

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №58 имени Г.В. Мясникова г. Пензы
XXVI научно-практическая конференция школьников г. Пензы
«Я исследую мир»

**Применение метода математического моделирования в экономике на
примере бизнес-плана инвестиционного проекта по улучшению освещения
на основе исследования**

«Математика на страже зрения учеников МБОУ СОШ №58»

Выполнила: Желудева Александра

ученица 10 «А» класса

Руководитель: Чекунова Галина Николаевна,

учитель математики высшей категории

г Пенза, 2021-2022 уч.год

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	2
Глава 1. О математическом моделировании	4
1.1 Понятие математического моделирования.....	4
1.2 Математическое моделирование в экономике	4
1.3 Экономико-математических модели и их классификация.....	5
1.3 Основные элементы модели.....	6
1.4 Бизнес-план инвестиционного проекта	7
Глава 2 Разработка и оценка эффективности модели инвестиционного проекта по замене осветительных приборов в МБОУ СОШ №58	9
2.1 Обоснование замены осветительных приборов	9
2.2 Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Замена люминесцентных ламп на светодиодные лампы» в МБОУ СОШ №58 имени Г.В. Мясникова на примере кабинета №6.....	9
2.2.1 Методика расчёта эффективности мероприятия	10
2.2.2 Методика оценки срока окупаемости мероприятия	11
2.3 Анкетирование.....	12
Заключение	13
Список использованной литературы и интернет источников	14
Приложение 1	15
Приложение 2	16
Приложение 3	17

Введение

«Если вы хотите участвовать в большой жизни, то наполняйте свою голову математикой, пока есть к тому возможность. Она окажет вам потом огромную помощь во всей вашей работе»

М.И. Калинин

Существуют два взгляда на математику и ее роль среди других наук в процессе обучения. Первый считает, что математика — это нечто самостоятельное, самоценное. Второй это признает также, но в основном считает математику инструментом, владение которым полезно и необходимо. Несомненно, математика имеет мировоззренческое значение, но для специалистов по экономике, управлению — «менеджеров» математика является в большей мере инструментом анализа, организации, управления.

В настоящее время широко применяются математические методы в биофизике, биохимии, генетике, физиологии, медицинском приборостроении, создании биотехнических систем. Развитие математических моделей и методов способствует: расширению области познания в медицине; появлению новых высокоэффективных методов диагностики и лечения, которые лежат в основе разработок систем жизнеобеспечения; созданию медицинской техники. В последние годы активное внедрение в медицину методов математического моделирования и создание автоматизированных, в том числе и компьютерных, систем существенно расширило возможности диагностики и терапии заболеваний. Основываясь на данных сведениях, нами было проведено практическое исследование «Математика на страже учеников МБОУ СОШ» №58.

В ходе выяснилось, что в школе используются здоровьесберегающие образовательные технологии – совокупность всех используемых в образовательном процессе приемов, методов, технологий, не только сберегающих здоровье учащихся и педагогов от неблагоприятного воздействия факторов образовательной среды, но и способствующих воспитанию у учащихся культуры здоровья. Применение этих технологий способствует созданию специальных условий, обеспечивающих развитие сильных, знающих о своем здоровье, умеющих его беречь и подготовленных для жизни личностей. Но все же были выявлены некоторые нарушения связанные с недостаточным уровнем естественного искусственного освещения.

Актуальность проекта: снижение остроты зрения у большого количества людей, в том числе у детей и подростков, стало серьезной проблемой в наше время. Каждый человек должен понимать, как важно оберегать и сохранять зрение. В настоящее время очень актуальна профилактика нарушения зрения у школьников. Проблемы со зрением напрямую влияют на школьную успеваемость. Кроме этого, от зрительных нагрузок у ребёнка с плохим зрением начинает болеть голова, что снижает тягу к знаниям. Организация освещения требует учета многих, самых разнообразных, параметров. Без этого невозможно провести правильные расчеты. Руководствуясь методом расчета коэффициента при применении светового излучения (КИСП), мы просчитали минимальное количество светильников (11) для минимальной нормы освещённости по СНиП (300 люкс). Было подано обращение директору Филяеву Д.О с просьбой исправить недочёты, выявленные в ходе исследования. Дмитрий Олегович поддержал проделанную работу, и возникла потребность в составлении смет и экономического плана. Со

своей стороны, мы решили составить бизнес-план, используя методы математического моделирования.

Объект: модель бизнес-плана.

Предмет: расчеты затрат на основе методов математического моделирования на создание условий, соответствующих нормам искусственного и естественного освещения по нормам СанПиНа.

