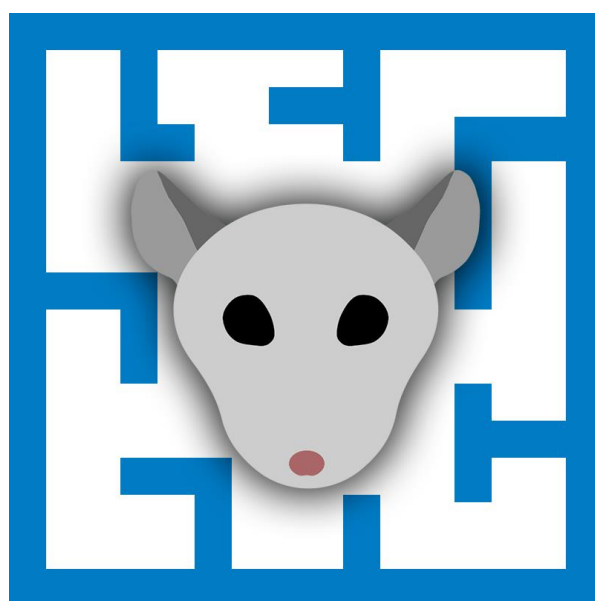




Минотавр

Руководство пользователя



Версия 1.2
Москва, Зеленоград
2019

Справочная информация

Настоящий документ является руководством пользователя программного обеспечения «Minotaur» (в дальнейшем программа или программное обеспечение, или «Минотавр»).

Перед использованием программы рекомендуем внимательно ознакомиться с данным руководством. Руководство содержит подробные сведения и указания, необходимые для правильной эксплуатации программы.

В связи с постоянной работой по совершенствованию программного обеспечения, в Минотавр могут быть внесены изменения, не ухудшающие характеристики программы и не отраженные в настоящем руководстве.

Пожалуйста, сообщите производителю о любых ошибках или неисправностях, с которыми вам пришлось столкнуться при использовании программы.

Контактная информация

ООО «Нейроботикс»

Почтовый и юридический адрес: 124498, Москва, Зеленоград, Южная промзона, проезд 4922, стр.2, д.4, офис 477

Телефон/Факс: +7 495 742-5086
+7 495 108-15-50

Электронная почта: sales@neurobotics.ru

Сайт: <http://neurobotics.ru>
<http://rat-house.ru>

Оглавление

Оглавление.....	3
Общие положения	4
Требования к лабиринту и эксперименту.....	5
Требования к компьютеру.....	6
Камеры	7
Требования по установке и использованию камер	8
Модули.....	9
Электронорки	10
Начало работы.....	11
Проведение эксперимента	13
Описание.....	14
Видеофайлы	15
Камеры.....	16
Калибровка Kinect.....	17
Запись	20
Замер	21
Геометрия.....	22
Зоны	24
Статистика.....	25
Обобщение.....	28

Общие положения

Минотавр – модульное программное обеспечение, предназначенное для регистрации и анализа видеофайлов, для оценки поведения, перемещения и действий грызунов в лабораторных исследованиях с использованием произвольного вида *лабиринтов* и установок

Лабиринт – установка (физический объект), предназначенная для отработки одной или нескольких экспериментальных парадигм с лабораторными животными

Геометрия лабиринта – множество линий и других геометрических фигур, описывающих характеристические области лабиринта (стены, отверстия, площадки, выступы и т.д.)

Зоны лабиринта – множество логически объединённых геометрических фигур (многоугольников), описывающих логическую область *лабиринта* (например, открытый рукав крестообразного лабиринта, внешний край открытого поля)

Эксперимент – набор видеозаписей (одна и более) одинакового разрешения, объединённых одной экспериментальной парадигмой и идентичными геометрическими и логическими условиями *лабиринта*

Онлайн-эксперимент – *эксперимент*, видеозаписи которого собираются путем и записи с камер, опрашиваемых в реальном времени. Для более качественной обработки результатов онлайн-эксперимент должен быть переведен в обычный эксперимент за счет прекращения возможности записи и формирования окончательного списка видеофайлов

Норка - отверстие в полу *лабиринта*, куда может заглядывать животное

Стойка – положение животного, при котором оно стоит на задних лапах и голова находится выше, чем высота животного в холке, когда все лапы животного находятся на ровной поверхности

Требования к лабиринту и эксперименту

В каждой категории исследований применяют различные модификации установки лабиринта, например, «Открытое поле», «Крестообразный лабиринт», «Т-образный лабиринт» и т.д. Исследуемые животные также варьируются, например: крысы, мыши, хомяки, коты.

Минотавр предназначен для обработки широкого ряда экспериментальных парадигм. Основной вид – сверху, так как в большинстве случаев, он позволяет полностью описать поведение животного. Для обеспечения гибкости при проведении любого вида эксперимента необходимо соблюдать ряд требований и ограничений:

- ⚠ **Вид сверху должен обеспечивать обзор** (наблюдаемость) положения животного в лабиринте. При наличии перекрытий и оптически непроницаемых для камеры препятствий нет возможности понять, в какой точке лабиринта находится грызун.
- ⚠ Видео обработка предполагает, что **в первом кадре видео** (в области лабиринта) **отсутствуют посторонние предметы и само животное**.
- ⚠ На видеоизображении **животное** должно быть **хорошо различимо** (на человеческий взгляд), т.е. его можно выделить относительно фона
- ⚠ За время эксперимента в лабиринте может быть **только один движущийся объект** – животное. Руки экспериментатора, располагающие животное в изначальную позицию, считаются в этот момент как «часть» животного.
- ⚠ **Недопустимо изменение геометрии** лабиринта в ходе эксперимента: изменение положения камеры, стенок и других частей лабиринта.
- ⚠ **Недопустимо попадание света** от источника света на видеокамеру
- Допустимо изменение освещенности в ходе эксперимента, при котором соблюдается требование о различимости животного относительно фона.
- Допустимо движение объектов вне геометрической области лабиринта на изображении



Требования к компьютеру

На данный момент, Минотавр работает только в 64-разрядной операционной среде **Windows 10 (x64)**.

Для использования Kinect потребуется отдельный **USB 3** порт.

Для использования электронорок необходим свободный **USB 2/3** порт.

Процессор должен справляться с опросом камеры и записью видеофайла.

Минимально, необходим процессор **не хуже Intel Core i3** или его аналогов. При обработке статистики **производительность процессора влияет на быстроту операций** (результаты обработки кешируются и повторная обработка не требуется).

При работе Минотавр может использовать до 1,5 Гб оперативной памяти. Для обеспечения достаточного количества свободной памяти в среде Windows, **рекомендуется** иметь в компьютере **не менее 4 Гб оперативной памяти**.

При записи видео желателен максимально быстрый отклик жёсткого диска, поэтому **рекомендуется использовать SSD** (solid state drive, твердотельный жёсткий диск). Это также позволит убыстрить загрузку операционной среды, программы Минотавр и экспериментов.

Для видео с разрешением 512x424 (стандартное разрешение карты глубины Kinect) и частотой 10 Гц требуется **около 10 Мб на минуту**. Соответственно, если эксперимент длится 5 минут, то потребуется 50 Мб на одного животного.

Резюме по минимальным требованиям:

- Windows 10 x64
- 1xUSB 3 (для камеры)
- 1xUSB 2/3 (для электронорок)
- Intel Core i3
- 4 Гб оперативной памяти
- Жёсткий диск со свободными 100 Гб (для записей)

Камеры

В Минотавре используются следующие виды камер:

USB-камера

Стандартная камера, подключаемая к компьютеру по USB (т.н. «веб-камера»)

IP-камера

Устройство, передающее изображение по локальной сети (по проводу и без). Реализована поддержка стандартного RTSP-протокола.

Microsoft Kinect 2

Устройство, сочетающее в себе FullHD (1920x1080) камеру и трехмерный дальномер (измеритель глубины), выдающий карту глубины с разрешением 512x424.

Диапазон измерения глубины 0,5 – 8 метров. Однако с увеличением рассматриваемого расстояния теряется точность. Для обеспечения наилучших результатов, советуем ограничить рабочее максимальное расстояние от камеры до 2-3 метров.

Видимое изображение – это «карта глубины», которая кодируется в оттенках серого, где белый – наименьшее расстояние до камеры, чёрный – самое дальнее расстояние или находящееся вне диапазона измерения.

Для Kinect можно задавать минимальное и максимальное расстояние (диапазон измерения расстояния) с точностью в 1 мм.

Только при использовании этого типа устройств возможна фиксация стоек.

