

**О. В. Федорова**

*МГУ им. М. В. Ломоносова, Институт языкознания РАН*

*(Россия, Москва)*

*olga.fedorova@msu.ru*

## **О КОММУНИКАТИВНОЙ ФУНКЦИИ ВЗГЛЯДА\***

В статье с разных точек зрения рассматривается вопрос о коммуникативной функции взгляда. Сначала вводятся базовые сведения из области физиологии глазодвигательной активности, включая противопоставление фиксаций и саккад, основные используемые метрики, а также вопрос об уникальности человеческого глаза с точки зрения выполнения им коммуникативной функции. Затем описывается история айтрекинга — метода регистрации движений глаз, включающая четыре основных этапа. Отдельный раздел посвящен изучению движений глаз в повседневном общении, в том числе во время выполнения домашней работы, прогулки и общения в нелабораторных условиях. Далее описываются основные функции движений глаз в естественной коммуникации — функция мониторинга, регуляторная функция, экспрессивная функция и глазной контакт. Наконец, предлагается качественный и количественный анализ небольшого фрагмента длительностью около 8,5 мин естественной коммуникации трех собеседников, на двух из которых надеты очки-айтрекеры. Показано, что использование разных метрик — количества и продолжительности фиксаций или взглядов — дает принципиально разные результаты; в настоящем исследовании основной количественной характеристикой общения коммуникантов считается количество их взглядов. При сопоставлении взглядов трех коммуникантов оказывается, что они хорошо синхронизованы друг с другом и практически без исключений описываются несколькими правилами.

---

\* Исследование выполнено в Институте языкознания РАН при финансовой поддержке РНФ, грант № 14-18-03819 «Язык как он есть: русский мультимодальный дискурс». Автор выражает благодарность всем участникам проекта, в первую очередь Н. А. Коротаеву, сделавшему ряд важных комментариев.

Отправной точкой для написания данной статьи послужил доклад автора на конференции «Слово и жест» (Гришинские чтения), которая состоялась 8 февраля 2018 г. В этом докладе, опираясь на главу «Грамматика взгляда» из недавно вышедшей монографии Е. А. Гришиной «Русская жестикуляция с лингвистической точки зрения» (2017), на материале небольшого отрывка

*Ключевые слова:* мультиканальная коммуникация, движения глаз, айтрекинг, фиксация, взгляд, зрительное внимание, коммуникативная функция.

Исключительная роль зрительного аппарата человека в коммуникации давно хорошо известна и не нуждается в дополнительной аргументации. Однако только в последние годы исследователи в полной мере осознали двойственность функционирования глаз в ходе естественного взаимодействия между людьми. Как образно отмечает Маттиас Гобель с соавторами, «уши не могут говорить, губы не могут слышать, но глаза могут как подавать сигнал, так и воспринимать его. Для человека эта двойственная функция делает глаза замечательным инструментом социального взаимодействия. Однако для психологов, пытающихся понять движения глаз, их двойственная функция вызывает фундаментальную неоднозначность» ([Gobel et al. 2015: 359], перевод мой. — *О. Ф.*; ср. аналогичную идею о “simultaneous input-output device” в работе [Jording et al. 2018]). В настоящей работе мы рассмотрим вопрос о функциях человеческого глаза в коммуникации, о методах их изучения, а также приведем пример одного конкретного исследования. В разделе 1 вводятся основные сведения из области физиологии зрения. Затем в разделе 2 кратко описана история айтрекинга — метода регистрации движений глаз. Небольшой раздел 3 посвящен изучению движений глаз в повседневном общении. В разделе 4 перечислены функции движений глаз в естественной коммуникации. Наконец, в разделе 5 мы предложим собственное исследование движений глаз в ходе естественного мультиканального общения.

## 1. Физиология зрения человека

Посмотрим, как человек рассматривает окружающие его объекты. Свет проходит через роговицу и хрусталик и фокусируется на сетчатке глаза, которая содержит светочувствительные рецепторы. Структура сетчатки неоднородна — в самом центре (*fovea*), где оптическая ось глаза пересекает поверхность сетчатки, рецепторы расположены наиболее плотно. Поэтому в процессе зрительного восприятия глаз ориентируется таким образом, чтобы изображение объекта локализовалось в фовеальной области, угловые размеры которой составляют около 2°. Для этой зоны характерен максимально высокий уровень обнаружения, опознания и идентификации объектов. Кроме центральной зоны, обычно выделяют ближнюю периферию ( $\pm 2^\circ$ – $15^\circ$ ), для которой характерно сравнительно высокое обнаружение, опознание и идентификация; среднюю периферию ( $\pm 15^\circ$ – $25^\circ$ ) — ограниченную способность опознания и идентификации кратковременных событий и трудности категоризации; дальнюю периферию ( $\pm 25^\circ$ – $35^\circ$ ) — хорошее обнаружение, но плохую идентификацию, опознание и классификацию объектов; наконец, экстремальную периферию (свыше  $\pm 35^\circ$ ) — только обнаружение (цит. по: [Барабанщиков,

---

общения трех коммуникантов мы провели пилотное исследование направления взгляда собеседников на границах реплик. Настоящая статья продолжает и углубляет эту работу.

Жегалло 2013]). Полное поле зрения здорового глаза человека — 150° по горизонтали и 130° по вертикали.

Глаз никогда долго не задерживается на одном месте благодаря чередованию быстрых перемещений (так называемых **саккад**, средняя длительность 30–60 мс) и относительно коротких остановок (**фиксаций** длительностью в среднем 200–500 мс, но бывает и в несколько раз длиннее). Даже при относительно неподвижном положении глаза (то есть когда не регистрируется саккад) происходят микродвижения, к числу которых относятся: тремор (мелкие частые колебания глаз, не поддающиеся произвольному контролю), дрейф (медленные микродвижения в ходе фиксации объекта, создающие наиболее благоприятные условия для обработки зрительной информации), микросаккады (быстрые движения глаз продолжительностью 10–20 мс, обеспечивающие устойчивые фиксации объекта), прослеживающие движения (плавные перемещения глаз, возникающие при движении объектов в поле зрения и обеспечивающие сохранение изображения объекта в зоне наиболее четкого видения), а также нистагм (чередование саккад и плавных прослеживающих движений).

