

neurobotics

Психофизиология

Нейрофизиология

Когнитивная нейробиология

Маркетинговые исследования

Анализ эргономичности

Оценка действий оператора

Обучение на виртуальных

тренажерах

СИСТЕМЫ  
ДЛЯ  
ПРОФЕССИОНАЛОВ



ТРЕКИНГ ГЛАЗ ОТ



2010

Возможность с высокой точностью измерять и анализировать движения глаз — технология отслеживания (или трекинга) глаз — чрезвычайно важна для научных исследований, использующих зрительную стимуляцию, а также при проведении маркетинговых исследований по оценке эффективности рекламы.

С другой стороны, трекинг глаз становится все более важным для оценки эргономичности и последующего совершенствования интерфейса «человек-машина», например, таких транспортных средств, как самолет, автомобиль, поезд, корабль, или в задачах управления воздушным движением, контроля электростанций или операционных.

Технология отслеживания глаз также важна при использовании тренажеров-имитаторов как на этапе обучения, так и на этапе проверки профессиональной подготовки оператора.

За последние годы был достигнут значительный прогресс в разработке этой технологии. Фирма SensoMotoric Instruments GmbH (SMI, [www.smi.de](http://www.smi.de)) является лидером подобных систем для научных применений. Линейка приборов включает как бесконтактные системы, так и переносные системы, монтируемые на голове. Фирмой были разработаны высокоскоростные системы для исследования саккад и системы, совместимые с ЯМР-томографами.

Более 4000 этих систем установлено в различных лабораториях мира. Все большее число лабораторий России также проявляет интерес к подобным системам. Начиная с 2006 года, фирма «Нейроботикс» поставляет продукцию SMI в научные центры России.

Посетите наш сайт [www.neurobotics.ru](http://www.neurobotics.ru) или позвоните по телефону (495) 742-50-86 для получения более подробной информации по этим или другим системам.

## Содержание

Технология отслеживания глаз от SMI	3
Система iView X RED	4
Система iView X RED250	6
Система iView X HED	8
iView X Hi-Speed 1250	10
Experiment Suite 360°	12
TOPAZ	14



# Технология отслеживания глаз от SMI

Фирма SMI предлагает самые современные решения и технологии для регистрации и анализа движений глаз при проведении научных и маркетинговых исследований, при обучении и оценке действий оператора в различных областях. Эти системы трекинга глаз регистрируют все значимые данные о движении глаз и обеспечивают быстрый и точный контроль, а также анализ получаемых данных

## **СИСТЕМЫ ОТ SMI ОБЕСПЕЧИВАЮТ:**

- Высокую точность и надежность измерения движений глаз
- Эффективные алгоритмы анализа движений глаз
- Интеграцию со стандартными стимуляционными системами (например, Presentation, E-Prime, Superlab)
- Совместимость с другим исследовательским оборудованием
- Удобство настроек программного обеспечения и эффективность управления аппаратурой
- Совместимость с другими психофизическими сенсорами (например, ЭЭГ, ЭКГ, КГР)
- Решения для фМРТ, ЭЭГ, МЭГ и ПЭТ
- Интеграцию с тренажерами-имитаторами, реальными транспортными средствами и оборудованием
- Оценку статуса оператора и мониторинг внимания

## **ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМ:**

- Измерение горизонтального и вертикального положения взгляда, размера зрачка, закрытия глаз и моргания
- Непрерывный мониторинг, запись и передача в реальном времени данных о движении глаз
- Получение выходных данных в реальном времени в цифровом и аналоговом виде
- Интегрированная цифровая запись рассматриваемых сцен и точки зрения оператора на ней, функции просмотра
- Сетевой интерфейс для дистанционного получения потока данных и управления устройством
- Бесконтактные или закрепленные на голове системы отслеживания глаз
- Функции анализа данных (например, путь сканирования, анализ саккад, последовательность фиксационных точек, области интереса, карты внимания) как для отдельных испытуемых, так и для группы
- Экспорт данных в ASCII формат для последующего анализа статистическими программами (например, MATLAB, SPSS, Excel)



# Система iView X™ RED

Высококачественная, удобная и многоцелевая система  
для удаленного отслеживания глаз и взгляда



- Бесконтактная
- Удобная
- Точная
- Универсальная

## ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ

Отслеживание направления взгляда находит все больше применений в самой различной обстановке и условиях. Для качественного отслеживания взгляда при показе зрительных стимулов на экране требуется

- Бесконтактная регистрация на расстоянии
- Быстрота настройки и удобство использования
- Точные и надежные данные, получаемые в реальном времени
- Настройки для различных условий и интеграция с другими системами

## РЕШЕНИЕ

iView X™ RED — это передовая видео-система для трекинга глаз, которая обеспечивает гибкость и простоту экспериментов различной степени сложности на основе использования:

