

# Использование смартфона в качестве инструмента для реализации проектно-исследовательских работ по физике

**Н.О. Филатова,**  
МАОУ Сибирский лицей, г. Томск

*Как можно использовать смартфон для физических исследований? Сегодня в педагогическом обществе все больше и больше обсуждается вопрос о пользе мобильных устройств и возможности их использования в рамках урока. Своим опытом делится победитель Общероссийского конкурса «Образовательный потенциал России», который организует и ежегодно проводит Малая академия наук «Интеллект будущего». Около полутора тысяч педагогов участвовали в этом масштабном проекте в 2016/2017 учебном году. С лучшими работами конкурса знакомьтесь на сайте [future4you.ru](http://future4you.ru).*

Сегодня в педагогическом обществе все больше обсуждается вопрос о пользе мобильных устройств и возможности их использования в рамках урока. Мобильные устройства в руках обучающихся, да и в руках педагога давно уже не только средство для коммуникаций и развлечений, но и лаборатория, которая позволяет организовывать и реализовывать различные исследования с обучающимися. Благодаря своим современным возможностям смартфоны стали еще одним инструментом или средством обучения на уроке или вне его.

Для того чтобы понять, как можно использовать смартфон для физических исследований, разберемся с устройством

смартфона. Несмотря на скромные размеры, современные смартфоны — очень сложные устройства с мощными процессорами, камерами с автофокусом и оптической стабилизацией, экранами большого разрешения. Кроме того, любой смартфон оснащён различными датчиками, которые делают использование устройства более удобным, расширяют его возможности.

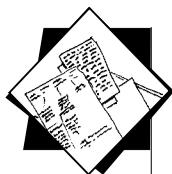
Датчики, встроенные в смартфон, представлены в табл. 1.

К датчикам иногда отдельно относят и встроенную камеру. Её можно использовать для декодирования штрихкодов и QR-кодов, а также, используя специальную дополнительную линзу, превратить смартфон в микроскоп.

Таблица 1

Датчики смартфона

| № | Название  | Назначение   |
|---|---|--|
| 1 | Акселерометр (лат. <i>accelero</i> — ускоряю и др.-греч. <i>μετρέω</i> — измеряю) | Замеряет линейное ускорение движущегося тела по трем осям координат. Акселерометр позволяет менять ориентацию экрана с портретной на ландшафтную и, наоборот, в зависимости от положения устройства  |
| 2 | Гироскоп (от др.-греч. <i>γῦρος</i> — круг + <i>σκοπέω</i> — смотрю)              | Работает в паре с акселерометром, дополняет его в некоторых случаях. Гироскоп необходим для фиксации углов наклона устройства. Делает это он с помощью измерения скорости углового вращения  |
| 3 | Магнитометр (от гр. <i>μαγνήτις</i> — магнит + гр. <i>μετρέω</i> — измеряю)       | Сенсор для измерения магнитного поля. По сути, он собой представляет миниатюрный датчик на основе эффекта Холла. Он регистрирует изменения силы магнитного поля по трем осям X, Y и Z. В этом случае он используется для навигационных и разных картографических приложений, для повышения точности определения местоположения |
| 4 | Датчик приближённости   | Позволяет отключать экран телефона при разговоре. Такая функция дает возможность экономить заряд устройства, а также предотвращает случайные нажатия. Работает датчик на основе IR-детектора (инфракрасный детектор)   |



| №  | Название  | Назначение   |
|----|---|--|
| 5  | Датчик света  | Измеряет, насколько яркое освещение вокруг смартфона. На основании его данных ОС повышает или понижает яркость экрана  |
| 6  | Барометр (др.-греч. βάρος – тяжесть и μετρέω – измеряю) | Датчик для измерения атмосферного давления. Может использоваться в некоторых приложениях (навигационных, измерительных) для определения высоты над уровнем моря. Делает это он, высчитывая разницу атмосферного давления |
| 7  | Температурный датчик                                    | Сенсор измеряет температуру  |
| 8  | Датчик влажности воздуха                                | Измеряет влажность воздуха   |
| 9  | Педометр (от лат. pes – нога и греч. μετρέω – измеряю)  | Считает количество пройденных шагов  |
| 10 | Пульсометр  | По запросу измеряет частоту сердцебиения   |
| 11 | Дозиметр  | Датчик измерения радиации  |
| 12 | Датчик уровня звука                                     | Регистрация звука  |
| 13 | Таймер  | Секундомер для определения времени   |

