. Psychol.*, 1957, v. 53, p. 261.
- Cook G., Stark L. The human eye movement mechanism: experiments, modeling and model testing.—*A. M. A. Arch. Ophthalmol.*, 1968, v. 79, p. 428—436.
- Cornsweet T. N. Determination of the stimuli for involuntary drifts and saccadic eye movement.—*J. Opt. Soc. Amer.*, 1956, v. 46, p. 987—993.
- Craik K. Theory of the human operator on control systems. P. I—II.—*Brit. J. Psych.*, 1947, v. 38, p. 56—61; 1948, v. 38, p. 142—148.
- Crawford W. A. The perception of moving objects. Flying personnel research committee memorandum. R. A. F. Inst. Aviat. Med., Farnborough, 1960 (July—September).
- Crowitz H. F., Daves W. Tendencies to eye movement and perceptual accuracy.—*J. Exp. Psychol.*, 1962, v. 63, p. 495—498.
- Crowitz H. F., Schiffman H. R. Visual field and the letter span.—*J. Exp. Psychol.*, 1965, v. 70, p. 218—223.
- Cunitz R., Steinman R. Monocular fixation of targets near the absolute foveal threshold.—*Communic. E. P. A.*, 1967, p. 4.
- Davson H. The physiology of the eye. London, 1963.
- Ditchburn R., Fender D. The stabilized retinal image.—*Opt. Acta*, 1955, v. 2, p. 128—133.

- Ditchburn R., Ginsborg B. Vision with a stabilized retinal image.—«Nature», 1952, v. 170, N 4314, p. 36.
- Ditchburn R., Ginsborg B. Involuntary eye movements during fixation.—«J. of Physiol.», 1953, v. 119, p. 1—17.
- Dodge R. On experimental study of visual fixation.—«Psychol. Monogr.», 1907, v. 35, p. 95.
- Dodge R., Cline T. The angle velocity of eye movements.—«Psychol. Rev.», 1901, v. 8, p. 145—157.
- Dodge R., Travis R., Fox T. Optic nystagmus, III. Characteristics of the slow phase.—«Arch. Neurol.», 1934, v. 24, p. 21—34.
- Dreischel H. Über den fixations regelungen Apparat des menschlichen Auges.—In: Regelungsvorgänge lebenden Wesen. München, 1961, p. 141—160.
- Dreischel H. Fixations and following movements of the human eye.—«Zeitschrift für Psych.», 1965, Bd 171 (Suppl), S. 92—103.
- Duncker K. Über Induzierte Bewegung (Ein Beitrag zur Theorie Optisch—wahrgenommener Bewegung).—«Psychol. Forschung», 1929.
- Enoch J. Effect of the size of a complex display upon visual search.—«J. Opt. Soc. Amer.», 1959, v. 49, p. 280—286.
- Enoch J., Wild B. A study of visual search on oblique aerial photographs. M. C. R. L.—T. P. N 696—7260. Mapping and charting res. lab. Ohio State Univ., Columbus, Oct., 1957.
- Fantz R. Visual experience in infants: Decreased attention to familiar patterns relative to novel ones.—«Science», 1964, v. 146, p. 668—670.
- Fender D. The role of eye movements in visual perception.—«Bull. Brit. Psychol. Soc.», 1960, v. 40, N 5A.
- Fender D., Nye P. An investigation of the mechanisms of eye control.—«Kybernetik», 1961, Bd. 1, H. 2, S. 81—88.
- Festinger L. Eye movements and perception.—In: P. Bach-y Rita, C. Collins (Eds.). The control of eye movements. N. Y.—London, 1971.
- Festinger L., Burnham C., Ono H., Bamber D. Efference and the conscious experience of perception.—«J. Exp. Psychol.», Monograph. Supplement, 1967, v. 74, N 4.
- Festinger L., Canon L. Information about spatial location based on knowledge about efference.—«Psychol. Rev.», 1965, v. 72, N 5, p. 373—384.
- Fiorentini A., Ercoles A. Vision with stabilized images and intermittent illumination. Atti Fondazione G. Ronchi, 1960, f. 15, v. 6, p. 618.
- Fischer M. H., Kornmüller A. E. Optokinetische ausgeloste Bewegungswahrnehmungen und optokinetischer Nystagmus.—«J. für Psychol. und Neurol.», 1930—1931, Bd 41, H. 5.
- Foerster O. Motorische Felder und Bahnen.—In: Handb. d. Neurologie. Berlin, 1936.
- Ford A., White C., Lichtenstein M. Analysis of eye movement during free search.—«J. Opt. Soc. Amer.», 1959, v. 49, N 3, p. 287—292.
- Fox J., Couch F., Dodge R. Optic nystagmus.—«Arch. Neurol. & Psychiatry», 1931, v. 26, p. 23.
- Garner W., Hake H., Eriksen C. Operationalism and the concept of perception.—«Psychol. Rev.», 1956, v. 63, p. 149—159.