- Единого электронного блока со встроенной широкоугольной инфракрасной камерой и инфракрасной подсветкой, работающего в режиме автофокусировки
- Электроники для высококачественной записи данных глаз, записи видеосцен и контроля других устройств
- Единого графического интерфейса для отображения всей значимой информации на одном экране
- Возможности интеграции со стимуляционными системами (Presentation, E-Prime, SuperLab) через цифровые и аналоговые интерфейсы

## РЕЗУЛЬТАТ

iView X™ RED регистрирует все данные о движениях глаз и обеспечивает быстрый и точный контроль и анализ:

- Координат положения взгляда (x/y) на поверхности экрана или постера в пикселах или мм, а также калиброванный диаметр зрачка
- Запись содержимого экрана с наложенным поверх курсором взгляда в виде файлов формата MPEG (опция)
- Автоматический анализ в режиме реального времени для областей, заданных пользователем
- Детальный анализ данных (путь перемещения взгляда, зоны интереса, последовательность точек фиксации, карта внимания) с помощью дополнительного модуля BeGaze
- Все записанные данные могут быть сохранены в ASCII формате для последующего анализа статистическими программами (например, MATLAB, SPSS, Excel)

## УДОБСТВО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

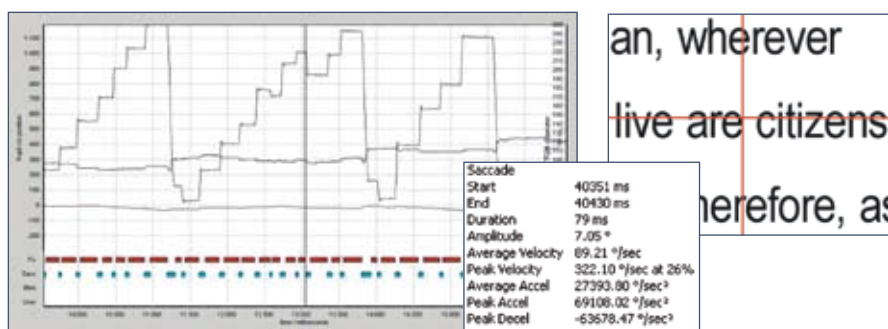
- Настраиваемый и интуитивный графический интерфейс
- Интегрированная процедура калибровки
- Функции автоотслеживания и подбора порогов



Конфигурация системы RED для использования с ТВ и проекторами

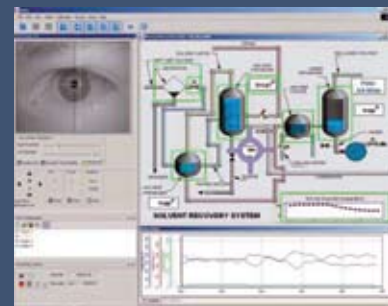
### ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ iView X™ RED

- Бесконтактная инфракрасная камера (50/60 Гц)
- Анализ положения зрачка и отражения сетчатки обеспечивает надежные и точные данные о направлении взгляда
- Возможность свободных перемещений головы до 40 см за счет использования сенсора головы (опция)
- Нечувствительность к очкам и контактным линзам
- Наложение на исходное изображение или фильм

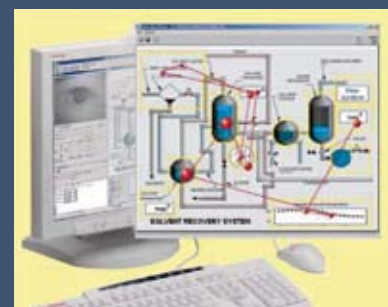


### СПЕЦИФИКАЦИЯ СИСТЕМЫ iView X™ RED

Особенности конструкции	<ul style="list-style-type: none"> <li>• бесконтактная дистанционно-управляемая инфракрасная камера с автоматическим отслеживанием перемещения глаз и головы</li> <li>• модульный дизайн – интегрированный с 19" монитором или независимая инсталляция при использовании ТВ и проекторов</li> </ul>
Принцип трекинга глаз	<ul style="list-style-type: none"> <li>• неинвазивный, основанный на отслеживании глаза</li> <li>• зрачок с отражением роговицы</li> </ul>
Частота опроса	50/60 Гц бинокулярный
Пространственное разрешение	< 0,1 гр. (тип.)
Точность измерения направления взгляда	< 0,4 гр. (тип.)
Рабочий диапазон	0.6-0.8 м (от испытуемого до камеры)
Диапазон перемещения головы	40x40 см на расстоянии 70 см
Задержка системы	< 25 мс (тип.)
Время обработки	< 2 мс(тип.)
Диапазон трекинга взгляда	30 гр. по горизонтали (+/-15), 24 гр. по вертикали (+/-12)
Совместимость	Рабочая устойчивость к очкам и контактным линзам
Измерение данных в реальном времени	положение взгляда, диаметр зрачка, положение зрачка, положение отражения роговицы, трекинговое положение, изображение глаза
Удаленный доступ к данным	Подключение к сети (Ethernet/UDP), RS-232



