

# ПРИМЕНЕНИЕ УСТРОЙСТВ LABDISC PHYSIO НА ИНТЕРАКТИВНЫХ УРОКАХ ПО ФИЗИКЕ В ЛИЦЕЯХ

**Шарифов Галиб Мовсум оглу,**

доцент Азербайджанского государственного педагогического университета, доктор философии по физике, г. Баку, Азербайджан

ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ LABDISC PHYSIO И ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭТОГО УСТРОЙСТВ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ФИЗИКЕ В ЛИЦЕЯХ. СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТРОЙСТВ LABDISC PHYSIO МОЖЕТ ВНЕСТИ БОЛЬШОЙ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ, А ТАКЖЕ СПОСОБСТВОВАТЬ БОЛЕЕ ГЛУБОКОМУ УСВОЕНИЮ ИМИ СЛОЖНЫХ ТЕМ.

• физика • лицей • этапы урока • LabDisc • LabDisc Physio

Известно, что с начала XXI века взгляд на систему образования изменился. Одним из основных вопросов, стоящих перед современным мировым образованием, является соответствие содержания и технологий преподавания предметов, преподаваемых в общеобразовательных учреждениях, требованиям рынка труда. Технологические процессы, происходящие в мире, и многие инновации, которые они вносят в науку, повысили интерес и потребности учащихся, которые являются основными участниками учебного процесса. Поэтому педагогические технологии, используемые в процессе обучения, постоянно совершенствуются и развиваются.

В мире практикуется много успешных курсов. Кроме того, исследуются и внедряются новейшие модели уроков. Наиболее наглядным примером этого могут служить уроки STEM, возникшие в американских школах и широко применяемые в мире<sup>1</sup>. На них учащиеся развивают творческие и исследовательские способности.

Общеизвестно, что ученики с такими способностями составляют большинство в лицеях. Процесс приёма в лицей осуществляется посредством жёсткого и строгого конкурса. Хотя с 2013 года для общеобразовательных учреждений был установлен единый физический курс, учебный процесс в лицеях не систематизировался.

Основная цель большинства лицеев — подготовить студентов к конкурсу на поступление в университет. Однако основная цель учреждения, в котором собираются ученики с высокой компетенцией, — выявить и постоянно совершенствовать учебный процесс, привлекающий к научным исследованиям потенциальных учеников с высокими исследовательскими способностями и стимулирующий к развитию естественных наук, в том числе в области физики, талантливых учёных нашей страны.

По этой причине целесообразно уделять особое внимание индивидуальной или групповой работе учащихся в лицеях и использовать на уроках физики более современные устройства. Одно из таких устройств, входящее в семейство LabDisc, считается незаменимым в развитии исследовательских способностей — это LabDisc Physio.

LabDisc — междисциплинарная «Цифровая лаборатория», применяемая во всех областях естественных наук, — разработана компанией Globisens под названием «школьная лаборатория

<sup>1</sup> Basham, J.D., Marino, M.T. (2013). Understanding STEM education and supporting students through universal design for learning. *Teaching Exceptional Children*, 45(4), 8–15; Baran, E., Bilici, S., Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislikve matematik (Fetemm) spotugelistirmeetkinliđi. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60–69; Шарифов Г.М. Научно-практическое значение преподавания STEM-классов в лицеях // Азербайджанская школа. — 2018. — № 3 (684). — С. 9–18.



Рис. 1. Научная беспроводная лаборатория LabDisc

XXI века»<sup>2</sup>. Устройство включает в себя датчики, которые могут заменить традиционные части оборудования, преобразовав каждый класс в научную лабораторию. Это решает проблему неадекватно оснащённых школьных лабораторий, сводя к минимуму время, необходимое для подготовки курса естественных наук. Исследование размеров, записанных с помощью этих устройств, проводится в программе GlobiLab, которая их поддерживает. Устройства LabDisc могут подключаться к компьютерам ПК или планшетам GlobiMate (рис. 1) через USB-кабель или Bluetooth с беспроводной связью.