- Gerathewohl S. Eye movement during radar operation.—*J. Aviat. Med.*, 1952, v. 23, p. 597—607.
- Gesell A. Vision: Its development in infant and child. N. Y. 1950.
- Gibson E. Principles of perceptual learning and development. N. Y., 1969.
- Gibson J. The senses considered as perceptual systems. Boston, 1966.
- Gibson J. Perception as function of stimulation.—In: S. Koch (Ed.). *Psychology: A study of a science*, v. 1. N. Y., 1959.
- Gibson J., Gibson E. Perceptual learning: Differentiation or enrichment?—*Psychol. Rev.*, 1955, v. 62, p. 32—41.
- Goldwater B. C. Psychological significance of pupillary movements.—*Psychol. Bull.*, 1972, v. 77, N 5.
- Gottschaldt K. Über den Einfluss der Erfahrung auf die Wahrnehmung von Figuren.—*Psychol. Forsch.*, 1926, Bd 8, S. 261—317.
- Gould I., Shaffer A. Partial visual feedback of component motions as a function of difficulty of motor control.—*J. Exp. Psychol.*, 1965, v. 70, p. 564.
- Granit R. The probable role of muscle spindles and tendon organs in eye movement control.—In: P. Bach-y-Rita, C. Collins (Eds.). *The control of eye movements*. N. Y.—London, 1971.
- Hacker W. Elementaranalysen visuell vermittelter Regulation von Zeilbewegungen («Habilitationrift»). Dresden, 1965.
- Hacker W. *Arbeits und Ingenieurpsychologie*. Berlin, 1973.
- Hackman R. An experimental study of variability in ocular latency.—*J. exp. Psychol.*, 1940, v. 27, p. 546—558.
- Hackman R., Guilford J. A study of the «visual fixation» method of measuring attention value.—*J. of Appl. Psychol.*, 1936, v. 20, p. 44—59.
- Hamilton F. The perceptual factors in reading.—*Arch. Psychol.*, 1907, N 9.
- Handerson T., Grosby E. Experimental study of optokinetic responses.—*Arch. Ophthalm.*, 1959, v. 47, p. 43—54.
- Harris C. S. Perceptual adaptation to inverted reversed and displaced vision.—*Psychol. Review*, 1965, v. 72, p. 419—444.
- Hebb D. The organisation of behavior. N. Y., 1949.
- Hebb D. The mind's eye.—*Psychology Today*, 1969, v. 2, N 12, p. 55—57, 67—68.
- Held R. Exposure-history as a factor in maintaining stability of perception and coordination.—*J. Nerv. Ment. Dis.*, 1961, v. 132, p. 26—32.
- Held R., Hein A. V. Movement-produced stimulation in the development of visually guided behavior.—*J. of Comparative and Physiological Psychology*, 1963, v. 56, p. 872—876.
- Helmholtz H. *Handbuch der physiologischen Optik*. Leipzig, 1866.
- Hess E., Polt Y. Pupil size in relation to mental activity during simple problem-solving.—*Science*, 1964, v. 154, p. 1180—1192.
- Higgins G., Stultz K. Frequency and amplitude of ocular tremor.—*J. Opt. Soc. Amer.*, 1953, v. 43, p. 1136—1140.
- Holmes G. The cerebral integration of the ocular movements.—*Brit. Med. J.*, 1938, v. 2, p. 107—112.
- Holmes G., Horrax X. Disturbances in spatial orientation and visual attention with loss of stereoscopic.—*Arc. of Neurol. Psychiat.*, 1919, N 1.

