

**Ю.А. Семеняченко,
Т.А. Захарова**

Применение информационных моделей при реализации метода проектов в обучении математике школьников 10-х классов

Статья посвящена описанию возможностей внедрения информационно-коммуникационных технологий в процесс обучения школьников началам математического анализа методом проектов. Приведен пример реализации в 10-м классе при решении практико-ориентированных задач образовательного математического проекта с применением информационных моделей.

Ключевые слова: метод проектов; информационно-коммуникационные технологии; практические задачи по математике; школьник.

Современный этап развития образования характеризуется активным внедрением в учебный процесс информационно-коммуникационных технологий, необходимых для увеличения эффективности обучения. Интеграция информационных технологий в образовательные программы происходит на всех уровнях: дошкольном, школьном, вузовском и послевузовском. Новые информационные технологии создают среду компьютерной и телекоммуникационной поддержки организации обучения. Информационно-коммуникационные технологии дают возможность не только изменить формы и методы учебной работы, но и существенным образом изменить и разнообразить изучение нового материал. В настоящее время уже нельзя представить учителя, который не использует различные средства информатизации в образовательном процессе.

Во многих школах при изучении математики используются сегодня различные информационные технологии: мультимедийные средства, образовательные порталы, анимационные образовательные модели. Одной из возможностей такого использования в процессе обучения школьников математике является внедрение информационных технологий в реализацию метода проектов.

Метод проектов позволяет обучающемуся раскрыть свои творческие возможности, полнее применить свои знания, самостоятельность, креативность, исследовательские способности, развить проектное мышление, умение планировать свою деятельность и добиваться поставленных результатов, а также умение проявлять свои коммуникационные навыки в команде.

Известно, что одной из дидактических задач при обучении математике является развитие умений видеть и формулировать проблему, связанную с практико-ориентированным заданием, а затем и решать соответствующую задачу.

И если средством для решения школьниками таких задач служат информационные мультимедийные продукты, то эта дидактическая задача будет выполняться более успешно.

В качестве примера реализации метода проектов с применением информационных технологий в обучении школьников математике предлагается проект «Задачи Дидоны», направленный на закрепление темы «Решение практико-ориентированных задач на наибольшее и наименьшее значение функции». Проект разработан для школьников 10-го класса, которые углубленно изучают информационные технологии.

Проект «Задачи Дидоны»

Класс: 10 класс.

Учебное пособие: Мордкович А.Г., Семенов П.В. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. В 2 ч. Ч. 1. М.: Мнемозина, 2009. 424 с.

Вид проекта:

- исследовательский, предметно-ориентированный;
- *по предметно-содержательной области:* межпредметный — реализуется в рамках нескольких учебных предметов;
- *по характеру контактов:* внутришкольный;
- *по количеству участников проекта:* групповой — проводится с группами школьников;
- *по продолжительности проведения:* рассчитан на 3–4 недели.

Цель проекта: закрепление практических умений по использованию производной при решении задач на наибольшее и наименьшее значение функции.

Задачи проекта:

- закрепить умение переводить реальные процессы (явления) в математические модели;
- формировать и закреплять навыки применения дифференциального исчисления к исследованию функции;
- укреплять умение видеть задачи из различных областей практической деятельности человека, решаемые с применением производной;
- способствовать раскрытию творческого потенциала учеников;
- формировать у учащихся основные информационно-коммуникационные компетенции;
- развивать навыки самостоятельной работы с информацией;
- мотивировать школьников к применению знаний, умений и навыков из смежных дисциплин (биология, информатика, физика и др.) для решения математических задач.

Первый этап. Подготовительный.

Второй этап. Погружение учеников в проект.

Первый урок посвящен актуализации знаний по теме. На нем проходит повторение алгоритма решения задач на наибольшее и наименьшее значение

функции на отрезке. Также предлагается решить несколько практико-ориентированных задач из разных областей, которые учитель выводит на экран.

Задачи.