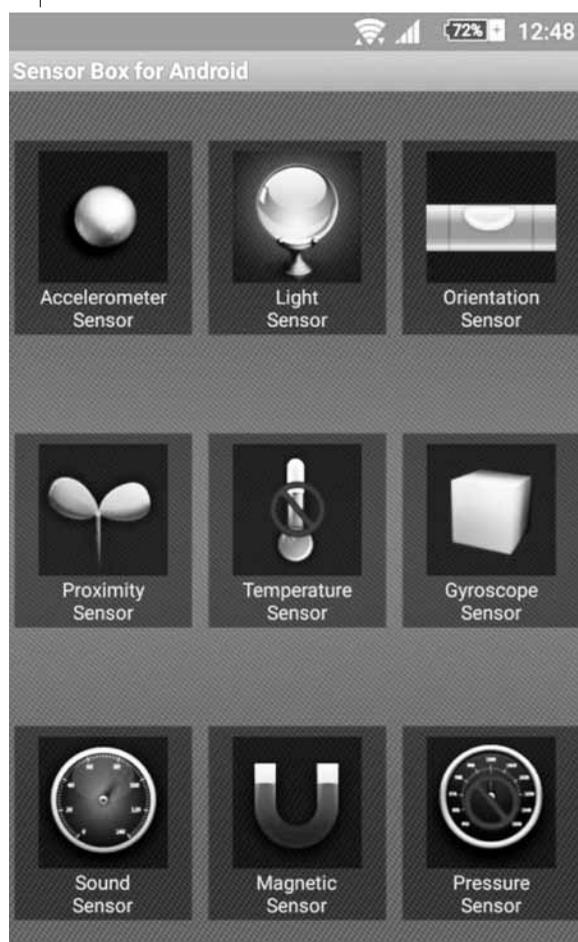


Рис. 1. Датчики Sony Xperia Z1

Проверить наличие и работоспособность того или иного датчика в вашем смартфоне можно с помощью специального приложения, например – AnTuTu Tester, Z – Device Test, Android Sensor Box и т.д. Разные производители используют разный набор датчиков. Практически любой современный гаджет оснащён минимум пятью разными датчиками. Абсолютным же рекордсменом по их количеству можно назвать Samsung Galaxy S5, который, по подсчётам, имеет 12 датчиков. Например, в моем смартфоне (Sony Xperia Z1) встроены следующие датчики (рис. 1): акселерометр, датчик освещенности, шумомер, магнитомер, гироскоп, датчик приближенности, датчик ориентации.

Использовать встроенные датчики для проведения физических исследований и экспериментов позволяет специальное программное обеспечение, которое распространяется бесплатно (есть и платные) и может быть загружено с сервисов Google play для системы Android и AppStore для устройств с системой iOS. Программы помогают измерять различные величины, данные о которых поступают с датчиков, и строить графики их изменения со временем. Различные приложения для работы с датчиками и их описание (для Android) представлены в табл. 2.

**Приложения для проведения физических исследований**

| Название приложения   | Описание   |
|---|--|
| <br>Научный журнал               | <p>В приложении Научный журнал можно проводить научные эксперименты с помощью датчиков смартфона и внешних устройств. Создавать проекты, составлять прогнозы, проводить опыты, а затем записывать и анализировать результаты. Также возможно графическое представление данных, запись (на видео) своих экспериментов</p>     |
| <br>Physics Toolbox Sensor Suite | <p>Приложение позволяет просматривать и записывать данные со всех датчиков в мобильном устройстве. Сохранение показателей производится в формате comma separated value (значения, разделённые запятыми; csv). Всего в Physics Toolbox Sensor Suite поддерживается 13 датчиков, данные с которых можно записывать в файлы</p> |
| <br>Умные инструменты            | <p>Приложение Умные инструменты предлагает современное приложение с 35 мощными инструментами в комплекте</p>   |
| <br>Компас 360 Pro Free         | <p>Компас позволяет ориентироваться на местности со стопроцентной точностью — об этом с особенной уверенностью заявляют разработчики. Кроме качественной и правильной работы, компас оснащен полноценной системой передачи данных, настройки чувствительности и интерфейса</p>   |
| <br>Шумомер (Sound Meter)      | <p>Измеритель уровня звука — приложение для измерения объема шума в децибелах. Дисплей децибел на графике</p>  |
| <br>Magnetometre               | <p>Приложение, которое измеряет плотность магнитного потока. Единица измерения — мкТ (мкТл). Приложение также рисует графики, на которых показаны изменения плотности магнитного потока</p>  |
| <br>Light Meter                | <p>Измеряет уровень освещенности в лк. Измеряет от 0 до 1000 lux в 2 диапазонах. Встроенная функция построения графиков</p>  |
| <br>Транспортир ON PROTRACTOR  | <p>Приложение используют для быстрого измерения угла наклона</p>   |