В исследованиях глазодвигательной активности обычно используются следующие метрики: количество и продолжительность фиксаций, количество и продолжительность саккад, количество и продолжительность взглядов, а также кривые движения глаз (*scanpaths*). Рассмотрим две метрики немного подробнее. Одна из важных задач при изучении окуломоторной активности в процессе естественной коммуникации, еще не решенная на сегодняшний день, состоит в поиске оптимального минимально значимого уровня продолжительности фиксаций. Использование продолжительности фиксаций в качестве показателя, характеризующего когнитивную активность, базируется на гипотезе, что когнитивная обработка зрительной информации выполняется во время фиксаций, а во время саккад подавляется. В современных исследованиях минимальный значимый уровень продолжительности фиксаций колеблется от 30 мс в работах по изучению эмоциональных характеристик до 150 мс при изучении совместного решения когнитивных задач. Решая эту задачу, сначала мы вслед за авторами работ [Jacob, Karn 2003; Vertegaal et al. 2001; Brône, Oben 2015] выбрали оптимальным уровень в 120 мс. Однако, проанализировав аполученные таким образом данные, мы пришли к выводу, что при таком уровне теряются некоторые важные фиксации. Поэтому было принято решение считать оптимальным уровень в 100 мс, при котором подобные потери минимальны.

Второй важный вопрос касается взглядов<sup>2</sup> (*gaze*) — последовательности фиксаций и саккад, находящихся в одной области интереса. Исследования последних

---

<sup>2</sup> В работах В. А. Барабанщикова и его группы (например, см. [Барабанщиков, Жегалло 2013]) в качестве русскоязычного аналога английского термина *gaze* используется русская лексема *взор*. Однако, согласно данным из [Урысон 2003], лексема *взор* стилистически отмечена как устаревшее или поэтическое слово; кроме того, она невозможна в значении моментального действия, ср. *\*бросить взор*. По этой причине в настоящей работе мы будем использовать русский термин *взгляд*. Согласно [Урысон 2003], существительное *взгляд* может быть образовано как от глагола совершенного вида, так и от глагола несовершенного вида; в последнем случае лексема *взгляд*

двух десятилетий (в частности, см. работу [Jakob, Karn 2003]) показывают, что часто анализ количества и продолжительности взглядов оказывается более значимым, чем анализ количества и продолжительности отдельных фиксаций (подробнее об этом см. раздел 5). Считается, что информация о направлении взгляда собеседников дает нам информацию о распределении их **зрительного внимания** [Smith, Schenk 2012]. Кроме того, микросаккады являются мерой **скрытого внимания** [Engbert 2006] и обычно предшествуют саккадам [Deubel, Schneider 1996].

Наконец, рассмотрим вопрос об особенностях строения человеческого глаза по сравнению с глазами приматов. В 1997 г. Хироми Кобаяси и Сиро Кохсима опубликовали в журнале Nature исследование, посвященное одной интересной особенности человеческого глаза ([Kobayashi, Kohshima 1997], более подробная версия была представлена в их работе [Kobayashi, Kohshima 2001]). Они сравнили человеческие глаза с глазами почти половины известных науке приматов и пришли к выводу, что белая склера (более привычное название «белки глаз») — уникальная особенность человека. Авторы предположили, что эта физиологическая уникальность облегчает человеку определение направления взгляда другого человека на расстоянии и тем самым несет коммуникативную функцию ([Kobayashi, Kohshima 1997, 2001]. Это открытие было подтверждено в 2007 г. экспериментально в работе известного психолингвиста и антрополога Майкла Томаселло с коллегами, в которой авторы сравнили поведение человеческих младенцев 12 и 18 месяцев с поведением приматов [Tomasello et al. 2007]. Оказалось, что младенцы в первую очередь обращали внимание на направление взгляда экспериментатора, в то время как приматы следили за движениями его головы. По результатам этой работы Томаселло с коллегами сформулировали **гипотезу кооперативного глаза** [Tomasello et al. 2007]. По их мнению, тот факт, что человеческий глаз сообщает информацию о направлении взгляда, говорит об эволюционной адаптации с целью повышения согласованности совместных действий.

Однако в 2015 г. была опубликована новая статья на эту тему [Mayhew, Gómez 2015], в которой уникальность белой склеры человека была поставлена под сомнение. Хуан-Карлос Гомес заметил, что у гориллы Нади из Мадридского зоопарка вокруг зрачков есть белая оболочка. Совместно с Джессикой Мэйхью он рассмотрел большую выборку и пришел к выводу, что из 60 западных равнинных горилл лишь у 30% были совершенно темные склеры; у остальных 70% белый цвет в том или ином виде присутствовал, а у небольшой выборки в 7% были совершенно белые, как у человека, склеры. Таким образом, утверждают авторы, белизна наших глаз не могла стать наиболее важным эволюционным фактором. По их мнению, основную роль сыграла удлинненная по горизонтали по сравнению с приматами форма глаза человека. Именно поэтому человеческий глаз лучше приспособлен к тому, чтобы определять по нему направление взгляда.

---

выражает один квант соответствующего действия. Как отмечает Е. В. Урысон, хотя в современном языке случаи такого употребления относительно редки (например, *любовь с первого взгляда*), в языке XVIII в. оно употреблялось в таком значении гораздо свободнее.

## 2. Методология исследования движений глаз

История научного изучения движений глаз началась в XIX в. Согласно классификации известного специалиста в области изучения движений глаз при чтении Кита Райнера [Rayner 1998], первый период таких исследований берет начало с работ Луи Жавала, который в 1879 г. при помощи зеркала заметил, что движение глаз при чтении происходит не плавно, а наоборот, человек читает благодаря чередованию саккад и фиксаций (именно Жавал предложил такие названия). На протяжении первого периода было сделано много фундаментальных открытий относительно биомеханики движений глаз. В частности, стало известно, что во время саккад человеческий глаз практически не способен воспринимать окружающий мир, а длительность саккад в среднем равна 30–60 мс.

Второй период изучения движений глаз, согласно хронологии Райнера, начинается в 1920-х гг. В эти годы Гаем Бузвеллом был создан первый бесконтактный аппарат для регистрации движений глаз, при помощи которого он изучал движения глаз при чтении [Buswell 1935] и рассматривании картинок [Buswell 1937]. В 1960-х гг. широкую известность получили работы отечественного биофизика Альфреда Лукьяновича Ярбуса [Ярбус 1965, английский перевод Yarbus 1967], который описал феномен избирательного рассматривания: при рассматривании картины большинство движений глаз направлены на наиболее информативные участки, то есть запись движений глаз можно назвать грубым зеркальным отражением этой картины. Более того, результаты рассматривания одной и той же картины меняются в зависимости от задания, которое получает испытуемый. Так, кривые движения глаз (scanpaths) при рассматривании картины Репина «Не ждали» менялись в зависимости от установок следующим образом: когда было необходимо оценить материальное положение семьи, особое внимание испытуемых привлекало убранство комнаты, которое, однако, практически не замечалось при определении возраста персонажей — в этом случае испытуемые направляли взгляд почти исключительно на лица людей [Ярбус 1965]. Аппаратура, которой пользовался Ярбус, также не знала аналогов — резиновая присоска с радиоантенной укреплялась непосредственно на склере глаза испытуемого, голова которого при этом фиксировалась в металлической рамке; сам испытуемый должен был во время эксперимента держать во рту специальную пластину, вылитую по форме его зубов. Несмотря на то что точность измерений, которой удалось достичь Ярбусу, была весьма хорошей, данная технология не получила в дальнейшем широкого распространения.