§ 4.3. Уровни следящих движений глаз при решении задач разных модальностей	165
§ 4.4. Зависимость ФОКН от свойств зрительного перцептивного процесса	177
§ 4.5. ФОКН как показатель участия зрения в регуляции движений	192
§ 4.6. Исследование единиц графической деятельности	202

ГЛАВА V. Движения глаз в деятельности человека	212
§ 5.1. Глаз как двигательный орган	212
§ 5.2. Движения глаз и активность зрительного восприятия	224
§ 5.3. Движения глаз в незрительных видах деятельности	229
§ 5.4. О единицах деятельности и их исследовании	235
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	239
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	240
ЛИТЕРАТУРА	241

ГИППЕНРЕЙТЕР ЮЛИЯ БОРИСОВНА
ДВИЖЕНИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ГЛАЗА

Зав. редакцией Г. С. Ливанова
Редактор И. И. Шевцова
Художник Е. А. Михельсон
Художественный редактор Н. Ю. Калмыкова
Технический редактор З. С. Кондрашова
Корректоры Л. А. Костылева, Н. В. Тютинина

Тематический план 1977 г. № 6. ИБ № 296.
Сдано в набор 17/III 1977 г. Подписано к печати 5/1 1978 г. Л 78156.
Формат 84×108/32. Бумага тип. № 2. Физ. печ. л. 8,0. Усл. печ. л. 13,44.
Уч.-изд. л. 14,29. Изд. № 3147. Зак. 261. Тираж 7460 экз. Цена 1 р. 20 к.
Издательство Московского университета. Москва, К -9, ул. Герцена, 5/7.
Полиграфическое объединение «Полиграфист» Управления издательств, полиграфии и книжной торговли Мосгорисполкома.
Москва, ул. Макаренко, 5/16.

- des Auges beim Fixieren.—*Z. Sinnesphys.*, 1911, Bd 45, S. 87—102.
- McLaughlin G. Reading at «impossible» speeds.—*J. of reading*, 1969, N 3 (March).
- Merchant J. Oculometer for «Hands-off» pointing and tracking.—*«Space Aeronautics»*, 1968, v. 49, N 2.
- Merrill E., Stark L. Optokinetic nystagmus: double stripe experiment.—*Quart. Prog. Rept. Lab. Electr. M. I. T.*, 1963, N 70, p. 357—359.
- Michael J. A., Stark L. Interaction between eye movements and the visually evoked response in the cat.—*E. E. G. Clin. Neurophysiol.*, 1966, v. 21, N 5, p. 478—488.
- Mitrani D., Mateeff St., Yakimoff N. Eye movement during drawing a standard figure.—*«Bull. Inst. Physiol.»*, 1970, v. 13, p. 187—195.
- Moray N. Attention. Selective process in vision and hearing. London, 1970.
- Nachmias J. Two dimensional motions of the retinal image during monocular fixation.—*J. Opt. Soc. Amer.*, 1959, v. 49, p. 901—908.
- Nachmias J. Meridional variation in visual acuity and eye movements during fixation.—*J. Opt. Soc. Amer.*, 1960, v. 50, N 6, p. 569—571.
- Nachmias J. Determiners of the drift of the eye during monocular fixation.—*J. Opt. Soc. Amer.*, 1961, v. 51, N 7, p. 761—766.
- Nelson G., Stark L. Optokinetic nystagmus in man.—*Quart. Prog. Rep. Res. Lab. Electr. M. I. T.*, 1962, N 66, p. 366—369.
- Pasik P., Pasik T., Krieger H. Effects cerebral lesions upon optokinetic nystagmus in monkeys.—*J. Neurophysiol.*, 1959, v. 22, p. 297—304.
- Paterson D., Tinker M. Eye movements in reading optimal and nonoptimal typography.—*J. Exp. Psychol.*, 1944, v. 34, p. 80—83.
- Paterson D., Tinker M. The effect of typography upon the perceptual span in reading.—*Amer. J. Psychol.*, 1947, v. 60, N 6.
- Pelton L., Solley M., Brandt B. Stability and attraction of perceptual organizations in the reversible figure-ground phenomenon.—*«Perceptual and Motor Skills»*, 1969, v. 28, p. 983—991.
- Pew R. Performance of human operators in a threestate relay control system.—*J. E. E. E. Trans. Hum. Fact. Electron.*, 1966, v. H.F.E.-7, p. 77—83.
- Pheiffer C., Eure S. B., Hamilton C. R. Reversible figure and eye movements.—*Amer. J. Psychol.*, 1956, v. 69, p. 452—455.
- Pick H. L., Warren S. H., May Y. C. Sensory conflict in judgments of spatial direction.—*«Perception and Psychophysics»*, 1969, v. 6, p. 203—205.
- Piéron H. De la summation spatiale des impressions lumineuses au niveau de la fovea.—*Ann. Ps.*, 1929, N 30, p. 87—105.
- Platt C. How we see straight lines.—*«Scient. Amer.»*, 1960, v. 203, N 6, p. 121—122.
- Poffenberger A. Reaction time to retinal stimulation with special reference to the time lost in conduction through nerve centres.—*Arch. Psychol.*, 1912.

