Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

Средняя общеобразовательная школа №5

Городской округ Богданович

Регионального этапа Всероссийского конкурса юных исследователей окружающей среды «Открытия 2030»(с международным участием)

**Направление**: «Юные исследователи»

**Тема**: «Исследование питьевой и родниковой воды физико-химическими методами».

**Автор**: Полухин Богдан Викторович,

Обучающийся МАОУ СОШ №5, 6 класс

**Научный руководитель**: Вертянкина Галина Аркадьевна,

Учитель биологии, МАОУ СОШ №5

**Научный консультант**: Чистякова Елена Павловна,

Учитель химии, МАОУ СОШ №5

г. Богданович, 2022 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| 1. Питьевая вода в нашей жизни, её состав и польза | 4 |
| 1. Исследование питьевой и родниковой воды физико-химическими методами | 5 - 8 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 9 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | 10 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ | 11 |

Введение

Системы водоснабжения большинства населенных пунктов обеспечивают жителей водой хозяйственно-бытового назначения. Под этим понятием понимается горячая и питьевая (холодная вода). В разделе IV СанПиН [2.1.3684-21](https://potrebitel-expert.ru/wp-content/uploads/2021/08/SanPin-Pitevoi-vody-2.1.3684-21_territorii.pdf) изложены требования к их качеству.

На уроке биологии, мой учитель Вертянкина Галина Аркадьевна сказала о пользе качественной питьевой воды для здоровья человека. Мне стало интересно узнать какого качества холодная водопроводная вода в нашей школе.

Для исследования были взяты образцы воды из крана с холодной водой, из фонтанчика, установленного в школе, из природного источника в селе Паршино. В ближайшем магазине от школы приобрели бутилированную питьевую воду.

**Цель**: Оценить кислотно-щелочной баланс питьевой и родниковой воды физико-химическими методами.

**Задачи:**

1. Изучить литературу и интернет источники по данной проблеме
2. Изучить СанПиН на питьевую воду
3. Собрать образцы питьевой и родниковой воды
4. Провести анализ воды физико-химическими методами доступными в школе

**Гипотеза:** уровень pH воды меняется от степени её очистки и термообработки.

1.Питьевая вода в нашей жизни, её состав и польза

Поверхность земного шара на три четверти покрыта водой, из них лишь 6 % это воды суши, из которых 2% является пресной. Так что на нашей планете не так уж и много воды, которую могут потреблять живые организмы, в том числе и человек. Человеку вода необходима для удовлетворения хозяйственно-бытовых нужд, промышленности и сельского хозяйства. И хотя вода это возобновляемый ресурс, но относиться к ней нужно бережно. Запасы пресной воды истощаются, в результате деятельности человека, и возникает угроза её нехватки.

Вода является растворителем для большого количества веществ, поэтому в природе химически чистой воды нет. Пресная вода имеет наибольшее значение в быту. Сама по себе вода не имеет питательной ценности, но она непременная часть всего живого. В теле взрослого человека содержится 60-65% воды, а в растениях до 90%. Необходимое содержание воды является условием существования всего живого. Человек очень остро ощущает изменения воды в организме. При потере воды 2% от веса – появляется жажда, при утрате 6-8% - наступает полуобморочное состояние, 10-20% - наступает смерть.

Важен и минеральный состав воды. В питьевой воде может содержаться от 0,02 до 2 г минеральных веществ на 1 л. Уровень благоустройства населенных пунктов определяется возможностью снабжения их доброкачественной водой. Организация водоснабжения жестко контролируется санитарными службами. Основной документ, устанавливающий требования к безопасности питьевой воды – это СанПиН. В разделе IV СанПиН [2.1.3684-21](https://potrebitel-expert.ru/wp-content/uploads/2021/08/SanPin-Pitevoi-vody-2.1.3684-21_territorii.pdf) изложены требования к их качеству.

В 1909 году датский химик С.П.Л. Сёренсен предложил шкалу pH. Биохимические реакции, протекающие в водной среде, зависят от её кислотно-щелочного равновесия.

