

## **Айтрекер – трассировщик взгляда, модификация АТВ-1К (ТУ 26.51.66-035-24176382-2020)**

Трассировщик предназначен для регистрации динамики изменения направления взгляда человека (респондента) при просмотре предъявляемой ему на мониторе компьютера, экране телевизора или видеопроектора различной визуальной информации (контента) с целью анализа процесса зрительного восприятия в научных и практических психологических или психофизиологических целях, в частности для оценки эффективности визуальной рекламной информации, различных эргономических решений при проектировании компьютерных интерфейсов.

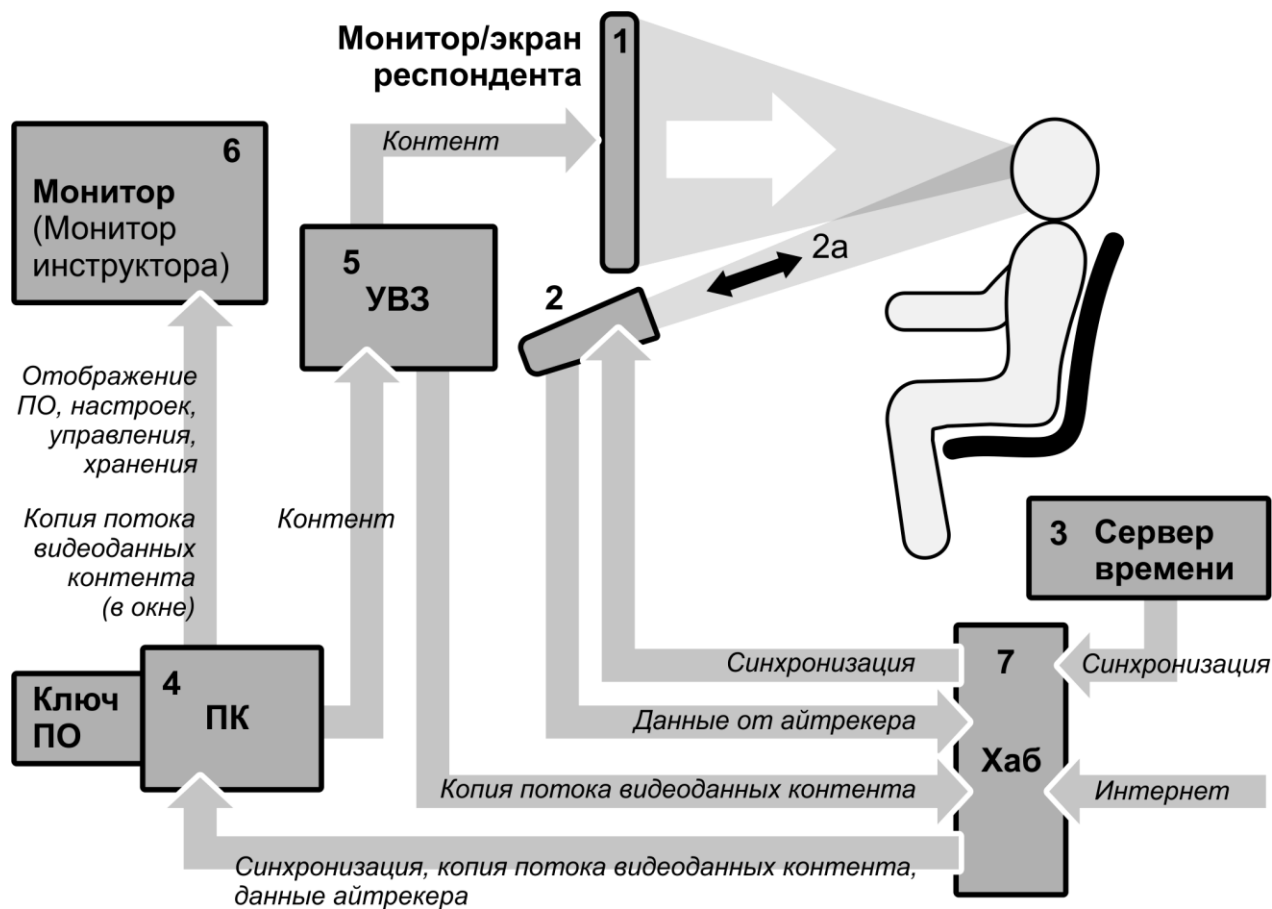
Трассировщик представляет собой электронную оптико-механическую систему, совмещенную с процессором-вычислителем, размещенную в компактном блоке. Принцип действия трассировщика основан на вычислении направления взгляда по положению зрачков глаз респондента на основе видеоизображения полученного от встроенной видеокамеры. Для снижения уровня оптических помех применяется инфракрасная подсветка, а видеосъемка производится в инфракрасном спектре. Трассировщик является компьютеризированным сетевым устройством, передающим выходные данные в проводную локальную вычислительную сеть (ЛВС) для дальнейшей обработки и использования потребителем. Трассировщик при работе не оперирует персональными и биометрическими данными респондента. Изображение лица респондента используется исключительно для вычисления пространственного положения глаз. Респондент при проведении исследования располагается в кресле, его голова должна находиться в специально выделенном условном пространственном объеме перед трассировщиком и монитором, в так называемом «хедбоксе» (headbox).