Настраиваемый пользовательский интерфейс выдающий всю важную информацию на одном экране



iView X™: интегрированная модульная система трекинга глаз



Визуализация пути перемещения взгляда и областей интереса с помощью VeGaze



Последовательность времен фиксации взгляда на областях интереса с помощью VeGaze

# Система RED250

Высокоскоростной удаленный трекинг на частоте 250 Гц



## ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ

Исследование саккад в области нейро- и психофизиологии восприятия требует высокой частоты регистрации в обычных экспериментальных условиях (т.е. без фиксации головы). Для решения этой задачи была создана система RED250

- Высокая частота опроса на 250 Гц обеспечивает точность определения параметров саккад
- Беспрецедентная простота использования — опыт оператора необязателен
- Минимальная задержка обработки данных

## ГИБКАЯ И ЛЕГКАЯ УСТАНОВКА

Конструкция RED250 допускает различные варианты использования: с 22" монитором, телевизионным экраном и проектором. При поставке система установлена на 22" мониторе. Мастер установки упрощает перенос системы на другие дисплеи

## ТОЧНЫЕ БИНОКУЛЯРНЫЕ ДАННЫЕ О ВЗГЛЯДЕ И ЗРАЧКЕ

RED250 автоматически отслеживает глаза и компенсирует движения головы в широком рабочем диапазоне. Система выдает точные данные о направлении взгляда и зрачке, обеспечивая надежные результаты

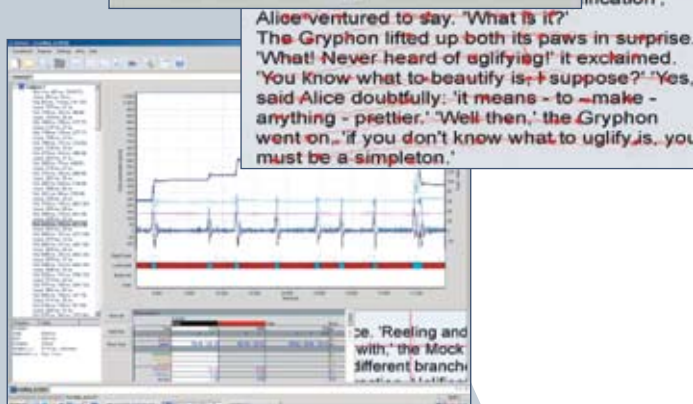
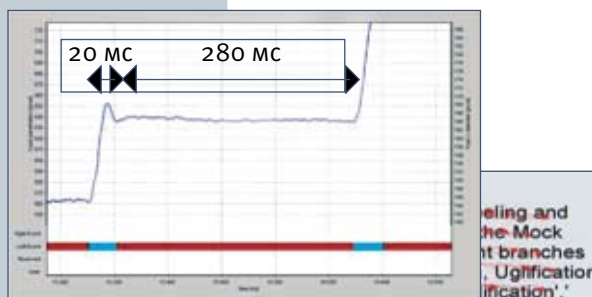
## УСТОЙЧИВЫЙ ТРЕКИНГ ДЛЯ ВСЕХ КАТЕГОРИЙ ИСПЫТУЕМЫХ

Система работает независимо от цвета глаз, возраста, очков или контактных линз и позволяет контролировать устойчивость и качество трекинга прямо во время эксперимента

## БЫСТРОЕ, НАДЕЖНОЕ И АВТОМАТИЧЕСКОЕ ПРОВЕДЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА

Полностью автоматическая калибровка занимает всего несколько секунд и сохраняет точность в течение эксперимента. В зависимости от условий эксперимента система позволяет задать различные настройки калибровки.

Возможна калибровка по двум точкам и калибровка для детей-испытуемых



Исследование процессов чтения

## ПРЕМИЯ IF PRODUCT DESIGN AWARD 2009

Продуманный дизайн RED250 позволяет оператору и испытуемому сосредоточить внимание непосредственно на эксперименте, а не на оборудовании. Система RED250 была отмечена известной премией IF Product design award 2009

## ВСЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЛЕГКО ПОЛУЧИТЬ

- Система измеряет положение взгляда на экране, телевизоре, проекторе в экранных пикселях или миллиметрах
- Система измеряет размер зрачка (в относительных и абсолютных единицах)
- Возможность экспорта записанных данных в ASCII формат для последующего анализа с помощью программ статистической обработки (Matlab, SPSS, Excel)
- Полностью совместима с Experiment Suite 360° при подготовке эксперимента, предъявлении стимулов и анализе данных.
- Совместима с ЭЭГ- системами