- Poliak S. The main afferent fiber systems of the cerebral cortex in primates. Berkeley, University of California Press, 1932.
- Poulton E. The basic of perceptual anticipation in tracking.—«Brit. J. Psychol.», 1952, v. 43, p. 255—302.
- Poulton E. Eye-hand span in simple serial tasks.—«J. exp. Psychol.», 1954, v. 47, p. 403—410.
- Poulton E. Peripheral vision, refractoriness and eye movements in fast oral reading.—«Brit. J. Psychol.», 1962, v. 53, p. 409—419.
- Pritchardt R. Stabilized images on the retina.—«Scient. Am.», 1961, v. 204, p. 72—76.
- Rademaker C., Ter-Braak J. On the central mechanism of some optik reactions.—«Brain», 1948, v. 71, part I, p. 43.
- Rashbass C. The relationship between saccadic and smooth tracking eye movements.—«J. of Physiol.», 1961, v. 159, p. 326—338.
- Rashbass C., Westheimer G. Independence of conjugate and disjunctive eye movements.—«J. Physiol.», 1961, v. 159, p. 361—364.
- Ratliff R., Riggs L. Involuntary motions of the eye during monocular fixation.—«J. exp. Psychol.», 1950, v. 40, N 6, p. 681—701.
- Riggs L., Niehl E. Eye movements recorded during convergence and divergence.—«J. Opt. Soc. Amer.», 1960, v. 50, p. 913—920.
- Riggs L., Ratliff R., Cornsweet J. Disappearance of a steadily fixated visual test object.—«J. Opt. Soc. Amer.», 1953, v. 43, p. 495—501.
- Reudieger W. The field of distinct vision.—«Archiv. Psychol.», 1907.
- Robinson D. The oculomotor system: A review.—«Proc. I. E. E.», 1968, v. 56, N 6, p. 1032—1049.
- Robinson D. The mechanics of human saccadic eye movements.—«J. Physiol.», 1964, v. 174, p. 245—264.
- Robinson D. The mechanics of human smooth pursuit eye movement.—«J. Physiol.», 1965, v. 180, p. 569—591.
- Rubin E. Visuell wahrgenommene Figuren. Copengagen, 1921.
- Sanders A. The selective process in the functional visual field. Inst. for Perception, RVO—TNO, Soesterberg (Netherlands), 1963.
- Sampson P., Elkin E., Heriet J., Nelson R. Head and eye tracking in response to velocity and acceleration inputs.—«Rep. from Inst. of J. Exp. Psychol.», Tufts Univ., Medford, Mas., 1960, p. 45.
- Schumann F. Einige Beobachtungen über die Zusammenfassung von Gesichtseindrücken zu Einheiten.—«Psychol. Study» (Schumann), 1904, v. 11, p. 1—32.
- Senders J. The human operator as a monitor and controller of multidegree of freedom system.—«J. E. E. Trans. Hum. Electr. Fact.», 1964, v. HFE-5, p. 2—5.
- Shackel B. Eye movements in a simple searching task.—«Ergonomics», 1961, N 4, p. 86.
- Sherrington C. Observations on the sensual role of the proprioceptive nerve-supply of the extrinsic ocular muscles.—«Brain», 1918, v. 41, p. 332.
- Sisson E. Eye movements and the Schroeder stair-figure.—«Amer. J. of Psychol.», 1935, v. 47, p. 309—311.

