



# Подходы к разработке кейс-измерителей по предметам естественнонаучного цикла

**Жеребцов Андрей  
Анатольевич**

учитель географии АНОО «Областная гимназия им. Е.М. Примакова», Московская область, член комиссии по разработке КИМ для ГИА по географии, zherebtsovandrew@gmail.com

**Ключевые слова:** предметы естественнонаучного цикла, кейс-измеритель, метапредметные результаты.

Одним из наиболее значимых требований к результатам обучения в современной школе является развитие способностей к самообразованию, формирование у учащихся умений самостоятельно приобретать новое знание. Направленность образования на формирование познавательных умений и развитие способностей к самообучению определило широкое внедрение в педагогический процесс кейс-технологии.<sup>1</sup> Методы, применяемые в кейс-технологии, направлены на решение сложных, слабо-структурированных или неструктурированных проблем и предполагают использование творческого потенциала учащегося. При использовании кейс-технологии в учебном процессе основное внимание уделяется развитию аналитического мышления, необходимого для выявления проблемы, её формулировки и решения, а главное — формированию умений по решению проблем.<sup>2</sup> Эти аспекты кейс-технологии позволили рассматривать работу с кейсами в качестве особого инструмента оценки. Использование кейсов может служить хорошим средством оценивания метапредметных результатов обучения и, прежде всего, сформированности коммуникативных, аналитических, творческих и социальных навыков.<sup>3</sup> В настоящее время кейс-измерители используются преимущественно в вузовском образовании и рассматриваются как часть оценочных средств, отвечающих требованиям ФГОС высшего профессионального образования, построенного на компетентностной основе.<sup>4</sup> В данной статье мы рассмотрим основные подходы к разработке кейс-измерителей для оценки результатов обучения на уровне среднего общего образования по одной из образовательных областей — естественнонаучные предметы.

<sup>1</sup> Земскова А.С. Использование кейс-метода в образовательном процессе // Совет ректоров. — 2008. — №8. — С. 12–16.

<sup>2</sup> Гофенберг И.В. Кейс-технологии и информатизация образовательного пространства в обучении химии Универсальные учебные действия: от идеи — к технологии, от цели — к инструменту [Текст]: материалы Второго Всероссийского педагог. форума (27–29 марта 2012 г.). — Екатеринбург: ИРО, 2012. — 232 с.

<sup>3</sup> Козлова С.В. Применение кейс-технологии на уроках биологии.// Теория и практика образования в современном мире: материалы VI Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, Декабрь 2014 г.). — Санкт-Петербург: Сатис, 2014. — vi, 214 с.

<sup>4</sup> Звонников В.И., Чельщикова М.Б. Оценка качества подготовки обучающихся в рамках требований ФГОС ВПО: создание фондов оценочных средств для аттестации студентов вузов при реализации компетентностно-ориентированных ООП ВПО нового поколения: Установочные организационно-методические материалы тематического семинарского цикла. — М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2010. — 30 с.

Остановимся кратко на особенностях кейс-технологии, понимание которых необходимо и при разработке соответствующих измерителей.

В буквальном смысле кейс представляет собой историю, повествующую о событиях или ситуации, сложившейся в реальной жизни в прошлом, или смоделированную ситуацию. В основе этой истории или ситуации лежат реальные факты из жизни. Основанием кейса может служить правдивая информация, в которой описаны события, возможные в реальной жизни. Как правило, кейс описывает проблемную ситуацию, требующую её детального анализа, выявления проблемы, поиска альтернативных путей выхода из описанной ситуации, выработки и принятия конкретных оптимальных решений. В свою очередь кейс-технология — это построение последовательности действий по проведению детального анализа конкретной ситуации с целью обучения или проведения исследования.<sup>5</sup>

Кейс-технология имеет ряд несомненных преимуществ. В частности, при её реализации осуществляется практическая направленность деятельности учащихся, предоставляется возможность задействовать собственный опыт, проявить креативность. В процессе анализа ситуации происходит выработка нового знания, а не предоставление его в готовом виде. Кейс-технология позволяет учащимся повысить свою уверенность в том, что они могут справиться в реальности с задачами подобного плана, или наоборот, выявить недостатки своей деятельности в решении практических задач, возможность делать ошибки в ситуации, приближенной к реальности, а затем их анализировать. Кейс-технология включает в себя активные методы обучения, позволяющие формировать новый активный стиль поведения обучающихся в учебном процессе, исключая традиционную «сухость» подачи учебного материала, даёт им возможность прочувствовать всю сложность и ответствен-