1. Пункт B находится на расстоянии 60 км от железной дороги. Расстояние по железной дороге от пункта A до ближайшей к пункту B точки C равно 285 км. На каком расстоянии от точки C надо построить станцию, чтобы затрачивать наименьшее время на передвижение между пунктами A и B , если скорость движения по железной дороге равна 52 км/ч, а по шоссе — 20 км/ч?

2. Рекламный щит должен быть обрамлен светодиодной лентой, длина которой l м. Каковы должны быть размеры щита, чтобы его площадь была наибольшей. Рассчитайте затраты на его изготовление, если за 1 м² необходимо заплатить: а) 2000 рублей за материалы, б) 2500 рублей за работу по изготовлению щита.

3. В издательстве требуется изготовить книгу. В типографии поставили условия, что текст на странице должен занимать 384 см². Верхнее и нижнее поля должны быть по 3 см, левое и правое — по 2 см. Если принимать во внимание только экономию бумаги, то каковы должны быть наиболее выгодные размеры страницы?

На втором уроке проводится погружение в проект. Учитель мотивирует школьников на участие в проекте, в ходе которого они сами попробуют составить задачи, чтобы их решение включало нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Объявляется тема, цель проекта, и выдвигается проблема.

Погружение в проблематику проекта осуществляется на основе исторической справки. Учитель рассказывает: «Существует такая легенда, что финикийская царица Дидона когда-то была вынуждена бежать из родных мест и попала на северный берег Африки. Ей захотелось приобрести у местных жителей новую землю для поселения. Жители согласились уступить ей участок площадью не более, чем объемлет одна воловья шкура. Дидоне приходится решать задачу на нахождение наибольшего значения. Отсюда и происходит название проекта».

В качестве примера реализации проекта учитель представляет сайт «Задачи Дидоны».

Сайт содержит:

1) общую информацию о проекте;
2) историческую справку о происхождении задач на оптимизацию;
3) алгоритм решения задач на наибольшее и наименьшее значение;
4) подборку таких задач, из которых хотя бы одна была приведена с наглядной иллюстрацией и подробным решением;

5) средство обратной связи для консультирования, где всякий желающий может задать вопрос автору сайта;

6) список справочной литературы, содержащий подборку учебников и методических материалов, в которых можно найти различную информацию по теме;

7) список информационных ресурсов, где так же можно найти интересные материалы.

Третий этап. Организационно-деятельностный. Работа над проектом (осуществление деятельности школьников в проекте под руководством учителя).

Класс из 12 человек разбивается на 3 группы по 4 человека, каждая из которых будет выполнять свое задание.

Таким группам дается задание составить свои подборки практико-ориентированных задач, из которых одну или две они смогут презентовать как результат проекта. Возможные варианты презентации их проектов:

- ролик в Adobe Flash;
- информационный сайт;
- информационные буклеты.

Каждая группа может предложить собственное название, цель и задачи в рамках заданной тематики для презентации проектов.

На выполнение проектов дается две недели.

Четвертый этап. Презентационный.

На заключительном уроке (парный урок, 1,5 часа) проводится защита проектов. Все группы представляют свои разработанные задачи. Эксперты (учителя математики) оценивают групповую защиту проекта по критериям, которые заранее разработаны учителем.

При реализации данного этапа учителю следует донести до школьников корректно сформулированные критерии оценки проектов. Пример карточки с критериями приведен в таблице 1.

Таблица 1

Критерии оценивания проекта

Оценка этапов	Критерии оценки
Оценка проекта	Актуальность и новизна предлагаемых решений, сложность темы
	Сложность математических задач
	Объем разработок и количество предлагаемых решений
	Соответствие математического материала цели и задачам проекта
	Правильность решений математических заданий
	Практическая значимость результата
	Уровень самостоятельности участников
Оценка защиты	Качество доклада (правильность речи, владение материалом, артистичность, оригинальность презентации, творческий подход, креативность)
	Качество оформления записки, плакатов и др.
	Ответы на вопросы экспертов
	Ответы на вопросы учащихся

Максимально возможное количество баллов за проект — 40. Градации оценок:

- удовлетворительно: от 18 до 24 баллов;
- хорошо: от 25 до 34 баллов;
- отлично: от 35 до 40 баллов.