Требования по установке и использованию камер

- Камера сверху может быть любого из поддерживаемых в программе типов
- ⚠ Для **регистрации стоек** животного необходимо использовать **Kinect** в качестве камеры сверху
- Физическим пределом минимальной регистрируемой глубины является 500 м, поэтому при установке сверху минимальная высота установки от пола лабиринта равна $500\text{мм} + \text{высота животного в состоянии стойки}$. Для крыс это примерно $500+200 = 700\text{мм}$
- ⚠ Изображение глубины кодируется в оттенках серого имеет 256 градаций (от черного к белому), поэтому желательно придерживаться максимальной разницы между минимальной и **максимальной глубиной в 256 мм для вида сверху**.
- ⚠ При использовании Kinect рассматриваемая **поверхность** должна быть **перпендикулярна** оси направленности Kinect. (Изображение лабиринта должно быть равномерно «освещено»).
- Угол обзора Kinect равен 60° по горизонтали и 45° по вертикали. Для открытого поля, диаметром 1 метр, минимальная высота от пола до камеры сверху составляет примерно 800мм
- ⚠ Недопустимо **попадание прямого света** на камеру
- При использовании Kinect освещенность может быть практически любой – от полной темноты до разумно яркого освещения. Шторки для Kinect внизу нужны для обеспечения комфортной и привлекательной для грызунов темноты норок.
- При использовании Kinect окрас животного и контрастность относительно фона не важны, так как используется карта глубины.
- При установке также стоит учитывать перспективные искажения камеры и в области видимости камеры оставлять запас на стенки лабиринта.
- **Камера** должна быть жёстко **зафиксирована** на штативах и не должна перемещаться относительно лабиринта в ходе эксперимента

Модули

Возможности «Минотавра» зависят от типа лицензии. Отдельные модули активируют дополнительный функционал.

- **Базовый** – позволяет рассчитать для всех зон лабиринта, включая общую, такие показатели, как:
 - Время пребывания в зоне
 - Время, проведённое в активном и пассивном состоянии
 - Количество посещений данной зоны
 - Общий путь
 - Средняя скорость перемещения за выбранное время и за время в активном состоянии
- **Онлайн** – позволяет в режиме реального времени настраивать эксперимент и следить за его ходом с получением примерной статистики;
- **Активность** – позволяет регистрировать выглядывания из зоны, норковое поведение, стойки.
- **Статистика** – добавляет возможность построения тепловых карт и позволяет рассчитывать сводную (обобщенную) статистику по нескольким видеофайлов эксперимента. Для все статистических показателей вычисляются:
 - M – математическое ожидание (среднее значение)
 - σ – стандартное отклонение (сигма)
 - Минимальное и максимальное значение

Без лицензии, «Минотавр» можно использовать для записи видео эксперимента. Для этого достаточно выбрать на панели кнопку «видеозапись (без эксперимента)».

Руководство описывает работу с полной версией программы, т.е. со всеми модулями. При отсутствии соответствующего вида лицензии, часть описанного функционала будет недоступна.

Электронорки

Каждая электронорка – инфракрасный датчик, действующий на отражение от стенки и регистрирующий заглядывание при изменении отклика.

Электронорка устанавливается в пол лабиринта и соединяется кабелем со специальным хабом.

Один хаб поддерживает до 16 электронорок.

В верхней части программы отображается наличие заглядывания в электронорку:

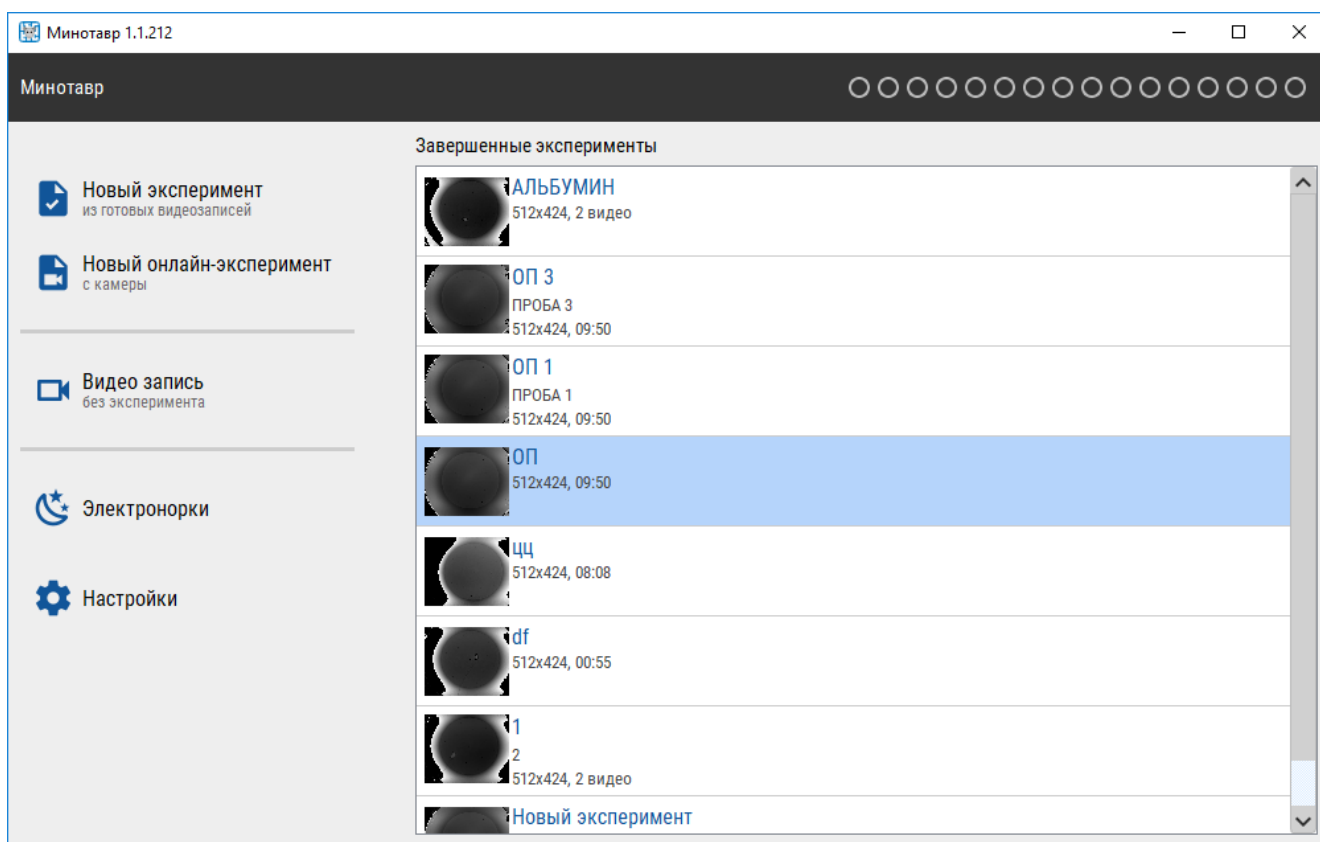
- пустой серый кружок – заглядывание не обнаружено
- зелёный заполненный кружок – заглядывание зарегистрировано

При записи эксперимента сохраняется табличный файл со значениями регистрируемого порога и наличия заглядывания.

Начало работы

Начальная страница Минотавра позволяет:

- Начать **новый эксперимент** из готовых видеофайлов
- Начать **новый онлайн-эксперимент** с использованием камер в реальном времени
- **Записать видео** с камеры
- Настроить инфракрасные **электронорки**
- Перейти к основным **настройкам программы**
- Перейти к просмотру и анализу **завершенных экспериментов**



«Видео запись без эксперимента» может быть использована для осуществления настройки работы камер (положение в пространстве, пределы измерения глубины) и быстрой записи видеофайлов (без заполнения текстовых полей и простановки геометрии) для их последующего использования в составе *эксперимента*.

Все страницы программы, кроме настроек и «видео записи без эксперимента» наследуют одно и то же отображение. Процесс создания/настройки/редактирования *эксперимента* разбит на этапы, представленные вкладками. Переход к некоторым этапам возможен только при соблюдении некоторых условий. Например, чтобы расставить зоны, необходимо наличия геометрии.

Онлайн-эксперимент отличается от обычного (офлайн) *эксперимента* тем, что возможна запись с камер в реальном времени. Для обработки статистики, в *онлайн-эксперименте*, опрос и запись с камер должны быть прекращены, тем самым переводя его вид обычного *эксперимента*.

Количество видеозаписей в одном *эксперименте* не ограничено. Список видео может быть дополнен или сокращён при редактировании *эксперимента*.

По умолчанию, все файлы экспериментов, записываемые видеофайлы и кэш-файлы обработки хранятся в папке «Мои документы/Neurobotics/Minotaur».

Проведение эксперимента

Этапы при проведении нового онлайн-эксперимента, создании эксперимента из видеофайлов и просмотра завершенного эксперимента, в-целом, одинаковы. Отображение этапов будет одинаковым для всех вышеперечисленных видов экспериментов.