- Skavensky A., Steinman R. Control of eye position in the dark.—*Vision Res.*, 1970, v. 10, N 2.
- Slotnick R. Adaptation to curvature distortion.—*J. exp. Psychol.*, 1969, v. 81, p. 441—448.
- Sperling G. The information available in brief visual presentations.—*Psychol. Monograph.*, 1960, v. 74, p. 11.
- Stark L. The control system for versional eye movements.—In: P. Bach-y-Rita, C. Collins (Eds.). *The control of eye movements*. N. Y.—London, 1971.
- Stark L., Vossins G., Young L. Predictive control of eye tracking movements.—*I. E. E. Trans. Hum. Fact. Electr.*, 1962, v. HFE-3, N 2, p. 52—57.
- Steinbach M. Eye tracking of self-moved targets: The role of efference.—*J. Exp. Psychol.*, 1969, v. 82, p. 366.
- Steinbach M., Held R. Eye tracking of observer-generated target movements.—*Science*, 1968, v. 161, p. 187.
- Steinman R. Effect of target size, luminance and colour on monocular fixation.—*J. Opt. Soc. Amer.*, 1965, v. 55, p. 1158—1169.
- Steinman R., Cunitz R. Fixation of targets near the absolute foveal threshold.—*Vis. Res.*, 1968, N 8, p. 277—286.
- Steinman R., Cunitz R., Timberlane G., Herman M. Voluntary control of microsaccades during maintained monocular fixation.—*Science*, 1967, v. 155, N 3769, p. 1577—1579.
- Steinman R., Haddad G., Skavenski A., Wyman D. Miniature eye movement.—*Science*, 1973, v. 181, p. 810—819.
- Sunnderhauf A. Untersuchungen über die Regelung der Augenbewegungen. *Klin. Mbl. Augenheilk.*, 1960, Bd. 136, S. 837—852.
- Tanner W., Swets G. A decision-making theory of visual detection.—*Psychol. Rev.*, 1954, v. 61, p. 401—409.
- Taylor J. *The behavioral basis of perception*. New Haven: Yale Univ. Press, 1962.
- Taylor S. Eye movements in reading: Facts and fallacies.—*Amer. Educ. Research J.*, 1965, N 7, p. 187—207.
- Taylor P., Birmingham H. Studies of tracking behavior, II.—*J. Exp. Psychol.*, 1948, v. 38, N 6.
- Ter-Braak J. Untersuchungen über optokinetischen Nystagmus.—*Arch. Neurol. Physiol.*, 1936, Bd 21, S. 309—376.
- Teuber H. L. Perception handbook of physiology, sect. 1, Neuropsychiol. 3, 1595.—*Amer. Physiol. Soc.*, 1960.
- Tinker M. Time relations for eye measures in reading.—*J. Educ. Psychol.*, 1947, N 38, p. 1—10.
- Tinker M. Recent studies of eye movement in reading.—*Psychol. Bull.*, 1958, N 55, p. 215—231.
- Titchener E. *Experimental Psychology*. N. Y., 1906.
- Vince M. Corrective movements in a pursuit task.—*Quart. J. of exp. Psychol.*, 1948, v. 1, part 2, p. 85.
- Volkman E. Vision during voluntary saccadic eye movements.—*J. Opt. Soc. Amer.*, 1962, v. 52, p. 571—578.
- Wallin J. Optical illusions of reversible perspectives. N. Y., 1905.
- Walsh E. G. *Physiology of the nervous system*. London—N. Y.—Toronto, 1957.
- Welford A. Evidence of a single-channel decision mechanism limiting performance in a serial reaction task.—*Quart. J. Exp. Psychol.*, 1959, N 9.

