

# **Инструкция по калибровке**

Цифровая лаборатория Intler представляет собой набор измерительных приборов в одном устройстве – мультидатчик. В комплект поставки также входят измерительные щупы и периферийные устройства, необходимые для подключения и работы с цифровой лабораторией.

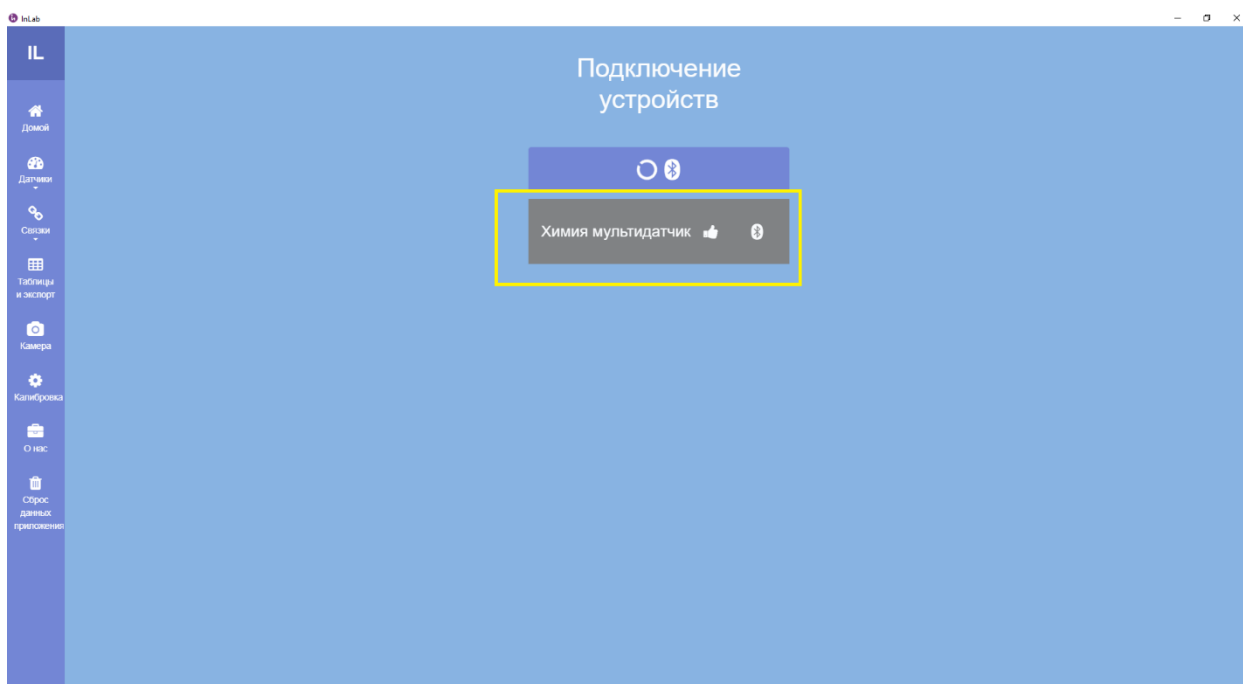
Для точности работы любого измерительного устройства требуется проводить калибровку. Чем точнее калибровка, тем качественнее будет проведен эксперимент.

Итак, калибровка – это процесс подстройки показаний выходной величины прибора для достижения точности измерений, т.е. зная значение показателя при проведении того или иного измерения, вы сможете скорректировать показатель датчика и привести значение к реальному.

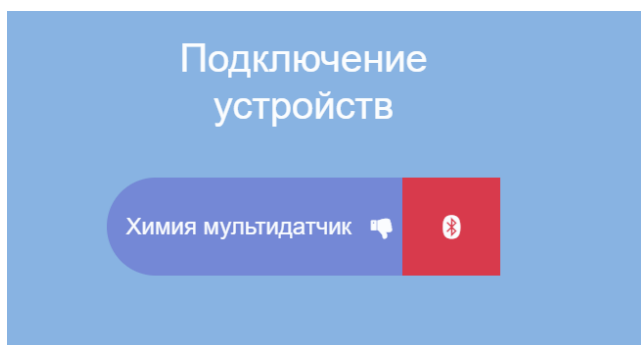
Рассмотрим подробнее процесс калибровки на примере работы с Цифровой лабораторией Intler по химии.

### Калибровка датчиков

Перед началом калибровки необходимо запустить программное обеспечение IntlerLab. На главной странице отобразится подключенный мультидатчик. Рекомендуем проводить калибровку, подключая мультидатчик с помощью кабеля. Для калибровки мультидатчика по химии потребуется подключить щупы электропроводности, рН и температуры, а также подготовить емкость водой, жидкостями с известным уровнем рН (определить с помощью индикаторной бумаги).