# Назначение

Модификация АТВ-1К предназначена для настольного варианта использования, при этом трассировщик размещается на специальном кронштейне, обеспечивающем необходимый угол наклона трассировщика относительно монитора размером 24 дюйма, также размещенном на настольном кронштейне.

Модификация имеет возможность определения параметров направления взгляда с частотами дискретизации 500, 600 или 1000 Гц соответственно.

Рабочее место проведения исследований глазодвигательной активности с использованием айтрекера имеет следующую структуру, составные части и назначение:



## Устройство и работа Айтрекера

Определение направления взгляда осуществляется путем локализации углового положения глаз относительно отражений ИК-фонарей на поверхности роговицы (см. рисунок ниже). Поскольку глаза респондента обладают уникальными характеристиками, в процессе калибровки трассировщик строит и сохраняет в памяти математическую модель поверхности глаза, которая используется впоследствии при вычислении направления взгляда.

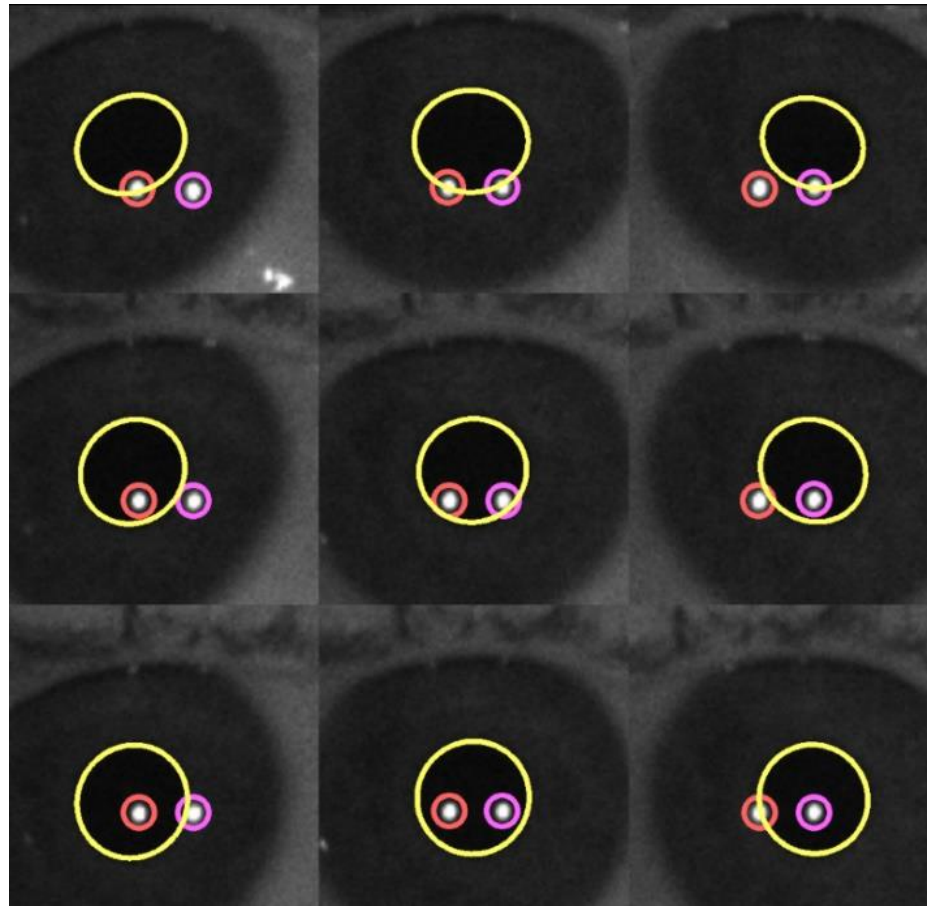
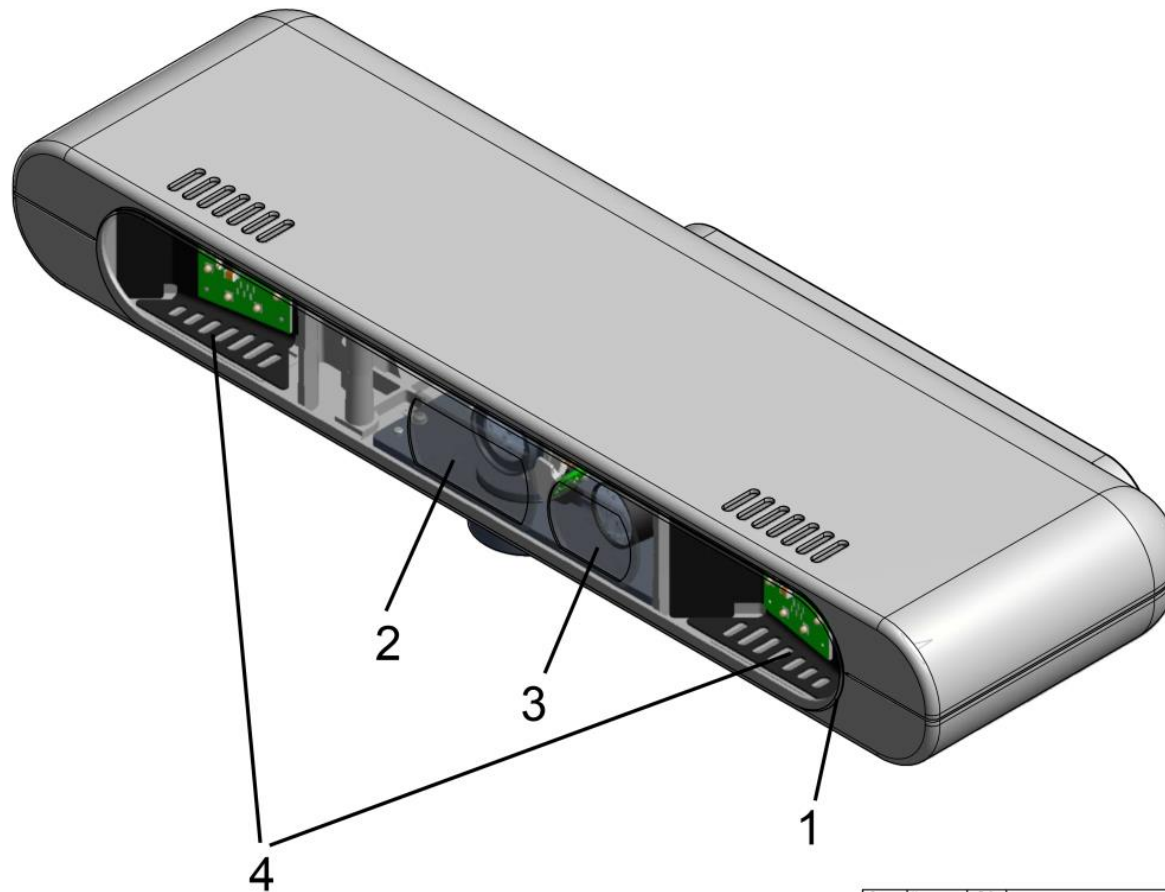