<sup>5</sup> Стрекалова Н.Д., Беляков В.Г. Разработка и применение учебных кейсов: практическое руководство [Текст] / Н.Д. Стрекалова, В.Г. Беляков; Санкт-Петербургский филиал Нац. исслед. ун-та «Высшая школа экономики». — СПб.: Отдел оперативной полиграфии НИУ ВШЭ — Санкт-Петербург, 2013. — 80 с.

ность за принятие определённых решений и возможные последствия.<sup>6</sup>

Измерители, построенные на основе кейса могут использоваться как для оценки работы группы, так и для индивидуальной оценки обучающихся. Их можно использовать как в процессе текущего (формирующего) оценивания, так и в качестве инструмента контрольных оценочных процедур. Остановимся на тех подходах, которые позволяют разрабатывать кейс-измерители для индивидуального контроля.

Прежде всего, определим те группы умений, которые могут оцениваться с использованием кейс-измерителей в предметах естественнонаучного цикла. Мы объединили эти умения в три группы.

1. *Решение проблем.* К данной группе умений можно отнести способность учащегося сформулировать проблему, разработать пути её решения, оценить эффективность способа решения данной проблемы. В качестве критериев оценки умений по решению проблем может выступать степень проработки проблемы, нестандартность предложенного решения, чёткость и последовательность построения предложенного решения, а так же применимость на практике. Во ФГОС требования к овладению приёмами решения проблем есть в предметных результатах обучения всех предметов естественнонаучного цикла, что делает оценку этих умений крайне актуальной.

2. *Работа с информацией естественнонаучного содержания.* К данной группе умений относится поиск и выявление информации из различных источников, поиск недостающей информации и выделение противоречивой информации, содержащейся в одном или нескольких источниках информации, исключение нерелевантной для решения кейса информации. К этой же группе относится интерпретация информации, её анализ и переработка, а так же использование извлечённой информации при решении проблем. Для предметов естественнонаучного цикла значимым является то, что информация, содержащаяся в кейсе, может быть представлена

<sup>6</sup> Вагина М.В. Использование метода кейс-стади как образовательной технологии // Вестник Северо-Западного отделения Российской академии образования. — 2013. — № 1 (13). — СПб.: Изд-во РХГА, 2013.

не только в форме сплошного текста, но и в форме несплошных текстов — графиков, диаграмм, схем, таблиц, что позволяет оценивать умения по работе с графической информацией, представленной в различной форме.

3. *Объяснение и аргументация.* Под объяснением и аргументацией можно подразумевать логичность и последовательность представления результатов, структурирование и детализацию изложенных идей. В данном случае оценивается целый ряд умений:

- представлять результаты собственной интерпретации и анализа информации из кейса, избегая её простого повторения;
- формулировать и анализировать как можно больше проблем, содержащихся в кейсе, проводить максимально возможное количество оценочных расчётов;
- формулировать собственные выводы на основании анализа информации кейса, использовать аргументацию, при которой аргументы, приводимые учащимся, соответствуют выявленным ранее проблемам и сделанным выводам.

Работа с информацией естественнонаучного содержания, а также умения объяснять естественнонаучные процессы и аргументировать собственные выводы могут оцениваться при помощи целого ряда известных инструментов. Для кейс-измерителей значимым является оценка умений по решению проблем. Здесь можно выделить три основных вида инструментария: кейс-измерители, направленные на:

- 1) оценку умения формулировки проблем;
- 2) оценку решения проблем;
- 3) оценку умения оценить эффективность способа решения проблем.

В кейс-измерителях, направленных на оценку умения формулировки проблем могут быть представлены задания, в которых необходимо выявить и сформулировать одну или несколько проблем по предложенному описанию ситуации, или задания на предложение пути решения проблемы. В данных заданиях даётся общее описание ситуации, причём скрытая в ней проблема не формулируется в явном виде, а может быть выявлена только при анализе одного или, как правило, нескольких источников информации. В заданиях на формулировку

проблемы в зависимости от количества выявленных проблем, а так же их оригинальности и актуальности, может быть оценена в том числе и креативность учащегося. Выявленные проблемы должны быть достаточно актуальными в рамках конкретной ситуации, что определяется их соответствием основному содержанию кейса. Задания на предложение пути решения проблемы направлены в первую очередь на оценку способности к решению проблемы — предлагать возможные способы решения проблем в конкретных ситуациях.