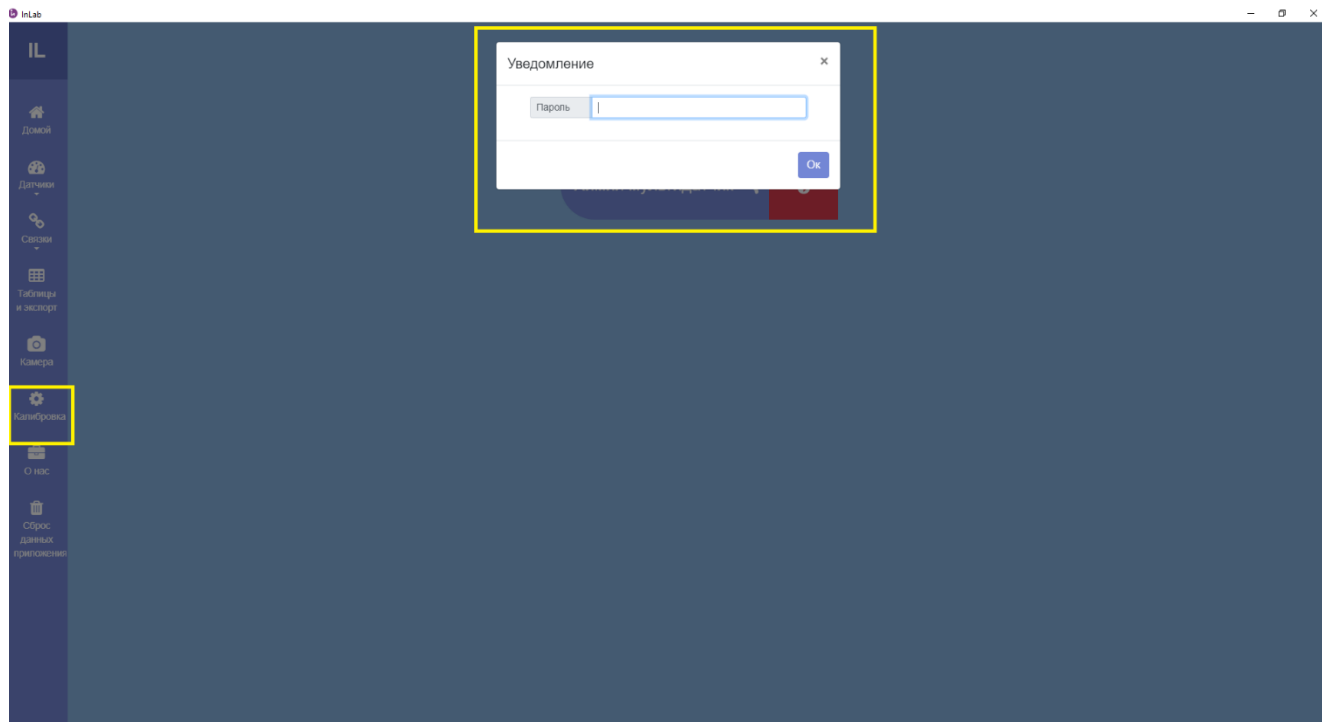


Когда программа будет готова к работе с датчиком, иконка с наименованием поменяет цвет:

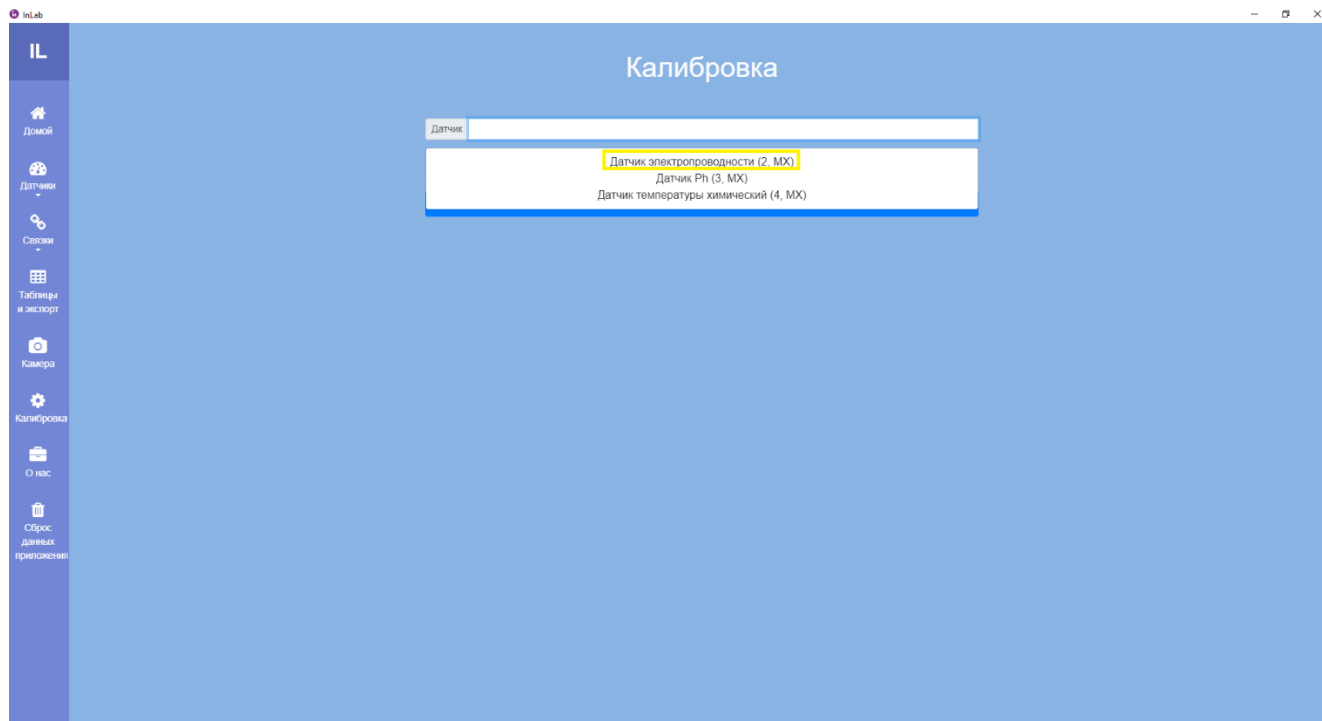


Для проведения калибровки датчик должен быть выключен, квадрат на кнопке должен быть красным.

Затем перейдите в раздел «Калибровка», при первом использовании задается пароль калибровки: введите пароль и при дальнейшей подстройке используйте его.



После того, как пароль задан откроется меню калибровки, необходимо из выпадающего списка выбрать интересующий датчик, начнем с датчика электропроводности:



Затем выберите режим калибровки, рекомендуем использовать режим «Авто»

Калибровка

Датчик: Датчик электропроводности (2, МХ)

Ручная Авто

Этап № 1:

Действительное

Ожидаемое

Старт Стоп

Кoeffициент 1 Кoeffициент 2 Кoeffициент 3

Кoeffициент 4 Кoeffициент 5 Кoeffициент 6

Кoeffициент 7 Кoeffициент 8 Кoeffициент 9

Сохранить

Держим щуп электропроводности на воздухе и наблюдаем за показателем, когда в окне «Действительное» показатель станет стабильным, вводим значение в «Ожидаемое» - 0. Затем нажимаем «Стоп» и «Сохранить».

Калибровка

Датчик: Датчик электропроводности (6, МХ)

Ручная Авто

Этап № 1:

Действительное

4

Ожидаемое

0

Старт Стоп

Кoeffициент 1 Кoeffициент 2 Кoeffициент 3

0 0 0

Кoeffициент 4 Кoeffициент 5 Кoeffициент 6

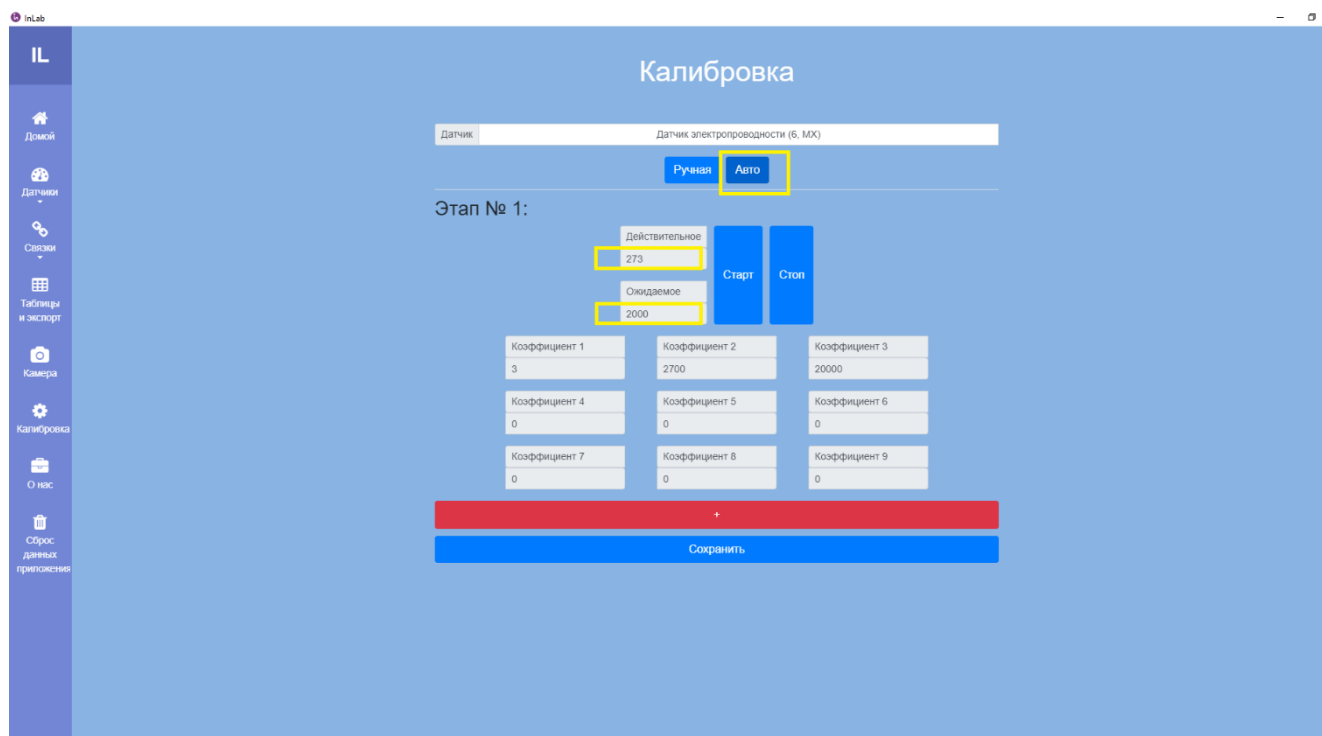
0 0 0

Кoeffициент 7 Кoeffициент 8 Кoeffициент 9

0 0 0

Сохранить

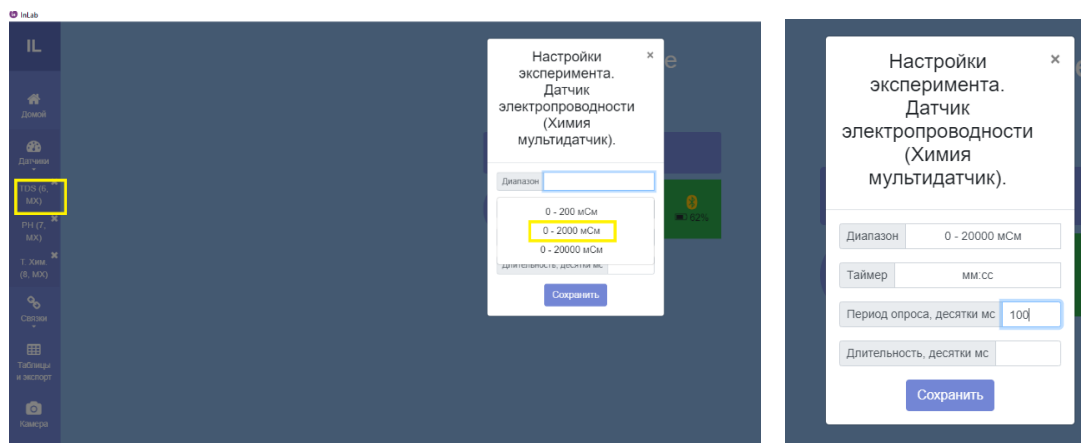
Также откалибруем датчик по воде. Для этого необходимо шуп опустить в воду, нажать кнопку «Авто», как только показатель станет стабильным, вводим значение в «Ожидаемое» - 2000. Затем нажимаем «Стоп» и «Сохранить».