Пятый этап. Рефлексия (подведение итогов, контроль полученных результатов, самооценка).

На заключительном этапе следует обобщить и резюмировать полученные результаты групп-участников и каждого школьника отдельно. В конце заключительного урока каждый из учащихся с помощью жеребьевки получает вопрос, на который должен аргументированно ответить:

- Что вы ожидали от проекта и что получилось?
- Какие этапы проекта вы считаете наиболее удачными и почему?
- Какие события (действия, мнения и т. п.) вызвали наиболее яркие ощущения?
- Была ли польза от такого рода работы?
- В чем вы видите собственное саморазвитие в ходе этого проекта?
- Каковы области практического применения полученных знаний?
- В каких областях жизни возможно применить решение задач на наибольшее и наименьшее значение?
- Что вам более всего удалось во время проекта, какие виды деятельности были выполнены наиболее успешно? Назовите наиболее эффективные из них.
- Перечислите в порядке убывания основные проблемы и трудности, которые вы испытывали во время проекта. Какими способами вы их преодолевали?
- Что вы делали нерационально? Назовите одно действие, которое можно добавить, чтобы в следующий раз сделать работу в проекте более успешной.
- На основании каких критериев можно оценить нашу деятельность?
- Какой этап проекта вы бы опустили, вычеркнули? Почему?

Аргументированные ответы на данные вопросы помогут учителю понять, удалось ли ученикам осознанно и полно овладеть знаниями по теме «Применение производной при решении задач на наибольшее и наименьшее значение», усвоить области практического применения полученных знаний.

Результаты выполнения данного проекта школьниками представлены на рисунках 1–5.

Применение метода проектов и использование различных информационных моделей при изучении математики реализует взаимосвязь между многими областями знаний, что, в свою очередь, формирует у учащихся представление об общих закономерностях окружающего мира.

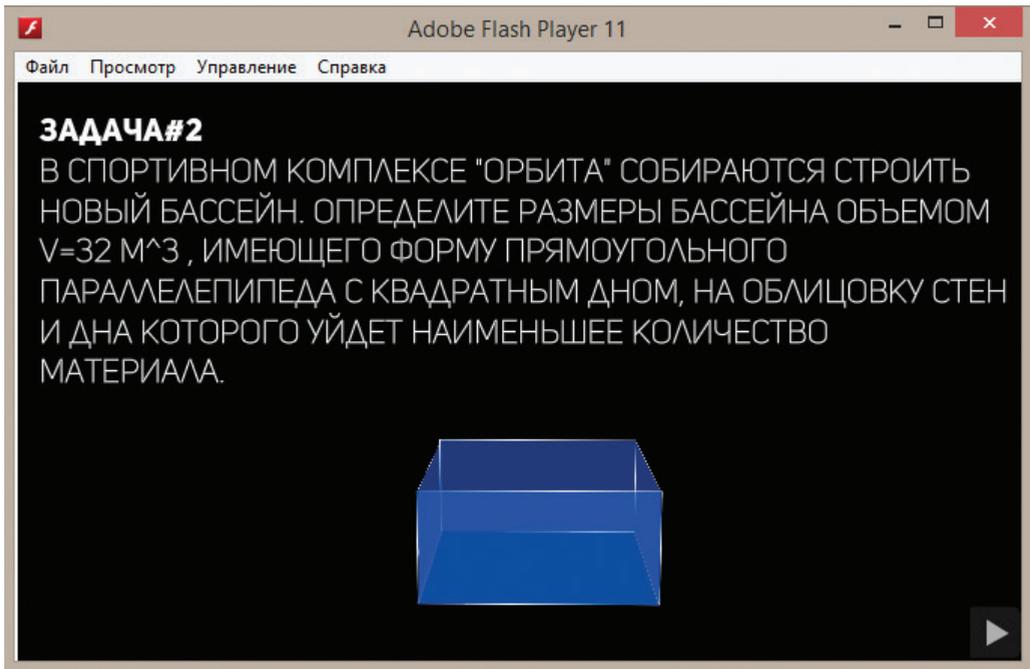


Рис. 3. Разворот 1 информационного буклета, предложенного группой школьников на тему «Зеленоград в задачах на оптимизацию»

