

Назаров А.И. Ручное отслеживание автокинеза // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна». – 2010. – № 3. <http://www.psyanima.ru>.

Ручное отслеживание автокинеза¹

А. И. Назаров

Параметры наблюдаемого в эксперименте кажущегося движения (автокинеза) регистрировались во время переживания этой иллюзии испытуемыми, которые отслеживали её, управляя двухкоординатным датчиком ручного контроля. Параллельно с этим регистрировались движения их глаз. Опыты проводились при трёх условиях: 1) отслеживание без обратной связи от датчика ручного контроля: светящийся стимул на экране всё время оставался неподвижным; 2) отслеживание при наличии отрицательной обратной связи: стимул повторял движение руки, компенсирующее автокинетическую иллюзию; 3) отслеживание при положительной обратной связи: движение руки повторяло кажущееся движение стимула. Параметры видимого движения, движений руки и глаза в этих условиях оказались различными. Кроме того, в условиях наложения реального и иллюзорного движения стимула (в последних двух условиях) имело место переживание конфликта между видимой и действительной локализацией стимула. Обсуждаются возможные причины этого конфликта.

Ключевые слова: автокинез, движения глаз, ручные движения.

При относительно длительном наблюдении человеком неподвижных светящихся объектов небольшого размера и в условиях полной темноты у него возникает иллюзия их движения. Это явление называется автокинезом. Если объект реально перемещается равномерно и с небольшой скоростью (менее 1 угл. град./сек), то *видимое* его движение представляет собой комбинацию автокинетической иллюзии и восприятия реального движения; в результате у наблюдателя возникает впечатление неравномерного движения объекта, сопровождаемого иногда кратковременными остановками.

В различных видах человеческой деятельности (вождение транспортных средств, астрономические наблюдения, работа операторов радиолокационных станций) наблюдение в условиях темноты или слабого освещения является правилом, а не исключением. Понятно, что здесь иллюзорная компонента восприятия может иметь весьма отрицательные последствия. Поэтому исследования автокинеза имеют не только теоретическую, но и практическую значимость. Однако никому еще не удавалось получить полную информацию об автокинетической иллюзии *в момент ее протекания*, содержащую сведения как о пространственных, так и временных её характеристиках. С этой точки зрения, наиболее подходящей представляется методика ручного отслеживания сенсорных состояний (РОСС), подробно описанная в [2]. Хотя в этом случае никакой зрительной информации о движении руки испытуемые не получали, оказалось, что оно довольно точно отражает видимую динамику и пространственное положение стимула (см. также [1, 3, 4]). Этому в значительной степени способствовало непроизвольно возникающее у испытуемого чувство жесткой связи рабочей точки невидимой руки с видимым стимулом (как будто рука следит за стимулом с помощью указки). Можно предположить поэтому, что в условиях отслеживания автокинеза движения руки будут адекватно отражать характер иллюзорного движения.

Основная цель описываемого ниже эксперимента связана с анализом возможностей методики РОСС при регистрации автокинеза, поэтому здесь не затрагивались вопросы, ка-

¹ Работа выполнена в рамках диссертационного исследования Росицы Георгиевой, проводившегося под научным руководством автора.

сающиеся механизмов этого явления и истории его исследования. Кроме того, поскольку для оценки некоторых параметров автокинеза иногда применяется глазодвигательная методика [5], представлялось интересным сравнить движения глаз испытуемого с движениями руки при отслеживании автокинеза. Для этого в эксперименте проводилась синхронная регистрация движений глаз и руки.

Метод

Аппаратурная часть эксперимента (аналоговый дисплей HP 1310A, датчик ручного контроля, магнитофонная запись и воспроизведение движений руки и глаз) подробно описана в [2]. Регистрация движений глаза осуществлялась с помощью диамагнитного кольца, помещаемого на склеру и двигающегося вместе с глазом в переменном магнитном поле (устройство было разработано и изготовлено К.С. Крицюнасом и В.П. Лаурутисом в Шауляйском филиале Каунасского политехнического института). Запись и воспроизведение движений глаз в координатах X и Y производились с помощью 4-канального магнитофона (модель 7003, Брюль и Кьер, Дания), позволявшего регистрировать аналоговые сигналы в диапазоне 0 – 1 кГц; на этом же магнитофоне параллельно регистрировались перемещения датчика ручного контроля при движениях руки испытуемого по двум координатам – вверх-вниз и вправо-влево.