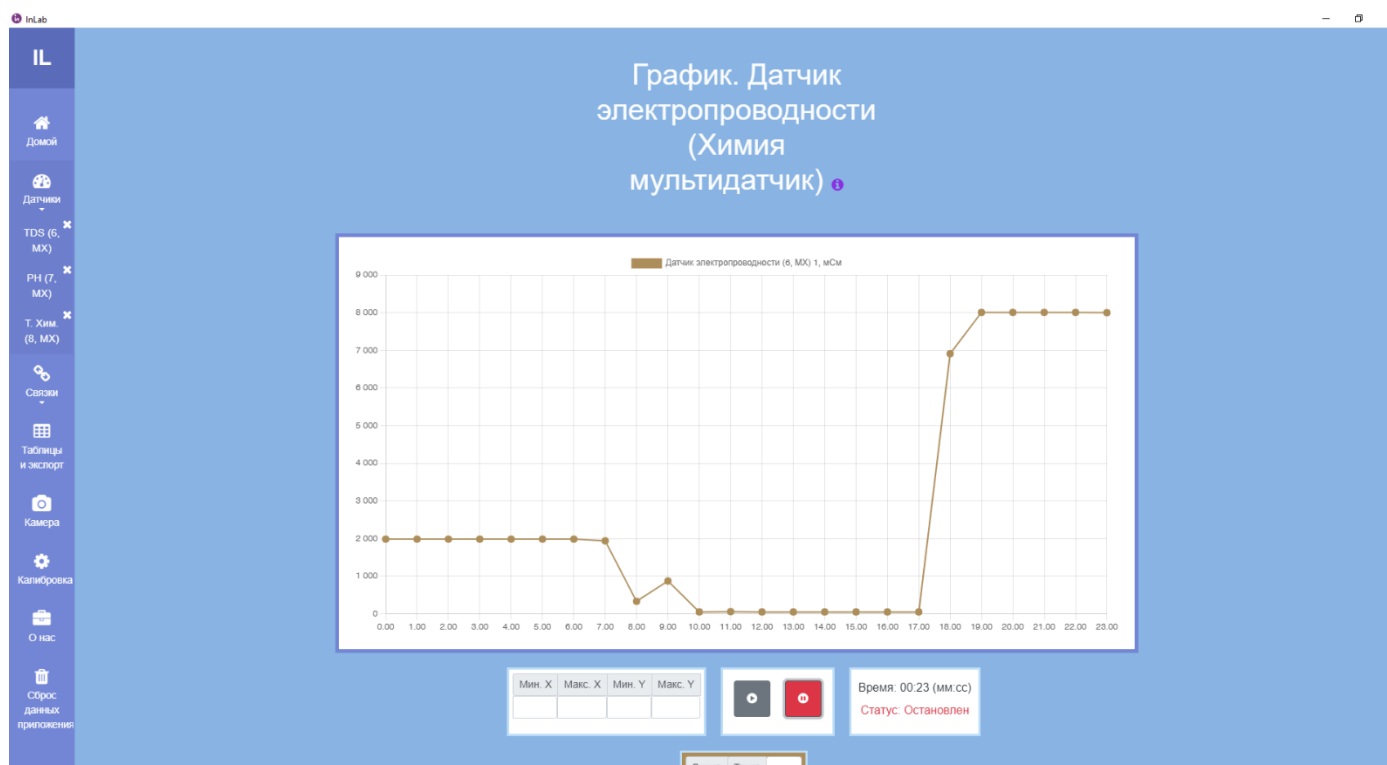
Теперь необходимо проверить работу откалиброванного датчика: для этого переходим во вкладку «Домой» и нажимаем на кнопку мультидатчика – индикатор на кнопке перейдет в зеленый режим.



Затем переходим во вкладку с «Датчики», выбираем датчик «TDS» и настраиваем параметры эксперимента:



Запускаем эксперимент:



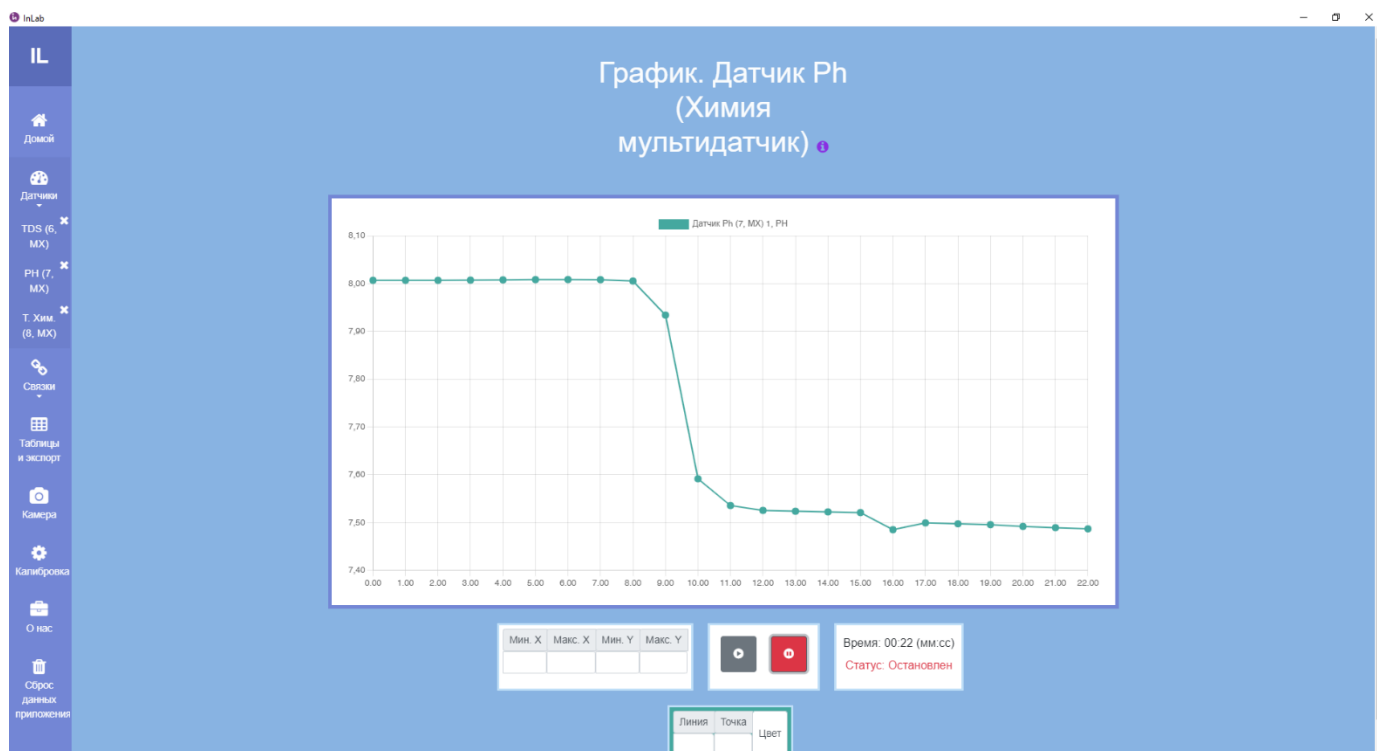
Теперь откалибруем датчик рН.