Цель проекта: составление модели бизнес-плана по улучшению освещения в МБОУ СОШ №58 имени Г. В Мясникова с помощью определения математическими расчетами затрат на устранение проблем и недочетов связанных с освещением.

Задачи проекта:

- изучить ценность математики экономики;
- рассмотреть математические методы моделирования, используемые в экономике;
- рассмотреть практическое применение математического моделирования в экономике;
- проанализировать эффективность инвестирования;
- рассчитать необходимые расходы;
- провести технико-экономические расчеты;
- оценить финансовые перспективы проекта.

Гипотеза: применяя методы математического моделирования в экономике, можно создать бизнес-план

Продукт проекта: модель бизнес-плана

Методы:

- поиск и изучение научных источников;
- проведение измерений необходимых для расчета величин;
- математическое моделирование;
- анализ полученных в ходе исследования данных;
- анализ научной литературы и пособий по исследуемой теме и подведение итогов;
- социологический опрос (опрос учеников и взрослых в школе);

Глава 1. О математическом моделировании

1.1 Понятие математического моделирования

Не зря математику называют царицей наук, ведь она применяется во многих дисциплинах, даже там, где, казалось, сложно представить ее применение.

Упрощённые версии реального мира, выраженные с помощью математической символики, называют *математическими моделями*. Математическое моделирование экономических процессов представляет собой мощный инструмент для количественной и качественной оценок изменений. Если математическая модель достаточно точно имитирует действительность, сохраняя существенную структуру реального явления, то появляются неограниченные возможности для экспериментирования: в эту модель можно вводить новые факторы или возмущения, чтобы выяснить их влияние на систему.

Ценность математического моделирования очевидна в том случае, когда для практических целей изучают конкретную крупномасштабную экологическую проблему. Вводя необходимые сведения в математическую модель, можно предсказывать результаты тех или иных воздействий человека на исследуемый процесс, получать нужные характеристики при изменении параметров модели.

Суть математического моделирования заключается в том, что с помощью математических символов строится абстрактное упрощенное подобие изучаемой системы. Далее, меняя значение отдельных параметров, исследуют, как поведет себя данная искусственная система, т. е. как изменится конечный результат.

1.2 Математическое моделирование в экономике

Проникновение математики в экономическую науку связано с преодолением значительных трудностей. В этом отчасти была "повинна" математика, развивающаяся на протяжении нескольких веков в основном в связи с потребностями физики и техники. Но главные причины лежат все же в природе экономических процессов, в специфике экономической науки.

Большинство объектов, изучаемых экономической наукой, может быть охарактеризовано кибернетическим понятием сложная система.

Наиболее распространено понимание системы как совокупности элементов, находящихся во взаимодействии и образующих некоторую целостность, единство. Важным качеством любой системы является эмерджентность - наличие таких свойств, которые не присущи ни одному из элементов, входящих в систему. Поэтому при изучении систем недостаточно пользоваться методом их расчленения на элементы с последующим изучением этих элементов в отдельности. Одна из трудностей экономических исследований - в том, что почти не существует экономических объектов, которые можно было бы рассматривать как отдельные (внесистемные) элементы.

Сложность системы определяется количеством входящих в нее элементов, связями между этими элементами, а также взаимоотношениями между системой и средой. Экономика страны обладает всеми признаками очень сложной системы. Она объединяет огромное число

элементов, отличается многообразием внутренних связей и связей с другими системами (природная среда, экономика других стран и т.д.). В народном хозяйстве взаимодействуют природные, технологические, социальные процессы, объективные и субъективные факторы.

Сложность экономики иногда рассматривалась как обоснование невозможности ее моделирования, изучения средствами математики. Но такая точка зрения в принципе неверна. Моделировать можно объект любой природы и любой сложности. И как раз сложные объекты представляют наибольший интерес для моделирования; именно здесь моделирование может дать результаты, которые нельзя получить другими способами исследования.

Потенциальная возможность математического моделирования любых экономических объектов и процессов не означает, разумеется, ее успешной осуществимости при данном уровне экономических и математических знаний, имеющейся конкретной информации и вычислительной технике. И хотя нельзя указать абсолютные границы математической формализуемости экономических проблем, всегда будут существовать еще неформализованные проблемы, а также ситуации, где математическое моделирование недостаточно эффективно.

1.3 Экономико-математических модели и их классификация

Математические модели экономики, отражая с помощью математических соотношений основные свойства экономических процессов и явлений, представляют собой эффективный инструмент исследования сложных экономических проблем. Математические модели экономических процессов и явлений называют *экономико-математическими моделями*

Экономико-математическая модель оказывается в этих условиях основным средством экспериментального исследования экономики, т. к. обладает следующими свойствами:

- имитирует реальный экономический процесс (или поведение)
- обладает относительно низкой стоимостью;
- может многократно использоваться;
- учитывает различные условия функционирования объекта.