Испытуемый находился перед экраном дисплея (диагональ 47 см) на расстоянии 85 см. Наблюдение было бинокулярным. При регистрации движений глаз голова испытуемого фиксировалась с помощью полукруглого упора, расположенного сзади на соответствующем уровне и жестко соединенного со спинкой стула. Специальные измерения, проведенные в условиях зрительной фиксации светящейся точки при нормальном освещении, показали, что в течение 2 мин диаметр зоны фиксации у наших испытуемых не превышал 1°. Поскольку эта величина очень близка к типовой амплитуде фиксационных движений глаз, можно считать, что отсутствие жесткого крепления головы, связанного, как правило, с чувством дискомфорта у испытуемого, не приводило к существенным для данного эксперимента ошибкам измерения.

Эксперимент состоял из трех последовательных опытов. В **первом** из них испытуемый в течение одной пробы фиксировал взглядом слабо светящуюся неподвижную точку и, управляя датчиком ручного контроля, старался как можно точнее передать видимые им маршрут и динамику иллюзорного движения точки. После команды экспериментатора он должен был остановить руку и через 1-2 с сделать возвратное движение рукой и глазами в то место, откуда, по его мнению, начинался автокинез². На этом проба заканчивалась. Этот опыт в дальнейшем будем называть *опытом без обратной связи*.

Во **втором** опыте электрические сигналы движения руки испытуемого подключались к усилителям горизонтального и вертикального отклонения луча аналогового дисплея, что позволяло управлять положением светящейся точки с помощью датчика ручного контроля. Коэффициент передачи устанавливался равным 1, так что перемещение кончика рукоятки на n см вызывало перемещение стимула на экране также на n см. Направления движения стимула и рукоятки совпадали. Видимая зона движения ограничивалась круглой апертурой диаметром 95 мм (6,4°). В начале пробы испытуемый удерживал руку в исходном положении, фиксируя взглядом светящийся стимул на экране. При возникновении иллюзии он должен был перемещать рукоятку датчика с той же скоростью, что и кажущееся движение стимула,

² Во всех опытах в начале пробы светящаяся точка находилась в центре экрана. Последний располагался так, чтобы при попытке смотреть прямо перед собой испытуемый попадал взглядом в светящуюся точку. Таким образом, в плоскости экрана проекция направления прямо перед собой и место, откуда начинался автокинез, совпадали.

но в диаметрально противоположном направлении. Другими словами, нужно было компенсировать иллюзорное движение стимула так, чтобы он казался неподвижным. Испытуемому не разрешалось во время пробы делать рукой какие-либо другие движения, отличающиеся от видимых перемещений стимула. Поскольку направление движения руки было обратным по отношению к направлению автокинеза, этот опыт будем называть *опытом с отрицательной обратной связью*. В этом опыте сигналом окончания пробы служило исчезновение стимула, который в результате движения руки уходил за пределы апертуры. В момент исчезновения стимула испытуемый должен был остановить движение руки и сделать скачок глазами в то место, откуда, по его мнению, начинался автокинез. На этом проба заканчивалась.

В **третьем** опыте все условия были такими же, как во втором, но испытуемый должен был вести руку за видимым стимулом. Здесь направления и скорости автокинетического и ручного движений совпадали; этот опыт будем называть *опытом с положительной обратной связью*. Действия испытуемого в конце пробы были такими же, как в предыдущем опыте.

Продолжительность пробы в первом опыте не превышала 2 мин, во втором и третьем она определялась моментом исчезновения светящегося стимула за пределами апертуры и была, как правило, менее 30 с. В перерывах между пробами (около 3 мин) в комнате включалось нормальное освещение; его выключение служило сигналом начала пробы, которая проводилась в условиях полной темноты.

Опыты проводились с двумя испытуемыми (мужчинами), для которых изготавливались индивидуальные диамагнитные кольца, служившие датчиками движения глаза.

