

**Болохова Юлия Сергеевна**

студентка

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный  
социально-педагогический университет»

г. Волгоград, Волгоградская область

## **ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ КАК СРЕДСТВА ИЗУЧЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ**

***Аннотация:** в статье особое внимание уделяется дидактическому потенциалу кейс-технологии как инновационного средства формирования математической компетентности учащихся. Обосновывается целесообразность применения кейс-технологии при решении прикладных задач интегрального исчисления. Представлены структурные компоненты кейсов математического содержания, примеры и методические рекомендации по их применению в образовательной практике.*

***Ключевые слова:** первообразная, интеграл, углубленное изучение математики, кейс-технология, методика преподавания.*

### *Введение*

Раздел «Первообразная и интеграл» занимает важное место в учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» средней школы так как задания на применение интегрального исчисления предлагаются в итоговой государственной аттестации (ЕГЭ) в 11 классе, а также на вступительных экзаменах в вузы. Прикладная (природа, техника, физика) направленность изучения раздела играет первостепенную роль. Решение задач из других учебных предметов знакомит учащихся с новым аппаратом познания окружающей действительности.

В то же время выпускники 11 классов испытывают значительные затруднения при решении заданий ЕГЭ по математике профильного уровня на применение первообразной. Анализ содержания, размещенного в учебнике [6], показывает, что знакомство с разделом «Первообразная и интеграл» у большинства

школьников сопровождается ощущением его чрезмерной сложности и слабой связи с практикой, что обусловлено самим способом изложения раздела.

В современных условиях перед школой остро стоит задача обучения старшеклассников. Для успешной жизни в быстро меняющемся мире старшим школьникам нужно развивать критическое мышление, применять теоретические знания на практике и уметь работать в команде. Овладение этими качествами возможно в условиях специально организованной учебно-познавательной деятельности. Одним из современных средств является использование кейс-технологии в обучении. Как справедливо отмечает Гаджиева П.Д., «кейс-технология концентрирует в себе значительные достижения технологии создания успеха», способствуя формированию устойчивой позитивной мотивации [1, с. 69]. Вместе с тем применение кейс-технологии в обучении математике на углубленном уровне остается недостаточно исследованным.

#### *Дидактический потенциал кейс-технологии*

Кейс-технология представляет собой «средство активного проблемно-ситуационного анализа, основанного на обучении путем решения конкретных ситуативных задач» [4, с. 39]. Принципиальное отличие кейс-технологии от традиционных методов обучения заключается в том, что она ориентирована не только на передачу готовых знаний, но и на развитие умений видеть проблему, анализировать имеющуюся информацию и принимать обоснованные решения.

Казакова А.А., рассматривая использование кейс-технологии, подчеркивает, что данный метод «позволяет изучить сложные или эмоционально значимые вопросы в безопасных лабораторных условиях» и создает условия «для овладения студентами общекультурными и общепедагогическими компетенциями» [3, с. 207]. Обобщая эти выводы, можно утверждать, что кейс-технология предоставляет учащимся возможность столкнуться с реалистичными проблемами, требующими применения математических знаний, без риска негативных последствий ошибочных решений.

Структура математического кейса включает несколько обязательных компонентов. Как показано в работе Кривдиной И.Ю., Аракчеевой О.В., Замковой О.А., посвященной применению кейсов в обучении, типовая структура включает: название (проблемное, вызывающее интерес), сюжетную основу (реальная ситуация), информационный блок (фактический материал) и методические рекомендации (четко сформулированные задания) [4, с. 40]. Данная структура легко адаптируется к математическому содержанию, если в качестве сюжетной основы выступает прикладная задача, требующая применения методов интегрального исчисления.

Важнейшим преимуществом кейс-технологии является ее интегративный характер. Гаджиева П.Д. справедливо указывает, что кейс-технология включает в себя «операции исследовательского процесса, аналитические процедуры» и интегрирует «формы развивающего обучения, включая процедуры индивидуального, группового и коллективного развития» [1, с. 68]. Применительно к изучению первообразной и интеграла это означает возможность организации учебной деятельности, в которой соединяются аналитические умения (анализ условия задачи, выбор метода решения), вычислительные навыки (нахождение первообразной, вычисление определенного интеграла) и способность к рефлексии (оценка реалистичности полученного результата, поиск альтернативных решений).

Существенным аспектом является типология кейсов. Исследователи выделяют демонстрационные, тренинговые и инновационные кейсы, различающиеся по уровню сложности и степени структурированности [4, с. 40]. Демонстрационные кейсы носят обучающий характер и направлены на понимание алгоритмов работы; тренинговые кейсы предполагают отработку способов действий; инновационные кейсы представляют собой слабо структурированные ситуации, требующие творческого подхода.