Модель может и должна отражать внутреннюю структуру экономического объекта с заданных (определенных) точек зрения, а если она неизвестна, то лишь его поведение, используя при этом принцип «черного ящика». Различается характер подобия между моделируемым объектом и моделью:

- физическое – объект и модель имеют одинаковую или сходную физическую природу;
- структурное – наблюдается сходство между структурой объекта и структурой модели;
- функциональное – объект и модель выполняют сходные функции при соответствующем воздействии;
- динамическое – существует соответствие между последовательно изменяющимися состояниями объекта и модели;

- вероятностное – существует соответствие между процессами

вероятностного характера в объекте и модели;

- геометрическое – существует соответствие между пространственными характеристиками объекта и модели.

Модели, бесконечные в своем многообразии, можно классифицировать по самым различным признакам. В первую очередь все модели можно подразделить на физические и описательные. И с теми, и с другими мы постоянно имеем дело. В частности, к описательным относятся модели, в которых моделируемый объект описывается с помощью слов, чертежей, математических зависимостей и т. д.

1.3 Основные элементы модели

Переменная модели – величина, включенная в модель и принимающая различные значения в процессе решения экономико-математической задачи. Независимые переменные модели принимают значения координат моделируемой системы. Они могут быть управляемыми или сопутствующими.

Управляемые переменные – это переменные модели, значения которых подвергаются изменению в процессе поиска решения. Собственно, наличие управляемых переменных отличает модели нормативного, или конструктивного, типа, в том числе оптимизационные, от описательных моделей. Смысл решения любой задачи состоит в отыскании такого вектора значений управляемых переменных, при котором моделируемая система ведет себя адекватно изменению среды, в которой она находится. Частным случаем оценки адекватности поведения системы является оптимум, т. е. экстремальное значение целевой функции.

Управляемый фактор – фактор, уровни которого целенаправленно выбираются менеджером. Хотя этот термин используется в том же смысле, что и управляемая переменная (переменная модели), строго говоря, понятия «переменная» и «фактор» неравнозначны. Значение управляемого фактора всегда фиксируется при решении задачи, а значение переменной модели определяется.

Управляющие параметры – переменные величины (обычно функции времени), определяющие направление и скорость изменения управляемой системы. Управляющие параметры характеризуют решения, которые надо осуществлять в каждый момент, исходя из интервала между начальным и конечным состоянием системы. Например, предприятию целесообразно показывать наличие прибыли только в определенные периоды времени, когда предстоит выплата дивидендов. В остальные периоды, исходя из основных положений фискальной политики, величина прибыли должна быть минимальна, чтобы минимизировать налоговые платежи. Кроме того, значения управляющих параметров определяют область допустимых решений. Эти значения должны удовлетворять ограничениям задачи, иначе эта задача будет сформулирована некорректно, что приведет к отсутствию какого-либо решения.

В экономико-математической терминологии такие термины, как «переменная», «параметр», «фактор», а также «величина», часто смешиваются, обозначая одно и то же. На деле, по-видимому, следует различать:

- переменную и параметр (как константу);
- переменную как элемент модели;
- фактор как источник воздействия на систему, отражаемый в переменной.

Принято различать экзогенные, или входные (рассчитываемые вне модели), переменные и эндогенные, или выходные (неизвестные, определяемые в процессе решения задачи и возникающие в пределах самой моделируемой системы), переменные, траектория изменения которых определяется в результате реализации моделей. Разделение переменных на экзогенные и эндогенные зависит от точки зрения автора модели и решаемой проблемы, т. е. в одном случае другом – эндогенной.

Отличительной особенностью экономико-математических моделей является их научная обоснованность. Они помогают определить необходимые параметры объекта и получить количественные данные об их работе. Любое исследование предполагает объединение хозяйственной модели и статистических данных с целью проведения расчета. Теоретическая часть обосновывает научность исследования, а практические данные приближают результат модели к реальности.