Результаты

Первичные данные были представлены в виде двухкоординатных записей и их временных развёрток по составляющим X и Y отдельно. Автокинез обычно имеет криволинейный маршрут. Поэтому обработка соответствующих ему траекторий движения руки и глаза производилась методом кусочно-линейной аппроксимации кривых, полученных при временной развёртке. На записи одной из составляющих, например, X, выделялись прямолинейные сегменты; затем для каждого сегмента определялись его координаты X_i , Y_i :

$X_i = X_{n-1} - X_n$; $Y_i = Y_{n-1} - Y_n$, где n – порядковый номер сегмента, и длина s_i :

$$s_i = (X_i^2 + Y_i^2)^{1/2}.$$

Суммарный путь движения (S) вычислялся по формуле $S = \sum s_i$. По временной развёртке определялись также общее время движения (T) и длительности отдельных сегментов (t_i). Эти данные использовались для подсчета средней скорости (V) движения и средней скорости для каждого сегмента (v_i):

$$V = S/T; v_i = s_i / t_i.$$

На двухкоординатных записях определялись векторные параметры движений руки и глаза (рис. 1):

- A_p - амплитуда вектора следящего движения руки;
- $-A_p$ - амплитуда вектора возвратного движения руки;
- α_p - направление вектора следящего движения руки;
- $-\alpha_p$ - направление вектора возвратного движения руки.

Соответствующие параметры для движений глаз будут обозначаться с подстрочным индексом "г".

Возвратные движения глаза совершались в виде скачка. Его траектория была криволинейной, что обусловлено чисто кинематическими особенностями глазодвигательной системы и поэтому не принималось нами во внимание. Возвратные движения руки совершались быстро и практически по прямой линии, так что здесь необходимость кусочно-линейной аппроксимации отпадала.

Направления автокинеза (α_a) вычислялись с учетом конкретных условий эксперимента. Например, в опыте без обратной связи $\alpha_a = \alpha_p$; при вычислении α_a по параметрам $-\alpha_p$, $-\alpha_r$ для возвратных движений следует иметь в виду, что, согласно инструкции испытуемому, последние были противоположны направлению автокинеза, поэтому $\alpha_a = -\alpha_p - 180^\circ$ или $\alpha_a = -\alpha_r - 180^\circ$.

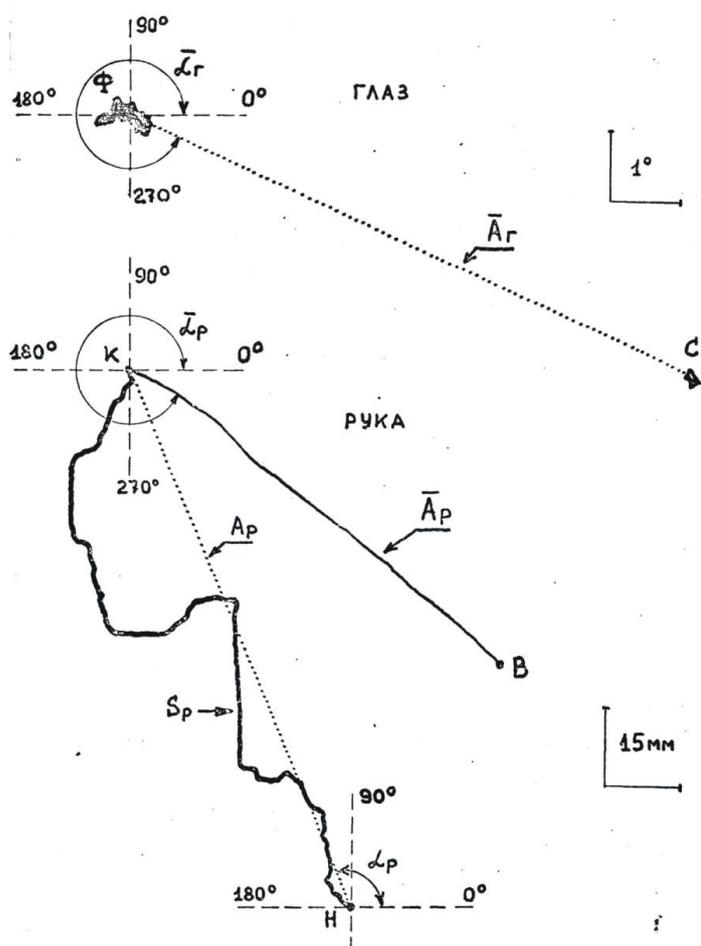


Рис. 1. Образец записи автокинеза в опыте без обратной связи и схема обработки движений руки и глаза. Вверху: Φ – зона зрительной фиксации стимула во время автокинеза; C – конечный пункт возвратного скачка глаз. Внизу: движение руки при отслеживании автокинеза (H – начало, K – конец); KB – линия возвратного движения руки. Траектория следящего движения руки является отражением траектории автокинеза.