## СПЕЦИФИКАЦИЯ RED250

Технология	Полностью автоматизированная обработка изображения, на основе бесконтактного трекинга глаз и компенсации движения головы
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	
Частота опроса	250 Гц
Разрешение трекинга	<0.1 гр. (тип.)
Точность измерения направления взгляда	<0.5 гр. (тип.)
Рабочее расстояние между испытуемым и системой	60-80 см
Допустимый диапазон перемещения головы	40x40 см на расстоянии 70 см
Задержка обработки данных	<10 мс (тип.)
<b>СИСТЕМА</b>	
Рабочая станция	Персональный компьютер или ноутбук
Монитор	22" (широкоэкранный) или 19" (опционально)
Интерфейс	Конструкция допускает различные варианты использования: с 22" монитором, телевизионным экраном и проектором.
Вспомогательные устройства/коммуникация	<ul style="list-style-type: none"> <li>• видео и аудио запись испытуемого</li> <li>• API-interface на основе UDP Sockets</li> <li>• легкая интеграция с программным обеспечением для предъявления и анализа от сторонних разработчиков (Presentation, E-Prime, Superlab)</li> </ul>
Опции программного обеспечения	совместима с SMI Experiment Suite 360 (включая BeGaze 2 и Experiment Center 2)
Опции системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контейнер для транспортировки</li> <li>• Система, объединенная с iView X HED, Hi-Speed и т.д</li> </ul>
Сертификаты	CE, EMC, Eye S fety



Расчет ключевых индикаторов (KPI) по зонам



«Температурная» и фокусная карта



Траектория взгляда



График последовательности просмотра статических зон внимания (AOI)

# Система iView X™ HED

МОБИЛЬНАЯ И ЛЕГКАЯ СИСТЕМА ТРЕКИНГА ГЛАЗ



- Точность
- Удобство
- Небольшой вес
- Универсальность



## ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ

Вы хотите знать, куда смотрят люди, когда работают с новыми приборами, идут по аэропорту, ищут продукты в супермаркете, учатся играть в теннис или другой вид спорта, требующий сложной координации. Вы хотите анализировать распределение внимания или паттерны поведения при маркетинговых исследованиях, в эргономике, учёбе, искусстве и любых других визуальных задачах. Вы хотите получать численные результаты быстро, в любой обстановке и для любых испытуемых. Для наиболее эффективного решения этих задач была создана система iView X™ HED

- Полностью мобильная легкая система
- Для использования внутри и вне помещений
- С частотой регистрации до 200 Гц
- И получением результатов в реальном времени

## РЕШЕНИЕ

iView X™ HED — это мобильная система трекинга глаз последнего поколения, которая обеспечивает полную свободу перемещения испытуемого и простую настройку

- Полностью мобильная — используется tablet PC и небольшое легкое устройство, закрепляемое на голове — подходит для использования внутри и вне помещений
- Высокая скорость трекинга до 200 Гц для изучения быстрых движений глаз
- Быстрая и простая в использовании — подготовка к измерению в течение нескольких минут, полностью автоматический трекинг, мгновенные результаты
- Устойчивая и надежная — работает с большинством очков и контактных линз и при различных условиях освещения
- Настраиваемая — может быть установлена на шлеме велосипедиста, на бейсбольной кепке, на шлеме пилота
- Переносная — неограниченный рабочий диапазон с дополнительными аккумуляторами и внешним зарядным устройством
- Трекинг головы — числовая запись трехмерного вектора взгляда

## РЕЗУЛЬТАТЫ

iView X™ HED записывает все необходимые данные о движениях глаз и позволяет провести быстрый и точный анализ.

- Качественная видеозапись сцены с последующей обработкой в программе анализа
- Запись числовых данных, включая диаметр зрачка. Запись пользовательских сообщений от вспомогательных устройств
- Настраиваемый видеооверлей, содержащий курсор взгляда, временные отметки, информацию об эксперименте, логотип и т.д.
- Видеозапись сцены с возможностью передачи по сети (в том числе беспроводной), возможность управления экспериментом с помощью удаленного приложения