Фото глаза с основной камеры при просмотре различных участков контент-экрана

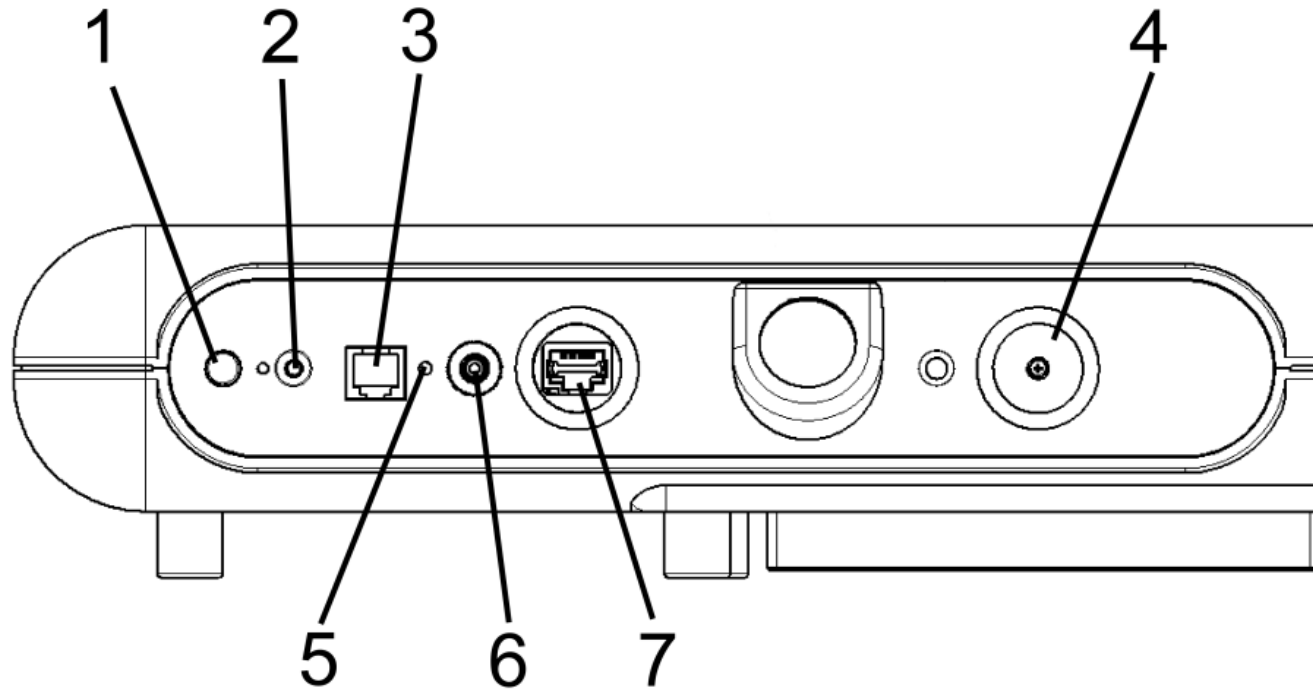
На рисунке ниже показан вид основного блока АТВ-1К, вид спереди.



Вид передней панели трассировщика:

1. ИК-прозрачная панель;
2. ИК-светофильтр перед основной камерой;
3. ИК-светофильтр перед камерой общего вида;
4. ИК-фонари за ИК-прозрачной панелью.