2.Исследование питьевой и родниковой воды физико-химическими методами.

Для измерения кислотно-щелочного баланса питьевой и родниковой воды я применил физико-химические методы:

1.Химический метод – это применение препаратов НИЛПА (производитель ООО «НеваТропик», Санкт-Петербург) [Приложение 1, рис.1] и индикаторная бумага для определения кислотности среды (страна производитель Китай) [Приложение 1, рис. 2 - 3]

2.Физический метод – это применение цифрового датчика pH [Приложение 1, рис. 4]

Образцы воды для исследования:

1. Холодная вода из крана МАОУ СОШ №5(северная часть города)

2. Холодная вода из крана (после кипячения) МАОУ СОШ №5

3. Вода из школьного фонтанчика (с дополнительным фильтром)

4. Вода из природного источника «Ключ в селе Паршино»

5. Вода бутилированная: негазированная, питьевая, артезианская.

Вода доочищена и обеззаражена УФ. Артезианская скважина №3 Арамильского филиала УПЗ расположена в Свердловской области, Сыссертском районе, Челябинский тракт, 25 км. Минерализация общая 0,05 – 0,54 г/л, жесткость общая 0,1 – 2,5 мг-экв/л. Изготовитель ООО «Чистогорье» ТУ 11.07.11-001-43081084-2020. Объем 0,5 л

6. Вода бутилированная: «Байкал 430». Чистейшая вода озера Байкал с глубины 430 метров, негазированная, п Листвянка, Иркутская область. Общая минерализация до 0,12 г/л. Объем 0,45 л.

7. Вода бутилированная: «bona aqua», негазированная, изготовитель ООО «Мултон партнес». Общая минерализация 0,1-0,35 г/л, жёсткость общая 1,8 мг-экв/л. Объём 0,5 л.

8. Вода бутилированная: «Пилигрим», талая вода, изготовитель ООО «Пилигрим». 2- скважины взяты из №4-НЕ Нижнеермоловского участка, село Нижняя Ермоловка. Объём 0,5 л. Общая жёсткость 1,4 мг-экв/л.

9. Вода бутилированная: «Святой источник» негазированная. Изготовитель ООО «Аква стар» Общая минерализация 0,05-1,00 мг/л, общая жёсткость менее 7,0 мг-экв/л. Объём 0,5 л.

10. Вода бутилированная: детская, негазированная, «Фрутоняня». Изготовитель АО «Прогресс». Объём 0,33 л. Общая жёсткость 3,56 мг-экв/л, общая минерализация 0,1-0,5 мг/л.

11. Вода из «Водомата» установленного на доме №5, 1 квартал, город Богданович

12. Дистиллированная вода «Болат». Изготовитель ООО «Болат». Объём 5,0 л.

Ход работы:

Для определения показателей pH химическим методом придерживался инструкции по применению индикатора «НИЛПА Тест – pH». Перед применением индикатор необходимо тщательно взболтать. Перед началом работы все из 12 пронумерованных пробирок тщательно прополоскал исследуемой водой, перед тем как поместить туда 10 мл исследуемой воды. В каждую пробирку добавил по две капли индикатора и перемешал круговыми движениями руки. Через три минуты сравнил окрашенную жидкость с цветовой шкалой, для этого образец переливал в фирменный «НИЛПА» стаканчик и размещал его на белом круге цветной шкалы [Приложение 2, рис. 5 - 9]

Для определения показателей pH индикаторной бумагой пронумерованные стаканчики тщательно прополоскал исследуемой водой. В каждый стаканчик налил примерно по 30 мл исследуемой воды. Индикаторные полоски с помощью пинцета опускались в воду на несколько секунд и после этого сравнивал цвет индикаторной бумаги с прилагаемой шкалой [Приложение 2, рис. 10]

Для определения показателей pH физическим методом придерживался инструкции работы с цифровым датчиком pH и соблюдением техники безопасности. Перед каждым исследованием образца воды электрод промывал в дистиллированной воде и очень аккуратно промокал фильтровальной бумагой. Показатели кислотно-щелочного баланса воды видно на мониторе компьютера [Приложение 2, рис. 11]

