

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор МКОУ школа с.Сиваковка  
Е.П. Домненко

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА  
ЦЕНТРА "ТОЧКА РОСТА"  
в МКОУ школа с.Сиваковка**

**Оборудование  
БАЗОВАЯ (ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ) ЧАСТЬ  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ  
НАПРАВЛЕННОСТЬ**

**Цифровая лаборатория по биологии-2 шт.**

**Цифровая лаборатория по химии - 2 шт.**

**Цифровая лаборатория по физике -2 шт.**

**Цифровая лаборатория по физиологии -1 шт.**

**Ноутбук - 2 шт.**

**МФУ (принтер, сканер, копир)- 1 шт.**

**ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**

**Наборы по робототехнике:**

**-Учебный робот-манипулятор SD1 -1шт.**

**-Робототехнический образовательный набор КЛИК -1 шт.**

**-Конструктор программируемых моделей инженерных систем (базовый набор трёх уровней -1 шт.**

## Описание материально-технической базы центра «Точка роста», используемого для реализации образовательной программы в рамках преподавания биологии

Материально-техническая база центра «Точка роста» включает в себя цифровые лаборатории, наборы классического оборудования для проведения биологического практикума, в том числе с использованием микроскопов. Учитывая практический опыт применения данного оборудования на уроках биологии и в проектно-исследовательской деятельности, сделан основной акцент на описании цифровых лабораторий и их возможностях. Цифровые лаборатории в комплектации «Биология» содержат индивидуальные датчики. Названия последних в приведённой таблице выделены курсивом.

Таблица 1. Датчики цифровых лабораторий по биологии

№ п/п	Биология
1	Влажности воздуха
2	Электропроводимости
3	Освещённости
4	Температуры окружающей среды
5	рН

Датчики, микроскоп и дополнительные материалы (переходники, чувствительные элементы, методические материалы, зарядное устройство и др.) комплектуются в коробки-чемоданы.



Ниже дана краткая характеристика цифровых датчиков, приведены выявленные на практике технологические особенности применения. Учёт этих особенностей позволит правильно использовать датчики и продлить

срок их службы. В комплекте цифровых лабораторий содержатся мультидатчики и монодатчики.

## СПРАВОЧНИК

### Общая характеристика цифровых датчиков

#### Датчики физических параметров окружающей среды

**Датчик влажности воздуха** — предназначен для измерения относительной влажности воздуха. Диапазон измерения влажности: от 0 до 100 %. Разрешение по влажности: 0,1 %. Время установления сигнала: 17 с.

**Датчик влажности почвы** — предназначен для измерения степени увлажнения почвы, выраженной в процентах. Применяется в агроэкологических и сельскохозяйственных исследованиях.



**Датчик электропроводимости** — предназначен для регистрации и измерения удельной электропроводности жидких сред, в том числе и водных растворов веществ. Применяется при изучении характеристик водных растворов, в том числе почвенных вытяжек.



**Датчик освещённости** — измеряет уровень освещенности и обладает спектральной чувствительностью близкой к чувствительности человеческого глаза. Диапазон измерения: от 0 до 188 000 лк. Относительная погрешность: 15 %. Диапазон рабочих длин волн: от 350 до 780 нм. Технологические особенности: чувствителен к направлению на источник света.

**Датчик температуры окружающей среды** — измеряет температуру воздушной среды. Датчик оснащен выносным и герметичным температурным зондом, устойчивым к лабораторным реагентам. Диапазон измерений от  $-40$  до  $+180$  °С. Технологические особенности: для получения достоверных данных весь зонд должен находиться в измеряемой среде, в противном случае возникает значительная погрешность из-за теплопередачи по металлическому зонду и рассеивании либо поглощении энергии в том месте, где он не находится в измеряемой среде.

#### **Датчики химических параметров окружающей среды**

**Датчик рН** — предназначен для измерения водородного показателя в водных растворах (рис. 9). Диапазон измерения рН: от 0 до 14. Разрешение: 0,01 рН. Диапазон рабочих температур: от 10 до 80 °С. Длина измерительного электрода: 140 мм. Используется для измерения водородного показателя водных растворов, в различных исследованиях объектов окружающей среды.

#### **Работа в программном обеспечении *Releon Lite***

В комплекте цифровой лаборатории *Releon* поставляется программное обеспечение *Releon Lite* на USB-флеш-накопителе, а также Bluetooth-адаптер для связи регистратора данных с беспроводными датчиками (рис. 13).