Портативный ноутбук в заплечном рюкзаке обеспечивает мобильность для спортсменов

## СПЕЦИФИКАЦИЯ iView X™ HED

Технология	<ul style="list-style-type: none"> <li>• неинвазивный трекинг на основе обработки изображения;</li> <li>• монокулярный трекинг, отслеживается зрачок и отражение от роговицы; технология тёмного зрачка.</li> </ul>
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	
Частота опроса	50 Гц (по умолчанию); 200Гц (опция)
Разрешение трекинга	< 0.1 гр. (тип.)
Точность измерения направления взгляда	< 0.5-1 гр. (тип.)
<b>СИСТЕМА</b>	
Операционная система	Windows XP
Рабочая станция	Tablet PC или ноутбук
Монтируемое на голове устройство	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Легкое, удобное, быстро и легко настраиваемое</li> <li>• Велосипедный шлем, бейсбольная кепка, шлем пилота</li> <li>• Вес интерфейса — 79 г</li> <li>• Длина кабеля — 5 м и 2 м</li> </ul>
Вспомогательные устройства/коммуникация	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Цифровая видеозапись сцены (720x576, MPEG-4)</li> <li>• Аудиоканал для записи</li> <li>• API-интерфейс на основе UDP Sockets</li> <li>• Совместимость с программой анализа SMI BeGaze</li> <li>• Совместимость с программным обеспечением для анализа видеозаписей от сторонних разработчиков (например, The Observer™ фирмы Noldus)</li> </ul>
<b>ОПЦИИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ</b>	
<b>ПАКЕТ SMI BeGaze™ VIDEO для анализа видеозаписи</b>	
Системные опции	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Высокоскоростной трекинг глаз (200Гц)</li> <li>• 6D-трекинг головы с числовой записи положения взгляда в сложной окружающей среде (например: симуляторы, CAVE)</li> <li>• Контейнер для транспортировки</li> </ul>
Сертификаты	CE, EMC, Eye Safety



Совмещенные данные записи MPEG и реальной аналоговой записи



Записанное видео глаза можно анализировать на этом же компьютере, например, используя NOLDUS Observer Video-Prof

# iView X Hi-Speed™ 1250

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩАЯ ВИДЕО-СИСТЕМА ОТСЛЕЖИВАНИЯ ГЛАЗ

## ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ

Передовые исследования движения глаз в психологии, психолингвистике, неврологии, физиологии, офтальмологии и исследовании зрения требуют интеграции технологии быстрого отслеживания глаз с эффективным, надежным и удобным процессом измерения

## РЕШЕНИЕ – HI-SPEED 1250

Система iView X™ Hi-Speed 1250 обеспечивает скорость опроса в 1250 Гц при времени обработки менее 0.5 миллисекунд. Подобные параметры не предоставляет никакая другая система. Такие высокие скоростные характеристики означают, что фирма SMI создала новое поколение систем монокулярного и бинокулярного трекинга глаз. В основе системы лежит разработка удачной системы фиксации головы, обеспечивающей не только комфорт для испытуемого, но и эффективность использования и качество измеряемых данных

## СИСТЕМА HI-SPEED 1250 ОБЕСПЕЧИВАЕТ

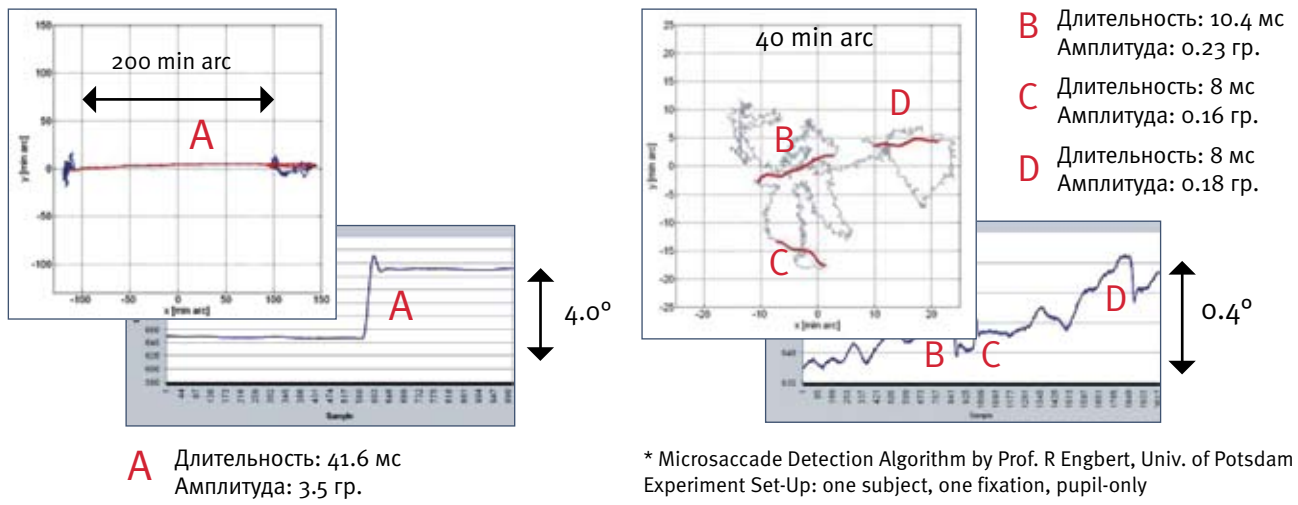
- Ультра-быстрые и точные измерения
  - Частота дискретизации выше 1250Гц/500Гц (монокулярная/ бинокулярная регистрация)
  - Разрешение с точностью 0.01 гр.
  - Точность направления взгляда 0.2 гр.
- Ультра-короткую задержку
  - Время обработки менее 0.5 миллисекунд
  - Обычная задержка системы меньше чем 2 миллисекунды
- Надежное и достоверное отслеживание
  - Свободное смещение измерений
  - Адаптивные алгоритмы для надежности результатов
  - Встроенная функция проверки достоверности измерений
- Совершенство формы и функций
  - Эргономичный дизайн
  - Легкость чистки подголовника
  - Совместимость с ЭЭГ системами