На основе стратегического планирования выстраиваются модели бизнес-процессов компании. Детальное описание каждого события в рамках предприятия позволяет повысить его эффективность, снизить временные и денежные затраты, создать единое поле взаимодействия для всех подразделений предприятия. Воздействие большого количества факторов на работу предприятия может быть оценено при помощи инструментов математики. Среди них наиболее часто используются: Статистические методы расчетов для принятия управленческих решений. Чаще всего он основывается на наблюдении результатов воздействия факторов или работы определенного процесса. Для выработки решения собираются данные о схожих событиях в системе, и на их основе проводится анализ, выявляющий наиболее часто повторяющийся сценарий. Применение теории вероятности дает возможность просчитывать возможность наступления того или иного результата при равных условиях. Особенностью данной модели можно назвать поиск оптимального варианта с учетом непостоянства экономической среды и факторного воздействия. Наиболее часто используются статистическо-вероятностные модели. Они аккумулируют особенности вышеперечисленных подходов. На основе собранных данных статистики делается вероятностный анализ наступления того или иного события. При этом возникает возможность работать не со всем массивом данных, а лишь с выборкой, которая дает максимально точные результаты. Таким образом, вероятностная модель показывает общий исход деятельности объекта, вероятность наступления того или иного результата. Статистическо-вероятностная модель описывает отдельные свойства и характеристики процесса или явления, давая понимание о динамике их функционирования.

1.4 Бизнес-план инвестиционного проекта

Макроэкономические модели описывают экономику как единое целое, связывая между собой укрупненные материальные и финансовые показатели: ВВП, потребление, инвестиции, занятость, процентную ставку, количество денег и другие. Микроэкономические модели описывают взаимодействие структурных и функциональных составляющих экономики, либо поведение отдельной такой составляющей в рыночной среде. Вследствие разнообразия типов

экономических элементов и форм их взаимодействия на рынке, микроэкономическое моделирование занимает основную часть экономико-математической теории. В микроэкономическом моделировании наиболее серьезные теоретические результаты в последние годы получены при исследовании стратегического поведения фирм в условиях олигополии с использованием аппарата теории игр. Одним из примеров также может служить и бизнес-план инвестиционного проекта.

Бизнес план инвестиционного проекта - это документ, разрабатываемый и предоставляемый инвестору по инвестиционному проекту, в котором в краткой форме в общепринятой последовательности разделов излагаются главные характеристики проекта и финансовые показатели, связанные с его реализацией. Бизнес-план разрабатывается, как правило при:

- создании нового предприятия, его структурного подразделения,
- освоении принципиально новой продукции,
- кардинальном изменении стратегии действующего предприятия.

Цель разработки и представления бизнес-плана - мобилизация инвестиционных ресурсов или получение инвестиционного кредита, поэтому он должен убедить инвестора в эффективности намечаемых инвестиций.

Разработка и изложение бизнес-плана подчинены логической структуре, которая носит стандартизированный характер в большинстве стран с развитой рыночной экономикой. Отклонения от этой общепринятой структуры вызываются отраслевыми особенностями и масштабами проекта. Разработка бизнес-плана представляет собой фазу прединвестиционных исследований.

Глава 2 Разработка и оценка эффективности модели инвестиционного проекта по замене осветительных приборов в МБОУ СОШ №58

2.1 Обоснование замены осветительных приборов

Одной из актуальных практических задач школы является создание комфортной, экологичной, психологически здоровой образовательной среды для учащихся путем внедрения научно-эффективных технологий, способствующих адаптации и созданию педагогических условий для саморазвития и творческой реализации детей и подростков.

В ходе нашей исследовательской работы «Математика на страже зрения учеников МБОУ СОШ №58» нами были выявлены некоторые нарушения путём математических расчётов, в виде недостатка количества света и осветительных приборов; определены, математическими расчетами, соблюдены ли для рабочего места каждого отдельного ученика нормы и требования по СанПин и СНиП по освещенности. (СанПин п. 2.8.1, 2.8.5, 2.8.9 СП 2.4.3648-20).

В плане финансово – хозяйственной деятельности МБОУ СОШ №58 предусмотрены следующие статьи расхода: «Расходы на приведение зданий, сооружений, территории и материально-технической базы учреждений общего и дополнительного образования в соответствии с современными требованиями и нормами». Также отметим, что план-график мероприятий по ремонту и подготовке МБОУ СОШ №58 г. Пензы к новому учебному году содержит статью «Оборудование (ремонт) систем электроснабжения (в т.ч. по соблюдению уровней освещённости) »

2.2 Оценка годовой экономии от внедрения мероприятия «Замена люминесцентных ламп на светодиодные лампы» в МБОУ СОШ №58 имени Г.В. Мясникова на примере кабинета №6

Исходные данные: В кабинете №6 МБОУ СОШ №58 временное пребывание людей установлено 4 лампы ЛПО 46 4x18 , единичной мощностью 72 Вт.