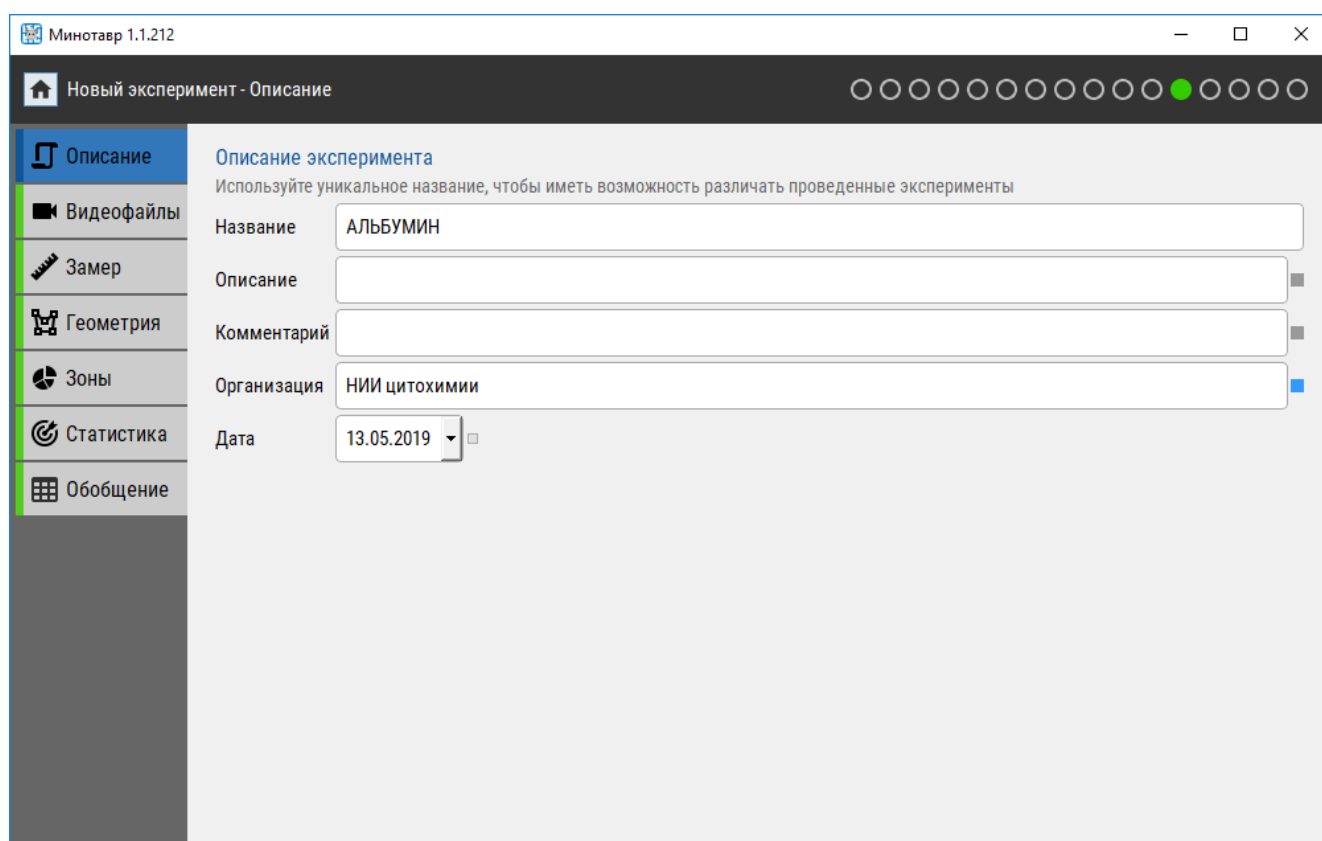
Полный список возможных этапов настройки и редактирования:

- Описание
- Камеры
- Запись
- Видеофайлы
- Замер
- Геометрия
- Зоны
- Статистика
- Обобщение

Описание

«Название» - единственное обязательное для заполнения текстовое поле. Оно должно быть уникальным, так как, в том числе, используется как имя файла в папке «Experiments».

Остальные поля – опциональны и служат для более удобного поиска среди завершённых экспериментов и описания свойств проведённого эксперимента при просмотре.



The screenshot shows a software window titled "Минотавр 1.1.212" with a standard Windows-style title bar. The main content area is titled "Новый эксперимент - Описание". On the left, there is a vertical sidebar with several menu items: "Описание" (highlighted in blue), "Видеофайлы", "Замер", "Геометрия", "Зоны", "Статистика", and "Обобщение". The main area contains a form titled "Описание эксперимента" with the instruction "Используйте уникальное название, чтобы иметь возможность различать проведенные эксперименты". The form fields are: "Название" (filled with "АЛЬБУМИН"), "Описание", "Комментарий", "Организация" (filled with "НИИ цитохимии"), and "Дата" (filled with "13.05.2019" and a dropdown arrow).

Видеофайлы

На этом этапе в эксперимент добавляются видеофайлы для обработки. По нажатию кнопки «Добавить видео» появится диалоговое окно, в котором необходимо выбрать видео файл. Выбирать можно сразу несколько.

В верхней части страницы находится таблица с видеоисточниками, свойствами которых являются:

- Название файла
- Разрешение и частота видео
- **Окрас грызуна:**
 - Глубина – для использования специального алгоритма обработки глубины
 - Светлый – животное светлее фона в полноцветных видео
 - Тёмный – животное темнее фона в полноцветных видео
- **Грызун** – текстовый комментарий-маркировка животного, используется для удобства при просмотре результатов и обобщенной статистике
- **Комментарий** – текстовый дополнительный комментарий, используется для удобства при просмотре результатов и обобщенной статистике. Например, указывается доза и вид препарата

The screenshot shows the 'Минотавр 1.2.214' software interface. The main window is titled 'Новый эксперимент - Видео'. On the left, there is a sidebar with navigation buttons: 'Описание', 'Видеофайлы' (highlighted), 'Замер', 'Геометрия', 'Зоны', 'Статистика', and 'Обобщение'. The central area contains a table with the following data:

Файл	Окрас	Грызун	Комментарий
1 2019.09.13-17.09.24.243.mp4 (512x424 00:59 10Гц)	Глубина	Г1	50 мл
2 2019.09.13-17.19.51.090.mp4 (512x424 00:59 10Гц)	Глубина	Г2	100 мл

Below the table is a blue button labeled 'ДОБАВИТЬ ФАЙЛ(Ы)'. Underneath the button is a video player showing a grayscale image of a mouse. The video player has a progress bar at the bottom with a play button on the left and a time indicator '00:00.000' on the left and '00:59.500' on the right.

В нижней части страницы расположен проигрыватель видео для просмотра.

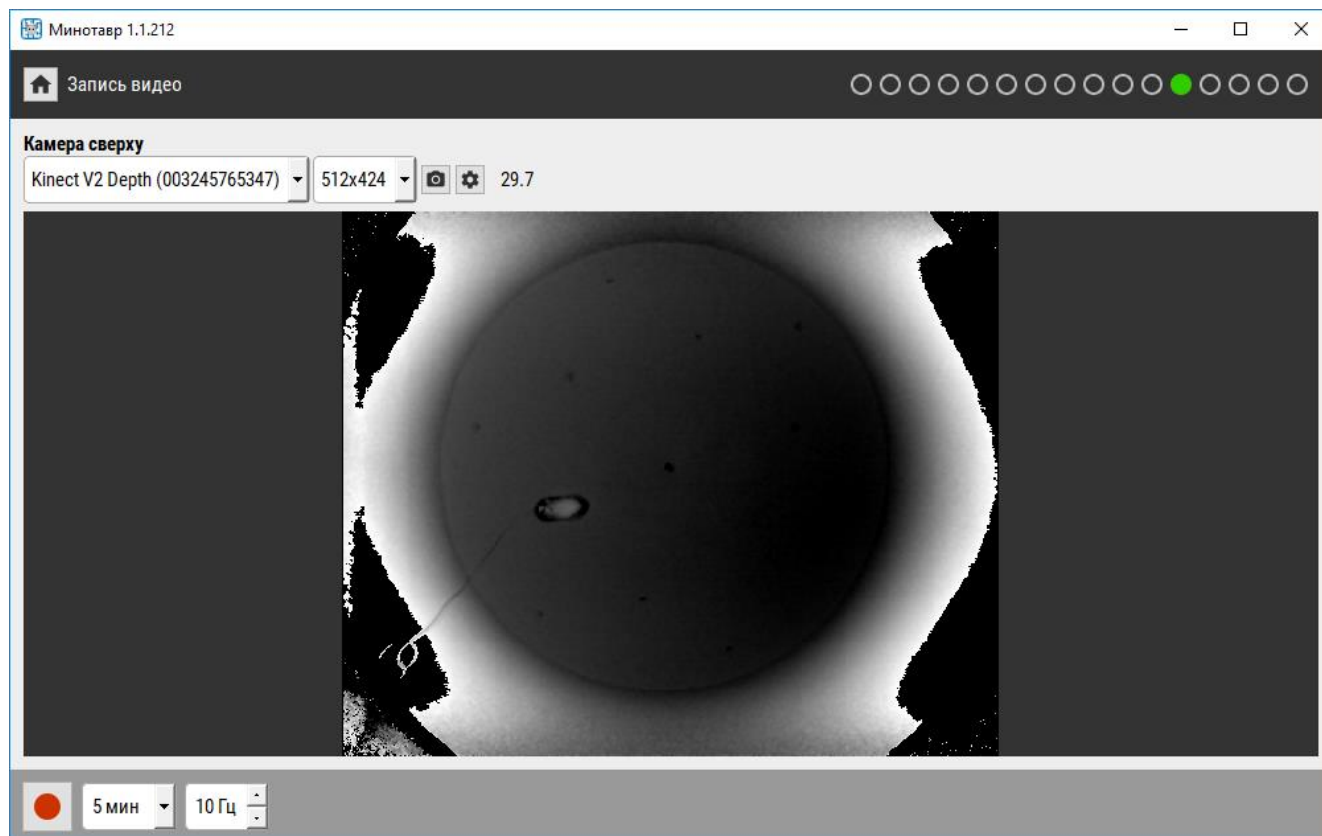
Камеры

Камеры типа Kinect в списке представлены в виде «Kinect V2 Depth (S/N)»