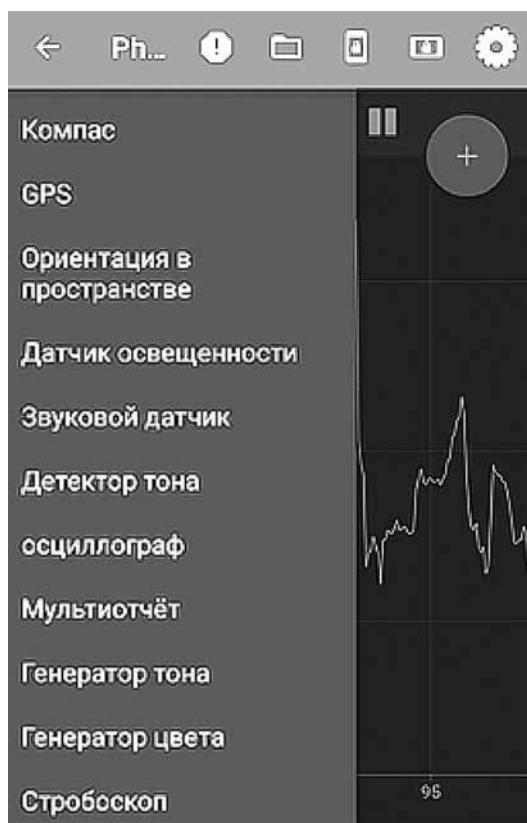
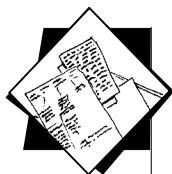


Рис. 2. Physics Toolbox Sensor Suite

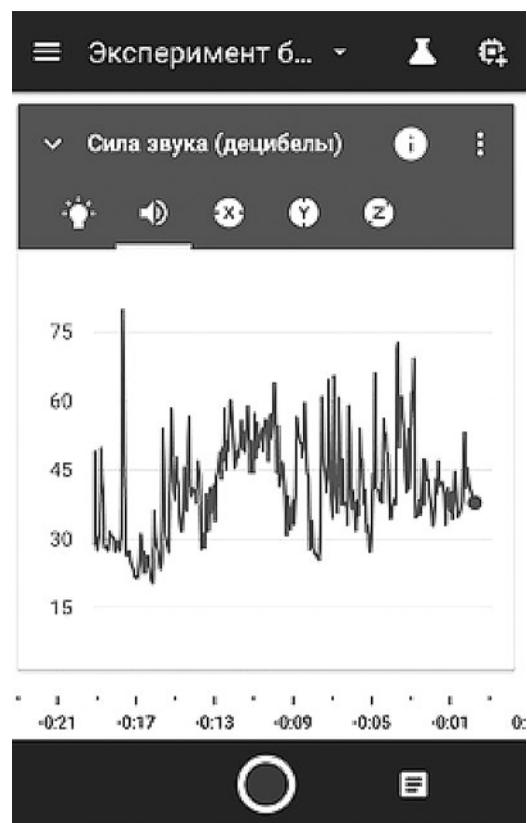


Рис. 3. Научный журнал

Для одной и той же физической величины существуют разные приложения от разных разработчиков. При выборе того или иного приложения можно ориентироваться на отзывы (оценки) пользователей или тестировать и сравнивать самостоятельно. Очень удобны приложения, в которых совмещены различные приборы (Научный журнал, Physics Toolbox Sensor Suite, Умные инструменты). В приложении Physics Toolbox Sensor Suite имеется датчик освещенности, звуковой датчик, компас, GPS и т.д. (рис. 2). Приложение Научный журнал оснащено меньшим количеством датчиков (освещенность, шумомер, акселерометр), но можно графики (значения) записывать, сохранять, комментировать, что позволяет их использовать в качестве отчетной документации к проектным работам (рис. 3).