Третий период изучения движений глаз начался в середине 1970-х гг. и в большой степени связан с работами самого Райнера. Большая часть фактов, накопленных к сегодняшнему дню за всю историю изучения процессов чтения, объединена в популярной модели чтения E-Z Reader [Reichle et al. 2003].

Наконец, начало текущего и четвертого по счету периода в истории изучения движений глаз датируется серединой 1990-х гг., когда к ставшему уже традиционным изучению движений глаз при чтении добавилась возможность регистрации движений глаз испытуемых, движения головы которых практически

не ограничены. В настоящее время существует несколько разновидностей айтрекеров со свободным положением головы: полностью бесконтактная модель, когда камера монтируется в непосредственном окружении; модель в виде легкого шлема, который надевается на голову испытуемому; модель в виде очков, в которые вмонтированы миниатюрные видеокамеры — одна из них записывает то, на что смотрит испытуемый, а вторая при помощи отраженного света фиксирует изображение глаза.

### **3. Движения глаз в повседневном общении**

За годы, прошедшие с момента появления первых айтрекеров, был накоплен большой багаж знаний об особенностях глазодвигательного поведения человека в различного рода экспериментальных заданиях — при чтении, рассматривании картин или сайтов в интернете и даже при игре в гольф. Несколько парадоксальным образом оказывается, что о распределении зрительного внимания в повседневном общении мы знаем гораздо меньше. Данный раздел основан на статье [Foulsham 2014], в которой приводится обзор подобных исследований.

В серии работ Майкла Ланда с коллегами [Land et al. 1999; Land, Hayhoe 2001; Land 2007] авторы, исследовав движения глаз людей во время приготовления чая и сэндвичей, сформулировали несколько общих принципов. Во-первых, люди обычно заново собирают необходимую информацию, а не достают ее из долговременной памяти ('just-in-time' selection). Во-вторых, человек направляет взгляд на целевой объект за 0,5–1 с до того, как к этому объекту начинает двигаться его рука. В-третьих, фиксации 'look ahead', характерные для лабораторных исследований, во время которых испытуемый собирает глазами информацию, чтобы использовать ее в будущем, для повседневного общения оказались не типичны.

В работах [Hollands, Marple-Horvat 2001; Patla, Vickers 2003; Foulsham et al. 2011] авторы проанализировали движения глаз людей во время прогулки. Оказалось, что человек по-разному смотрит на окружающие его объекты во время реальной прогулки и во время просмотра видеозаписи той же прогулки на экране компьютера; в частности, во время реальной прогулки люди заметно чаще смотрят на дорогу перед собой. Более того, человек смотрит на дорогу перед собой не случайным образом, а будто опережая свои движения примерно на два шага или 1 с. Кроме того, во время реальной прогулки человек заметно чаще поворачивает голову, координируя ее движения с движениями глаз, чем во время просмотра видеозаписи на экране монитора, когда он обычно использует более длинные глазные саккады, не поворачивая головы.

Наконец, в обзоре [Foulsham 2014] приводятся несколько примеров социального взаимодействия между людьми в нелабораторных условиях, которые оказываются отличными от общеизвестных данных, полученных в лабораторных условиях. Например, если в лабораторных условиях испытуемый автоматически следит за взглядом другого испытуемого, то в естественных условиях это оказывается зависимым от разных социокультурных обстоятельств. В частности, оказывается,

что человек чаще следит за направлением взгляда впереди идущего человека (ориентируясь по движениям его головы), чем того, кто идет рядом с ним или навстречу ему [Gallup et al. 2012].

#### 4. Функции направления взгляда в естественной коммуникации

В данном разделе мы рассмотрим три наиболее важные, на наш взгляд, публикации, посвященные исследованию функций направления взгляда в естественной коммуникации. Опишем эти работы в хронологическом порядке. Основы изучения распределения зрительного внимания собеседников в ходе естественного общения были заложены 50 лет назад классиком невербальной коммуникации Адамом Кендоном в работе под названием “Some functions of gaze direction in social interaction” [Kendon 1967]. Эти результаты были получены методом кинорегистрации с частотой 2 к/с. Проанализировав пятиминутное общение семи пар испытуемых, Кендон заключил, что:

- испытуемый чаще смотрит на собеседника, когда слушает его, чем когда сам говорит;
- фиксации на собеседнике длиннее, когда испытуемый молчит, чем когда говорит;
- когда испытуемый молчит, его фиксации на собеседнике длиннее, чем фиксации на окружении;
- когда испытуемый говорит, его фиксации на собеседнике короче, чем фиксации на окружении;
- наблюдаются сильные индивидуальные различия. Так, испытуемые-слушатели фиксировали взгляд на собеседнике от 32 до 81 % всего времени, а испытуемые-говорящие смотрели на собеседника от 20 до 68 % всего времени [Kendon 1967].

Кендон выделил следующие четыре функции направления взгляда:

- 1) функция мониторинга — глядя на собеседника, мы определяем, куда он смотрит, какова его мимика, в какой позе он находится;
- 2) регуляторная функция — в частности, говорящий регулирует смену реплик в диалоге, когда в конце своей реплики при помощи взгляда передает ход слушающему;
- 3) экспрессивная функция — например, взгляд в сторону во время речи собеседника может выражать неудовлетворенность его словами;
- 4) взаимный взгляд, глазной контакт — количество взаимных взглядов зависит от уровня эмоциональности.

Вторая классическая работа о функциях взгляда “The Different Functions of Gaze” была написана в 1973 г. В ней авторы описали основные функции движений взгляда таким образом [Argyle et al. 1973]:

- 1) функция поиска информации — говорящий смотрит на собеседника с целью немедленно получить реакцию на свои слова, слушающий подкрепляет слуховую информацию зрительной, следя за мимикой или направлением взгляда

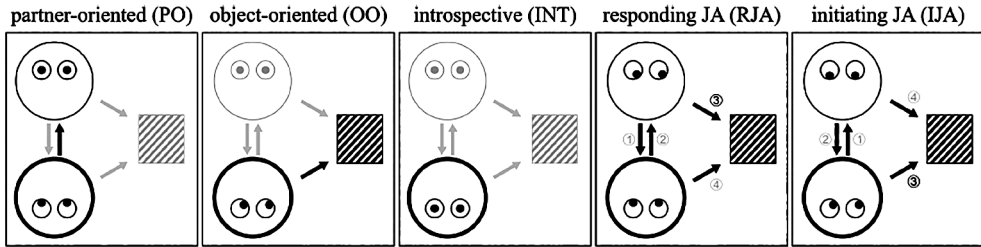


Рис. 1. Описание пространства социального взгляда, по [Jording et al. 2018]

собеседника; видимо, эта функция похожа на функцию мониторинга по Кендону [Kendon 1967];

2) сигнализирующая функция — говорящий или слушающий посылает различные межличностные сигналы, говорящий иллюстрирует свою речь; по-видимому, эта функция похожа на экспрессивную функцию по Кендону [Kendon 1967];

3) функция контроля за синхронизацией речи — аналогична регуляторной функции по Кендону [Kendon 1967];

4) взаимный взгляд, глазной контакт — аналогично Кендону [Kendon 1967].