Повторяем все предыдущие шаги:

1. Перейти в меню «Домой» и отключить мультидатчик.
2. Перейти во вкладку «Калибровка» и выбрать в выпадающем списке датчик рН.
3. Опустить щуп в нейтральную жидкость и нажать кнопку «Авто».

Кoeffициент	Значение
Кoeffициент 1	1003,66
Кoeffициент 2	0
Кoeffициент 3	0
Кoeffициент 4	0
Кoeffициент 5	0
Кoeffициент 6	0
Кoeffициент 7	0
Кoeffициент 8	0
Кoeffициент 9	0

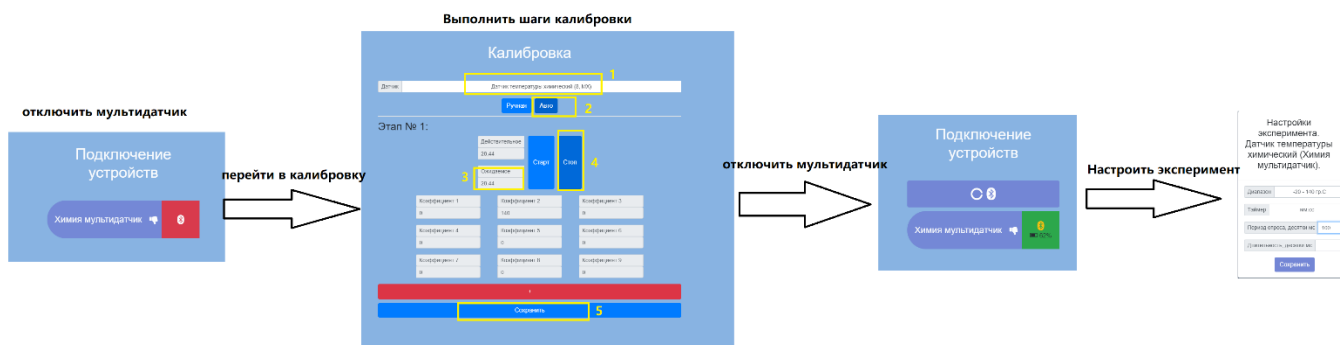
4. Зададим ожидаемое значение для воды «7», затем «Стоп» и «Сохранить».
5. Промыть щуп и опустить в кислую среду, указать ожидаемое значение (около 5), «Стоп», Сохранить.
6. Переходим в главное меню и подключаем мультидатчик.
7. Переходим во вкладку «Датчики» и выбираем «рН».
8. Запускаем эксперимент.



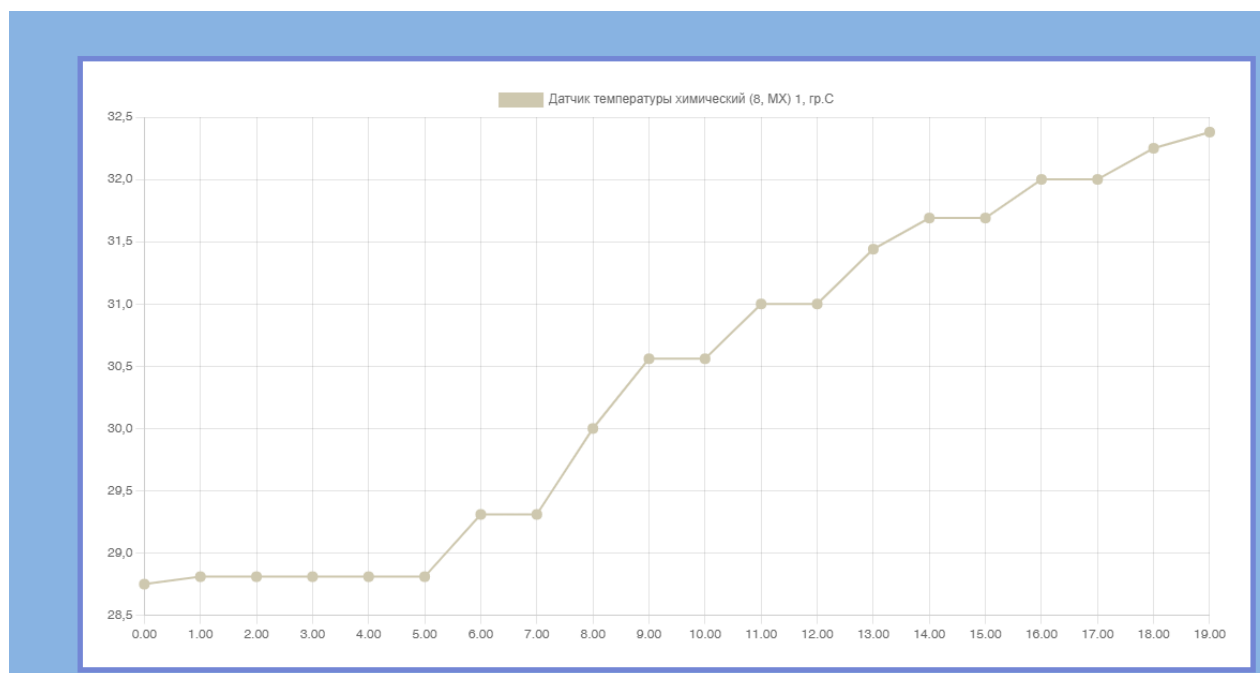
Показания в эксперименте должны соответствовать показаниям, указанным в калибровке.

