

# Секция 7

## Новації инженерного образования

### МЕТОД КЕЙСОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

**М.А. Проскуряков**

*Томский политехнический университет,  
ИШЭ, ОЭЭ, гр. 5А26*

Научный руководитель: Е.А. Беляускене, Старший преподаватель ОММФ ИЯТШ ТПУ

Метод кейсов (case method) возник в Гарвардской бизнес-школе в начале XX в. Он был разработан профессором Чарльзом Й. Беллом для преподавания делового образования. Метод кейсов является активным и интерактивным подходом к обучению, где студенты анализируют реальные или фиктивные ситуации, называемые «кейсами», и предлагают свои решения и стратегии.

Кейсы представляют собой истории из реального бизнес-мира, которые позволяют студентам расширить свои знания и навыки в управлении, принятии решений и анализе проблем. В ходе обучения студенты изучают кейсы, обсуждают и анализируют их, и работают в группах, чтобы предложить свои решения и доводы. Этот метод способствует развитию критического мышления, коммуникации, аналитических и презентационных навыков.

Метод кейсов широко используется в гуманитарных дисциплинах по всему миру и считается эффективным способом подготовки студентов к реальным вызовам и проблемам, с которыми они столкнутся в будущей профессиональной деятельности.

В статье описывается применение метода кейсов в обучении студентов 2 курса бакалавриата специальности «Электроэнергетика и электротехника». В осеннем семестре при изучении дисциплины «Математика» предлагается выполнить кейс «Математическое моделирование полета БПЛА». Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) – это инновационные технологические устройства, которые позволяют осуществлять полеты без участия пилота на борту. Современные БПЛА представляют собой комплексные системы, состоящие из беспилотного летательного аппарата, системы управления, навигации и средств передачи данных. На сегодняшний день беспилотные летательные аппараты становятся все более популярными и востребованными в различных сферах, от коммерческого авиастроения до военных операций. Они предоставляют широкий спектр возможностей и применений, сокращая риски для пилотов и открывая новые горизонты для научных исследований, наблюдения за окружающей средой, мониторинга погоды и т. д.

В предлагаемом кейсе необходимо создать математическую модель полета БПЛА. Студенты должны использовать знания по математике и по физике. Кроме того, при выполнении задания может быть использовано программирование для проектирования модели на компьютере и проведения симуляций полета БПЛА. Математическое моделирование полета БПЛА позволяет проводить различные анализы и строить прогнозы, например, прогнозирование дальности полета и расхода топлива: модель может использоваться для определения ожидаемой дальности полета и расхода топлива в зависимости от различных факторов, таких как масса БПЛА, параметры двигателя и другие.

Кейс: Вы являетесь членом команды в аэрокосмической компании, которая занимается разработкой нового типа БПЛА для разведывательного соединения РФ. Компания стремится максимизировать дальность полета БПЛА и минимизировать расход топлива для разведки и наблюдения противника. Ваша задача: Используя предоставленный набор данных, включающий массу БПЛА, параметры двигателя и другие факторы, разработайте модель прогнозирования дальности полета и расхода топлива для новой модели БПЛА. На основании результатов прогнозирования, определите лучший вариант характеристик для БПЛА, который обеспечивает максимальную дальность полета с минимальными затратами на топливо.

Решение кейса содержит следующие этапы:

- 1) описание и обоснование выбора простой модели для решения поставленных задач;
- 2) подготовка данных и построение модели;
- 3) результаты прогнозирования дальности полета на основе массы БПЛА;
- 4) анализ результатов и возможные способы улучшения модели.

На первом этапе студенты делятся на небольшие группы по 4–5 человек. Свое решение они начинают с изучения информации о БПЛА, отрасли и ситуации, описанной в кейсе. Они анализируют факты и данные, чтобы понять, с чем они имеют дело.

На втором этапе студенты определяют проблему кейса, а затем начинают собирать информацию о лучших БПЛА в мире, их характеристиках и многое другое.

На третьем этапе студенты должны перевести разработанную модель в математические уравнения. Это может потребовать использования алгебры, геометрии и тригонометрии, в зависимости от сложности задачи. Например, для моделирования движения в трехмерном пространстве может понадобиться использование векторов и матриц. А также должны решить систему уравнений, которые получили в предыдущем этапе. Это может быть выполнено аналитическими методами, численными методами или с использованием специализированного программного обеспечения. Студенты должны проанализировать полученные результаты. Это может включать проверку совместимости с требованиями и ограничениями, оценку точности модели, сравнение результатов с реальными данными и т. д.