Наконец, в только что вышедшей работе “A taxonomy for gaze-based communication in triadic interactions” авторы не просто описали основные функции направления взгляда коммуникантов, а предложили концептуальную схему описания пространства социального взгляда (‘Social Gaze Space’, [Jording et al. 2018]). Согласно этому подходу (рис. 1), выделяется пять возможных состояний взгляда одного коммуниканта (хотя в названии данной работы заявлено взаимодействие в триаде, реально в ней описываются два коммуниканта и один объект), схема затем расширяется до комбинации всех возможных состояний двух коммуникантов:

- 1) один коммуникант (выделен на схеме полужирным) смотрит на другого;
- 2) один коммуникант смотрит на объект и не смотрит на второго коммуниканта;
- 3) коммуникант погружен в себя и не смотрит ни на второго коммуниканта, ни на объект;
- 4) первый коммуникант смотрит на объект, отвечая на глазной призыв второго коммуниканта;
- 5) первый коммуникант инициирует взгляд второго коммуниканта на объект.

Ниже мы предложим свое представление о функциях направления взгляда коммуникантов в естественной коммуникации.

## 5. «Рассказы и разговоры о грушах»: грамматика взгляда

В настоящей работе мы, используя данные айтрекинга, представим качественный анализ фрагмента коммуникации трех собеседников. Насколько нам известно, существует только одно аналогичное исследование — недавняя работа Питера Ауэра “Gaze, addressee selection and turn-taking in three-party interaction” (2017), в которой автор показал, что при взаимодействии трех коммуникантов регуляторная



функция движения взгляда говорящего организована нетривиальным образом — одним и тем же взглядом на собеседника он может как выбрать его в качестве основного адресата, так и передать ему очередь хода [Auer 2017]. В нашем исследовании, однако, данная проблема не была столь актуальна, так как роли участников коммуникации были закреплены заранее (см. ниже).

Данное исследование было проведено на материале создаваемого нами ресурса «Рассказы и разговоры о грушах», проект по сбору которого осуществляется в Институте языкознания РАН (сайт [multidiscourse.ru](http://multidiscourse.ru)). Ресурс включает 40 записей суммарной длительностью около 15 ч. При сборе материала было использовано современное оборудование, в том числе промышленные видеокамеры с частотой 100 к/с и две пары очков-айтрекеров Tobii Glasses II с частотой 50 Гц.

Для проведения исследования была разработана новая оригинальная методика. В каждой записи принимали участие четыре человека с заранее распределенными ролями. Три участника — Рассказчик (Narrator, N), Комментатор (Commentator, C) и Пересказчик (Reteller, R) — участвовали в основной части записи, последний — Слушатель (Listener, L) — присоединялся в конце. Сначала N и C смотрели «Фильм о грушах» У. Чейфа [Chafe ed. 1980] и старались его запомнить. Затем к ним присоединялся R. Задача N состояла в том, чтобы рассказать сюжет фильма R; это был этап *рассказа* в режиме монолога. На следующем интерактивном этапе *разговора* C дополнял рассказ N, а R уточнял детали. Наконец, на этапе *пересказа* R в режиме монолога пересказывал сюжет фильма L. После этого L записывал услышанный пересказ. Таким образом, задача каждого участника состояла в том, чтобы максимально понятно донести до других полученную информацию, минимизировав эффект «испорченного телефона».

Аннотирование ресурса осуществляется по всем основным каналам, включая вербальный, просодический [Кибрик, Подлеская ред. 2009], кинетический и окуломоторный. Вокальная аннотация в программе PRAAT ([fon.hum.uva.nl/praat](http://fon.hum.uva.nl/praat)) состоит в членении речевого потока на значимые фрагменты (элементарные дискурсивные единицы — ЭДЕ, слова, (не)заполненные паузы), а также в приписывании свойств ЭДЕ и отдельным их частям. Для аннотации мануальных движений (движений рук) в программе ELAN ([tla.mpi.nl/tools/tla-tools/elan](http://tla.mpi.nl/tools/tla-tools/elan)) была разработана новая методика [Литвиненко и др. 2017]. В ходе окуломоторного аннотирования был произведен экспорт данных на видеосцену и с помощью программы Tobii Analyzer извлечены данные о временной развертке фиксации длительностью выше 100 мс, на которые потом в ручном режиме была наложена аннотационная схема [Федорова 2017].

К настоящему моменту полностью аннотированы и выложены на сайт три записи (№ 04, 22 и 23) суммарной длительностью около 1 ч, которые составляют эталонный подкорпус. **Эталонный подкорпус** — это своего рода экспериментальная площадка, на которой мы тестируем различного рода гипотезы, чтобы потом верифицировать их на более обширном материале. Прежде чем переходить непосредственно к теме данной работы, надо убедиться, что три записи подкорпуса сопоставимы между собой. Как можно видеть из табл. 1, несмотря на то, что мы

не устанавливали для испытуемых временных ограничений, все три записи похожи друг на друга по длительности отдельных этапов — на *рассказ* приходится около 20% от времени всей записи, на *разговор* — примерно 50%, а на *пересказ* — 30%.

Таблица 1

Дескриптивная статистика эталонного подкорпуса по этапам

№	Общая длительность записи	Рассказ	Разговор	Пересказ
04	24:36.240	05:22.640 (21,9%)	12:37.920 (51,3%)	06:35.680 (26,8%)
22	18:04.960	03:37.960 (20,1%)	08:48.280 (48,7%)	05:38.700 (31,2%)
23	16:26.520	03:52.400 (23,5%)	07:41.240 (46,8%)	04:52.880 (29,7%)

Как было упомянуто в разделе 1, существуют разные метрики измерения окуломоторной активности. Ниже мы на конкретных примерах покажем, что использование разных метрик дает принципиально разные результаты. Поэтому особенно важно хорошо понимать, какую метрику в каких случаях нужно выбирать в качестве основной. В табл. 2 и 3 приведены суммарные длительности фиксации для N и R по трем записям эталонного подкорпуса, с разбивкой на этапы. Можно видеть, что запись №22 (выделена серой заливкой), которая прежде всего будет интересовать нас дальше, отличается от двух других несколькими особенностями. Во-первых, N22 мало смотрит на R22 на этапе *рассказа*, меньше других смотрит на окружение на этапе *разговора* и смотрит почти только на R22 на этапе *пересказа*. Во-вторых, R22 на этапе *рассказа* смотрит исключительно на N22, а на этапе *пересказа* много смотрит на L22.