Одной из характеристик маршрута движения является его кривизна (K), которая вычислялась по формуле $K = S : A$. При $S = A$ движение является прямолинейным, поэтому $K = 1$. При $S > A$, что имеет место, когда траектория отклоняется от прямой, $K > 1$, причем, чем больше кривизна траектории, тем больше K . Например, для S_p на рис. 1 $K = 1,67$, а для S_p на рис.2 (внизу) $K = 1,12$.

В табл.1 представлены средние данные по направлениям движений руки и глаза в различных опытах для одного испытуемого, а на рис. 2 приведены образцы двухкоординатных записей отдельных проб в опытах 2 и 3. Из табл. 1 видно, что пространственная направленность автокинеза (α_a) у данного испытуемого сосредоточена в определенном квадранте и находится в зоне от 105 до 176° . Наибольшее сходство величин α_a для разных проб имеет место в опытах 2 и 3. В случае отслеживания автокинеза без обратной связи отмечается наиболее значительное расхождение между α_a , вычисленными по различным параметрам; если принять $\alpha_a = \alpha_p = 105^\circ$, то для $-\alpha_p$ и $-\alpha_r$ получим разницу -34 и -41° соответственно. В опытах с обратными связями эта разница намного меньше: -9 и $+9^\circ$ (2-й опыт), $+4$ и -12° (3-й опыт).

Таблица 1.
Направления векторов движений руки и глаз и вычисленные по их средним значениям направления автокинеза

Опыты	Параметры	Пробы					Среднее	Станд. откл.	α_a
		1	2	3	4	5			
Без обратной связи	α_p	130	72	105	105	115	105	21,3	105
	$-\alpha_p$	357	258	330	324	328	319	36,7	139
	$-\alpha_r$	362	271	317	349	332	326	35,8	146
Отрицательная обр. связь	α_p	320	378	333	349	356	347	22,2	167
	$-\alpha_r$	318	364	329	335	345	338	17,4	158
Положительная обр. связь	α_p	136	116	113	102	109	115	12,7	115
	$-\alpha_r$	337	313	302	286	297	307	19,4	127

Примечание. α_p – направление вектора движения руки при отслеживании видимого движения; $-\alpha_p$ – направление обратного движения руки при возврате к начальному местоположению стимула; $-\alpha_r$ – направление вектора обратного движения глаз; α_a – направление автокинеза. Все направления указаны в угловых градусах.

Анализ поведения амплитудных параметров позволяет сравнить характер движений глаз и руки в различных условиях эксперимента. В опыте без обратной связи во время автокинеза рука проделывала в среднем большой путь ($A_p = 90$ мм, $S_p = 188$ мм), в то время как глаза практически находились на месте ($A_r = 15$ мм = 1°), что хорошо видно на рис. 1. Для этого условия характерна большая кривизна маршрута автокинеза ($K = S_p : A_p = 188 : 90 = 2,09$). Возвратное движение руки в среднем было значительно меньше длины вектора следящего движения ($-A_p = 73$ мм, $A_p = 90$ мм) и возвратного скачка глаз ($-A_r = 93$ мм).