Это устройство предоставляет уникальные возможности для обучения в различных областях науки, включая биологию, химию, физику, экологию и географию. Для каждого предмета существует беспроводный компактный регистратор данных LabDisc с 15 встроенными датчиками. Кроме того, это устройство является практичным инструментом для работы в классе или вне его. При его использовании вам не нужно покупать планшеты и диски, так как компактное, беспроводное устройство LabDisc превращает класс в цифровую научную лабораторию для практических экспериментов и группового обучения.

зарядного устройства 6 В. Зарядный вход LabDisc расположен слева от клавиши включения/выключения. Просто поверните оранжевое кольцо до тех пор, пока зарядный вход на LabDisc не будет открыт, а затем подключите штекер зарядного устройства к зарядному входу. Зарядное устройство LabDisc будет принимать любое входное напряжение в диапазоне от 100 до 240 В переменного тока частотой 50/60 Гц, что делает его функциональным по всему миру. После подключения USB-кабеля между компьютером и LabDisc программное обеспечение GlobiLab автоматически обнаруживает USB-соединение и начинает взаимодействовать с LabDisc. Перед тем как впервые установить беспроводную связь с LabDisc, LabDisc должен быть добавлен в качестве устройства к компьютеру в процессе, называемом сопряжением. Сопряжение должно быть выполнено только один раз для каждого LabDisc, после чего компьютер сохраняет информацию о соединении, включая уникальное имя для каждого LabDisc. Если LabDisc не подключен через USB, компьютер автоматически попытается подключиться по беспроводной сети к последнему подключенному LabDisc.

Одним из важных преимуществ этого устройства является то, что его встроенные датчики автоматически калибруются, позволяя преподавателям сосредоточиться на научных концепциях, а не на оборудовании. Для каждого научного направления имеются своеобразные внутренние датчики (табл. 1).

Перед началом работы с LabDisc в первый раз устройство должно быть заряжено в течение шести часов с помощью прилагаемого

<sup>2</sup> Шарифов Г.М. Научно-практическое значение использования устройств Lab-Disc в преподавании физики в лицах // Преподавание физики, математики и информатики. — 2018. — № 3. — С. 10. 60–65.

LabDisc обеспечивает портативный сбор данных с помощью GlobiLab, входящего в состав программного обеспечения LabDisc. Студенты могут анализировать свои результаты с помощью различных дисплеев данных и графических манипуляций на ноутбуке, Chromebook или iPad.

Одним из устройств LabDisc, как было указано выше, является устройство LabDisc Physio. Это устройство предназначено для физики. Преимущество этого устройства в том, что через него можно измерить определённые физические величины. Следует отметить, что эти устройства более компактны и занимают меньшее пространство. Через LabDisc Physio можно измерить и исследовать следующее:

1. Атмосферное давление;
2. Гидростатическое давление жидкости;
3. Напряжение;
4. Силу тока;
5. Движение предметов;
6. Температуру окружающей среды;
7. Интенсивность света;
8. Частоту, период, амплитуду и скорость звука;
9. Расстояние.

Некоторые технические характеристики LabDisc Physio приведены в табл. 2.

Как видно из таблицы, технические возможности физического устройства Labdisc Physio позволяют проводить очень точные исследования как в индивидуальном, так и в групповом виде среди учеников школ и лицеев. Исследования, проводимые при помощи этого современного устройства, могут внести неоценимый вклад в формирование учеников как исследователей, способствовать более глубокому пониманию любых физических закономерностей, сделать процесс обучения более интерактивным и помочь в реализации желаний ученика стать специалистом в области физики. Кроме того, с помощью этого устройства в школе можно организовать актуальные эксперименты как в классах, так и в путешествиях.

Рассмотрим несколько примеров, касающихся изучения некоторых физических понятий с помощью названных устройств.

**Пример 1. Измерение ускорения свободного падения**

Необходимое оборудование: LabDisc, мяч для пинг-понга и программа GlobiLab.