В табл. 4 приведены частично те же цифры по длительности фиксации для N и R на этапе *разговора* записи №22, однако к ним добавлены данные по количеству фиксации. Мы видим, например, что соотношение фиксации N22 на R22 и окружении существенно меняется в зависимости от того, какой метрикой мы пользуемся (22% на R22 vs. 24% на окружении в случае подсчета количества фиксации и 34%

Таблица 2

Распределение зрительного внимания N по этапам, данные анализа суммарной длительности фиксации больше 100 мс в программе Tobii Analyzer, в %

Фиксации на Этап		R	C	Окружение (включая L)
Рассказ	№04	61	0	39
	№22	21	0	79
	№23	72	0	28
Разговор	№04	68	5	27
	№22	34	56	10
	№23	21	57	22
Пересказ	№04	91	0	9
	№22	99	0	1
	№23	82	0	18

Таблица 3

Распределение зрительного внимания R по этапам, данные анализа суммарной длительности фиксации больше 100 мс в программе Tobii Analyzer, в %

Фиксации на Этап		N	C	Окружение/L на этапе пересказа
Рассказ	№04	98	1	1
	№22	100	0	0
	№23	95	1	4
Разговор	№04	47	40	13
	№22	41	59	0
	№23	45	48	7
Пересказ	№04	0	0	47/53
	№22	2	0	38/60
	№23	4	1	61/32

на R22 vs. 10% на окружении в случае подсчета длительности фиксации). Данные различия вполне закономерны, так как фиксации на окружении обычно менее долгие по сравнению с фиксациями на собеседнике.

Таблица 4

**Распределение зрительного внимания N и R на этапе *разговора* записи № 22, данные анализа количества фиксаций и их длительности в программе Tobii Analyzer**

Участник		Фиксации на	R/N	C	Окружение
N	кол-во фиксаций/%		125/22	307/54	138/24
	длительность фиксаций, с/%		145 000/34	245 600/56	45 400/10
R	кол-во фиксаций/%		516/51	459/45	42/4
	длительность фиксаций, с/%		160 000/41	228 000/59	2000/0

Наконец, в табл. 5 мы сравнили то же количество фиксаций для N22 и R22 с количеством их взглядов, получив еще большие различия. Так, при переходе от количества фиксаций к количеству взглядов соотношение зрительного внимания к R22 и C22 меняется у N22 с 22 vs. 54 на 40 vs. 35, а у R22 — с 51 vs. 45 на 32 vs. 67.

Таблица 5

**Распределение зрительного внимания N и R на этапе *разговора* записи № 22, данные анализа количества фиксаций и количества взглядов**

Участник		Фиксации на	R/N	C	Окружение
N	кол-во фиксаций/%		125/22	307/54	138/24
	кол-во взглядов/%		35/40	31/35	22/25
R	кол-во фиксаций/%		516/51	459/45	42/4
	кол-во взглядов/%		64/32	132/67	2/1

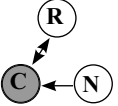
Таким образом, тип выбранной метрики заметно влияет на получаемые результаты. В данном исследовании мы будем считать основной количественной характеристикой общения коммуникантов **количество их взглядов**. Ниже мы проанализируем небольшой фрагмент эталонного подкорпуса, включающий этап *разговора* между тремя собеседниками в записи № 22 длительностью около 8,5 мин. При аннотировании материала мы взяли за основу существующую полуавтоматическую аннотацию и объединили фиксации и саккады, направленные в одну область интереса, в один взгляд. В результате таких преобразований мы получили 88 взглядов N22, 198 взглядов R22 и 98 взглядов C22<sup>3</sup>. Если сопоставить взгляды трех коммуникантов, оказывается, что

<sup>3</sup> Взгляды участника C22, на которого не был надет айтрекер, были восстановлены приблизительно по видеозаписи. В целом подавляющее число взглядов на собеседника составляли взгляды на его лицо, однако точные цифры не релевантны для настоящей работы; тем не менее стоит отметить, что большое количество взглядов на лицо собеседника со стороны слушающего не является универсальным, ср. известную работу [Rossano 2009] о культуре народа цельталь, говорящего на одноименном языке в Мексике, в которой не принято смотреть на лицо говорящего собеседника. Сильные различия в количестве взглядов N22 и R22 обусловлены в первую очередь

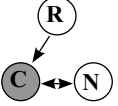
они хорошо синхронизованы друг с другом и практически без исключений описываются несколькими интуитивно понятными правилами, приводимыми ниже<sup>4</sup>.

Напомним, что на этапе *разговора* в коммуникации активно участвуют все три участника. Задача коммуникантов состоит в том, чтобы подготовить R к последующему этапу *пересказа*, сообщив ему дополнительные подробности, забытые на предыдущем этапе, а также уточнив неясные места. Поэтому именно R является основным адресатом этого этапа. Основного адресанта этапа определить сложнее — несмотря на то, что N являлся единственным адресантом предыдущего этапа *рассказа*, он может остаться таковым и на этапе *разговора*.

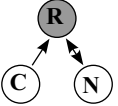
**Правило 1<sup>5</sup>.** Когда говорящий (отличный от основного адресата, в данном примере C22) говорит, два других участника (N22 и R22) смотрят на него. Сам говорящий смотрит на основного адресата — на R22.

241.81 — 243.87	—одна /—почти полная, и в=    /третья —пустая.	
-----------------	--	---

**Правило 1а.** Когда говорящий (в данном примере C22) говорит, а два других участника (N22 и R22) смотрят на него, говорящий может некоторое время смотреть не на основного адресата R22, а на N22 — в случае, если он апеллирует к его словам.

288.24 — 290.80	Причём /мальчик /—сначала видимо хотел действительно взять несколько /груш,	
-----------------	---	---

**Правило 1б.** Когда говорящим является R22, а N22 и C22 смотрят на него, говорящий чередует взгляды на обоих коммуникантов — во время произнесения слов *Почему вы решили* R22 смотрит на C22, а во время произнесения слов *что он её \украл?* — уже на N22.

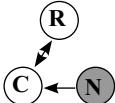
658.09 — 659.73	/Почему вы решили, что он её \украл?	
-----------------	--------------------------------------	---

различием в количестве взглядов на руки (75 для R22 и всего 4 для N22), которые разрывали взгляды на лицо.