Для калибровки датчика температуры можно использовать показания температуры окружающей среды и, например, кипятка.

Повторяем все предыдущие шаги, указывая нужные ожидаемые значения.



При успешной калибровке датчик в эксперименте должен показывать верные значения:



Встроенные датчики, работающие без внешних щупов, не требуют калибровки.

Обобщим алгоритм действий:

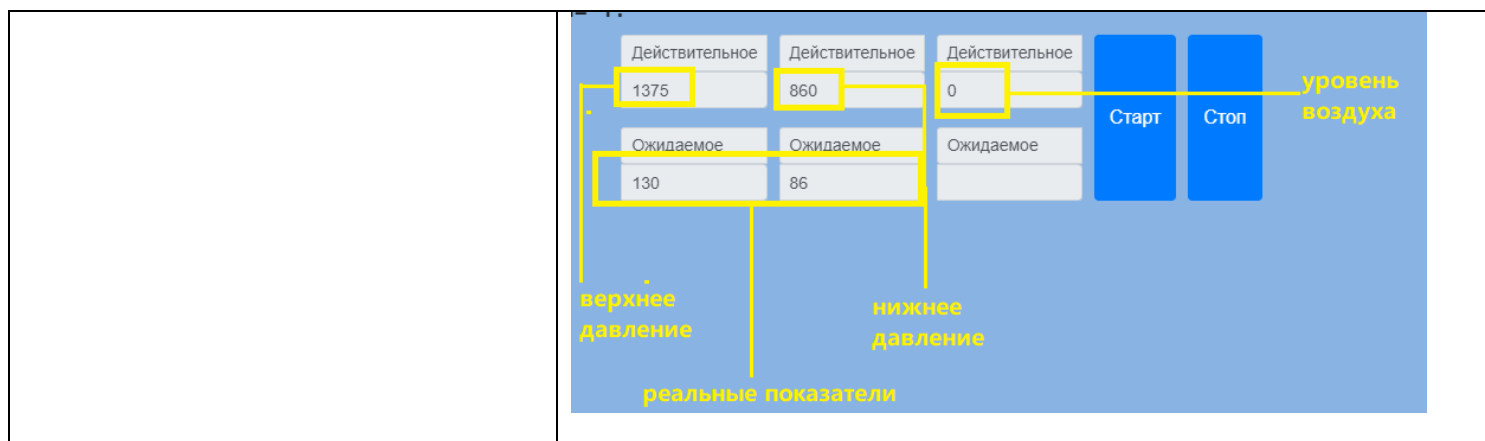
1. В меню «Домой» отключить мультидатчик.
2. В меню «Калибровка» выбрать в выпадающем списке калибруемый датчик.
3. Поместить щуп в условия (среду) калибровки и нажать кнопку «Авто».
4. Задать ожидаемое значение, затем «Стоп» и «Сохранить».
5. При необходимости повторить в иной среде.
6. В меню «Домой» подключить мультидатчик.
7. В меню «Датчики» выбрать откалиброванный датчик.
8. Запустить эксперимент и проверить результат калибровки.

Лаборатории по другим предметам калибруются аналогично, все шаги в программе выполняются по одному алгоритму, необходимую информацию для других предметов прилагаем в виде таблицы.