Ход работы:

1. Зажимаем кнопку расстояния в LabDisc, мы берем её, как показано на рисунке 2

Таблица 1

**Блоки LabDisc и их измерительные датчики**

Блоки LabDisc	Измерительные датчики
LabDisc Enviro 	Окружающая среда: барометр, уровень звука, колориметр, растворённый кислород (электрод продаётся отдельно), GPS, ИК-температура, pH, относительная влажность, температура, мутность, универсальный вход
LabDisc Gensci 	Общая наука: давление воздуха, ток, GPS, свет, микрофон, движение, pH, относительная влажность, температура, универсальный вход, напряжение
LabDisc Physio 	Физика: акселерометр, атмосферного давления, температура, ток, температура, свет, низкое напряжение, микрофон, движение, универсальный вход, напряжение
LabDisc BioChem 	Биология и химия: давление воздуха, температура, барометрическое давление, колориметр, проводимость, растворённый кислород (электрод продаётся отдельно), GPS, частота сердечных сокращений, свет, pH, относительная влажность, термopара, мутность, универсальный вход

Технические характеристики LabDisc Physio

Поддерживаемые платформы	Standalone, PC, Mac, iPad, Linux, Android, Chromebook
Секундомер	0.1 — 99:59.9 минуты
Максимальная скорость отбора	100,000/секунд
Разрешение выборки	12-bit
Внутреннее хранилище данных	1,000,000 примеров
Внутренняя перезаряжаемая батарея	LiPO 3.6В
Время работы батареи	больше 150 часов
Дисплей	Графический LCD-дисплей
Связь	USB 2.0
Беспроводная связь	Bluetooth V2.0+EDR
Вес	300 грамм
Температурный диапазон	-10 — 50 °C
Акселерометр (3 оси)	-8 — +8g ( $\pm 3\%$ )
Давление воздуха	0 — 300 kPa ( $\pm 2.5$ kPa)
Температура окружающей среды	-10 — 50 °C ( $\pm 1$ °C)
Ток	-1 — 1 A ( $\pm 2\%$ )
Расстояние (движение)	0.4 — 10 м ( $\pm 2\%$ )
Свет	0 to 55,000 лк ( $\pm 15\%$ )
Низкое напряжение	-500 — 500 мВ ( $\pm 2\%$ )
Микрофон	0 to 5 В
Температура	-25 — 125 °C ( $\pm 2$ °C)
Универсальный вход (2 порта)	0 — 5 В ( $\pm 2\%$ )
Напряжение	-30 — 30 В ( $\pm 2\%$ )
Технические характеристики программного обеспечения для анализа	
Извлечение данных	Онлайн до 100 образцов в секунду, или загрузка сохраненных данных labdisc
Отображение данных	Линейные графики, гистограммы, таблицы, счетчики, google maps
Настройки регистрации данных	Выбор датчика, частота дискретизации, точки отбора
Манипуляция графиков	Размещение и перемещение до двух маркеров на графиках, увеличение/уменьшение масштаба, обрезка графика, изменение цвета графика, легенда датчика (позволяет показывать/скрывать график и выбирать линии / значки для образцов графика)
Аннотация графика	Текстовые и графические аннотации на графике
Математическая функция	Производная, линейная регрессия, квадратичная регрессия
Статистик	Минимальное, максимальное, среднее, стандартное отклонение для выбранного графика
Манипуляция с данными	Сохранение / открытие экспериментальных данных, прямой экспорт в excel, отображение печатной копии. Распечатка
Конфигурация	Калибровка датчиков, смена блоков датчиков

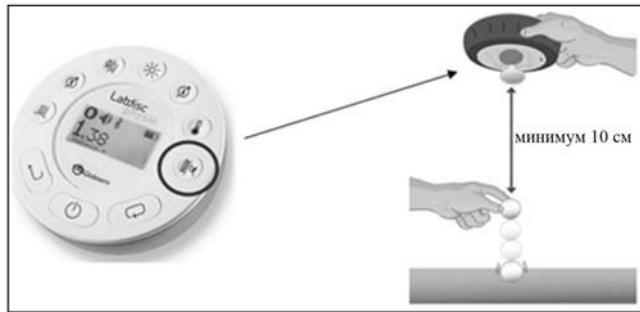


Рис. 2. Измерение высоты шарика пинг-понга от пола

- (мы также можем прикрепить её к штативу, чтобы размер был более точным).
2. В программе GlobiLab выбираем номер выборки 25 в секунду.
  3. В программе GlobiLab определяем размер выборки 10 000.
  4. Держим LabDisc выше пола 1,5 м.
  5. Держим шарик пинг-понга на высоте 90 см от пола под LabDisc.
  6. Отпускаем шарик пинг-понга.