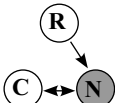
<sup>4</sup> Следует отметить, что проведенный нами ранее поиск закономерностей окуломоторного поведения коммуникантов при анализе количества и длительностей фиксации не принес никаких интерпретируемых результатов.

<sup>5</sup> Ниже в иллюстративных примерах приводится время начала и конца данного фрагмента, вокальный транскрипт (подготовленный Н. А. Коротяевым), а также окуломоторная схема. На схеме три коммуниканта обозначены окружностями, говорящий коммуникант обозначен серой заливкой, стрелками обозначено направление взгляда. Идея подобного обозначения была взята нами из работ [Kendon 1967; Rossano 2012; Auer 2017].

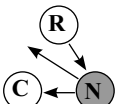
**Исключение из правила 1.** В анализируемом отрывке обнаружилось 5 случаев, в которых участники не переводили взгляд «на голос» говорящего коммуниканта. В данном примере перед анализируемой репликой один из коммуникантов (в данном примере С22) говорил и смотрел на основного адресата R22, два других (N22 и R22) смотрели на С22. Продолжая смотреть на С22, N22 произносит свое высказывание, однако оба коммуниканта никак на него не реагируют.

283.41 — 283.57	\Вообще не помню \↑этого!	
-----------------	---------------------------	---

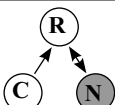
**Правило 2.** Пусть в некоторой коммуникативной ситуации говорит один из коммуникантов (в данном случае С22), а два других (N22 и R22) смотрят на него. Потом один из слушающих (N22), продолжая смотреть на говорящего, вмешивается в разговор, после чего два других участника переводят на него взгляд (в данном примере R22 переводит взгляд на N22 через 400 мс после начала звучания высказывания).

246.31 — 247.00	/Можно \вопрос?	
-----------------	-----------------	---

**Правило 3.** Во время своей реплики говорящий (в данном примере N22) иногда отводит взгляд от адресата сообщения (С22), некоторое время смотрит на окружение, а затем его взгляд возвращается обратно на С22.

250.76 — 254.08	если \один-н    (ц 0.26) (°0.11) \одну корзину — (полностью \полную,) — /увезли,	
-----------------	--	--

**Правило 4.** Пусть в некоторой коммуникативной ситуации говорящий (в данном примере С22) говорит (в данном примере описывая девочку на велосипеде и говоря: *и чёрные косы*), а два других коммуниканта (N22 и R22) смотрят на него. Потом другой коммуникант (N22), продолжая смотреть на говорящего (С22), подтверждает его слова, переводя (через 200 мс после начала звучания своего высказывания) взгляд на второго коммуниканта (R22), как бы передавая эту мысль дальше; в тот же момент говорящий (С22) также переводит взгляд на другого коммуниканта (R22).

696.66 — 697.83	\Да, вот /косы очень \длинны́е.	
-----------------	---------------------------------	---

## Заключение

В данной статье мы с разных точек зрения рассмотрели вопрос о коммуникативной функции взгляда. В разделе 1 были введены сведения из области физиологии зрения, включая ключевое противопоставление фиксаций и саккад, основные используемые метрики, а также вопрос об уникальности человеческого глаза с точки зрения выполнения им коммуникативной функции. В разделе 2 была описана история айтрекинга, включающая четыре основных этапа. Раздел 3 был посвящен изучению движений глаз в повседневном общении. В разделе 4, опираясь на три ключевых исследования, мы описали функции движений глаз в естественной коммуникации. Наконец, в разделе 5 мы предложили собственное исследование движений глаз в ходе естественного мультимедийного общения.

Наконец, посмотрим на результаты нашей работы с точки зрения коммуникативных функций. В статье под названием “Functions of gaze in social interaction: Communication and monitoring” автор хотела ответить на вопрос, какая из двух функций важнее — функция мониторинга/поиска информации или экспрессивная функция, которую автор называет коммуникативной [Abele 1986]; по результатам проведенного в исследовании эксперимента коммуникативная функция оказалась менее важной. Однако, как представляется с современной точки зрения, во-первых, все выделяемые функции направления взгляда являются в широком смысле коммуникативными — они все используются для нужд коммуникации. Во-вторых, возвращаясь к идее о двойственности направления взгляда, мы почти никогда не можем точно понять, какую именно функцию выполняет тот или иной взгляд. В-третьих, на наш взгляд, сама по себе задача в каждой конкретной коммуникативной ситуации выделить какую-то одну, доминантную функцию является неправильной, так как в любой момент времени коммуникант является одновременно как адресатом, так и адресантом сообщения. Например, когда он смотрит на того или иного собеседника с целью мониторинга его реакции на свои слова, он своим взглядом именно на этого собеседника посылает сигнал о значимости для него именно этой информации.

Данная работа будет в дальнейшем продолжена на большем материале с применением статистических методов.

## Литература

*Барабаничиков В. А., Жегалло А. В.* Распознавание экспрессий лица в ближней периферии зрительного поля // Экспериментальная психология. 2013. Т. 6. № 2. С. 58–83.

*Гришина Е. А.* Русская жестикация с лингвистической точки зрения. Корпусные исследования. М. : Языки славянской культуры, 2017. 744 с.

*Кибрик А. А.* Русский мультимедийный дискурс. Часть I. Постановка проблемы // Психологический журнал. 2018а. Т. 39 (1). С. 70–80.

Кибрик А. А. Русский мультимедийный дискурс. Часть II. Разработка корпуса и направления исследований // Психологический журнал. 2018б. Т. 39 (2). С. 78–89.

Кибрик А. А., Подлеская В. И. (ред.) Рассказы о сновидениях: корпусное исследование устного русского дискурса. М. : ЯСК, 2009. 736 с.

Литвиненко А. О., Николаева Ю. В., Кибрик А. А. Аннотирование русских мануальных жестов: теоретические и практические вопросы // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии: По материалам ежегодной Международной конференции «Диалог 2017». М. : РГГУ, 2017. С. 271–286.

Урысон Е. В. Проблемы исследования языковой картины мира: Аналогия в семантике. М. : Языки славянской культуры, 2003. 224 с.

Федорова О. В. Распределение зрительного внимания собеседников в естественной коммуникации: 50 лет спустя // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 15 июня 2017 г. / под ред. Е. В. Печенковой М. В. Фаликман. М. : БукиВеди : ИППИП, 2017. С. 370–375.

Ярбус А. Л. Роль движений глаз в процессе зрения. М. : Наука, 1965.

Abele A. Functions of gaze in social interaction: Communication and monitoring // Journal of Nonverbal Behavior. 1986. Vol. 10 (2). P. 83–101.