И заключительным этапом студенты должны сделать выводы на основе анализа результатов. Они могут оценить эффективность модели и ее приложение в реальных ситуациях, а также предложить улучшения или дальнейшие исследования.

Студенты работают с кейсами в малых группах. Они анализируют информацию, проводят исследования, формулируют проблему или вопрос, и предлагают свои решения или стратегии. Затем они делятся своими выводами и доводами в классе или на специальных семинарах. Это обсуждение позволяет студентам узнать разные точки зрения и подходы и улучшить свои навыки аргументации и коммуникации.

Предварительно было проведено анкетирование, в котором приняло участие 88 студентов из трех различных школ ТПУ. Наибольшее количество участников 42 % являются студентами Инженерной школы энергетики. Большинство студентов 52 % обучаются в настоящее время на втором курсе. По данным опроса только 45 % участников знакомы с методом кейсов, при этом только 25 % сами принимали участие в решении кейса.

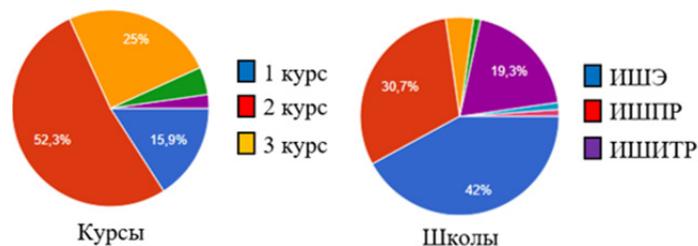


Рис. 1. Состав участников опроса

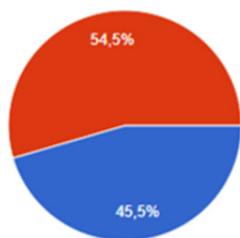


Рис. 2. Знают ли студенты, что такое метод кейсов

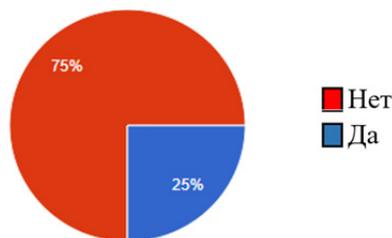


Рис. 3. Принимали ли студенты участие в решении кейсов

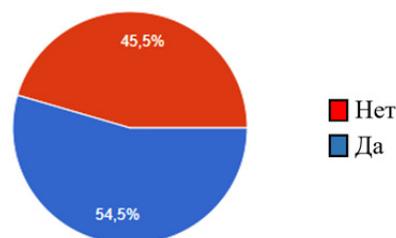


Рис. 4. Желание студентов принимать участие в решении кейсов

Метод кейсов в вузах помогает студентам применять теоретические знания, которые они получили в учебе, к реальным ситуациям. Он также способствует развитию самостоятельности, творчества и критического мышления. Кроме того, он готовит студентов к будущей профессиональной деятельности, где они будут сталкиваться с реальными проблемами и принимать важные решения.

Метод кейсов позволяет студентам развить не только знания и навыки, но и способность адаптироваться к новым ситуациям, решать проблемы, работать в команде и применять критическое аналитическое мышление в своей будущей карьере.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Канатников А.Н., Шмагина Е.А. Задача терминального управления движением летательного аппарата // Нелинейная динамика и управление. – 2010. – Вып. 7. – С. 79–94.
2. Стрекалова Н.Д., Беляков В.Г. Санкт-Петербургский филиал Нац. исслед. ун-та «Высшая школа экономики». – СПб.: Отдел оперативной полиграфии НИУ ВШЭ, 2013. – 80 с.
3. Юлдашев З.Ю., Бобохужаев Ш.И. Инновационные методы обучения: Особенности кейс-стади метода обучения и пути его практического использования. – Ташкент: «IQTISOD-MOLIYA», 2006. – 88 с.

### ИССЛЕДОВАНИЕ ЭМПИРИЧЕСКИХ ФОРМУЛ КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛОТДАЧИ С ЦЕЛЬЮ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ РАСЧЕТА ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕПЛООБМЕНА

Ю.С. Цыбочкина

Томский политехнический университет,  
ИШЭ, НОЦ И.Н. Бутакова, гр. 5081

Научный руководитель: А.В. Воробьев, к.т.н., доцент И.Н. Бутакова ИШЭ ТПУ

В последние годы в нашей стране и за рубежом заметно вырос интерес к атомной энергетике. Более 30 стран мира эксплуатируют 444 атомных реактора для выработки электроэнергии.