Высоты, на которые мяч перемещается в каждый момент времени, записываются автоматически, и весь процесс регистрируется в графическом виде на диаграмме зависимости высоты от времени в программном обеспечении GlobiLab (рис. 3). Затем через него с помощью физических формул мы можем найти ускорение свободного падения, предыдущие и последние скорости пинг-понга в определённые моменты времени.

**Пример 2. Исследование индукционного тока**

Необходимое оборудование: LabDisc, соединительные провода типа «банан», медная проволока диаметром 1 мм с сечением

длиной 10 м, магнитная бар в прямоугольной форме и программа GlobiLab.

Ход работы:

1. LabDisc укоренился в силе тока;
2. Изготовлен из медной проволочной обмотки;
3. Концы готовой обёртки присоединяются к LabDisc (рис. 4а);
4. Магнит движется внутри обмотки с медленной переменной скоростью, большой переменной скоростью и стабильной скоростью;
5. Полученные результаты записываются на графике диаграммы зависимости интенсивности тока от времени в программном обеспечении GlobiLab (рис. 4b).

В этом графике можно найти значение, направление и скорость изменения магнитного поля, возникающего на обмотке, путём расчёта высоты и ширины пиков. Таким образом, широта пиков показывает, что скорость изменения магнита невелика, что приводит к тому, что значение индукционного тока невелика. Наличие пика в отрицательной области графика указывает на то, что магнит находится внутри обмотки,

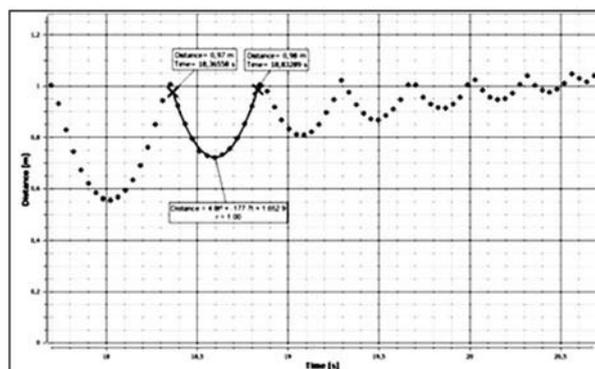


Рис. 3. Графический анализ измерения ускорения свободного падения в программе GlobiLab



Рис. 4. Измерение и графический анализ измерения индукционного тока в программе GlobiLab

а в положительной области — на выход магнита из обмотки. Это, в свою очередь, подробно оживляется в воображении учащихся, изучающих данное явление, при этом научные знания об индукционном токе и его значимости могут навсегда сохраниться в их визуальной памяти.

### Пример 3. Исследование частоты, периода и скорости звука

Необходимое оборудование: программа LabDisc, камертон и GlobiLab.

Ход работы:

1. LabDisc подключается к датчику с микрофоном.
2. Металлическое кольцо камертона (рис. 5) крепится в фиксированном положении.
3. Рычаг камертона ударяется молотком, а возникающий звук регистрируется с помощью микрофонного датчика LabDisc.
4. Записанный звук отображается в графическом виде в программе GlobiLab (рис. 6).

На полученном графике мы можем вычислить высоту пиков, расстояние между ними, период, частоту и скорость звука. Затем,

изменяя положение металлического кольца, можно исследовать другую частотную звуковую волну и обсудить её отличие от предыдущей звуковой волны.

Устройства LabDisc в лицах можно использовать на определённых этапах интерактивного урока. Рассмотрим несколько примеров, относящихся к этим этапам.

**Этап мотивации.** При подготовке мотивации во время преподавания темы «Гидростатическое давление» в 7-м классе учитель укореняет прибор LabDisc в режим измерения давления жидкостей. Затем датчики, измеряющие давление жидкостей демонстрационным способом, медленно опускаются на дно стакана. В продолжение этого он обращается к ученикам с таким вопросом: «Как видите, давление увеличивается, когда датчики опускают воду в глубину. В чём причина того, что рыбы, живущие на дне океана, не могут выйти на поверхность?»