О проекте **Историческая справка** Алгоритмы решения задач Задачки
 Есть ли вопросы? Справочная литература Информационные ресурсы

Немного истории...



Человеку часто приходится решать задачи оптимизации своей деятельности, в которых нужно с помощью наименьших затрат, сил, средств, материалов получить наилучший результат. Как из круглого бревна выпилить прямоугольную балку с наименьшим количеством отходов?

Каких размеров должен быть ящик при заданном расходе материала и чтобы его объем был наибольшим?

В каком месте следует построить мост через речку, чтобы дорога, проходящая через него и соединяющая два города была кратчайшей?

А самая простая и самая древняя задача была такой: какой из всех прямоугольников заданного периметра имеет наибольшую площадь? Решена она была древнегреческим математиком Евклидом. Все задачи такого содержания в древней Греции были объединены одним названием – задачи Дидоны. Они названы по имени легендарной основательницы одного из старейших городов Греции и его первой царицы Дидоны.



Согласно легенде, вынужденная бежать из своего родного города, Дидона вместе со своим спутником прибыла на северный берег Африки и хотела приобрести у местных жителей землю для нового поселения.

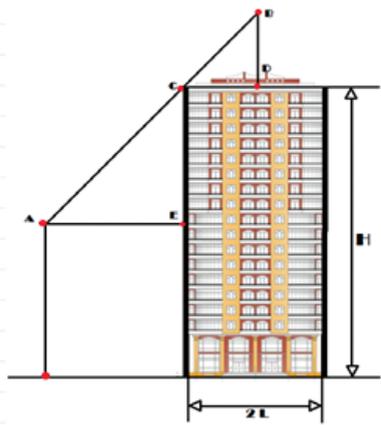


Ей согласились уступить участок земли, однако не больше, чем объемлет воловья шкура. Упрямая Дидона разрезала воловьью шкуру на узкие ремешки, и разложив их, сумела ограничить гораздо большую площадь по сравнению с той.

Рис. 4. Раздел «Историческая справка» информационного сайта, разработанного группой школьников, посвященного теме «Шаг в историю»

О проекте Историческая справка Алгоритм решения задач **Задачи**

Есть ли вопросы? Справочная литература Информационные ресурсы



Вывести формулу для определения длины стрелы автомобильного крана, с помощью которого можно построить здание высоты H и ширины $2l$ с плоской крышей.

Решение задачи.

Рассмотрим кран, который находится в точке O , подает деталь на середину крыши. Пусть угол наклона стрелы при этом составляет α . Тогда $BC = \frac{CD}{\cos \alpha} = \frac{l}{\cos \alpha}$; $AC = \frac{CE}{\sin \alpha} = \frac{H-h}{\sin \alpha}$, где $h = AO$ – высота подвеса стрелы крана.