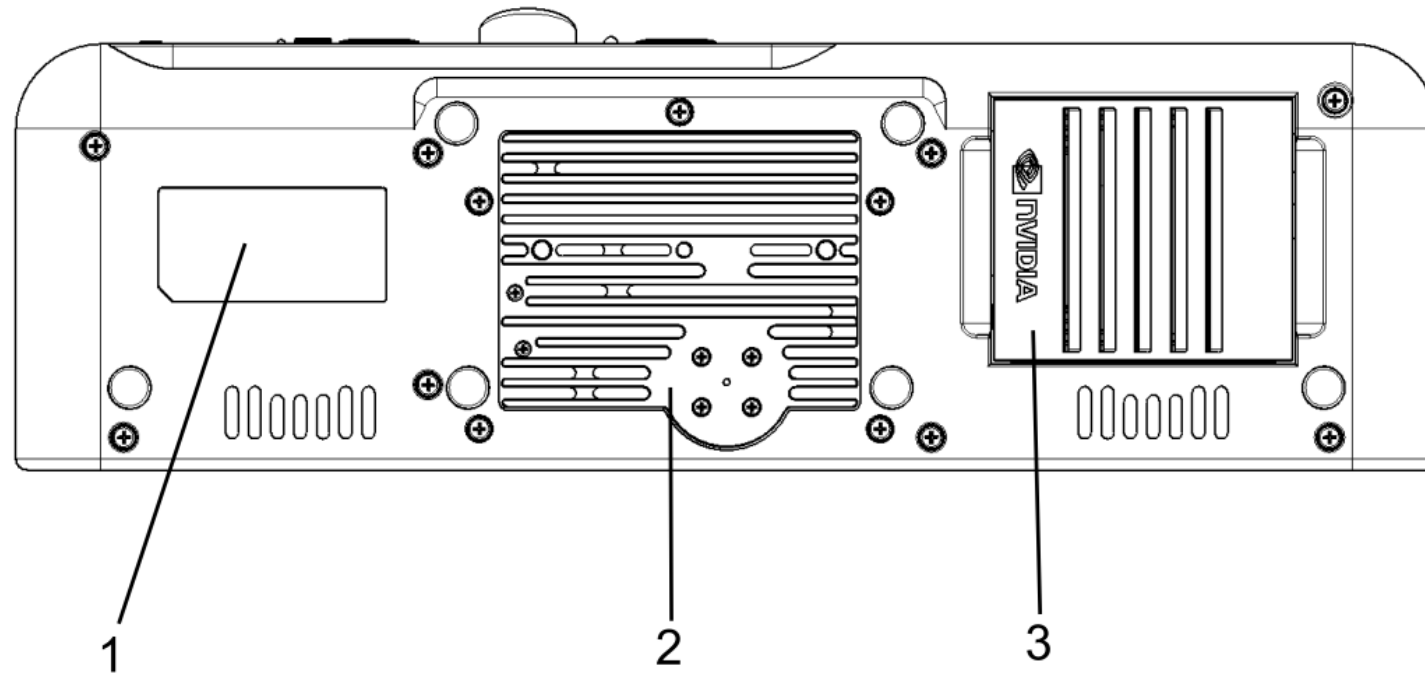
На тыльной стороне трассировщика (см. рисунок ниже) установлена панель со следующими компонентами:



Вид тыльной панели трассировщика:

1. Кнопка включения/выключения;
2. Сервисная кнопка. Зарезервирована, не используется;
3. Разъем аппаратной синхронизации;
4. Лючок сервисного разъема;
5. Индикатор включения/состояния работы устройства;
6. Разъем подключения сетевого адаптера 19 В, 4 А (макс.);
7. Разъем сетевого интерфейса Ethernet.

Датчик освещенности позволяет построить график освещенности во времени и выявить участки времени, в которых изменение размеров зрачка респондента не связано с изменением освещенности окружающего пространства.



Вид нижней панели трассировщика

На рисунке выше показана нижняя панель трассировщика, на которой расположены:

1. Маркировочный шильд;
2. Радиатор камер;
3. Радиатор основной вычислительной платформы.



Вид модификации трассировщика



Сетевой адаптер питания, для трассировщика,  
исполнение АТВ-1К

Питание прибора осуществляется от однофазной сети переменного тока 220 В 50 Гц. Разъем адаптера питания и разъем кабеля сетевого интерфейса Ethernet включаются в ответные части разъемного соединения на задней панели трассировщика.

Адаптер является устройством II класса по IEC 60950, при этом снабжён трехполюсной вилкой с рабочим заземлением.

## Технические характеристики (основные) для Айтрекера – трассировщика взгляда, модификация АТВ-1К

Режимы работы:	Бинокулярный, монокулярный
Дистанция до глаз:	50-80 см
Зона детекции относительно центральной оси трассировщика на дистанции от 0,5 до 0,8 м от трассировщика:	Не менее $\pm 21^\circ$ в горизонтальной плоскости Не менее $\pm 11,3^\circ$ в вертикальной плоскости (26×50 см. на дистанции 65 см.)
Допустимое среднее отклонение (точность) в определении точки взгляда в пределах угла зрения $30^\circ$ (в оптимальных условиях <sup>1</sup> ):	не хуже $0,4^\circ$
Прецизионность (кучность):	$< 0,15^\circ$
Частота определения направления взгляда:	500, 600 или 1000 Гц *
Метод распознавания зрачка:	Метод аппроксимации эллипсом, темный зрачок
Видеотрансляция в ЛВС изображения лица респондента в реальном времени:	наличие
Максимальная потребляемая трассировщиком мощность от однофазной сети с напряжением 220 В и частотой 50 Гц:	не более 90 В•А
Измерение дистанции до каждого глаза:	Наличие
Измерения размера зрачка:	Наличие