Преимущество использования LabDisc-устройств перед использованием U-образной трубы на этом этапе заключается в том, что она наглядно демонстрирует изменение массы воды на самых маленьких

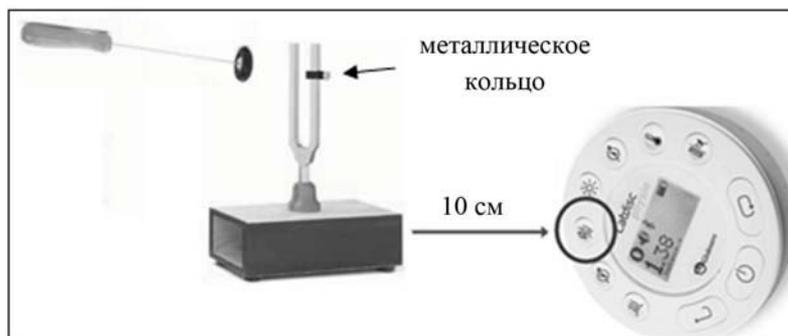


Рис. 5. Измерение частоты, периода и скорости звука

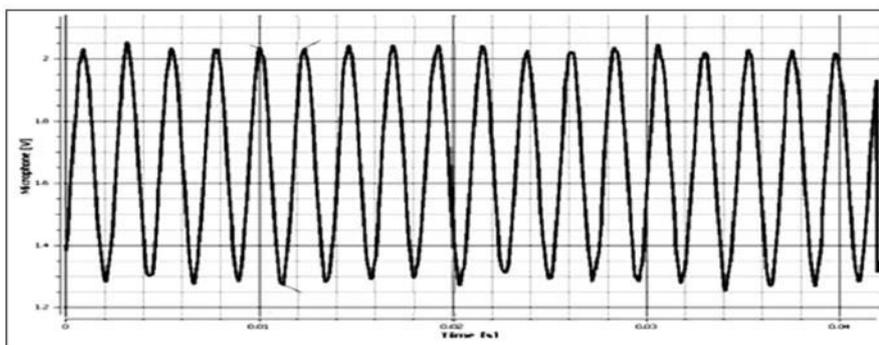


Рис. 6. Графический анализ измерения частоты, периода и скорости звука в программе GlobiLab

высотах. С помощью этого устройства можно широко осветить в мышлении учащихся определённую зависимость между проявлением наиболее чувствительного опыта и событием в реальной жизни. С другой стороны, беспроводная работа этих устройств облегчает их использование в любых удобных учебных комнатах. Студенты смогут овладеть навыками анализа и синтеза в соответствии с таксономией Блума.

**Этап проведения исследования.** На этом этапе можно разделить учащихся на группы и дать задания, которые включают в себя исследовательский вопрос каждой группы. Например, можно ли получить электрический ток через магнитную палочку в обмотке, обмотанной медной проволокой? Затем вы можете задать следующие вопросы каждой группе, предоставив LabDisc и планшет.

**Группа А.** Если мы сохраним обмотку в неподвижном состоянии и переместим магнит внутри неё, то возникнет ли электрический ток на обмотке? С какой стороны будет направление этого тока? Обоснуйте свой ответ.

**Группа В.** Если мы сохраним магнит в неподвижном состоянии и переместим обмотку на его лицевую сторону, то возникнет ли электрический ток на обмотке? С какой стороны будет направление этого тока? Обоснуйте свой ответ.

**Группа С.** Если бы мы держали магнит вблизи обмотки и равномерно переместим его в одном направлении, возникнет ли электрический ток на обмотке? С какой стороны будет направление этого тока? Обоснуйте свой ответ.

**Группа D.** Если бы магнит и обмотка равномерно двигались в противоположном направлении друг к другу, возникало бы электрическое напряжение на обмотке? С какой стороны будет направление этого течения? Обоснуйте свой ответ.

На выполнение этих экспериментов отводится 10–13 минут. Студенты автоматически записывают график зависимости тока от времени через программу Globisens на планшетах при выполнении этого эксперимента. Затем, проанализировав этот график, в группе формулируют итоговое мнение. Таким образом, когда магнитная палочка по данным группы А движется внутри обмотки и от неё (рис. 4а), наблюдаются пики интенсивности тока на графике (рис. 4b). Они наблюдают, что направление этих точек меняется в зависимости от направления движения магнитной полосы.