В таком случае длина стрелы крана $l = \frac{H-h}{\sin \alpha} + \frac{l}{\cos \alpha}$ (1)

Рис. 5. Раздел «Задачи» информационного сайта, разработанного группой школьников, посвященного теме «Шаг в историю»

Литература

1. Захарова Т.А., Семеняченко Ю.А. Реализация метода проектов при обучении теме «Практические задачи на наибольшее и наименьшее значение в 10 классе» // Теоретические и практические результаты исследований бакалавров, магистров и аспирантов Института математики, информатики и естественных наук: сб. науч. тр. Воронеж: Научная книга, 2016. С. 140–142.
2. Захарова Т.А., Семеняченко Ю.А. Методические рекомендации при подготовке проектов по математике // Теоретические и практические результаты исследований бакалавров, магистров и аспирантов Института математики, информатики и естественных наук: сб. науч. тр. СПб.: Издатель Мархотин П.Ю., 2017. С. 26–29.
3. Семеняченко Ю.А. Возможности реализации межпредметных связей при обучении студентов математическим дисциплинам // Концепция развития математического образования: проблемы и пути реализации: мат-лы XXXIV Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов (г. Калуга, 25–27 сентября 2015 г., Калужский филиал Финансового университета при правительстве Российской Федерации). М.: Изд-во ООО «ТРП», 2015. С. 427–430.
4. Семеняченко Ю.А. Математические задачи как средство развития качеств продуктивного мышления студентов: автореф. дис. ... канд. пед. наук. М., 2006. 26 с.
5. Семеняченко Ю.А. Возможности функционального аппарата для осуществления повторения основных разделов школьного курса алгебры и начал анализа //

Тенденции развития психологии и педагогики: сб. науч. статей международной научно-практической конференции. Уфа: Аэтерна, 2015. С. 185–189.

Literatura

1. *Zaxarova T.A., Semenyachenko Yu.A.* Realizaciya metoda proektov pri obuchenii teme «Prakticheskie zadachi na naibol'shee i naimen'shee znachenie v 10 klasse» // Teoreticheskie i prakticheskie rezul'taty' issledovaniy bakalavrov, magistrov i aspirantov Instituta matematiki, informatiki i estestvenny'x nauk: sb. nauch. tr. Voronezh: Nauchnaya kniga, 2016. S. 140–142.

2. *Zaxarova T.A., Semenyachenko Yu.A.* Metodicheskie rekomendacii pri podgotovke proektov po matematike // Teoreticheskie i prakticheskie rezul'taty' issledovaniy bakalavrov, magistrov i aspirantov Instituta matematiki, informatiki i estestvenny'x nauk: sb. nauch. tr. SPb.: Izdatel' Marxotin P.Yu., 2017. S. 26–29.

3. *Semenyachenko Yu.A.* Vozmozhnosti realizacii mezhpredmetny'x svyazey pri obuchenii studentov matematicheskim disciplinam // Koncepciya razvitiya matematicheskogo obrazovaniya: problemy' i puti realizacii: mat-ly' XXXIV Mezhdunarodnogo nauchnogo seminaru prepodavatelej matematiki i informatiki universitetov i pedagogicheskix vuzov (g. Kaluga, 25–27 sentyabrya 2015 g., Kaluzhskij filial Finansovogo universiteta pri pravitel'stve Rossijskoj Federacii). M.: Izd-vo OOO «TRP», 2015. S. 427–430.

4. *Semenyachenko Yu.A.* Matematicheskie zadachi kak sredstvo razvitiya kachestv produktivnogo my'shleniya studentov: avtoref. dis. ... kand. ped. nauk. M., 2006. 26 s.

5. *Semenyachenko Yu.A.* Vozmozhnosti funkcional'nogo apparata dlya osushhestvleniya povtoreniya osnovny'x razdelov shkol'nogo kursa algebry' i nachal analiza // Tendencii razvitiya psixologii i pedagogiki: sb. nauch. statej mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. Ufa: Ae'terna, 2015. S. 185–189.

*Yu.A. Semenyachenko,
T.A. Zakharova*

Application of Information Models in the Implementation of the Method of Projects in the Training of the Mathematics of 10th Class Schoolchildren

The article is devoted to the description of the possibilities of introducing information and communication technologies in the process of teaching schoolchildren the principles of mathematical analysis by the method of projects. An example of implementation in the 10th form when solving practice-oriented tasks of an educational mathematical project with the use of information models is given.

Keywords: project method; information and communication technologies; practical problems in mathematics; a student.