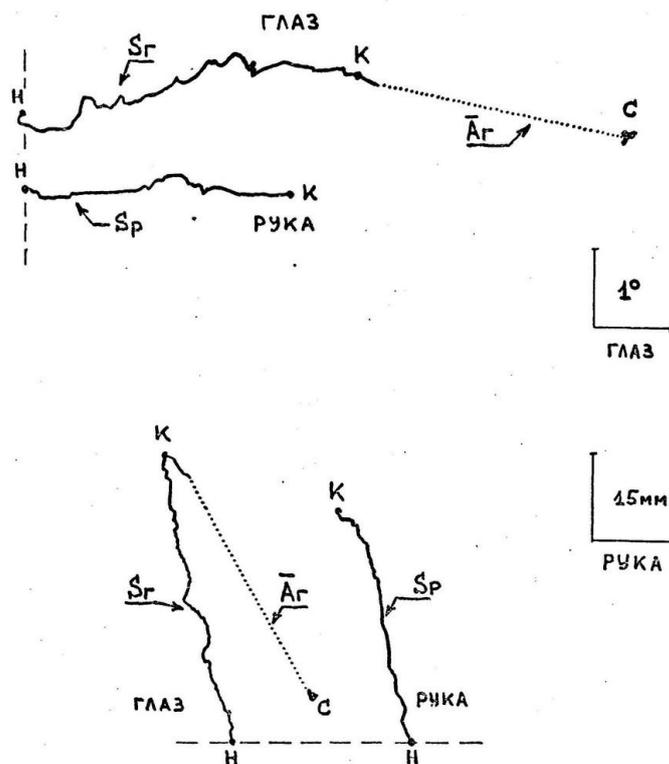


Рис. 2. Образцы записей движений глаз и руки в опытах с отрицательной (вверху) и положительной (внизу) обратной связью. Обозначения – в тексте и в подписи к рис.1. Направление автокинеза вверху противоположно направлению следящего движения руки и глаза, внизу – совпадает с ними.

В опытах с обратной связью все параметры движений глаз и руки, как следует из данных в табл. 2, практически совпадают. Этого и следовало ожидать при условии хорошей зрительной фиксации светящейся точки: ведь испытуемый по существу прослеживал глазами реальное движение, создаваемое движением руки. В связи с тем, что испытуемым было очень трудно одновременно или даже последовательно совершать возвратный скачок глаз и возвратное движение руки³, последнее в опытах с обратной связью не применялось. В случае с отрицательной обратной связью возвратный скачок глаз был в среднем почти вдвое меньше вектора следящего движения руки ($-A_r = 29$ мм, $A_p = 52$); напротив, в опыте с положительной обратной связью соответствующие величины близки друг другу ($-A_r = 52$ мм, $A_p = 49$ мм). Средняя кривизна маршрутов в последних двух опытах значительно меньше, чем в первом: во втором опыте $K = S_p : A_p = 69 : 52 = 1,33$, а в третьем опыте $K = 54 : 49 = 1,10$. Таким образом, в этих условиях траектории движений (за исключением 2-й пробы во втором опыте) мало отличались от прямолинейных.

Таблица 2.

Параметры движений руки и глаз при отслеживании автокинеза

Опыт	№ проб	T, с	A _p , мм	A _r , мм	S _p , мм	S _r , мм	-A _p , мм	-A _r , мм	V _p , мм/с	V _r , мм/с
Без обратной связи	1	36	66	20	87	-	55	87	2,4	-
	2	86	81	20	275	-	61	73	3,2	-
	3	102	94	14	260	-	70	46	2,5	-
	4	40	103	10	140	-	85	131	3,5	-
	5	49	107	10	179	-	94	129	3,6	-
	Среднее	63	90	15	188	-	73	93	3,0	-
Отрицательная обратная связь	1	7	58	65	68	65	-	17	9,7	9,1
	2	39	50	60	99	106	-	26	2,5	2,7
	3	79	55	60	69	72	-	21	7,7	8,0
	4	25	49	55	55	57	-	33	2,2	2,3
	5	22	48	62	55	69	-	46	2,5	3,1
	Среднее	20	52	60	69	74	-	29	4,9	5,0
Положительная обратная связь	1	8	50	51	54	55	-	65	6,7	6,6
	2	5	46	54	50	57	-	75	10,0	11,0
	3	5	50	54	54	57	-	33	10,8	11,0
	4	5	52	69	55	71	-	44	11,0	15,0
	5	7	47	58	52	63	-	45	7,4	9,0
	Среднее	6	49	57	54	61	-	52	9,1	10,5

Примечание. T – длительность пробы; A_p, A_r – амплитуда вектора движений руки и глаз, соответственно, при отслеживании автокинеза; S_p, S_r – длина пути движений руки и глаз, соответственно, при отслеживании автокинеза; -A_p, -A_r – амплитуда вектора обратного движения руки и глаз, соответственно, при возврате к исходному местоположению стимула; V_p, V_r – скорость движений руки и глаз, соответственно, при отслеживании автокинеза.

Средняя продолжительность автокинеза (T) существенно зависела от условий эксперимента и распределялась по опытам так: 63, 20 и 6 с (табл. 2). Большему T соответствовали меньшие значения средних скоростей: наименьшая V_p была в опыте без обратной связи (3 мм/с), наибольшая – в опыте с положительной обратной связью (9,1 мм/с).

Среди особенностей возвратных скачков глаз следует выделить наличие предсаккади-

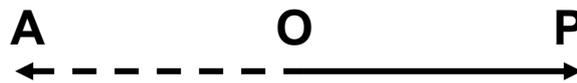
³ Во-первых, эти направления были противоположны (в опыте с отрицательной обратной связью); во-вторых, при выполнении возвратных движений на экране появлялся светящийся стимул, восприятие перемещения которого мешало испытуемому выполнять задачу возврата на исходную позицию.