Таблица 1. Результаты исследований

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № образца воды | Показатели pH | | |
| Химические методы | | Физический метод |
| Индикатор НИЛПА | Индикаторная бумага | Датчик pH |
| 1 | 7,5 | 7,0 | 8,02 |
| 2 | 7,5 | 7,0 | 8,14 |
| 3 | 7,5 | 7,0 | 8,09 |
| 4 | 6,5 | 7,0 | 7,95 |
| 5 | 7,5 – 8,0 | 7,0 | 8,48 |
| 6 | 7,0 | 7,0 | 7,94 |
| 7 | 7,0 | 7,0 | 7,78 |
| 8 | 7,0 | 7,0 | 7,72 |
| 9 | 7,5 | 7,0 | 7,64 |
| 10 | 7,0 | 7,0 | 7,61 |
| 11 | 6,5 - 7,0 | 7,0 | 7,90 |
| 12 | 6,0 | 7,0 | 6,71 |

Выводы:

Химический способ определения кислотно-щелочного баланса с использованием индикаторных бумажек оказался довольно грубым и неточным. Если смотреть на результаты исследований в таблице 1, можно увидеть, что pH у разных образцов воды оказался 7.0. Химический способ определения кислотно-щелочного баланса с использованием индикатора «НИЛПА» оказался более точным, но также не идеальным, по цветной шкале невозможно точно определить показатель кислотно-щелочного баланса, с помощью ph датчика можно точно с отклонением в 0,01 узнать кислотно-щелочной баланс воды.

По результатам исследования мы установили, что вся вода из крана школы, она же после кипячения и из фонтанчика, а также бутилированная вода из магазина, вода из водомата и природного источника в селе Паршино имеют нейтральную среду.

Гипотеза не подтвердилась, pH воды после кипячения и после дополнительной очистки, по данным химического способа исследования, не изменилась, по данным цифрового pH-датчика имеет незначительные отклонения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Я познакомился с разными способами по определению кислотно-щелочного баланса воды. Я узнал очень многое! Как работать с индикаторами из набора «Нилпа». Я научился работать цифровым датчиком по определению pH воды, который поступил в школу по программе «Точка Роста». Очень удивили результаты проведенного исследования. Удалось сравнить результаты работы с новым оборудованием и ещё имеющим место в школе старыми способами. Я и дальше планирую продолжить исследовательскую деятельность по исследованию воды из природных водоемов, а так же воды из частных колодцев и скважин.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Популярная медицинская академия. Гл. ред. Б.В. Петровский. В 1-м томе. – М. 6 «Советская энциклопедия», 1987 – 704 с.
2. Александрова В.П., Болгова И.В., Нифантьева Е.А.

Ресурсосбережение и экологическая безопасность человека: практикум с основами экологического проектирования. 9 класс. – М.: ВАКО, 2015. – 144 с.

1. <https://multiurok.ru/files/pamiatka-o-polze-prostoi-chistoi-vody.html>
2. <https://in.minenergo.gov.ru/upload/iblock/6db/6dbca5a7d3f84b4a210f53160abeeb83.pdf>
3. <https://ruswater.com/company/news/izmeneniya_v_sanpin_s_01_03_2021/>
4. <https://potrebitel-expert.ru/uslugi/pitevaya-voda-sanpin/>
5. <https://www.mosvodokanal.ru/forpeople/calculator.php>
6. <https://green-club.su/wp-content/uploads/2019/01/voda2.jpg>