По нажатию кнопки с шестерёнкой доступны дополнительные настройки, такие как:

- Поворот изображения на 90, 180 или 270°
- Отражение по горизонтальной или вертикальной оси
- Минимальная и максимальная глубина в миллиметрах (мм) (у Kinect)

При установке и настройке камер необходимо учитывать требования, указанные в разделе «Требования по установке и использованию камер».



Отдельно стоит отметить, что при использовании Kinect:

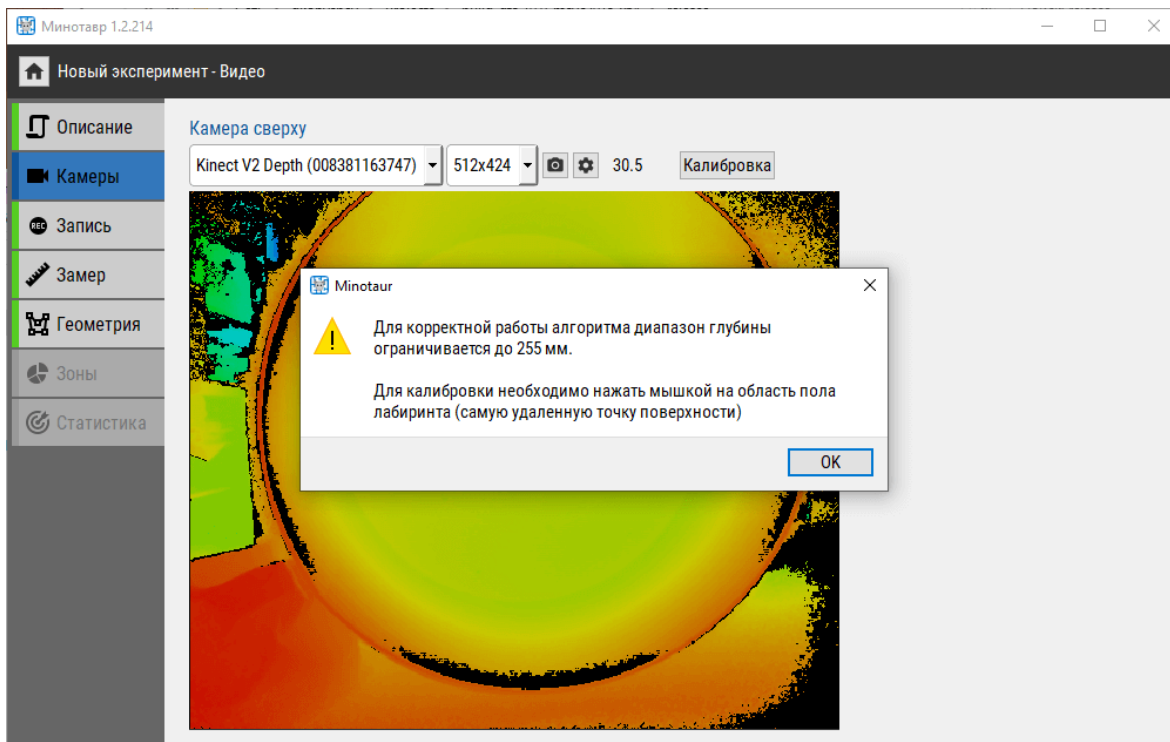
- ⚠ **Фон** (отображение пола лабиринта) должен быть **близкий к равномерному** – для соблюдения правила ортогональности.
- ⚠ Если **часть фона пропала**, то необходимо отрегулировать минимальную и максимальную глубину съема.
- ⚠ Если стоящее животное (при виде сверху) **будет ближе к камере, чем физическое ограничение в 500 мм** или программное ограничение минимальной глубины, то часть животного будет отображения **чёрным цветом** на изображении. Это приведет к некорректному анализу

Этот этап доступен только при проведении *онлайн-эксперимента*.

Калибровка Kinect

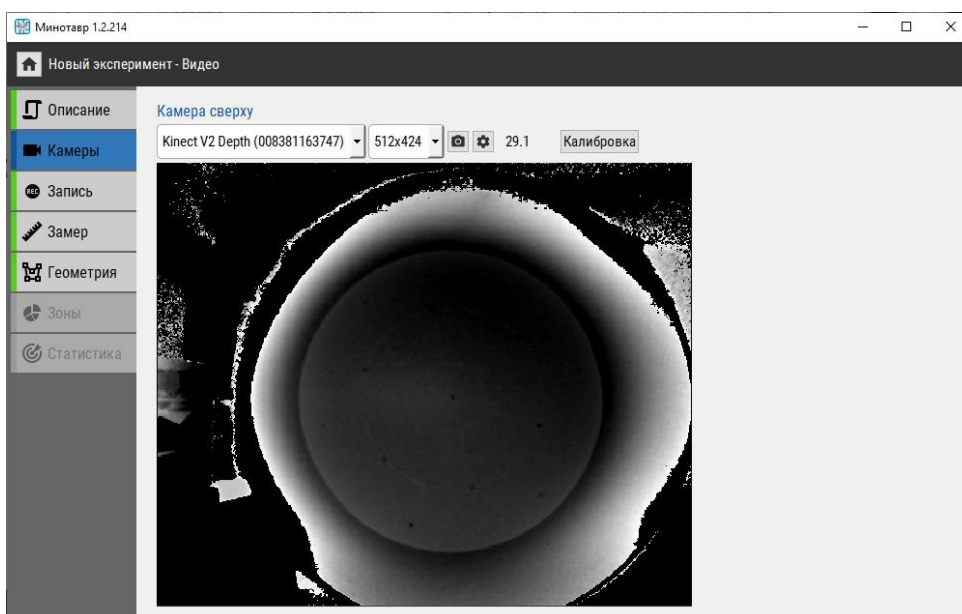
Для корректной работы алгоритма диапазон глубины ограничивается до 255 мм.

Если в качестве камеры выбран Kinect, то справа появится кнопка «Калибровка», по нажатию которой появится предупреждающее информационное окно, а режим Kinect сменится на цветной.

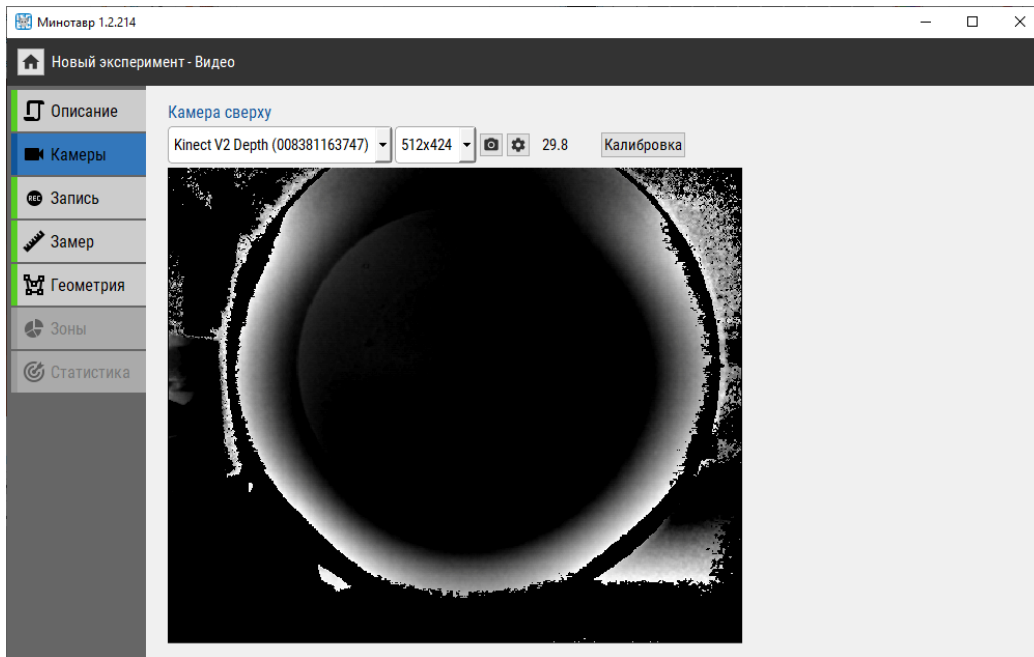


Для осуществления калибровки необходимо нажать мышкой на область пола лабиринта (самую удаленную точку поверхности).