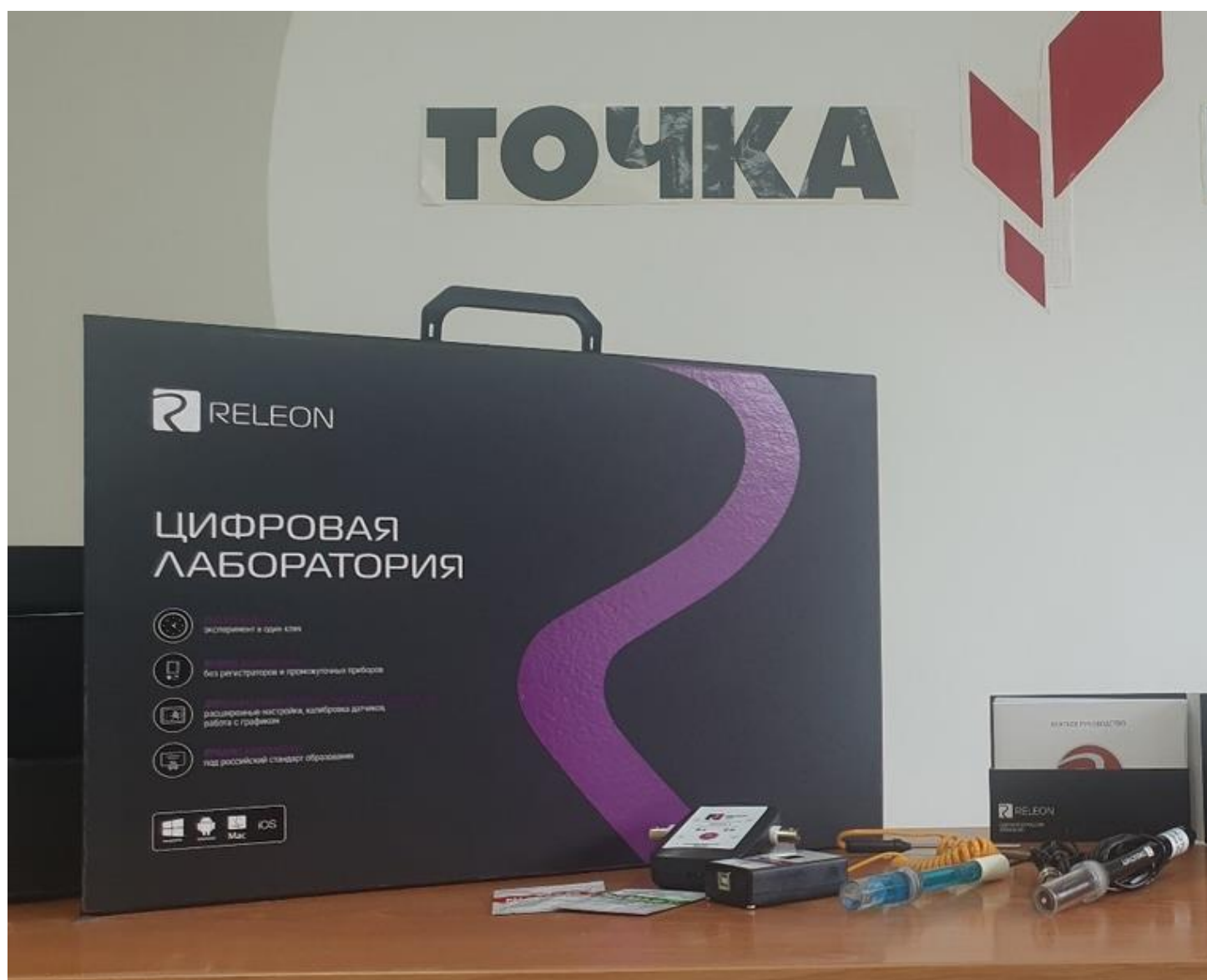
**Рис. 13.** Общий вид USB-флеш-накопителя (внизу) и Bluetooth-адаптера (вверху) *Releon*

Установка ПО *Releon Lite* на регистратор данных с операционной системой *Windows* может осуществляться как с USB-флеш-накопителя, так и с сайта производителя, установка на мобильные телефоны (смартфоны) — только с сайта производителя, ссылка на который приводится в списке источников информации пособия. В последнем случае доступна установка на устройства с платформами *Android* и *iOS*. Порядок установки ПО *Releon Lite* описан в руководстве, которое входит в комплект поставки. Алгоритм работы в программном обеспечении несложен. Графически он представлен на следующей схеме (рис. 14)



## Описание материально-технической базы центра «Точка роста», используемого для реализации образовательной программы в рамках преподавания химии

Материально-техническая база центра «Точка роста» включает в себя современные и классические приборы. Последние прошли многолетнюю апробацию в школе и получили признание у учителей химии. К ним относятся: прибор для демонстрации зависимости скорости реакции от различных факторов, аппарат для проведения химических реакций, прибор для опытов с электрическим током, прибор для изучения состава воздуха и многие другие. Учитывая практический опыт применения данного оборудования на уроках химии, мы дадим лишь краткое описание приборов. Основной акцент сделаем на описании цифровых лабораторий и их возможностях.



**Цифровая (компьютерная) лаборатория (ЦЛ)**, программно-аппаратный комплекс, датчиковая система — комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером, и набор датчиков<sup>1</sup>, регистрирующих значения различных физических величин.