Приложение 1

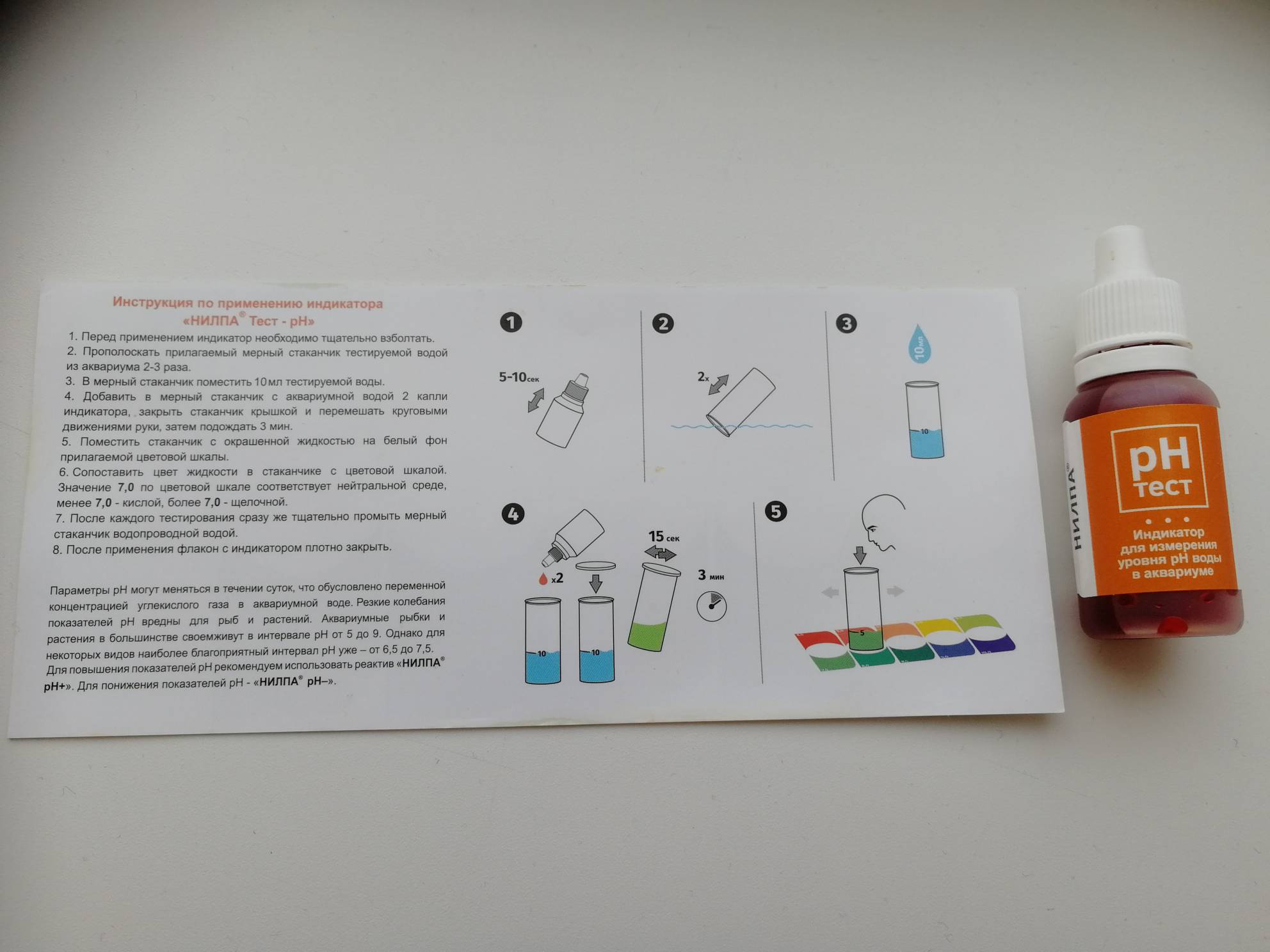


Рис. 1 Индикатор «НИЛПА pH – тест»



Рис. 2 Индикаторные полоски и цветовая шкала для определения pH воды



Рис. 3 Индикаторная бумага



Рис. 4 Цифровой датчик pH

Приложение 2



Рис. 5 Определение pH воды индикатором «НИЛПА Тест- pH”