Разработка математических кейсов для раздела «Первообразная и интеграл» требует учета специфики данного раздела математического анализа и возрастных особенностей старшеклассников. Центральным моментом является выбор кон-

текста задачи, который должен быть одновременно понятен учащимся, мотивировать их к решению и допускать применение изучаемого математического аппарата. В качестве таких контекстов могут выступать задачи физического содержания (движение тела, работа силы, количество вещества в химической реакции), экономические модели (расчет прибыли предприятия, анализ динамики биржевых котировок), биологические процессы (рост популяции, распространение эпидемии).

Перейдем к детальному рассмотрению конкретного кейса, который может быть использован при изучении раздела «Первообразная и интеграл» на углубленном уровне.

### *Кейс по теме «Задачи на вычисление пути»*

*Сюжетная основа.* В начале 2020-х в нашей стране впервые появились автономные роботы для доставки заказов из магазинов и ресторанов. География их работы постепенно расширялась, и сейчас роботов-доставщиков можно встретить в девяти районах нашей столицы, а также ещё в нескольких местах за её пределами. Совершенствовалась и конструкция роботов: они становились всё умнее, выносливее и надёжнее.

*Задача.* Сервис доставки проводит испытание в нашем городе, цель которого определить кто быстрее доставляет заказ: опытный курьер-человек на электросамокате или автономный робот-курьер на колёсиках. В день испытания оба получают одинаковое срочное задание: доставить 50 одинаковых контейнеров из центра в разные точки района за 5 часов. Кто справится лучше?

*Информационный блок.* Скорость доставки заказов (шт./час) в зависимости от времени работы ( $t$ , часов) у курьера-человека  $v = 6t^2 + 2t$  (шт/час), а у робота-курьера  $v = 4t + 5$  (шт/час).

### *Методические рекомендации.*

Задание 1. Выполните расчет выполненных доставок за 5 часов у курьера-человека и у робота-курьера.

Задание 2. Определите кто больше доставит заказов.

Задание 3. На основании полученных расчетов сформулируйте рекомендации для компании доставки.

Применительно к учебнику Мерзляка данный кейс может быть предложен учащимся после изучения соответствующих теоретических разделов и выполнения достаточного количества задач базового и повышенного уровня. Система условных обозначений в учебнике (простые задачи, задачи средней сложности, сложные задачи, задачи высокой сложности) позволяет учителю определить момент, когда класс готов к работе с кейсами [6]. Как правило, это происходит после того, как освоены основные методы интегрирования и учащиеся могут сосредоточиться не на технических аспектах вычислений, а на содержательном анализе проблемной ситуации.

### *Выводы*

Изучение раздела «Первообразная и интеграл» на углубленном уровне в средней школе требует применения современных педагогических технологий, способствующих формированию не только предметных знаний и умений, но и универсальных компетенций, необходимых для успешной деятельности в условиях информационного общества. Кейс-технология, обладая значительным дидактическим потенциалом, позволяет организовать учебную деятельность, в которой математические знания предстают не как самоцель, а как инструмент решения реальных проблем.

### *Список литературы*

1. Гаджиева П.Д. Кейс-метод – как метод интерактивного обучения / П.Д. Гаджиева // Право и образование. – 2015. – Т. 3. – С. 68–74. EDN TIQDSZ
2. Елуфимова Н.М. Использование интегральной технологии на уроках русского языка / Н.М. Елуфимова // Актуальные проблемы современной методики преподавания русского языка в школе и вузе: сборник трудов III Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки, профессора Г.Н. Приступы. – 2018. – С. 146–150. EDN GGORYO

3. Казакова А.А. Использование кейс-технологии в процессе подготовки учителей начальных классов / А.А. Казакова // Герценовские чтения. Начальное образование. – 2012. – Т. 3. №2. – С. 206–210. EDN PDKNJT

4. Кривдина И.Ю. Кейсы как средство интерактивного обучения географии / И.Ю. Кривдина, О.В. Аракчеева, О.А. Замкова // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2020. – Т. 6. №149. – С. 39–43. EDN QWIKJN

5. Лужкова С.В. Использование средств ИКТ при обучении теме «Первообразная и интеграл» в старшей школе / С.В. Лужкова, А.В. Фомина // Информационно-коммуникационные технологии в педагогическом образовании. – 2025. – Т. 3. №96. – С. 152–157. EDN RQDKKV

6. Мерзляк А.Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Углублённый уровень / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков. – М.: Вентана-Граф, 2019. – 478 с.