Argyle M., Ingham R., Alkema F. McCallin M. The Different Functions of Gaze // Semiotica. No. 7 (1). P. 19–32.

Brône G., Oben B. InSight Interaction. A multimodal and multifocal dialogue corpus // Language Resources and Evaluation. 2015. Vol. 49 (1). P. 195–214.

Buswell G. T. How people look at pictures. Chicago, 1935.

Buswell G. T. How adults read. Chicago, 1937.

Chafe W. (ed.). The pear stories: Cognitive, cultural, and linguistic aspects of narrative production. Norwood, 1980. 327 p.

Darwin C. *The expression of the emotions in man and animals*. N. Y. : D. Appleton & Company, 1872. 366 p.

Deubel H., Schneider W. X. Saccade target selection and object recognition: Evidence for a common attentional mechanism // *Vision Research*. 1996. No. 36 (12). P. 1827–1837.

Engbert R. Microsaccades: A microcosm for research on oculomotor control, attention, and visual perception // *Progress in Brain Research*. 2006. No. 154. P. 177–192.

Foulsham T. Eye movements and their functions in everyday tasks // *Eye*. 2015. No. 29 (2). P. 196–199.

Foulsham T., Walker E., Kingstone A. The where, what and when of gaze allocation in the lab and the natural environment // *Vision Research*. 2011. No. 51. P. 1920–1931.

Gallup A. C., Chong A., Couzin I. D. The directional flow of visual information transfer between pedestrians // *Biological Letters*. 2012. No. 8. P. 520–522.

Gobel M. S., Kim H. S., Richardson D. C. The dual function of social gaze // *Cognition*. 2015. Vol. 136. P. 359–364.

Jakob R. J. K., Karn K. S. Commentary on Section 4 — Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Ready to Deliver the Promises // *The Mind's Eye*. North-Holland, Amsterdam, 2003. P. 573–605.

*Jording M., Hartz A., Bente G., Schulte-Rüther M., Vogeley K.* The “Social Gaze Space”: A Taxonomy for Gaze-Based Communication in Triadic Interactions // *Frontiers in Psychology* . No. 9. P. 226.

*Hollands M. A., Marple-Horvat D. E.* Coordination of eye and leg movements during visually guided stepping // *Journal of Motor Behavior*. 2001. No. 33. P. 205–216.

*Kendon A.* Some functions of gaze direction in social interaction // *Acta Psychologica*. 1967. Vol. 26. P. 22–63.

*Kobayashi H., Kohshima S.* Unique morphology of the human eye // *Nature*. 1997. No. 387. P. 767–768.

*Kobayashi H., Kohshima S.* Unique morphology of the human eye and its adaptive meaning: comparative studies on external morphology of the primate eye // *Journal of Human Evolution*. 2001. No. 40. P. 419–435.

*Land M., Mennie N., Rusted J.* The roles of vision and eye movements in the control of activities of daily living // *Perception*. 1999. No. 28. P. 1311–1328.

*Land M., Hayhoe M.* In what ways do eye movements contribute to everyday activities? // *Vision Research*. 2001. No. 41. P. 3559–3565.

*Land M.* Vision, eye movements, and natural behavior // *Visual Neuroscience*. 2009. No. 26. P. 51–62.

*Patla A. E., Vickers J. N.* How far ahead do we look when required to step on specific locations in the travel path during locomotion? // *Experimental Brain Research*. 2003. No. 148. P. 133–138.

*Rayner K.* Eye Movements in Reading and Information Processing: 20 Years of Research // *Psychological Bulletin*. 1998. No. 124 (3). P. 372–422.

*Reichle E. D., Rayner K., Pollatsek A.* The E-Z Reader model of eye-movement control in reading: Comparisons to other models // *Behavioral and Brain Sciences*. 2003. No. 26. P. 445–476.

*Rossano F., Brown P., Levinson S. C.* Gaze, questioning, and culture // *Comparative Studies in Conversation Analysis* / ed. by J. Sidnell. Cambridge University Press : Cambridge, 2009. P. 187–249.

*Rossano F.* Gaze behavior in face-to-face interaction. PhD MPI Psycholinguistics, Nijmegen, 2012.

*Smith D. T., Schenk T.* The premotor theory of attention: time to move on? // *Neuropsychologia*. 2012. Vol. 50. P. 1104–1114.

*Vertegaal R., Slagter R., Van der Veer G., Nijholt A.* Eye gaze patterns in conversations: There is more to conversational agents than meets the eyes // *Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems*. 2001.

*Yarbus A. L.* *Eye Movements and Vision*. N. Y., 1967.



**O. V. Fedorova**

*Lomonosov Moscow State University, Institute of Linguistics RAS*

*(Russia, Moscow)*

*olga.fedorova@msu.ru*

## **ON THE COMMUNICATIVE FUNCTION OF THE GAZE**

The paper considers the communicative function of the gaze from different points of view. First, the author introduces basic information from the field of physiology of oculomotor activity, including the contraposition of fixations and saccades, the main metrics used, and the uniqueness of the human eye in terms of its communicative function. Then, the history of eyetracking — the method of the registration of eye movements, consisting of four main stages, — is described. A separate section is dedicated to the research of eye movements in everyday communication, including doing housework, walking and communication in non-laboratory settings. Then, the main functions of eye movements in natural communication are described: monitoring function, regulatory function, expressive function and eye contact. Finally, a qualitative and quantitative analyses of a small fragment with a duration of about 8.5 minutes of natural communication between the three interlocutors, two of which are equipped with eyetracking glasses, is proposed. It is shown that the use of different metrics — the number and duration of fixations or gazes — gives fundamentally different results. In this study, the main quantitative characteristic of interlocutors' communication is the number of their gazes. When comparing the gazes of three interlocutors, it turns out that they are well synchronized with each other and are described almost without exception by several rules.

*Keywords:* multichannel communication, eye movements, eyetracking, fixation, gaze, visual attention, communicative function.

### **References**

Abele A. Functions of gaze in social interaction: Communication and monitoring. *Journal of Nonverbal Behavior*, 1986, vol. 10 (2), pp. 83–101.

Argyle M., Ingham R., Alkema F. McCallin M. The Different Functions of Gaze. *Semiotica*, 1973, vol. 7 (1), pp. 19–32.

Barabanshchikov V. A., Zhegallo A. V. [Recognition of facial expressions in the near periphery of the visual span]. *Экспериментальная психология*, 2013, vol. 6 (2), pp. 58–83. (In Russ.)

Brône G., Oben B. InSight Interaction. A multimodal and multifocal dialogue corpus. *Language Resources and Evaluation*, 2015, vol. 49 (1), pp. 195–214.

Buswell G. T. How adults read. Chicago, 1937.