В кейс-измерителях, направленных на оценку умения решения проблем, предлагается описание ситуации, в которой содержится одна или несколько проблем. В данном случае проблема может быть предъявлена в явном виде, так как акцент делается не на её выявление и формулировку, а на непосредственное решение. В данном случае могут быть оценены глубина проработки проблемы, нестандартность предложенного решения, практическая применимость в жизни.

В заданиях на оценку эффективности решения проблем предлагаются ситуации, в которых не только описывается ситуация и формулируется проблема, но и предлагается один или несколько способов, которые использовались при решении данной проблемы. В этом случае оценивается способность выявить наиболее эффективный способ решения проблемы, провести оценку положительных и отрицательных последствий и эффектов от принятого решения. Как и в других видах кейсов ответ сопровождается объяснением и аргументацией.

Важным аспектом кейсов как средства оценки результатов обучения по предметам естественнонаучного цикла является выбор содержания, который предъявляет к кейс-измерителям ряд определённых требований.

Содержание кейсов должно носить *интегрированный характер*, который проявляется в том, что для решения кейса необходимо задействовать знания как минимум из двух предметов естественнонаучного цикла. Это позволяет оценить умение использовать знания не только по одному предмету, а значит, и способность переноса знаний из одной области в другую, вы-

хода за рамки учебного предмета. Интегрированный характер кейс-измерителей позволяет реализовать межпредметные связи на уровне оценки результатов обучения.

Содержание кейсов формируется на основе *реальной жизненной ситуации*, произошедшей в прошлом или происходящей на данный момент. Источниками информации в кейсе выступают средства массовой информации — газетные статьи, новостные сайты, телевизионные новостные программы, которые могут быть дополнены подборкой материалов из научно-популярных журналов и сборников.

Важным требованием, предъявляемым к рассматриваемым кейсам, является возможность работы *только на базе уже имеющихся знаний* из предметов естественнонаучного цикла. В отличие от обучающих кейсов, где большое внимание может быть уделено приобретению нового знания в процессе решения проблемы, в кейс-измерителях для оценки результатов обучения акцент делается на использование учащимися уже имеющихся знаний. Подобное требование вызвано так же отсутствием достаточного количества времени на решение кейса. Важным аспектом является соответствие представленного в кейсе содержания изучаемому материалу на предметах естественнонаучного цикла. Ситуация, описанная в тексте кейса должна быть адекватной и понятной учащемуся.

Перечисленным требованиям отвечают кейс-измерители, контекст которых построен на основе реальных жизненных ситуаций, а проблематика которых носит комплексный характер. Например:

- экологическая проблематика и вопросы состояния и сохранения окружающей среды. В данном контексте можно привести пример принятия в прошлом управленческих решений на различных территориях, имевших определённые положительный и отрицательный эффект, который могут оценить учащиеся, как например осушение заболоченных земель в Московской области;

- вопросы сохранения здоровья и ведения здорового образа жизни. В данном случае основой для кейса может быть предложена ситуация, в которой описан, например, вред применения различных

мобильных средств связи и гаджетов, оказывающих негативное влияние на здоровье человека;

- проблемы использования современных технических средств и технологий. Основой для кейса в таком контексте может стать, например, ситуация использования современных электромобилей, имеющих ряд технических и экологических преимуществ, но не лишённых недостатков, которые необходимо учитывать при их массовом использовании.