Рис. 6 Определение уровня pH по цветовой шкале



Рис. 7 Определение уровня pH по цветовой шкале



Рис. 8 Определение уровня pH по цветовой шкале



Рис. 9 Определение уровня pH по цветовой шкале



Рис.10 Определение уровня pH образцов воды индикаторной бумагой

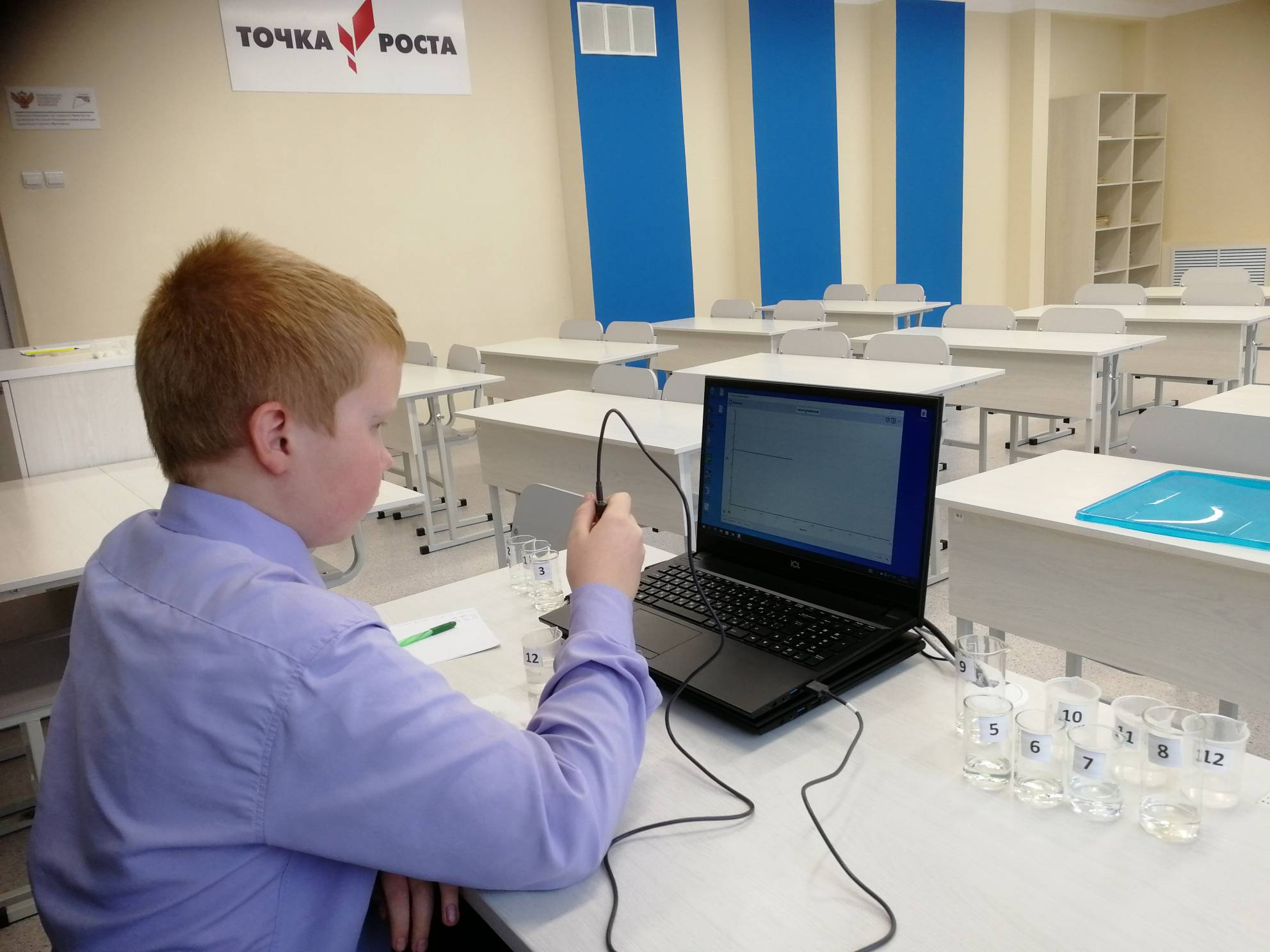


Рис.11 Определение уровня pH образцов воды цифровым датчиком



Рис.12 Определение уровня pH образцов воды цифровым датчиком