Buswell G. T. How people look at pictures. Chicago, 1935.

Chafe W. (ed.). The pear stories: Cognitive, cultural, and linguistic aspects of narrative production. Norwood, 1980. 327 p.

Darwin C. *The expression of the emotions in man and animals*. N. Y., D. Appleton & Company, 1872. 366 p.

Deubel H., Schneider W. X. Saccade target selection and object recognition: Evidence for a common attentional mechanism. *Vision Research*, 1996, vol. 36 (12), pp. 1827–1837.

Engbert R. Microsaccades: A microcosm for research on oculomotor control, attention, and visual perception. *Progress in Brain Research*, 2006, vol. 154, pp. 177–192.

Fedorova O. V. [Distribution of the interlocutors' visual attention in natural communication: 50 years later]. *Kognitivnaya nauka v Moskve: novye issledovaniya. Materialy konferentsii 15 iyunya 2017 g.* [Cognitive science in Moscow: new research. The proceedings of the conference. 15 June 2017]. Eds. E. V. Pechenkova, M. V. Falikman. Moscow, Buki Vedi Publ., IPPiP, 2017, pp. 370–375. (In Russ.)

Foulsham T. Eye movements and their functions in everyday tasks. *Eye*, 2015, vol. 29 (2), pp. 196–199.

Foulsham T., Walker E., Kingstone A. The where, what and when of gaze allocation in the lab and the natural environment. *Vision Research*, 2011, vol. 51, pp. 1920–1931.

Gallup A. C., Chong A., Couzin I. D. The directional flow of visual information transfer between pedestrians. *Biological Letters*, 2012, vol. 8, pp. 520–522.

Gobel M. S., Kim H. S., Richardson D. C. The dual function of social gaze. *Cognition*, 2015, vol. 136, pp. 359–364.

Grishina E. A. *Russkaya zhestikulyatsiya s lingvisticheskoi tochki zreniya. Korpusnye issledovaniya* [Russian gestures from a linguistic perspective: A collection of corpus studies]. Moscow, Yazyki slavyanskoi kul'tury Publ., 2017. 744 p. (In Russ.)

Hollands M. A., Marple-Horvat D. E. Coordination of eye and leg movements during visually guided stepping. *Journal of Motor Behavior*, 2001, vol. 33, pp. 205–216.

Jakob R. J. K., Karn K. S. Commentary on Section 4 — Eye Tracking in Human-Computer Interaction and Usability Research: Ready to Deliver the Promises. *The Mind's Eye*. North-Holland, Amsterdam, 2003, pp. 573–605.

Jording M., Hartz A., Bente G., Schulte- Rütther M., Vogeley K. The “Social Gaze Space”: A Taxonomy for Gaze-Based Communication in Triadic Interactions. *Frontiers in Psychology*, 2018, vol. 9, pp. 226.

Kendon A. Some functions of gaze direction in social interaction. *Acta Psychologica*, 1967, vol. 26, pp. 22–63.

Kibrik A. A. [The Russian multichannel discourse. Part I. Problem statement]. *Psikhologicheskii zhurnal*, 2018a, vol. 39 (1), pp. 70–80. (In Russ.)

Kibrik A. A. [Russian multichannel discourse, Part II: A corpus and avenues of research]. *Psikhologicheskii zhurnal*, 2018b, vol. 39 (2), pp. 79–90. (In Russ.)

Kibrik A. A., Podlesskaya V. I. *Rasskazy o snovideniyakh: korpusnoe issledovanie ustnogo russkogo diskursa* [Night Dream Stories: A corpus study of spoken Russian discourse]. Moscow, Yazyki slavyanskoi kul'tury Publ., 2009. 736 p. (In Russ.)

Kobayashi H., Kohshima S. Unique morphology of the human eye. *Nature*, 1997, vol. 387, pp. 767–768.

Kobayashi H., Kohshima S. Unique morphology of the human eye and its adaptive meaning: comparative studies on external morphology of the primate eye. *Journal of Human Evolution*, 2001, no. 40, pp. 419–435.

Land M. Vision, eye movements, and natural behavior. *Visual Neuroscience*, 2009, vol. 26, pp. 51–62.

Land M., Hayhoe M. In what ways do eye movements contribute to everyday activities? *Vision Research*, 2001, vol. 41, pp. 3559–3565.

Land M., Mennie N., Rusted J. The roles of vision and eye movements in the control of activities of daily living. *Perception*, 1999, vol. 28, pp. 1311–1328.

Litvinenko A. O., Nikolaeva Ju. V., Kibrik A. A. [Annotation of Russian manual gestures: theoretical and practical issues]. *Komp'yuternaya lingvistika i intellektual'nye tekhnologii: Po materialam ezhegodnoi Mezhdunarodnoi konferentsii "Dialog 2017"* [Computational Linguistics and Intellectual Technologies. Papers from the Annual International Conference "Dialogue 2017"], iss. 16 (23), vol. 2, pp. 255–268. Moscow : RGGU Publ. (In Russ.)

Patla A. E., Vickers J. N. How far ahead do we look when required to step on specific locations in the travel path during locomotion? *Experimental Brain Research*, 2003, vol. 148, pp. 133–138.

Rayner K. Eye Movements in Reading and Information Processing: 20 Years of Research. *Psychological Bulletin*, 1998, no. 124 (3), pp. 372–422.

Reichle E. D., Rayner K., Pollatsek A. The E-Z Reader model of eye-movement control in reading: Comparisons to other models. *Behavioral and Brain Sciences*, 2003, no. 26, pp. 445–476.

Rossano F. Gaze behavior in face-to-face interaction. PhD MPI Psycholinguistics, Nijmegen, 2012.

Rossano F., Brown P., Levinson S. C. Gaze, questioning, and culture. *Comparative Studies in Conversation Analysis*. Ed. by J. Sidnell. Cambridge University Press, Cambridge, 2009, pp. 187–249.

Smith D. T., Schenk T. The premotor theory of attention: time to move on? *Neuropsychologia*, 2012, vol. 50, pp. 1104–1114.

Uryson E. V. *Problemy issledovaniya yazykovoï kartiny mira: Analogiya v semantike* [Problems of the research of the linguistic picture of the world: Analogy in semantics]. Moscow, Yazyki slavyanskoi kul'tury Publ., 2003. 224 p. (In Russ.)

Vertegaal R., Slagter R., Van der Veer G., Nijholt A. Eye gaze patterns in conversations: There is more to conversational agents than meets the eyes. *Proceedings of the Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2001.

Yarbus A. L. *Eye Movements and Vision*. New York, 1967.

Yarbus A. L. *Rol' dvizhenii glaz v protsesse zreniya* [The role of eye movements in the vision process]. Moscow, Nauka Publ., 1965. (In Russ.)