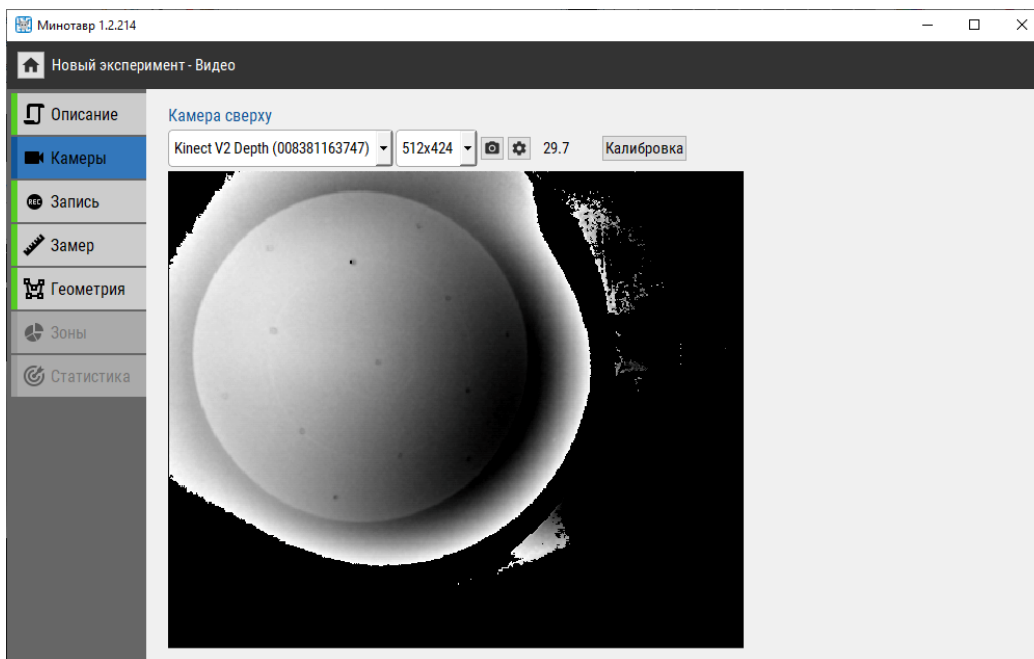
Правильное расположение лабиринта и хорошая калибровка



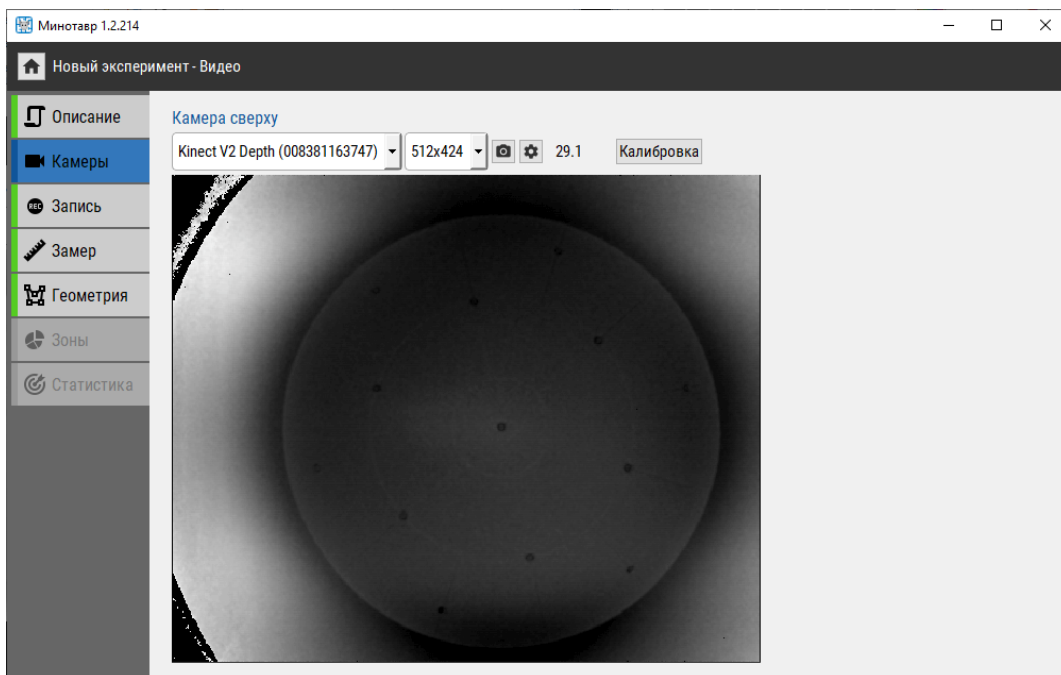
Неправильная калибровка - «пол» чёрный



Неправильное расположение лабиринта - «пол» неравномерно «освещён»



Неправильное расположение лабиринта – не весь лабиринт попадает в область ВИДИМОСТИ



Запись

Задачей этого этапа является формирование видеофайлов (см. этап «Видеофайлы») для последующего офлайн анализа.

На проигрывателе показываются выбранные на этапе «Камеры» устройства.

Снизу от проигрывателя расположены элементы управления записью:

- Кнопка начала и остановки записи
- Поле выбора времени записи в минутах с выпадающий список стандартных вариантов. Первый из вариантов – «∞», означающий остановку записи только вручную, по нажатию кнопки стоп. В этом поле можно вводить любое значение в минутах.
- Поле частоты видеозаписи, позволяющее выбрать количество кадров в секунду (Гц). Чем больше значение частоты видеозаписи, тем больше кадров будет записано, тем дольше будет обрабатываться видео.
- Индикатор прогресса записи (появляется при нажатии на кнопку начала записи)
- Поле «Грызун» и «Комментарий» могут быть заполнены в любой момент до остановки записи и будут внесены в таблицу видео-источников эксперимента (см. этап «Видеофайлы»)

После одной записи под вкладками появится кнопка «Завершить онлайн эксперимент». По нажатию этой кнопки прекращается опрос видеокамер, а эксперимент переводится в разряд обычных экспериментов (офлайн). После этого перехода возможен подсчет статистики и обобщённой статистики.

При уходе с этой страницы на другие вкладки возникает окно, спрашивающее о завершении онлайн-эксперимента. По нажатию «Да» («Yes») происходит переход от онлайн-эксперимента в обычному офлайн эксперименту. Если нажать «Отмена» («Cancel»), то опрос камер не будет завершён и к этому этапу можно будет вернуться позже.

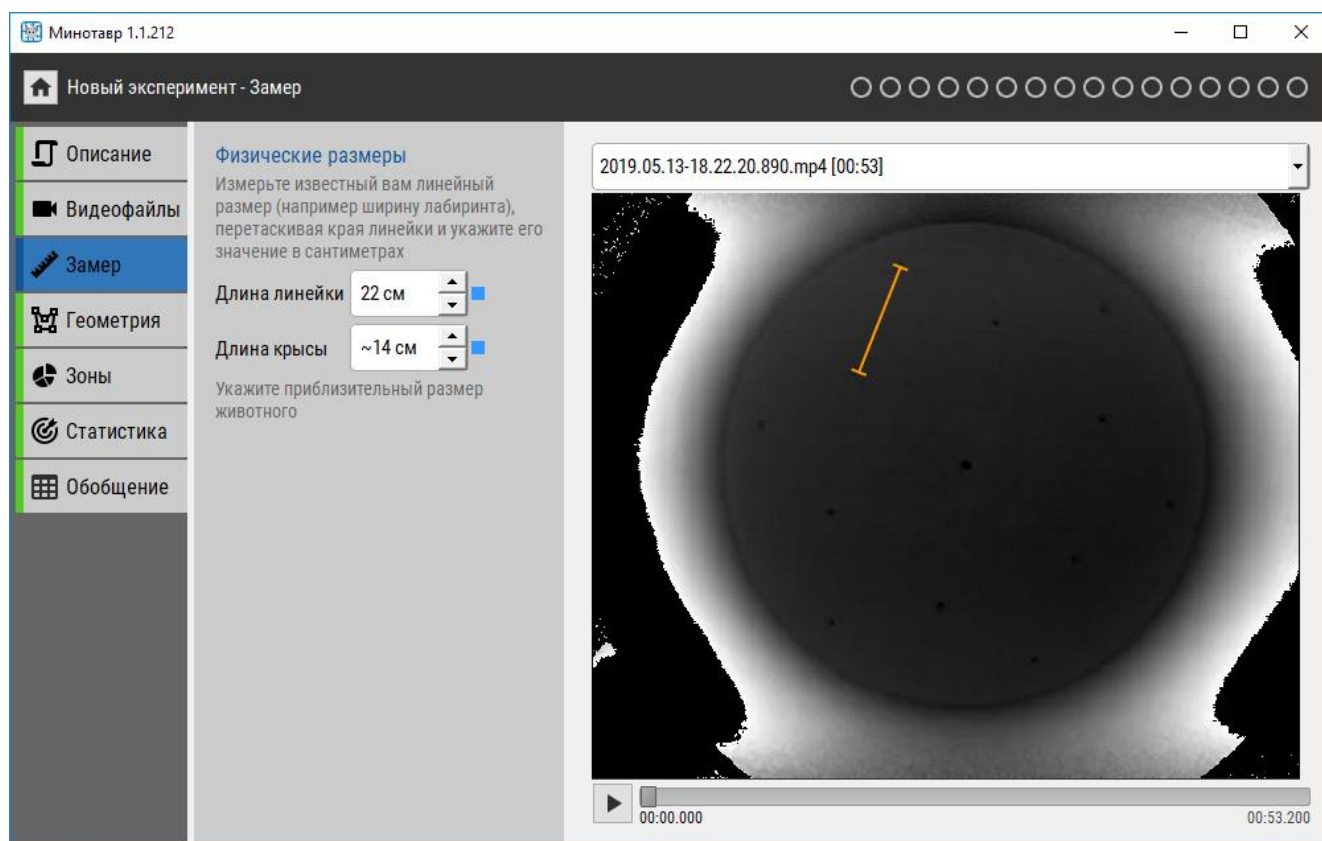
Этот этап доступен только при проведении *онлайн-эксперимента*.