<sup>1</sup> Оптимальные условия: размещение респондента в центре зоны детекции (headbox)



Определение пространственного положения контент экрана:	Ручное
Возможность распечатки результатов анализа:	Наличие
Условия эксплуатации:	От +10°C до +30°C, относительная влажность от 10% до 80% (без конденсата). Только для внутреннего использования.
Экспорт данных ай-трекинга в файлы формата XDF и CSV:	Наличие
Вес изделия (без кронштейна):	не более 5 кг
Вес кронштейна для установки трассировщика взгляда под монитор с креплением VESA100:	не более 3 кг
Габаритные размеры изделия (без кронштейна):	500 x 165 x 85 мм
Стандарты: Безопасность ЭМС  Группа механического исполнения:  Устойчивость к воздействию климатических факторов:  Оптическая безопасность	ГОСТ IEC 60950-1-2014 ГОСТ 30805.22-2013 ГОСТ 30804.3.2 ГОСТ 30804.3.3 ГОСТ CISPR 24-2013 M23 по ГОСТ 30631  УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150  ГОСТ Р МЭК 62471-2013
Примечание: * Частота определяется контрактом на поставку.	

**Основные функциональные характеристики ПО  
«Анализ глазодвигательной активности» для Айтрекера – трассировщика взгляда,  
модификация АТВ-1К**

<p>Подготовка к регистрации глазодвигательной активности: калибровка айтрекера для учета индивидуальных особенностей геометрии глаз респондента.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– создание и редактирование калибровочных паттернов, включая задание параметров видеометок;</li><li>– выбор калибровочного паттерна из галереи доступных (ранее созданных) паттернов;</li><li>– настройка последовательности визуализации калибровочных точек (фиксированный или случайный порядок представления видео меток);</li><li>– настройка задержки перехода по калибровочным меткам;</li><li>– запуск калибровки;</li><li>– представление результатов калибровки на выбранном рабочем месте.</li></ul>	Наличие
<p>Выбор экрана предъявления информационного контента. Настройка параметров экрана-контента.</p>	Наличие
<p>Внесение параметров детекции (монокуляр/бинокуляр, работа с очками/линзами), частоты съема данных.</p>	Наличие
<p>Прием и обработка потоков выходных данных с направлением взгляда и сопровождающей информацией.</p>	Наличие
<p>Обработка информации о неверном завершении той или иной процедуры.</p>	Наличие
<p>Применение методов визуализации пространственных характеристик направления взгляда в привязке к предъявляемым статическим или динамическим изображениям контента следующими методами:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>– метод «сырых отсчетов» (Raw Path), отражающих исходные данные направления взгляда - предусматривает наложение всех точек фиксации взгляда на предъявляемый контент;</li></ul>	Наличие

<ul style="list-style-type: none"> <li>– метод «тепловой карты» («Heat Map») - предусматривает наложение полупрозрачного цветового изображения на контент, цвет которого зависит от длительности просмотра различных областей предъявляемого контента;</li> <li>– метод «туманной карты» («Fog Map»), подвид «тепловой карты», отображающий уровень зрительного интереса не в цветах, а в плотности заливки – предусматривает наложение «просветляющей» маски на затемненное изображение контента, при этом степень просветления изображения пропорциональна длительности нахождения взгляда в данной зоне изображения;</li> <li>– метод «путь следования направления взгляда» - («Scan Path») - предусматривает визуализацию пространственного перемещения направления взгляда по предъявляемому зрительному контенту, при этом точки фиксации взгляда отображаются в виде окружностей, размер которых пропорционален длительности фиксации взгляда.</li> </ul>	
<p>Возможность перехода на проведение исследования, даже если результаты калибровки не удовлетворили критериям (оператор имеет возможность принять решение, выполнять калибровку заново или запустить процесс показа контента).</p>	Наличие
<p>Возможность распечатки результатов анализа.</p>	Наличие
<p>Экспорт данных айтрекинга (массивы с координатами направления взгляда по каждому глазу и диаметра зрачка с указанием временных меток) в файлы формата XDF (Extensible Data Format) и CSV (Comma-Separated Values – значения, разделённые запятыми) с целью последующего анализа данных в Excel и других программах.</p>	Наличие