**Таблица калибровочных значений**

<b>БИОЛОГИЯ</b>		
<b>Наименование датчика</b>	<b>Условия калибровки</b>	<b>Ожидаемое значение</b>
Датчик освещенности	не требует калибровки	
Датчик уровня pH	1. Нейтральная среда 2. Кислая среда	1. 7 2. 5 – 5.5
Датчик температуры окружающей среды	1. Воздух в помещении	1. 25 (корректировать по текущим условиям)
Датчик температуры исследуемой среды	1. Воздух в помещении 2. Кипяток	1. 25 (корректировать по текущим условиям) 2. 80 – 100
Датчик влажности	не требует калибровки	
<b>ЭКОЛОГИЯ</b>		
Датчик концентрации ионов хлора	1. Дистиллированная вода 2. Ионосодержащая жидкость с известным уровнем ионов.	1. 0 2. реальное значение
Датчик концентрации нитрат-ионов	1. Дистиллированная вода 2. Ионосодержащая жидкость с известным уровнем ионов.	1. 0 2. реальное значение
Датчик звука	Измерить шумомером определенный звук, повторить звук	Реальное значение
Датчик освещенности	не требует калибровки	
Датчик температуры окружающей среды	1. Воздух в помещении	1. 25 (корректировать по текущим условиям)
Датчик температуры исследуемой среды	1. Воздух в помещении 2. Кипяток	1. 25 (корректировать по текущим условиям) 2. 80-100
Датчик уровня pH	1. Нейтральная среда 2. Кислая среда	1. 7 2. 5 – 5.5
Датчик влажности почвы	Сухая почва	0 – 3
Датчик окиси углерода	1. Воздух в помещении	Предельно допустимая концентрация в воздухе 0,03 мг/л. Токсическая концентрация 0,23 мг/л.
Датчик мутности жидкости	не требует калибровки	
Датчик относительной влажности	не требует калибровки	
<b>ФИЗИОЛОГИЯ</b>		
Датчик артериального давления	<p>Надеть манжету на руку, перейти в калибровку, накачать давление грушей.</p> <p>В последней колонке первой строки отображается число – уровень накачки, пока число=0, накачано недостаточно, как только значение изменится (например, покажет 2048), накачку необходимо прекратить и начать потихоньку спускать воздух.</p> <p>Когда в ячейке с данным значением вновь будет 0, стравливание воздуха необходимо прекратить.</p> <p>В первой и второй ячейке указаны значения верхнего и нижнего показателя давления соответственно.</p> <p>Указать заранее измеренные тонометром значения.</p>	



Датчик пульса	Прикрепить клипсу датчика на фалангу пальца/мочку уха	Посчитать пульс вручную, указать значение
Датчик температуры тела	1. Воздух в помещении 2. Кипяток	1. 25 (корректировать по текущим условиям) 2. 80 – 100
Датчик частоты дыхания	не требует калибровки	
Датчик ускорения	не требует калибровки	
Датчик освещенности	не требует калибровки	
Датчик силомер	1. В покое – выставить 0 2. Приложить максимальное усилие – выжать ручку датчика	1. Указать 0 2. Указать максимально возможное значение – верхнюю границу измеряемого диапазона
<b>ФИЗИКА</b>		
Датчик магнитного поля	1. Удалите щуп датчика от всех электроприборов. 2. Поднести близко к щупу датчика мощный магнит	1. Указать 0 2. Указать максимально возможное значение – верхнюю границу измеряемого диапазона
Датчик электрического напряжения	Измерить с помощью лабораторного источника реальный показатель	Указать реальный показатель
Датчик силы тока	Измерить с помощью лабораторного источника реальный показатель	Указать реальный показатель
Датчик абсолютного давления	По уровню атмосферного давления, например, из прогноза погоды	Указать реальный показатель
Датчик температуры исследуемой среды	1. Воздух в помещении 2. Кипяток	1. 25 (корректировать по текущим условиям) 2. 80 – 100
Датчик акселерометр	не требует калибровки	
Датчик температуры химический	1. Воздух в помещении 2. Кипяток	1. 25 (корректировать по текущим условиям) 2. 80 – 100

## Рекомендации

- Настройки калибровки сохраняются в память мультидачика, вы можете использовать откалиброванное устройство на любых компьютерах.
- Необходимо периодически повторять калибровку во избежание сбоев и неточностей измерений.
- В случае, если в классе используется несколько мультидатчиков одновременно, удобнее использовать проводное подключение. Кроме того, скорость передачи данных по кабелю выше. Подключать мультидатчики беспроводным способом следует по очереди: после удачного сопряжения датчика с нужным компьютером, индикатор Bluetooth загорится зеленым, подключиться с другого устройства к мультидатчику будет невозможно.
- Периодически рекомендуем производить сброс данных экспериментов: нижняя кнопка в меню слева.
- В случае, если все настройки выполнены верно, но график эксперимента не запускается, рекомендуем закрыть меню датчика и открыть снова. Данная ошибка может наблюдаться в случае, если при открытии нового эксперимента не приостановить запущенный ранее.
- Щупы датчика рН обязательно промывать в дистиллированной воде перед хранением. Калибровочная жидкость, поставляемая в комплекте с щупом, является расходным материалом и не обязательна к использованию.