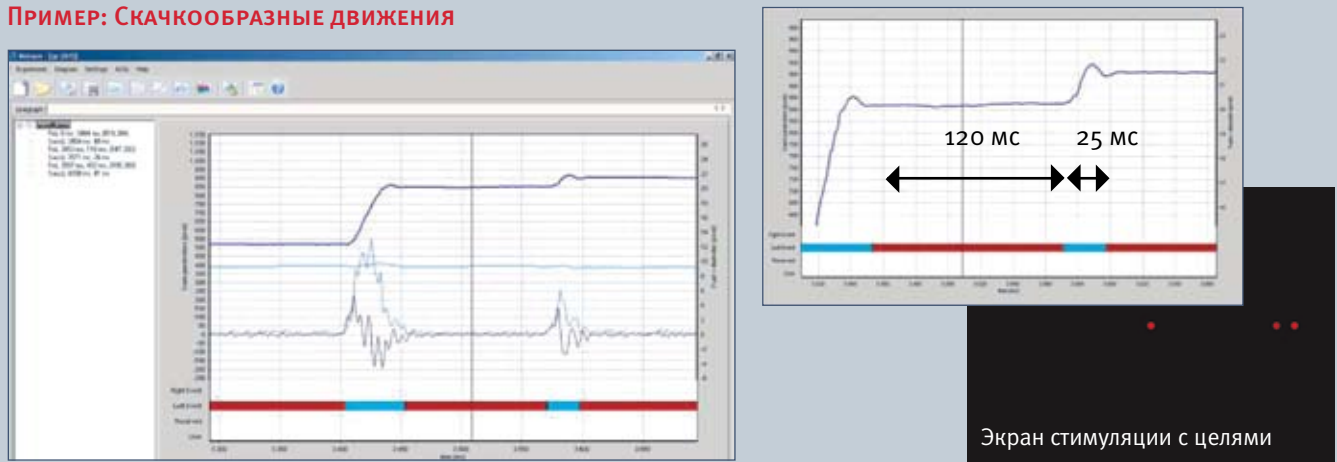
- Интеграцию с другими системами
  - Интеграция с программами Presentation, E-Prime, and Superlab
  - Удобный API для разработки приложений
  - Интерфейс через UDP протокол
- Программу анализа данных
  - Программа BeGaze для анализа саккад и точек фиксации
- Дополнительные возможности
  - Опция SpeakAloud для голосового контроля
  - Опция BiteBar для высоконадежной фиксации головы
  - Конфигурация системы для приматов

- **МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ**
- **НАИВЫСШАЯ ТОЧНОСТЬ**
- **МИНИМАЛЬНАЯ ЗАДЕРЖКА**
- **ЭРГОНОМИЧНЫЙ ДИЗАЙН**

**ПРИМЕР: ИЗМЕРЕНИЕ САККАД И МИКРО-САККАД**



**ПРИМЕР: СКАЧКООБРАЗНЫЕ ДВИЖЕНИЯ**



Особенности конструкции	Стойка с: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Упором для подбородка с возможной настройкой высоты</li> <li>• Интегрированной камерой и подсветкой</li> <li>• Регулированием положения камеры, подбородника, угла зеркала</li> <li>• SpeakAloud™ — опции для голосового контроля с убраным упором для подбородка</li> <li>• BiteBar™ — опции для дополнительной фиксации головы</li> </ul>
Принцип трекинга глаз	• Неинвазивный, основан на обработке изображения, отслеживается зрачок и отражение от роговицы
Частота опроса	HS 1250: 1250 Гц монокулярный трекинг / 500 Гц бинокулярный трекинг HS 500: 500 Гц монокулярный трекинг / 500 Гц бинокулярный тркинг
Точность измерения направления взора	0.2-0.5 гр. (тип.)
Пространственное разрешение	< 0.01 гр. (тип.)
Задержка системы	Для 1250 Гц: < 2 мс (аналог и TTL)
Время обработки	Для 1250 Гц: < 0.5 мс
Диапазон трекинга взгляда	60 гр. по горизонтали (+/-30), 40 гр. по вертикали (+/-20)
Совместимость	Рабочая устойчивость к очкам и контактным линзам
Измерение данных в реальном времени	Положение взгляда, диаметр зрачка, положение зрачка, положение отражения роговицы, трекинговое положение, изображение глаза
Удаленный доступ к данным	Подключение к сети (Ethernet/UDP), RS-232

# Experiment Suite 360°

ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА ПЛАНИРОВАНИЯ,  
ПРОВЕДЕНИЯ И АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ



Единая среда ES-360 разработана для эффективного проведения экспериментов по трекингу глаз и упрощает 3 основные этапа работы:

1. Подготовку сценария стимуляции, задающего последовательность предъявления статических изображений, видео-фильмов и Web-страниц с заданием времени экспозиции
2. Автоматизированное проведение экспериментов, включающее калибровку, введение в базу данных об испытуемом, последовательное предъявление стимулов, сохранение результатов эксперимента

## Возможности ES-360

- База данных экспериментов и испытуемых
- Задание сценариев подачи стимулов
- Проведение экспериментов
- Обработка данных о положении головы и глаз
- Анализ фиксационных точек и саккад
- Детекция мигания
- Размер зрачка
- Триггера событий и аннотации
- Анализ данных для нескольких испытуемых
- Экспорт результатов в другие приложения

3. Анализ данных с возможностью наложения результатов на использованный стимульный материал в режиме «проигрывания» эксперимента. При сохранении результатов в БД производится их группировка на основе используемого сценария стимуляции. Это упрощает групповой анализ результатов

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- Использование в качестве стимулов статических изображений, видео-фильмов и Web-страниц
- Сохранение всех данных во встроенной базе
- Сравнение данных для нескольких экспериментов
- Экспорт графиков анализа и статистических данных
- Показ результатов анализа фиксации взгляда на экране, «температурные» карты
- Совместимость с монокулярными и бинокулярными данными
- Воспроизведение записанных перемещений взгляда
- Автоматическая детекция саккад, фиксационных точек и моргания

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ АНАЛИЗА

1. **BEGAZE 2 VIDEO PACKAGE** используется для анализа видео, полученного с системы HED. Обеспечивает расстановку и редактирование динамических зон интереса и последующий анализ по ним
2. **BEGAZE 2 READING PACKAGE** используется для анализа результатов экспериментов по чтению текста. Обеспечивает автоматическую генерацию множественных зон интереса по параграфам, предложениям, словам, буквам и последующий статистический анализ
3. **BEGAZE 2 OBSERVATION PACKAGE** — модуль для записи и онлайн отображения видео и голоса испытуемого во время проведения эксперимента на основе дополнительной Web-камеры

## РЕЗУЛЬТАТЫ

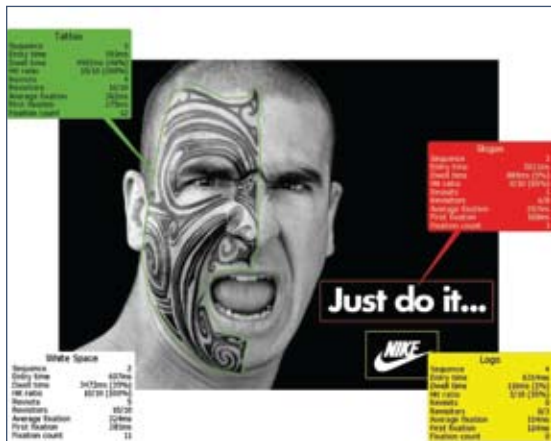
Все зрительные и аналитические результаты при анализе направления взгляда, перемещений глаз и параметров зрачка можно получить в различных удобных форматах. С помощью ВеGaze 2 легко провести:

- Анализ зрительного внимания на основе визуализации путей просмотра (scanpath & bee swarm), температурных карт, диаграмм фокуса внимания для статичных и динамичных стимулов
- Анализ зрительных паттернов поиска на основе задаваемых зон интереса, для системы HED используются динамические зоны
- Расчет ключевых индикаторов (KPI) с одновременным показом суммарной статистики для всех зон
- Количественный анализ саккад, фиксаций, морганий и времени реакции на внешние события
- Экспорт путей просмотра и карт внимания в фильмы или слайды
- Конфигурируемый статистический отчет с функциями группировки и сортировки
- Групповой анализ для нескольких испытуемых

## ПРИМЕР МАРКЕТИНГОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В этих исследованиях важно ответить на следующие вопросы:

- Какие области привлекали взгляд больше других?
- Сколько испытуемых посмотрели на данную область рекламы?
- В каком порядке?
- Сколько раз взгляд возвращался в данную область?
- Какой процент зрительного внимания пришелся на данную область?



Методика ключевых индикаторов (KPI)

KPI позволяют объективно и количественно ответить на все эти вопросы в удобном формате при оценке рекламы на различных носителях — постерах, видео, статических изображениях и Web-сайтах. Интерактивное обновление информации по выбранным испытуемым (один человек, группа или все испытуемые), возможность выбора типа отображения и экспорт результатов анализа в BMP или AVI-файл для презентаций, докладов и отчетов, обеспечивают новое качество маркетинговых исследований.