Замер

Задачей этого этапа является привязка масштабов видео к физическим величинам реального лабиринта. Этот масштаб используется при расчете пути и скорости перемещения животного.

На кадре из видеофайла при помощи линейки задается масштаб лабиринта. Поскольку исследователю известны параметры рукавов лабиринта, при помощи компьютерной мышки, за края перетаскивается отрезок линейки, а в поле «Длина линейки» вносится физическое значение в сантиметрах.

Желательно указать приблизительный размер животного для введения ряда необходимых ограничений в алгоритм обработки.



Геометрия

Этот этап предназначен для обозначения всех характерных геометрических особенностей лабиринта с помощью линий и многоугольников.

В левом верхнем углу страницы находится переключатель текущего инструмента редактирования:

Манипулятор

Позволяет перемещать, удалять и добавлять точки на существующий выбранный в списке многоугольник.

Прямоугольник

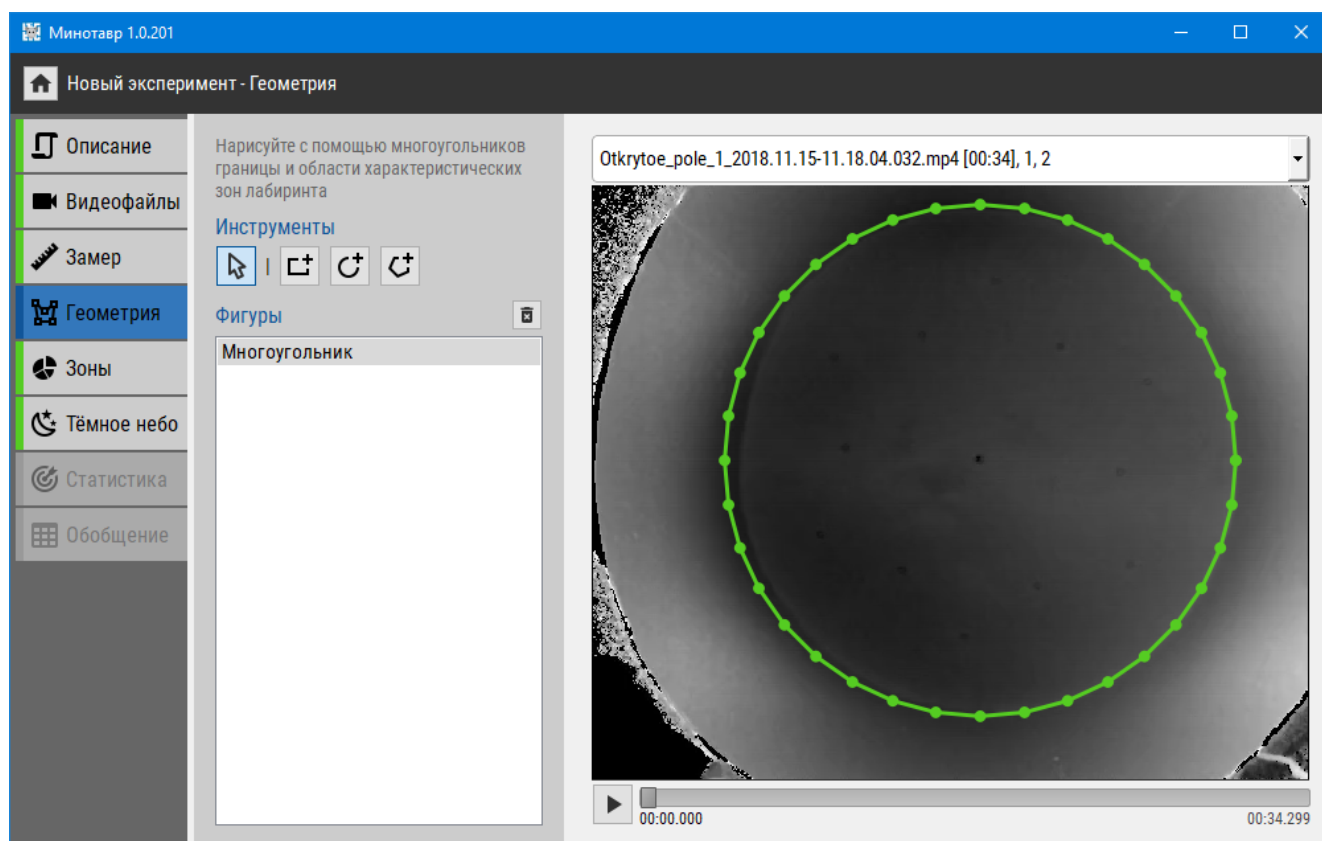
Для создания прямоугольника, нажмите левой кнопкой мыши на точку, в которой будет верхняя левая точка прямоугольника и, удерживая мышью зажатой, уведите курсор до нужного положения нижней правой точки прямоугольника.

