

Барышникова Светлана Виталиевна

начальник управления

ФГБОУ ВО «Тульский государственный
педагогический университет им. Л.Н. Толстого»

г. Тула, Тульская область

РАЗВИТИЕ У ПОДРОСТКОВ УМЕНИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕАЛЬНЫХ СИТУАЦИЙ В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ КОНТЕКСТНЫХ ЗАДАЧ

***Аннотация:** в статье рассматривается проблема развития умения обучающихся моделировать реальные ситуации в процессе решения контекстных задач по математике. Показано, что математическое моделирование, понимаемое как приближенное описание реальных объектов и процессов с использованием формул, уравнений, графиков и других средств математического языка, является ключевым механизмом развития математической грамотности учащихся. Описаны этапы построения математической модели и их реализация в школьной практике. Особое внимание уделено работе с контекстной задачей, позволяющей последовательно пройти путь от реальной ситуации к математической модели, получению решения и его интерпретации с обсуждением ограничений модели. Показано, что систематическое включение подобных задач в учебный процесс способствует развитию критического мышления, способности к абстрагированию и применению математических знаний в жизненно значимых ситуациях, тем самым повышая уровень функциональной математической грамотности учащихся.*

***Ключевые слова:** математическая грамотность, математическое моделирование, обучающиеся, контекстная задача.*

В современном образовании математика все чаще выходит за рамки абстрактных вычислений и формул. Одним из ключевых направлений развития функциональной грамотности учащихся является формирование умения моделировать реальные ситуации. Это особенно актуально в контексте федеральных образовательных стандартов, где подчеркивается необходимость связывать

школьную математику с жизнью. Контекстные задачи, погружающие учеников в повседневные или профессиональные сценарии, становятся мощным инструментом для развития этого навыка.

Моделирование – это процесс создания упрощенного образа реального объекта, явления или ситуации с помощью математических средств.

«Математические модели – комплекс математических зависимостей, знаково-логических выражений, отображающих существенные характеристики изучаемого объекта. Математические модели отображаются с помощью математических знаков и выражений: переменных, символов операций, отношений, дифференцирования, интегрирования» [1].

Также математическую модель понимают «как приближенное описание реальной ситуации на математическом языке, а математическое моделирование – как процесс установления соответствия математической модели (формулы, уравнения, неравенства, графы и т. д.) данному реальному объекту или явлению, а также как решение полученной математической задачи» [2].

В школьной практике оно начинается с наблюдения за реальностью: ученик выделяет ключевые элементы проблемы, игнорируя второстепенные детали, чтобы не усложнять картину. Например, при расчете расхода топлива на поездку обучающийся может учесть скорость, расстояние и объем бака, но опустить влияние ветра или рельефа. Такой подход учит мыслить абстрактно, развивая критическое мышление и способность к обобщению. Важно, что моделирование – итеративный процесс: модель проверяется, корректируется и уточняется по мере накопления данных.

Математическая модель реальной ситуации – это формализация проблемы в виде уравнений, графиков, таблиц или алгоритмов. Она переводит качественное описание («машина тратит бензин на путь») в количественное («расход = норма на 100 км × расстояние»). Основные этапы построения:

- 1) анализ ситуации: выявление переменных (входных и выходных);
- 2) выбор инструментов: формулы, функции, диаграммы;
- 3) проверка: подстановка реальных данных и сравнение с фактами.

Например, модель роста популяции бактерий может быть выражена экспоненциальной функцией. В школьном курсе такие модели развивают понимание различных процессов, помогая перейти от статичных задач к динамическим.

Контекстная задача – это математическая проблема, замаскированная под реальную жизненную ситуацию: планирование бюджета семьи, оптимизация маршрута доставки или расчет затрат на строительство. Ее решение строится по схеме «реальность – модель – решение – интерпретация».