**Датчик температуры платиновый** — простой и надёжный датчик, предназначен для измерения температуры в водных растворах и в газовых средах. Имеет различный диапазон измерений от  $-40$  до  $+180$  °С. Технические характеристики датчика указаны в инструкции по эксплуатации.



**Рис. 1.** Датчик оптической плотности: 1 — гнездо для кюветы; 2 — кювета для исследуемого вещества

**Датчик температуры термопарный** предназначен для измерения температур до  $900$  °С. Используется при выполнении работ, связанных с измерением температур пламени, плавления и разложения веществ.

**Датчик оптической плотности (колориметр)** — предназначен для измерения оптической плотности окрашенных растворов (рис. 1). Используется при изучении тем «Растворы», «Скорость химических реакций», определении концентрации окрашенных ионов или соединений.

В комплект входят датчики с различной длиной волн полупроводниковых источников света:  $465$  и  $525$  нм. Объём кюветы составляет  $4$  мл, длина оптического пути —  $10$  мм.

## Описание материально-технической базы центра «Точка роста», используемого для реализации образовательной программы в рамках преподавания физике

В состав центра «Точка роста» по физике входят базовая (обязательная) часть и дополнительное оборудование. Базовая часть состоит из цифровых датчиков и комплектов сопутствующих элементов для опытов по механике, молекулярной физике, электродинамике и оптике. Дополнительное оборудование (профильный комплект) представляет собой цифровую лабораторию по физике (рис. 1).

### *Базовый комплект оборудования центра «Точка роста» по физике*

Данный комплект представлен следующими датчиками.

### **Датчик абсолютного давления**

Датчик (рис. 2) производит измерения абсолютного давления. Чувствительный элемент датчика выполнен на базе монолитного кремниевого пьезорезистора с внедрённой тензорезистивной структурой,

которая позволяет исключить возможные погрешности и достигнуть необходимой точности измерений. В комплект датчика абсолютного давления входит гибкая герметичная трубка для подключения штуцера датчика к лабораторному оборудованию.



Рис. 1. Цифровая лаборатория по физике



Рис. 2. Датчик абсолютного давления

*Технические характеристики датчика абсолютного давления:*

- диапазон измерения — от 0 до 700 кПа;
- разрешение — 0,25 кПа (см. рис. 2);
- материал трубки — полиуретан;
- длина трубки — 300 мм;
- внутренний диаметр трубки — 4 мм

### **Датчик положения (магнитный)**

Датчик (рис. 3) измеряет временные отрезки между моментами прохождения объекта рядом с бесконтактными детекторами. Бесконтактные детекторы являются выносными и крепятся на металлической или



магнитной поверхности. Количество осей измерения датчика положения равно 3, диапазон измерений по каждой из осей X, Y и Z составляет от 0 до 360 град.

*Технические характеристики датчика положения:*

- количество детекторов — 4 шт.;
- диаметр корпуса детектора — 8 мм;
- тип детектора — геркон;
- диаметр разъёма-штекера — 3,5 мм;
- длина кабеля для детекторов — 300 мм.

*Профильный комплект оборудования*

*центра «Точка роста» по физике*

В состав профильной цифровой лаборатории входят один беспроводной мультидатчик Releon Air «Физика-5», программное обеспечение Releon Lite и двухканальная приставка-осциллограф.

### **Беспроводной мультидатчик Releon Air «Физика-5»**

Беспроводной мультидатчик выполнен в виде платформы с многоканальным измерителем, который одновременно получает сигналы с различных встроенных датчиков, размещённых в едином корпусе устройства. Беспроводные мультидатчики подключаются к планшету или компьютеру напрямую. При этом необходима поддержка работы по протоколу Bluetooth low energy (BLE) 4.1, без дополнительных регистраторов данных с помощью входящей в комплект флешки (рис. 4).



Рассмотрим технические характеристики, схему и состав беспроводного мультидатчика Releon Air «Физика-5» (рис. 5).

*Технические характеристики мультидатчика:*

- разрядность встроенной АЦП — 12 бит
- максимальная частота оцифровки сигнала — 100 кГц
- интерфейс подключения — Bluetooth low energy (BLE) 4.1
- встроенная память объёмом 2 Кбайт
- номинальное напряжение батареи — 3,7 В
- ёмкость встроенной батареи — 0,7 А · ч
- количество встроенных датчиков — 6 шт.

### **Работа с программным обеспечением Releon Lite**

Для работы с мультидатчиками необходимо установить на компьютер или планшет программу Releon Lite. Дистрибутив программы находится на флеш-носителе, который входит в комплект поставки. Программу можно установить на любое количество компьютеров, планшетов или смартфонов. Программа Releon Lite позволяет в считанные секунды выполнять эксперименты по готовым сценариям, методическим указаниям и собственным наработкам. Программа является кроссплатформенной и может быть установлена как на Windows, так и на Android и macOS.