- Westheimer G. Eye movement responses to horizontally moving visual stimuli.—*Arch. Ophthalm.*, 1954, v. 52, p. 932—941.
- Westheimer G. Mechanism of saccadic eye movements.—*Arch. Ophthalm.*, 1954a, v. 52, p. 710—724.
- White C., Eason R., Bartlett N. Latency and duration of eye movements in the horizontal plane.—*J. Opt. Soc. Amer.*, 1962, v. 52, N 2, p. 21.
- White C., Ford A. Eye movements during simulated radar search.—*J. Opt. Soc. Amer.*, 1960, v. 50, p. 909—913.
- Whitteridge D. Central control of eye movements.—In: *Handbook of neurophysiology*. v. 11. Washington, 1960.
- Williams L. G. The effect of target specification of objects fixated during visual search.—*Acta Psychol.*, 1967, v. 27, p. 355—360.
- Wolfe J. Mesodiencephalic and cerebral influences on optokinetic and vestibular nystagmus.—*Exp. Neurol.*, 1969, v. 25, p. 24—34.
- Woodrow H. The effect of pattern upon simultaneous letter span.—*Amer. J. of Psychol.*, 1938, v. 51, p. 83—96.
- Woodworth R., Schlosberg H. *Experimental psychology*. N. Y., 1958.
- Wurtz R. H. Visual cortex neurons: Response to stimuli during rapid eye movements.—*Science*, 1968, v. 162, p. 1148—1150.
- Young L. A. sampled data model for eye tracking movements. Sc. D. Thesis, M. I. T., 1962.
- Young L., Green D. Adaptive dynamic response characteristics control.—*J. E. E. E. Trans. Hum. Fact. Electr.*, 1964, v. HFE-5, p. 6—13.
- Young L., Stark L. A sampled data model for eye-tracking movements.—*Quart. Progr. Rep. Res. Lab. Electr. M. I. T.*, 1962, N 66, p. 370—380.
- Young L., Forster J., Van Houtte N. A revised stochastic sampled data model for eye tracking movements.—In: *Fourth Annual Nasa University Conference on manual Control*, Ann Arbor, University of Michigan Press, 1968.
- Zimmer A. Die Ursachen der Inversionen mehrdeutiger stereometrischer Konturenzeichnungen.—*Z. Sinnesphys.*, 1913, Bd 47, S. 106—158.
- Zuber B., Stark L. Saccadic suppression: Elevation of visual threshold associated with saccadic eye movements.—*Exp. Neurol.*, 1966, v. 16, N 1, p. 65—79.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОТ АВТОРА	3
ВВЕДЕНИЕ	5

ГЛАВА I. Работа глаза как двигательного органа	15
§ 1.1. Задачи фиксации неподвижного объекта	18
§ 1.2. Задачи слежения за движущимся объектом	27
§ 1.3. Задачи перевода взора или наведения глаз на объект	38
§ 1.4. Исследование глазного слежения за рабочей точкой руки	45
§ 1.5. «Собственные двигательные шумы» глаз	53
§ 1.6. Глаз и рука: взаимная передача функций	64

ГЛАВА II. Движения глаз при решении зрительных задач	69
§ 2.1. Временные характеристики саккадических движений глаз	77
§ 2.2. О функциях движений глаз в задаче различения	82
§ 2.3. Движения глаз при восприятии обрабатываемых фигур	92
§ 2.4. Исследование зоны опознания и оперативного поля зрения	100

ГЛАВА III. Исследование движений глаз при решении ручных двигательных задач	113
§ 3.1. Движения глаз при организации точностных движений руки	118
§ 3.2. Глазодвигательные аспекты процесса ручного слежения	129
§ 3.3. Анализ одной перцептивной иллюзии в задаче ручного слежения	137