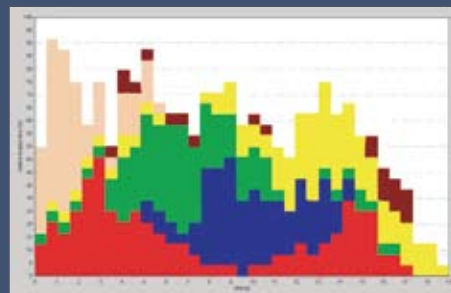
Воспроизведение пути сканирования по необработанным данным



Воспроизведение точек фиксации взгляда и пути сканирования



«Температурная» карта зон внимания



Статистический анализ последовательности фиксации взгляда для нескольких испытуемых



- Надежный
- Точный
- УНИВЕРСАЛЬНЫЙ
- Удобный
- МГНОВЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ



### ФОРМУЛИРОВКА ЗАДАЧИ

Объективная и быстрая оценка процесса обучения и действий оператора (или летчика) в реальных условиях — сложная, трудоемкая и дорогостоящая задача. Подчас сам процесс обучения сопряжен с определенным риском для жизни. Сценарии симуляционного обучения и виртуальной реальности становятся все более значимыми как для начального обучения, так и при последующей оценке навыков оператора

Как же уменьшить разницу между результатами, полученными на тренажере-имитаторе, и результатами реальной тренировки, проводимой инструктором?

**ОБЪЕКТИВНАЯ ОЦЕНКА + ЭФФЕКТИВНАЯ РАБОТА = ЭФФЕКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ**

### РЕШЕНИЕ — ТОРАЗ

Система ТОРАЗ обеспечивает решение для такой оценки результатов обучения и действий операторов в различных сценариях — от симуляции до реальной жизни:

- Точные, надежные и объективные измерения движений глаза и зрительного внимания
- Интеграция аппаратуры с интерфейсами пользователя, тренажерами-имитаторами, реальными транспортными средствами и оборудованием
- Одновременная регистрация событий от нескольких звуковых и зрительных источников (например, действия экипажа, поле зрения, зона глаза-руки, голос)
- Он-лайн аннотация сеанса обучения, комментариев инструктора, действий машины и т.д.
- Быстрота настройки, удобство управления обработкой и эффективность операции для исследовательских целей и во время обучения
- Совместимость с другими психо-физиологическими сенсорами (например, ЭКГ, ЭЭГ, КГР)

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОДНОГО ЩЕЛЧКА МЫШЬЮ

- Оценка результатов, разделенная в пространстве и времени от тренажера
- Обзор всей важной информации о ходе тренировки и оценка ее результатов с помощью автоматизированного анализа
  - Пошаговый просмотр от одного события к другому
  - Контроллер поворотного затвора для покадровой прокрутки

## РАБОТА С СИСТЕМОЙ TORAZ

- Камера установлена на голове и соединена с рабочей станцией оператора проводом или через беспроводную связь (опция)
- Установка, калибровка и запуск системы за несколько минут
- Видео глаза автоматически анализируется в реальном времени
- Положение взгляда и дополнительная информация накладываются на изображение рассматриваемой сцены
- Ввод примечаний во время сессии
- Дополнительные видео и аудио каналы записываются параллельно и синхронно напрямую на жесткий диск
- Просмотр и оценка результатов сразу после сессии

## СПЕЦИФИКАЦИЯ TORAZ

<b>Технология</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Неинвазивный трекинг глаз, основанные на видео изображении</li> <li>• Монокулярный зрачок и отражение ретины, темный зрачок</li> <li>• Удаление рассеянного света</li> <li>• Использование в дневных и ночных условиях</li> </ul>	
<b>Производительность</b>	
• Частота опроса	50/60 Гц
• Разрешение	0.1 гр.
• Точность расчета направления взгляда	0.5 – 1 гр.
<b>РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Windows 2000 / Windows XP</li> <li>• Специализированная рабочая станция (Автономная или 19" шасси)</li> </ul>	
<b>ИНТЕРФЕЙС</b>	
• Передача данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>• по проводу: кабель 4 м, регулируемый</li> <li>• беспроводная (опция): зона охвата до 100 м</li> </ul>
• Крепление	регулируемое; подходит для летных, гоночных и велосипедных шлемов
<b>Дополнительное оборудование</b>	
• Звуковые каналы	максимум 2 отдельных канала
• Видео каналы	максимум 4 отдельных потока
<b>Сертификаты/ Безопасность/ Качество</b>	
• Декларация CE	LVD 73/23/EWG, EMC 89/336/EEC
• Электробезопасность	IEC 60601-1, версия 2
• Безопасный для глаз	ISO 9001:2000





## НЕЙРОБОТИКС

Наш адрес:

Россия

124498 Москва, Зеленоград

Южная промзона, проезд 4922

Стр.2, д.4, офис 477

Тел/факс: (495) 742-50-86

(495) 651-93-13

E-mail: [sales@neurobotics.ru](mailto:sales@neurobotics.ru)

Internet: [www.neurobotics.ru](http://www.neurobotics.ru)