В целом группы также могут видеть в своих исследованиях цену и направление индукционного тока, возникающего только с использованием индикаторов устройства LabDisc. Но на планшетах они наглядно увидят его цену в зависимости от скорости и скорости движения через график, который они получают в программе Globisens. Кроме того, они могут определить отсутствие изменений на графике при равномерном движении магнита или обмотки или, наоборот, неравномерное движение магнитной полосы.

**Этап обмена информацией.** На этом этапе учитель даёт объяснение, относящееся к новой теме, при этом он может комментировать находки группы. Кроме этого, на этом этапе учитель может обсуждать графики, которые группы получили через

устройства LabDisc, и демонстрировать их на электронной доске. Таким образом, такой ход этого этапа может сыграть огромную роль в более глубоком освоении темы учащимися, которые представляют себя как самостоятельные исследователи.

На этом этапе учитель с помощью этих устройств может показывать эксперименты и демонстрировать результаты эксперимента не на планшете, а на электронной доске.

**Этап применения.** На этом этапе устройства LabDisc также могут быть очень успешно применены. Например, по теме «электромагнитная индукция» можно выполнять следующие задания:

- графически показать, как индукционный ток зависит от скорости движения магнита;
- графически представить, есть ли ток в равномерном движении магнита;
- скорость изменения тока индукции при движении магнита внутрь обмотки.

Как видно, с применением LabDisc на всех этапах урока можно успешно организовать самостоятельную работу учащихся, развивать их умение решать задачи и навыки работы над графическим анализом. Учитывая, что одним из требований, предъявляемых к учебному процессу в системе образования некоторых стран мира, является развитие практических способностей учащихся, то можно считать что эти устройства являются более эффективными в учебном процессе.

Вообще на уроках физики в лицеях нежелательно изучать только теоретически «анализ» и «синтез» таксаномии Блума. Потому что развитие воображения ученика может дать большой импульс к более глубокому пониманию физики. Наличие у каждого класса педифических качеств, вытекающих из возрастной психологии, свидетельствует о невозможности применения к ним единой модели уроков.

В заключение уместно подчеркнуть, что прежде, чем внедрять новые технологии в систему образования Азербайджана, надо изучить их позитивные и негативные стороны в мире. Результаты теоретических и практических исследований устройства

LabDisc показывают, что эта технология позволяет студентам измерять свой мир, анализировать образцы данных в реальном времени и вырабатывать квалифицированный научный ответ. Системное применение устройств LabDisc в лицеях может принести большую пользу учащимся в более глубоком освоении некоторых трудных тем, а также в развитии их исследовательских способностей в области физики. □

## Литература

1. *Basham, J.D., Marino, M.T.* (2013). Understanding STEM education and supporting students through universal design for learning. *Teaching Exceptional Children*, 45(4), 8–15.
2. *Baran E., Bilici S., Mesutoğlu C.* (2015). Fen, teknoloji, mühendislikve matematik (Fetemm) spotugeliştirmeetkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60–69.
3. *Шарифов Г.М.* Научно-практическое значение преподавания STEM-классов в лицеях // *Азербайджанская школа*. — 2018. — № 3 (684). — С. 9–1.
4. <https://globisens.ne>.
5. *Шарифов Г.М.* Научно-практическое значение использования устройств LabDisc в преподавании физики в лицеях // *Преподавание физики, математики и информатики*. — 2018. — № 3. — С. 10, 60–65.

## Literatura

1. *Basham, J.D., Marino, M.T.* (2013). Understanding STEM education and supporting students through universal design for learning. *Teaching Exceptional Children*, 45(4), 8–15.
2. *Baran E., Bilici S., Mesutoğlu C.* (2015). Fen, teknoloji, mühendislikve matematik (Fetemm) spotugeliştirmeetkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi (ATED)*, 5(2), 60–69.
3. *Sharifov G.M.* Nauchno-prakticheskoye znachenije prepodavaniya STEM-klassov v litseyakh // *Azerbaydzhanskaya shkola*. — 2018. — № 3 (684). — С. 9–1.
4. <https://globisens.ne>.
5. *Sharifov G.M.* Nauchno-prakticheskoye znachenije ispol'zovaniy ustroystv LabDisc v prepodavanii fiziki v litseyakh // *Prepodavaniye fiziki, matematiki i informatiki*. — 2018. — № 3. — С. 10. 60–65.