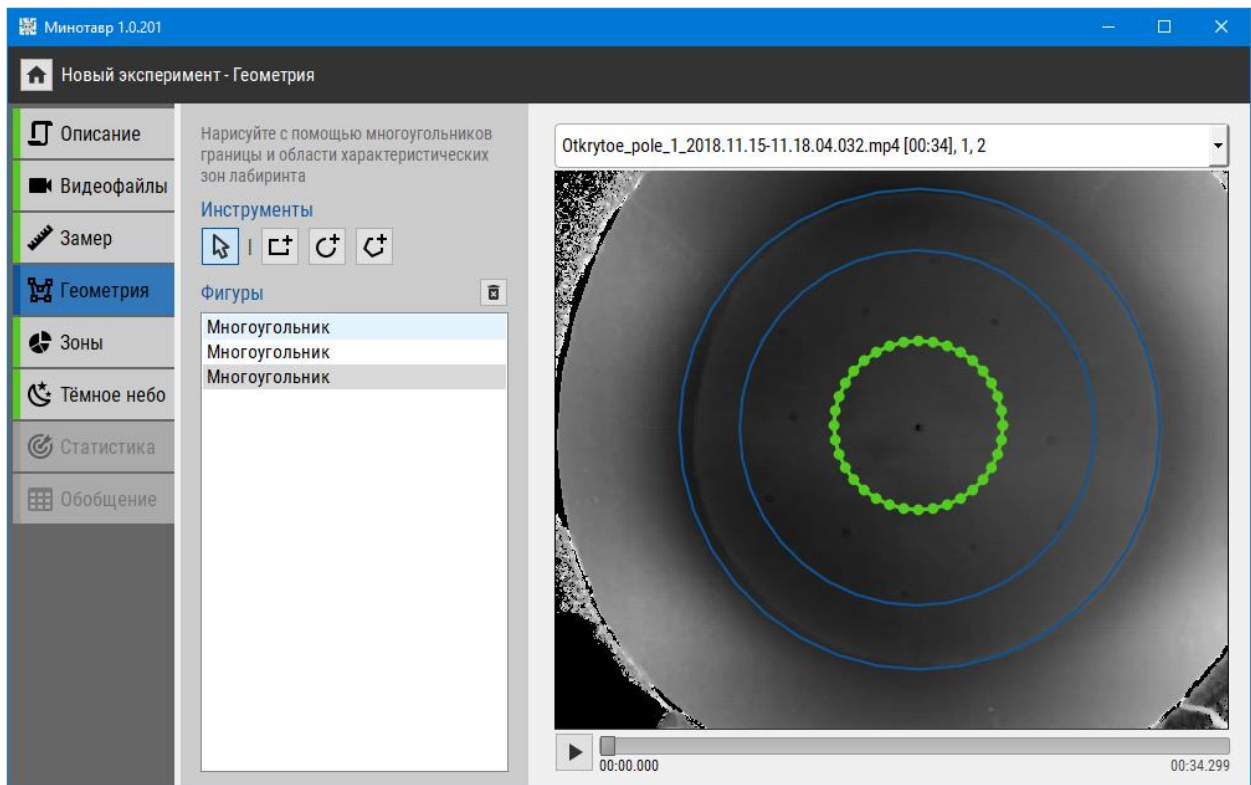
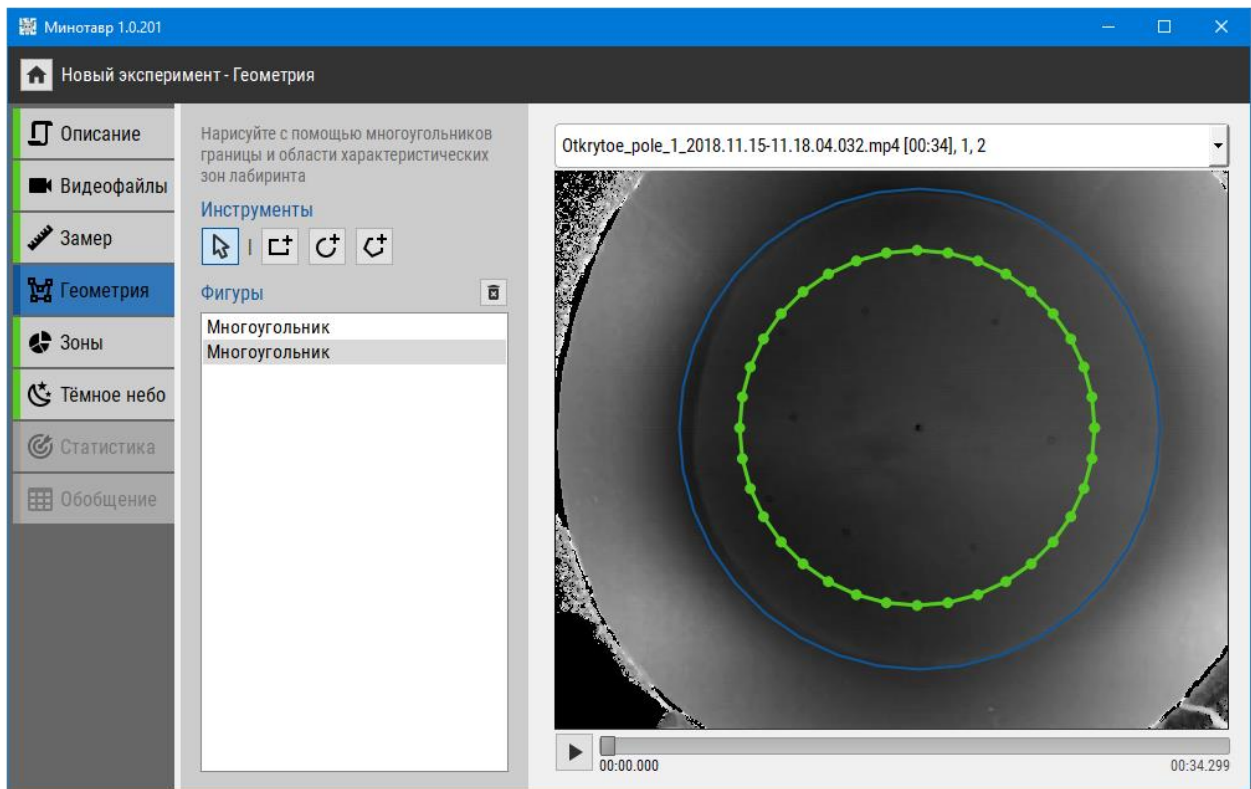
Окружность

Для создания окружности, нажмите левой кнопкой мыши на точку, в которой будет центр и, удерживая мышью зажатой, уведите курсор до нужного положения радиуса.

Многоугольник

Для создания нового произвольного многоугольника нажмите левой клавишей мыши на первую точку, затем последовательно отмечайте остальные точки. Многоугольник необходимо завершить в первой точке.





Зоны

Необходимо обозначить зоны, по которым будет определяться поведение животного в лабиринте. Любая зона определяется:

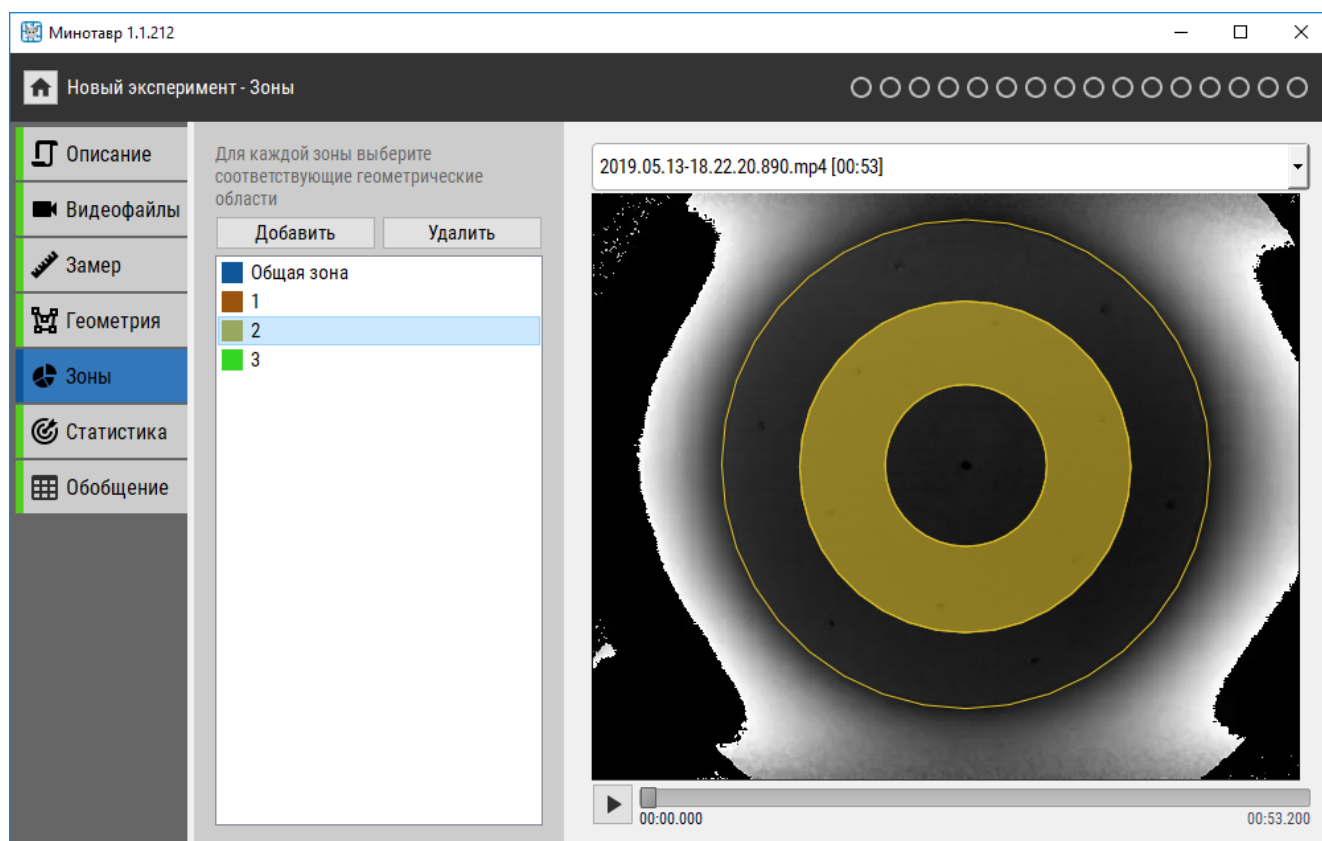
- Названием
- Цветом
- Набором многоугольников, полученных при пересечении всех линий и фигур геометрии эксперимента.

Общая зона лабиринта задана по умолчанию в таблице. Она обязательна для заполнения.

Новые зоны можно добавить, нажав кнопку «Добавить».

При создании новой зоны или редактировании существующей появляется диалоговое окно, позволяющее задать название зоны и её цвет.

Область зоны задается многоугольниками, которые нужно выбрать, нажав левой кнопкой мыши. При наведении, доступный многоугольник подсвечивается, а выбранные показаны более тёмным цветом.