Замена производится на панель светодиодная ДВО 6575-О, единичной мощностью 40 Вт стоимость 743 руб. (Приложение 1)

Светодиодная панель IEK LED ДВО 6575 опал



Цена: **743** руб.

Заказать

Купить со скидкой

Технические характеристики

Артикул:	37980
Производитель:	IEK
Размер:	595x595x25 мм
Толщина:	25 мм
Мощность:	40 W
Световой поток:	3000 Lm
Температура цвета:	6500 K
Степень защиты:	IP20
Цвет корпуса:	белый

Система освещения в помещениях работает в течение всего рабочего дня, который составляет 7 часов.

Тариф на электрическую энергию $T = 3,76$ руб.

Число учебных дней учреждения в году – 216 дней.

Описание мероприятия «Замена люминесцентных ламп на светодиодные лампы»

2.2.1 Методика расчёта эффективности мероприятия

Шаг 1. Расчетное потребление электроэнергии на освещение помещений с временным пребыванием людей составляет, кВт·ч:

$$W_{\text{лм}} = N \times P_{\text{лм}} \times \tau \times z \times 10^{-3},$$

где N [шт.] – количество люминесцентных ламп в местах с временным пребыванием людей; $P_{\text{лм}}$ [Вт] – мощность лампы; τ [ч] – время работы системы освещения; z – число рабочих дней в году.

$$W_{\text{лм}} = 4 \times 72 \times 7 \times 216 \times 0,001 = 435,456 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Замена люминесцентных ламп на светодиодные лампы позволит снизить использование электроэнергии на работу осветительных установок.

Шаг 2. Расход электроэнергии на освещение мест с временным пребыванием людей после замены ламп составит, кВт·ч:

$$W_{\text{св}} = N \times P_{\text{св}} \times \tau \times z \times 10^{-3},$$

где $P_{\text{св}}$ [Вт] – мощность лампы; τ [ч] – время работы системы освещения.

$$W_{\text{св}} = 4 \times 40 \times 7 \times 216 \times 0,001 = 241,92 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Шаг 3. Экономия электроэнергии при внедрении мероприятий будет равна, кВт·ч

$$\Delta W = W_{\text{лм}} - W_{\text{св}}$$

$$\Delta W = 435,456 - 241,92 = 290,304 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

Шаг 4. Годовая экономия в денежном выражении составит, руб

$$\Delta \mathcal{E} = \Delta W \times T_{\text{ЭЭ}},$$

где $T_{\text{ЭЭ}}$ [руб./кВт·ч] – тариф на электрическую энергию.

$$\Delta \mathcal{E} = 290,304 \times 3,76 = 1091,54304 \text{ руб}$$

2.2.2 Методика оценки срока окупаемости мероприятия

Зачастую для оценки инвестиционной привлекательности мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности достаточно использовать такой критерий, как простой срок окупаемости. Срок окупаемости (англ. Pay-Back Period) – период времени, необходимый для того, чтобы доходы, генерируемые инвестициями, покрыли затраты на инвестиции. Например, если проект требует инвестиций (исходящий денежный поток, англ. Cash Flow) в 2000 тыс. рублей и эти инвестиции будут возвращаться по 1000 тыс. рублей в год, то можно говорить, что срок окупаемости проекта составляет два года. При этом временная ценность денег (англ. Time Value of Money) не учитывается. Этот показатель определяют последовательным расчётом чистого дохода (англ. Present Value) для каждого периода проекта. Точка, в которой чистый доход примет положительное значение, будет являться точкой окупаемости. Однако у срока окупаемости есть недостаток. Заключается он в том, что этот показатель игнорирует все поступления денежных средств после момента полного возмещения первоначальных расходов. При выборе из нескольких инвестиционных проектов, если исходить только из срока окупаемости инвестиций, не будет учитываться объём прибыли, созданный проектами.

Простой срок окупаемости (количество периодов):

$$DP = \frac{Inv}{E_t}$$

где E_t – экономия в период времени (на этапе t),

Inv – инвестиции (капитальные вложения) в проект.

Как показано, при реализации мероприятия «Замена люминесцентных ламп на светодиодные лампы» достигается экономия в размере 727,70 руб. Объем инвестиций в данные мероприятия, исходя из совокупных

затрат на компактные светодиодные лампы, составит, тыс. руб.:

$$Inv = N_{\text{св}} \times C_{\text{св}} \times (1 + k),$$

где $N_{\text{св}}$ – требуемое количество ламп, шт.; $C_{\text{св}}$ – стоимость одной

светодиодные лампы, руб.; k – доля затрат на монтаж в стоимости оборудования.