Приведем задачу для 8 класса. *В одном фермерском хозяйстве содержится 100 дойных коров. Каждый день фермер сдает молоко на ближайший молокозавод по фиксированной цене и ежемесячно ведет учет доходов и расходов хозяйства. В среднем стадо дает 500 литров молока в день, а затраты на корм для одной коровы составляют 100 рублей в день. Фермер оплачивает также труд работников, электроэнергию и ветеринарные услуги, но в краткосрочном плане эти расходы остаются примерно постоянными и не зависят от небольших изменений поголовья, поэтому при принятии решения он в первую очередь анализирует доходы от продажи молока и затраты на корм.*

Фермер рассматривает возможность расширить стадо, закупив еще 10 коров. По оценке зоотехника, при этом общее производство молока в хозяйстве вырастет на 20%, так как в стаде появятся молодые, более продуктивные животные. Однако поставщик комбикорма уже предупредил, что из-за роста цен на сырье и логистику стоимость корма для всех коров увеличится на 15%. Известно, что молокозавод закупает молоко по цене 30 рублей за литр, а до подорожания на корм одной корове фермер тратит 100 рублей в день.

Предполагается, что качество молока останется прежним, объемы сбыта гарантированы, а другие статьи затрат в расчетах можно считать неизменными в ближайшей перспективе. Можно считать, что все коровы дают одинаковое количество молока и потребляют одинаковое количество корма, а дополнительные коровы будут введены в производство сразу после покупки.

Будет ли выгодным для фермера расширение производства?

Рассмотрим работу с данной задачей.

Учителю необходимо обсудить с обучающимися, как в реальной жизни фермер принимает решения: от чего зависит прибыль, какие расходы постоянные, какие переменные, уточнить, что в задаче рассматриваем только доход от молока и затраты на корм, остальные расходы считаем неизменными (осознанное упрощение модели).

Затем педагог предлагает ученикам самостоятельно выписать известные величины: число коров, объём молока, цену молока, стоимость корма, проценты изменений., а также отдельно сформулировать главный вопрос задачи: выгодно ли увеличение стада, то есть как изменится прибыль.

Далее обучающиеся совместно с учителем составляют математическую модель «до изменения» (текущее состояние): $\text{выручка} = \text{цена} \times \text{объём молока}$; $\text{затраты} = \text{стоимость кормов} \times \text{число коров}$.

Затем – модель «после изменения» (новое состояние): учесть увеличение числа коров и процент изменения производства и стоимости кормов; записать формулы или выражения.

Выполнить расчёты по каждой модели.

Модель текущего состояния: $\text{доход} = 500 \times 30 = 15\,000$ руб.;

$\text{затраты} = 100 \times 100 = 10\,000$ руб.; $\text{прибыль} = 5000$ руб.

Новое состояние: $\text{количество молока} = 500 \times 1,2 = 600$ л;

$\text{доход} = 600 \times 30 = 18\,000$ руб.; $\text{затраты} = 110 \times 100 \times 1,15 \approx 12\,650$ руб.;

$\text{прибыль} \approx 5350$ руб.

После выполнения всех вычислений обучающиеся переводят числовой результат на язык исходной ситуации

Учитель также просит учащихся сформулировать общий вывод: «На основании модели при данных предположениях решение расширить производство является выгодным».

При решении данной задачи есть возможность обсудить с классом ограничения модели: что мы не учли (здоровье коров, дополнительный персонал, амортизацию, риски), как это могло бы повлиять на решение.

Такой процесс работы с задачей развивает навыки моделирования: ученики учатся упрощать (игнорируя другие факторы), аргументировать выбор модели и обсуждать ее ограничения в классе. Регулярная практика (2–3 задачи в неделю) повышает мотивацию, как показывают исследования по проблемно-ориентированному обучению.

Развитие умения моделирования через контекстные задачи преобразует математику из набора правил в инструмент анализа мира. Ученики не просто решают уравнения, а учатся видеть в них отражение жизни, что особенно важно для профориентации и математической грамотности. Педагогам стоит интегрировать такие задачи в уроки, начиная с простых сценариев и переходя к сложным, с обязательным обсуждением моделей в группе.

Список литературы

1. Игнатъева С.Н. Модель, моделирование, критерий / С.Н. Игнатъева // Экономика и социум. – 2017. – №2 (33). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-modelirovanie-kriteriy> (дата обращения: 20.02.2026).

2. Чиркова О.В. Математическое моделирование в профессионально ориентированном проекте по математике / О.В. Чиркова // Вестник ЧГПУ им. И.Я. Яковлева. – 2013. – №4–1 (80). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/matematiceskoe-modelirovanie-v-professionalno-orientirovannom-proekte-po-matematike> (дата обращения: 20.02.2026).