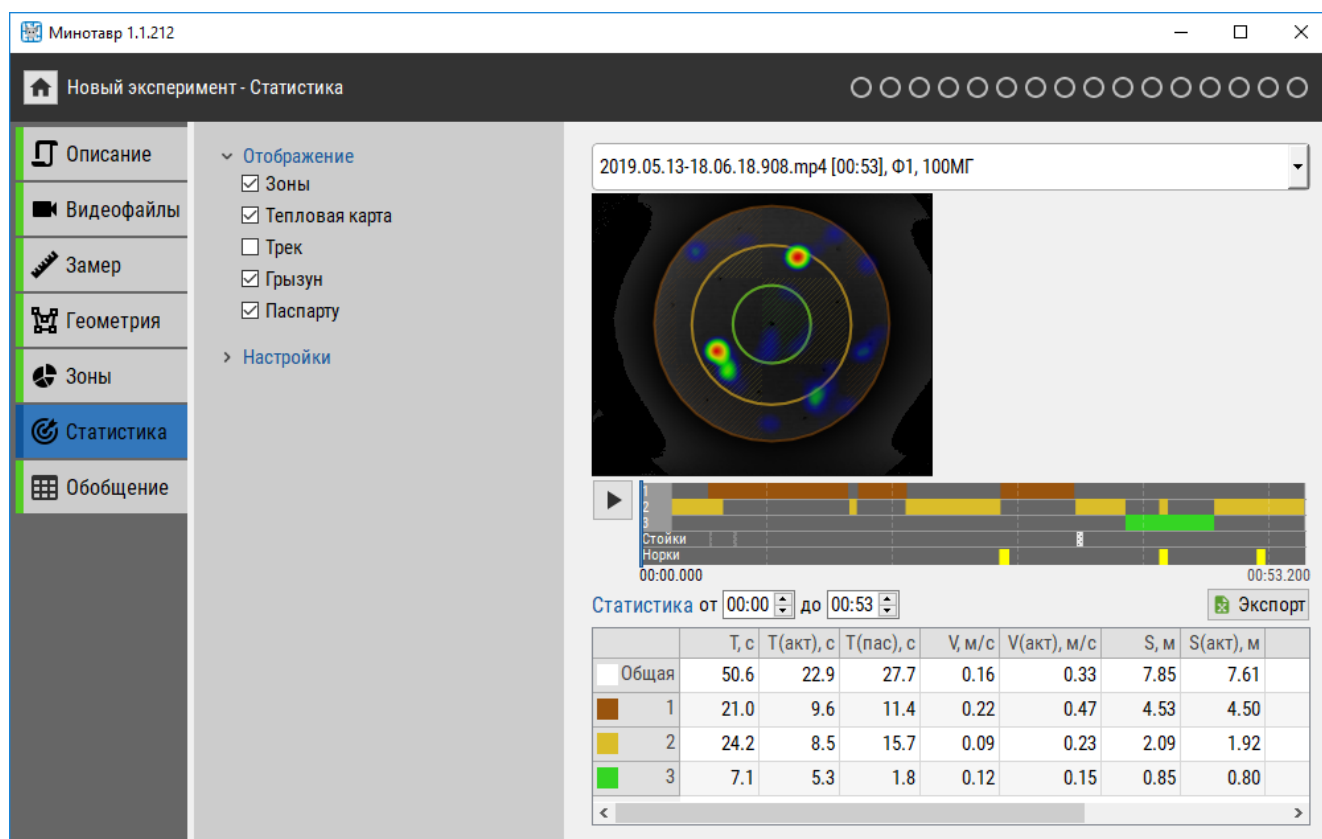


Статистика

При первичной обработке для каждого видеофайла происходят процессы покадровой обработки:

- Анализ положения животного
- Анализ нахождения животного в зонах лабиринта и стойки

После этих процессов формируются кэш-файлы, которые позволяют не обрабатывать подобным образом видео каждый раз. При изменении геометрии и зон эксперимента требуется повторная обработка видео.



На панели слева можно выбрать варианты графического отображения статистики (наложения на видеоизображения):

- **Зоны**
Отображение зон лабиринта, в том числе с выделением зон, в которой в данный момент находится животное
- **Тепловая карта**
Отображение перемещения животного в виде тепловой карты, что позволяет визуально определить, в каких местах лабиринта животное пребывало дольше.
- **Трек**
Отображение графической линии перемещения животного

- **Грызун**
Обозначение точек головы (зеленая) и начала хвоста (красная), а также связной области точек, соответствующих телу животного, полученных алгоритмом распознавания на видеоизображении
- **Паспарту**
Наложение почти непрозрачного чёрного цвета на геометрические области лабиринта, не участвующие при обработке видеоизображений. Цель – закрыть всё, не относящееся к эксперименту.

Над областью видео расположен выпадающий список всех видеофайлов эксперимента.

Под областью отображения видео расположены:

- кнопка начала/остановки воспроизведения видео,
- ползунок текущей позиции (его можно перемещать)
- область отображения событий
- надписи от текущего положения видео

На области отображения событий:

- Светло-серым цветом обозначены временные интервалы, в которых животного не обнаружено
- Для каждой зоны лабиринта есть своя «дорожка», в которой цветом этой зоны обозначено пребывание животного в этот момент времени. Если интервал пребывания животного меньше, чем обозначен в настройке «Мин. интервал пребывания», то такой интервал отображается узкой полоской.
- Под «дорожками» зон расположено отображение стоек (красным цветом) и заглядываний в норки. Аналогично, если интервал меньше соответствующих значений минимального интервала в настройках – они отображаются узкой полоской.

В настройках статистики есть такие параметры как:

- *Скорость замирания* – определяет порог скорости перемещения крысы, при котором считается, что она не двигается
- *Минимальное время пребывания* – минимальный временной промежуток, который считается за валидный интервал
- *Склейка пребываний* – связывает малые интервалы, между которыми прошло указанное время, в один. Потребность возникает, если алгоритм каким-то образом пропустил животное на кадре или если животное «колеблется» между зонами.

- Мин. время стойки и склейка стоек – аналогично времени пребывания
- Мин. время заглядываний и склейка заглядываний – аналогично времени пребывания

Под область отображения событий расположена таблица с рассчитанными для каждой зоны, включая общую, за указанное время (над таблицей) показателями:

- T , с - время пребывания, секунды
- $T(\text{акт})$, с - время активности, секунды
- $T(\text{пас})$, с - время пассивности, секунды
- V , м/с - средняя скорость перемещения, метры в секунду
- $V(\text{акт})$, м/с - средняя скорость перемещения во время активности, метры в секунду
- S , м - пройденное расстояние, метры
- $S(\text{акт})$, м - пройденное расстояние во время активности, метры
- N – количество посещений зоны
- $N(\text{стойки})$ - количество стоек
- $N(\text{норк.})$ - количество заглядываний в норки

Обобщение

На этом этапе сводится статистика по всем показателям из видеофайлов эксперимента.

Минотавр 1.1.212

Новый эксперимент - Обобщение

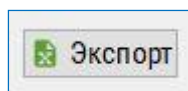
Сводная статистика От 00:00 до 00:53 Экспорт

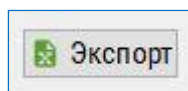
	T, с	T(акт), с	T(пас), с	V, м/с	V(акт), м/с	S, м	S(акт), м
Общая M	49.95	21.85	28.10	0.11	0.24	5.66	5.28
Общая σ	0.65	1.05	0.40	0.04	0.10	2.19	2.33
Общая Макс.	50.60	22.90	28.50	0.16	0.33	7.85	7.61
Общая Мин.	49.95	21.85	28.10	0.11	0.24	5.66	5.28
1 M	19.60	8.80	10.80	0.14	0.30	2.87	2.77

Эксперименты

2019.05.13-18.06.18.908.mp4 [00:53], Ф1, 100МГ

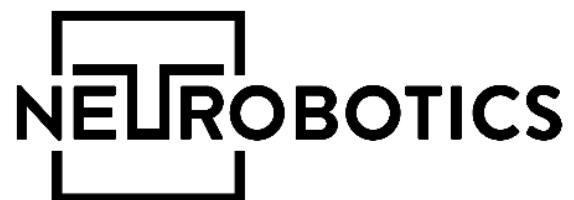
	T, с	T(акт), с	T(пас), с	V, м/с	V(акт), м/с	S, м	S(акт), м	N	N(стойки)	N(норк.)
Общая	49.3	20.8	28.5	0.07	0.14	3.46	2.95	1	6	6
1	18.2	8.0	10.2	0.07	0.13	1.21	1.05	4	2	1
2	31.9	13.5	18.4	0.06	0.13	2.07	1.71	2	5	6
3	0.0	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0



В правом верхнем углу также имеется кнопка  экспорта данных в таблицы Excel.

Под таблицей есть возможность выбрать несколько видеофайлов и обработать сводную таблицу по группе животных. Для этого необходимо загрузить в программу в самом начале несколько файлов, которые нуждаются в анализе. Подразумевается, что все файлы записаны в одних условиях, поскольку обсчет зон будет вестись по одной настройке, уже заданной в первом эксперименте.

Отмена галочки автоматически выключает данные из общей сводной статистической таблицы.



ООО «Нейроботикс»

Москва, Зеленоград, проезд 4922, стр.2, д.4, офис 477

+7 495 742-50-86

<https://neurobotics.ru>