В качестве примера рассмотрим варианты проектных работ по физике по разным темам.

#### **Измерение освещенности:**

1. Сравнение данных освещенности, полученных через приложение для смартфона и сертифицированный прибор (люксметр). Можно сравнивать разные приложения и выби-

рать лучшее, с более точными данными.

2. Определение уровня освещенности в школе на предмет соответствия СанПиН<sup>1</sup>.
3. Сравнение освещенности естественной и искусственной.
4. Сравнение освещенности различных ламп.
5. Сравнение различных способов определения освещенности<sup>1</sup>.

#### **Измерение громкости звука, частоты звука:**

1. Определение самого тихого и громкого места в школе (используя карту школы, обозначить места на карте).
2. Самый комфортный урок (определение громкости голоса учителей).
3. Определение уровня шумового загрязнения в разных точках города (у дороги, во дворе и т.д.).
4. Определение зависимости уровня шума от дня недели, времени.

<sup>1</sup> *Стамати А.В., Филатова Н.О., Ефремов Е.В.* Изучение способов определения освещенности // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 12. – С. 87–90. – URL: <http://e-koncept.ru/2016/46218.htm>.

5. Определение частотных характеристик различных музыкальных жанров.

**Измерение ускорения, скорости, перемещения:**

1. Ускорение и перегрузки на аттракционах.
2. Определение пройденных расстояний (ежедневно) для оценки степени физических нагрузок.
3. Сравнение скоростей при беге на 100 м.

**Работа с магнитными полями:**

1. Определение магнитных полюсов проводников с током, постоянных магнитов.
2. Определение индукции магнитного поля от разных электроприборов.
3. Измерение геомагнитных характеристик в разных точках города.
4. Определение зависимости магнитной индукции от расстояния.
5. Поиск металлических предметов (металлодетектор).

Возможности смартфона можно расширить, дополнив его датчиками и вспомогательными приборами. Например, смартфон можно превратить в микроскоп, используя дополнительную линзу. Линзу можно вынуть из лазера, использовать каплю воды, ювелирную линзу или приобрести в магазине макрообъектив на прищепке. Некоторые авторы предлагают расширить функциональные возможности смартфона, работающего на ОС Android, так, чтобы он измерял влажность и температуру воздуха, сопротивление резисторов за счет подключения к нему дополнительной платы с датчиками (плата Arduino формата UNO). При осуществлении замеров информация от датчиков поступает на плату Arduino. Далее осуществляется обработка информации на Arduino и ее отправка на устройство Android (смартфон) через USB-кабель. Следующий этап — обработка информации смартфоном с помощью специальных, предварительно на нем установленных программ.

Небольшие проекты и исследования с использованием датчиков смартфона можно выполнять на уроке, расширенные варианты использовать в качестве домашнего задания или во внеурочной деятельности.

Таким образом, для организации проектно-исследовательской деятельности обучающихся не обязательно иметь в арсенале дорогостоящие приборы. У современного учителя есть множество возможностей по организации обучения физике с помощью современных технологий, что может сделать его более интересным и привлекательным для учащихся.

**Литература**

1. *Лозовенко С.В., Паутова А.А.* Использование смартфонов и планшетных компьютеров в учебном физическом эксперименте // Школа будущего . — 2014. — № 3. — С. 92–98.
2. *Семенова К.* Нескучная физика. Как превратить смартфон в лабораторию. — <http://www.edutainme.ru>.
3. *Баданов А.Г.* Смартфон — ваша мобильная исследовательская лаборатория. — <https://edugalaxy.intel.ru>.
4. Мобильный микроскоп // Популярная механика. — 2013. — № 4. — <http://www.popmech.ru/diy/13939-mobilnyy-mikroskop>.
5. Как сделать фотографии смартфон + вода. — <http://lp.simplescience.ru/konkurs/mikroskope2>.
6. Микроскоп из телефона. — <http://usamodelkina.ru/5643-mikroskop-iz-telefona.html>.
7. *Ермолаева Н.В., Ратушный В.И., Севастьянов Д.А., Усикова Ю.А.* Применение смартфона в физическом лабораторном практикуме // Материалы XIV Международной конференции «Современный физический практикум». — 2016. — С. 148–149. — <http://mpw.moomfo.ru/>. 