ГЛАВА IV. Фиксационные движения глаз и их связь с деятельностью	141
§ 4.1. Фиксационный оптикинетический нистагм и его механизмы	144
§ 4.2. ФОКН при решении задач разных модальностей	158

69-76,82-92

- Holst von E. Relations between the central nervous and the peripheral organs.—«Brit. J. Anim. Behav.», 1954, v. 2, p. 89—94.
- Holst von E., Mittelstadt H. Das Reafferenzprinzip.—«Naturwiss.», 1950, Bd 37, S. 464—476.
- Holt R. Imagery: The return of the ostracized.—«Amer. Psychol.», 1964, v. 19, N 4, p. 254—264.
- Hubel D. H., Wiesel T. H. Receptive fields binocular interaction and functional architecture in the cat's visual cortex.—«J. Physiol.», 1962, v. 1960, p. 106—154.
- Irvine S., Ludvig E. Is ocular proprioceptive sense concerned in vision?—«Arch. Ophthalmol.», 1936, v. 15, p. 1037—1049.
- Jex H., Mc Donnell J. A critical tracking task for manual control research.—«J. E. E. E. Trans. Hum. Fact. Electr.», 1966, v. HFE-7, p. 138.
- Kahneman D., Beatty J. Pupil diameter and load on memory.—«Science», 1966, v. 154, p. 1583—1595.
- Kahneman D., Tursky B., Shapiro D., Crider A. Pupillary, heart rate and skin resistance changes during a mental task.—«J. Exp. Psychol.», 1969, v. 79, N 1, p. 164—167.
- Katz D. The world of colour. London, 1935.
- Keele S., Posner M. Processing of visual feedback in rapid movements.—«J. Exp. Psychol.», 1968, v. 77, N 1, p. 155.
- Kestenbaum A. Clinical method of neuro-ophthalmological examination. N. Y., 1947.
- Kleist K. Gehirn Pathologie. Vornehmlich auf Grund der Kriegserfahrungen. Leipzig, Barth, 1934.
- Koffka K. Principles of Gestalt psychology. N. Y., 1935.
- Kohler W. Gestalt psychology. Liveright, 1929.
- Korte W. Über die Gestaltauffassung in indirekten Sehen.—«Zeitschr. Psychol.», 1923, Bd 93, S. 17—82.
- Krauskopf J., Cornsweet T., Riggs L. Analysis of eye movement during monocular and binocular fixation.—«J. Opt. Soc. Amer.», 1960, v. 50, N 6, p. 572—578.
- Landolt A. Nouvelles recherches sur la physiologie des mouvements des yeux.—«Arch. d'Ophthalmol.», 1891, v. 11, p. 385—395.
- Latour P. Visual threshold during eye movements.—«Vision Res.», 1962, v. 2, p. 261—262.
- Leckart B. Looking time: The effects of stimulus complexity and familiarity.—«Perception and Psychophysics», 1966, v. 1, p. 142—144.
- Lesèvre N. Les mouvements oculaires d'exploration: Etude électro-oculographique comparée d'enfants normaux et d'enfants dyslexiques.—«Bull. I. N. S. E. R. M.», 1967, v. 22, N 3, p. 467—484.
- Lévy-Schoen A. Données sur les relations entre les mécanismes de poursuite visuelle et manuelle d'une cible en mouvement et sur leurs limites de fonctionnement.—«Bull. Cent. Etud. Rech. Psychotech.», 1965, v. 14, N 1—2, p. 81—102.
- Lévy-Schoen A. L'étude des mouvements oculaires. Paris, 1969.
- Lord M., Wright W. Eye movements during monocular fixation.—«Nature», 1948, v. 162, p. 25—26.
- Ludvig E. Possible role of proprioception in the extraocular muscles.—«A. M. A. Arch. Ophthalmol.», 1952, v. 48, p. 436.
- Mackensen G. Die Geschwindigkeit horizontaler Blickbewegung.—«Arch. Ophthalmol.», 1958, v. 59, p. 160.
- Marx E., Trendelenburg W. Über die Genauigkeit der Einstellung