ческого дрейфа, направление которого совпадает с направлением скачка. Это хорошо видно на записях, полученных в опытах с положительной обратной связью, где направление скачка было противоположным направлению движения глаз во время автокинеза (рис.2, внизу). Продолжительность дрейфа в третьем опыте, как правило, не превышала 1 с, а его амплитуда была не более 30'. Во втором опыте длительность и амплитуда дрейфа были несколько выше (соответственно 1-2 с и 50').

Данные второго испытуемого отличаются лишь по абсолютным значениям всех параметров и направлений автокинеза. Что касается сравнительных характеристик движений глаз и руки, а также зависимости этих параметров от условий эксперимента, то они в основном аналогичны данным первого испытуемого.

Существенное значение для интерпретации полученных результатов имеют отчеты испытуемых, которые по своему общему содержанию были идентичными. Прежде всего следует отметить, что когда испытуемым после окончания пробы показывали записи маршрута движения руки (это имело смысл делать, учитывая его неповторимость для каждой автокинетической пробы), они легко узнавали его и могли давать содержательные разъяснения по поводу отдельных примечательных деталей. Никаких затруднений в отслеживании они не испытывали. Далее, во всех опытах испытуемые были твердо уверены в том, что они отслеживают взором автокинез, хотя в опыте без обратной связи зона движений глаз не превышала зоны обычного фиксационного нистагма. В опытах с обратной связью они не могли отличить реальное движение, вызванное движением руки, от кажущегося. Это подтверждается также интересным фактом, обнаруженным в случае с отрицательной обратной связью.

Для простоты изобразим ситуацию отслеживания автокинеза с отрицательной обратной связью в виде двух расходящихся векторов:



Пунктирная стрелка показывает направление кажущегося движения, сплошная – направление реального движения стимула, вызванного противоположно направленным (согласно инструкции) движением руки испытуемого. Пункт О – исходное положение светящейся точки. Пункт А – кажущаяся испытуемому локализация точки в конце пробы. Пункт Р – действительное положение точки в тот же момент. При возвратном скачке глаз испытуемый перемещает взгляд на представляемую им исходную позицию светящейся точки; следовательно, направление скачка должно быть противоположным направлению автокинетического движения (на нашей схеме – из пункта А в пункт О), что в то же время совпадает с направлением реального движения (ОР). Но так как глаза фиксируют стимул, который в конце пробы находится в пункте Р, то вектор их возвратного скачка будет начинаться в пункте Р, продолжая вектор ОР. Так оно и происходит на самом деле (рис.2, вверху). Путь глаза на протяжении всей пробы состоит из двух участков: 1) следящего движения (на схеме – ОР, на рис. 2 – НК) и 2) продолжающего его скачка (на рис. 2 – точечная прямая КС), которым отмеривают (конечно, с той или иной точностью) амплитуду и направление автокинеза. Все это означает, что видимая (в пункте А) пространственная локализация стимула диаметрально противоположна его действительной локализации (в пункте Р) по отношению к исходной позиции. В ходе опыта испытуемый не догадывается о существовании этой конфликтной ситуации до тех пор, пока точка не достигнет границы апертуры. При переходе границы испытуемый видит вокруг точки небольшой ореол, который постепенно закрывается правым краем апертуры. Это обстоятельство и способствует проявлению конфликта, так как испытуемому все время казалось, что точка двигалась влево (в соответствии с направлением автокинеза) и поэтому ореол должен был закрываться границей слева. При переживании такого конфликта между ожидаемой и реальной ситуациями испытуемым, по их словам, было трудно совершать возвратный скачок глаз. Возможно, именно по этой причине амплитуда воз-

вратного скачка в опытах с отрицательной обратной связью в среднем была почти вдвое меньше отслеживаемого пути автокинеза.