При условии, что стоимость монтажных работ составит 10% от стоимости оборудования, инвестиции в проект, руб.:

$$Inv = 4 \times 743 \times (1 + 0,1) = 3269,2$$

Таким образом, используя формулу, находим срок окупаемости мероприятия:

$$DP = \frac{Inv}{\Delta \mathcal{E}}$$

$$DP = 3269,2 \div 1091,54304 = 3,63 \approx 3$$

Срок окупаемости рекомендуется округлять до целых чисел, т.е. в данном случае срок окупаемости составляет 3 года.

Срок службы светодиодные лампы составляет не менее 8 лет.

Для установки энергосберегающей лампы не нужно дополнительное оборудование. Данная лампа обладает высокой степенью цветопередачи, достигающей 87 Ra, что соответствует всем нормам, действующим на территории Российской Федерации. Частота мерцания энергосберегающей лампы составляет около 20000 Грц. Ресурс работы светодиодные лампы составляет от 20000 до 30000 часов, что эквивалентно минимум 10 лет. А в некоторых случаях переменная ресурса в 20 раз превышает значение для стандартных ламп. В зависимости от типа лампы, на неё даётся гарантия до 3 лет. Также заметим, что данный срок окупаемости и экономия электричества рассчитаны только лишь для одного кабинета. Это позволяет сделать вывод, что если установить данный тип ламп, экономия электроэнергии будет выше, а срок окупаемости меньше.

На основе данных расчётов нами был разработан бизнес-план инвестиционного проекта «Замена люминесцентных ламп на светодиодные лампы» в МБОУ СОШ №58 имени Г.В. Мясникова на примере кабинета №6». Материалы, разработанные в ходе исследования, были переданы администрации школы для дальнейшего письменного ответа. Модель бизнес плана инвестиционного проекта представлена отдельным бумажным приложением .

2.3 Анкетирование

В своей школе я провела анкетирование среди учащихся среднего и старшего звена по выявлению знаний о математическом моделировании в экономике (*Приложение 2*)

Оказалось, что наиболее осведомлёнными являются учащиеся 10-го класса. Информация, связанная с данной темой и её применением была отражена в ответах полно и аргументированно. Затруднения возникли у учащихся 6-х и 8-х классов. Это связано с недостаточным теоретическим и практическим объемом накопленных знаний, но является направлением для дальнейшего математического образования и сохранения собственного здоровья

Результаты моего исследования приведены в диаграмме (*Приложение 3*)

Поиск ответов на вопросы анкеты вызвал интерес у большинства участников опроса. Это дает основу для изучения данной темы на дополнительных занятиях и факультативных курсах по математике и активного обсуждения важности и актуальности нашей модели бизнес-плана инвестиционного проекта.

Заключение

Экономико-математическое моделирование в настоящее время является неотъемлемой частью любого исследования в области экономики. Активное развитие математического анализа, исследования и анализа операций, теории вероятностей и математической статистики повлияло на развитие формирования разнообразных моделей экономики.

Актуальность применения экономико-математических моделей также подтверждается тем, что они используются не только в рамках производства и с точки зрения глобальной экономики, но и всеми нами в повседневной жизни. Кроме того, каждый человек старается максимально выгодно для себя использовать имеющуюся у него «информационную базу», качественно спланировать свои действия, иначе: смоделировать своё поведение. Простой пример: модель планирования и распределения семейного бюджета.

Проведенное исследование позволяет сделать следующие выводы:

- Рассмотрев практическое применение математического моделирования в экономике и виды моделей, мы разработали модель бизнес-плана инвестиционного проекта «Замена люминесцентных ламп на светодиодные лампы» в МБОУ СОШ №58 имени Г.В. Мясникова на примере кабинета №6»;
- В результате расчета рабочего освещения основного помещения по методу коэффициента использования светового потока выбрана панель светодиодная ДВО 6575-О;
- Модель инвестиционного бизнес-плана позволила минимизировать затраты на электроэнергию, а так же мощность системы освещения;
- Доказана практическая значимость математического моделирования в экономике;
- Рассмотрены методы математического моделирования и доказана значимость модели инвестиционного бизнес-плана;
- Работа «Математика на страже зрения учеников МБОУ СОШ №58» нашла своё практическое применение в разработке нашего проекта;
- Практическим путём доказана связь между математикой и экономикой.
- Произведена систематизация собранного материала в виде рекомендаций для администрации школы и медицинского работника;
- Понимание и закрепление математических отношений проявляется через такие умения, как вычисление, измерение, упорядочивание предметов, применение знаний на практике;
- В профессиональной деятельности человека важны умения пользоваться приёмами проверки и предвидения использования математических знаний;
- Схема рассуждений, доказательств, методы решения поставленных в начале исследования задач оказались нестандартными в решении предлагаемых проблем, показана практическая значимость математики для других предметов и реальной жизни;
- Изучив литературу по проблеме исследования, проведя экспериментальные процедуры по составлению модели инвестиционного бизнес-плана, установив связь математики с экономикой, приходим к подтверждению поставленной в начале исследования гипотезы.