При проведении опытов с отрицательной обратной связью было найдено еще одно интересное выражение конфликта между видимой и реальной локализациями. Испытуемый закончил пробу, доведя светящуюся точку до самой границы апертуры, но не переходя ее. В это время в комнате был включен свет. Испытуемый, находившийся еще в прежнем положении за ослабляющей освещением перегородкой, сказал: "Смотрите, у вас точка прыгнула слева направо". Проверка показала, что точка была в том месте, где ей и следовало быть. Испытуемый же настаивал, что она должна была находиться слева (то есть на левом конце горизонтального диаметра апертуры), потому что в конце пробы он ее там видел, а рукой еще никаких движений не делал. После разбора оказалось, что наблюдаемый испытуемым отскок точки при включении света есть ни что иное как результат совпадения во времени двух событий: не успевшей еще угаснуть иллюзорной локализации и действительной локализации точки на экране. Иллюзия автокинетического отскока переживалась в данных условиях всеми другими людьми, которых мы затем привлекали для проверки ее устойчивости.

Примечательны еще два обстоятельства, упоминаемые в отчетах испытуемых. Во-первых, автокинетическое движение часто видится в трех измерениях. Во-вторых, для случаев двумерного движения во фронтальной плоскости кажущееся удаление последней от испытуемого не было устойчивым: "субъективная" плоскость могла располагаться за плоскостью экрана или перед ней.

Обсуждение

Среди индикаторов автокинеза наиболее информативным является следящее движение руки. Предложенные параметры ручных движений (T , A , S , V , α , K), регистрируемых в процессе переживания автокинетической иллюзии, позволяют получать информацию о всех её пространственно-временных характеристиках. В опытах без обратной связи и с положительной обратной связью параметры следящего движения руки прямо отражают соответствующие параметры автокинеза. В опытах с отрицательной обратной связью направление ручного движения противоположно направлению автокинеза. Наличие обратной связи не подавляет автокинетическую иллюзию, но влияет на её параметры: маршрут автокинетического движения становится более прямолинейным, а его скорость возрастает, особенно в случае положительной обратной связи.

Что касается возвратных движений, которые дают информацию только об амплитуде и направлении автокинеза, то здесь нельзя сделать однозначного вывода. В опытах без обратной связи возвратное движение руки существенно отличается от возвратного скачка глаз по амплитуде и направлению, приведенным к плоскости экрана. Сам факт этого расхождения заслуживает специального изучения, выходящего за рамки данной работы. Отметим только, что возвратный скачок глаз отличается близким приближением к амплитуде следящего движения руки, но дает большую ошибку по направлению. В опытах с обратными связями расхождение в направлениях возвратного скачка глаз и следящего движения руки практически исчезает. Но амплитуда скачка при отрицательной обратной связи почти вдвое меньше векторной амплитуды следящего движения. При положительной обратной связи эти амплитуды практически равны.

Возможным фактором, влияющим, на дирекционную ошибку возвратных движений, является кривизна маршрута автокинеза: в случае прямолинейных маршрутов, характерных для опытов с обратными связями, эта ошибка была наименьшей. Среди предполагаемых причин дирекционной и амплитудной ошибок возвратных движений следует прежде всего выделить нестабильность субъективных пространственных координат, которая проявляется в иллюзорных флуктуациях плоскости движения по глубине (на что указывалось в отчетах ис-

пытуемых). Не исключено, что в условиях темноты имеет место также ограниченное вращение субъективных координат вокруг центра, совпадающего в данной ситуации со светящейся точкой. Если это так, то дирекционные и амплитудные ошибки возвратных движений можно рассматривать как меру нестабильности субъективного пространства по отношению к внешнему, объективному пространству. Эта гипотеза требует дальнейшего исследования.

Литература:

1. Георгиева Р.Х., Назаров А.И. Сравнительная характеристика натуральных и инструментальных движений без зрительной обратной связи /Сб. научн. работ IV конференции болгарских аспирантов в СССР – Москва, май 1979. – София: СДУ, 1980.
2. Назаров А.И. Перспективы применения ручных движений в психофизических экспериментах // Вестн. Моск. ун-та. Сер.14.Психология, 1983, №4, с.33-45.
3. Bridges C.C., Bitterman M.E. The measurement of autokinetic movement // The American J. of Psychology, 1954, v.67, №3, p.525-529.
4. Conclin J.E. A note on the measurement of autokinetic movement // The American J. of Psychology, 1955, v.68, №1, p.144-145.
5. Cormack R.H. Ocular tracking as a measure of autokinetic movement // Perceptual and motor skills, 1963, v.17, p.223-226.

Поступила в редакцию: 01.12.2010 г.

Сведения об авторе

А.И. Назаров – кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры психологии Международного университета природы, общества и человека «Дубна».

E-mail: koval39@inbox.ru