Список использованной литературы и интернет источников

- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 23.11.2009 N 261-ФЗ (последняя редакция)
- Электротехническая энциклопедия. Том 2. / Глав. ред. А.Ф.Дымов. – М.:МЭИ, 2008 г. - 429 с.
- Комплекс методических положений и рекомендаций по расчету экономического эффекта от реализации мероприятий по энергосбережению в сфере жилищно-коммунального хозяйства и промышленной энергетики. Москва, 2010
- Козловская, В. Б. Электрическое освещение. Справочник / В. Н. Радкевич, В. Н. Сацукевич. — Минск, 2007. – 122с
- Математическое моделирование : учеб. пособие / Г. С. Хакимзянов, Л. Б. Чубаров, П. В. Воронина ; Новосиб. гос. ун-т. — Новосибирск: РИЦ НГУ, 2014 — 263 с.
- Математические модели в экономике: учебное пособие / И.А. Печерских, А.Г. Семенов; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности.– Кемерово, 2011 – 191 с.
- <https://cyberleninka.ru/article/n/matematiceskoe-modelirovanie-v-ekonomike-1>
- <https://penza.mir-svetodiodov.ru/svetilniki-dlya-magazina/iek-led-dwo-6575>
- https://studopedia.ru/15_96380_matematiceskaya-ekonomika-i-ekonometrika.html

СВЕТОДИОДНЫЕ ПАНЕЛИ ДВО 6575-6576

Для общего и местного освещения административных и коммерческих помещений. Отличаются равномерной засветкой. Встраиваются в подвесные потолки типа «Армстронг», также предусмотрен накладной монтаж (драйвер встроен в корпус светильника).



4000 К 6500 К
 Нейтральный белый свет Холодный дневной свет

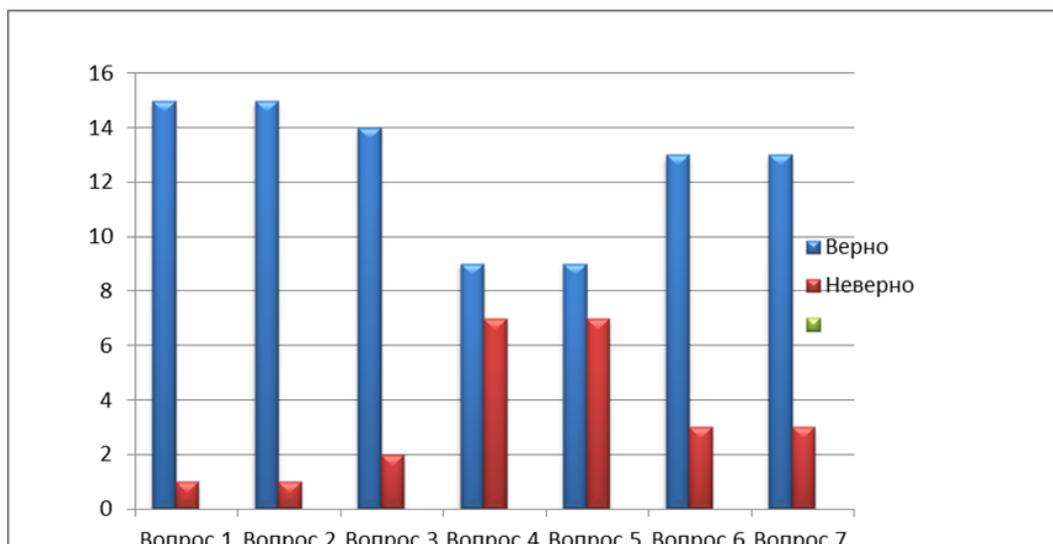
 Равномерная засветка
  Гарантия 2 года
  LED
  Драйвер встроен в корпус
  30 000 часов службы

- Диапазон рабочих напряжений: 176—240 В
- Коэффициент мощности: не менее 0,9
- Коэффициент пульсации: не более 5%
- Индекс цветопередачи: не менее Ra 80
- Диапазон рабочих температур: от 0 до +35 °С
- Класс защиты от поражения электрическим током: I
- Тип монтажа: встраиваемый/накладной

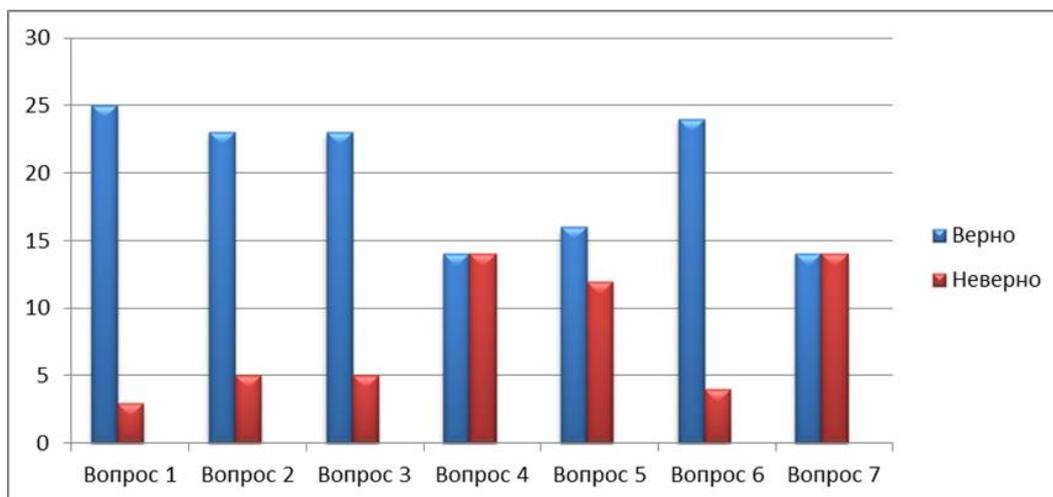
Модель	Мощность, Вт	Цветовая температура, К	Световой поток, лм	Тип рассеивателя	Размер, мм	Артикул
ДВО 6575	40	4000	3400	опал	595×595×25	LDV00-6575-40-4000-K01
		6500				LDV00-6575-40-6500-K01
ДВО 6576	50	4000	4300	опал	595×595×25	LDV00-6576-50-4000-K01
		6500				LDV00-6576-50-6500-K01

Вопросы анкеты

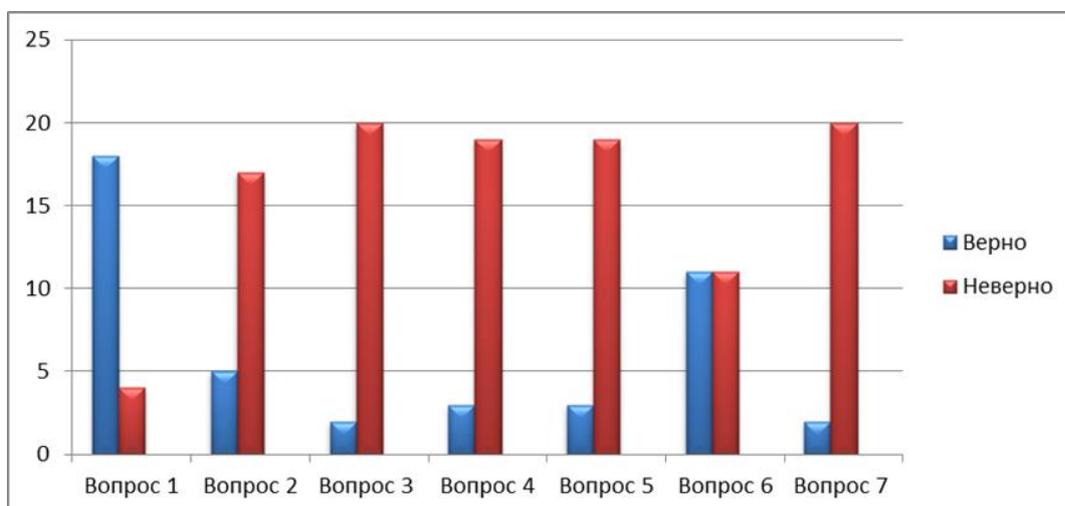
1. Дайте определение термину «экономика»
2. Дайте определение термину «математическое моделирование»
3. Какие методы математического моделирования Вы знаете?
4. Дайте определение термину «бизнес план»?
5. Дайте определение термину «срок окупаемости»
6. .Какие модели существуют?
7. Знаете ли Вы чему равен тариф электроэнергии? если да, укажите цену 1 кВт*ч.



Результаты анкетирования 10 класса



Результаты анкетирования 8 класса



Результаты анкетирования 6 класса