В условиях формирования измерителей можно выделить различные группы кейсов. В соответствии с отведённым на измерение результатов обучения временем, кейсы могут иметь различный объём информации:

- *кратковременные кейсы* (или мини-кейсы), рассчитанные на 15–20 минут работы, включающие в себя текст, не превышающий объём в несколько абзацев. В мини-кейсах объём информации вполне достаточен для того, чтобы учащихся при наличии определённых знаний и умений мог выполнить задание кейса. Подобные кейсы могут использоваться в том случае, если кейс-измеритель является частью более крупного измерительного материала;

- *комплексные кейсы*, рассчитанные на 1,5–2 часа работы, имеют гораздо больший объём — до 15 страниц текста. В таких кейсах имеется большой объём информации, представленной в различной форме, при работе с которой учащийся самостоятельно отбирает необходимую для решения кейса информацию. Сведения об описываемой проблеме имеют высокую степень подробности. Комплексные кейсы могут использоваться как самостоятельный измерительный материал.

Кейс-измерители так же могут различаться по форме предъявления информации, они могут быть представлены *в бумажной форме*, и *в компьютерной*. Кейс-измерители, представленные в компьютерной форме, имеют ряд несомненных преимуществ перед «бумажными». Информация в таких измерителях может быть представлена в гипертекстах, работа с которыми обеспечивает большую мобильность обработки и анализа информации, по сравнению с работой с бумажными материалами. Помимо этого

кейс-измеритель в компьютерной форме позволяет представлять информацию в более наглядном виде через использование аудио и видеофрагментов, интерактивных моделей и т.д. Компьютерная форма кейс-измерителей даёт широкие возможности для формирования открытых кейсов, для выполнения которых необходимо привлечь дополнительные источники информации, интернет-ресурсы. При использовании компьютерной формы кейс-измерителей появляется возможность проводить оценку некоторых ИКТ компетентностей. Компьютерный формат в условиях

современного общества становится более привычной формой работы с источниками информации, что подчёркивает её актуальность в условиях оценки результатов обучения.

В зависимости от наличия дополнительной, в том числе нерелевантной, информации кейсы могут быть *законченными (структурированными)* и *открытыми (неструктурированными)*. Законченные кейсы обладают достаточным для решения объёмом информации, представленной в одном или даже нескольких источниках. Открытые кейсы, наоборот, поми-

### Пример

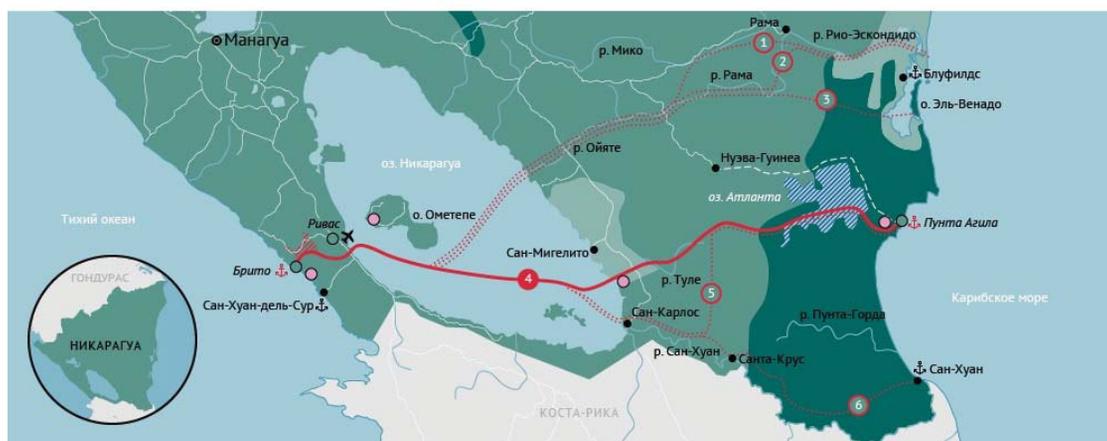
В столице Никарагуа г. Манагуа представлен окончательный проект строительства нового межконтинентального канала. Он свяжет тихоокеанское побережье Никарагуа с Карибским морем. Начало водной артерии планируется возвести в населённом пункте Брито, расположенном на тихоокеанском побережье. Межконтинентальный путь пройдёт до устья реки Пунта-Горда, не входя в акваторию озера Никарагуа. Ширина будущего канала составит от 230 до 520 метров, а его глубина будет достигать до 30 метров.

После завершения строительства через никарагуанский канал будет обеспечено прохождение 5,1 тыс. судов с самыми большими водоизмещениями. Они смогут преодолевать путь из Тихого океана в Атлантический за 30 часов. По оценкам специалистов на новый канал будет приходиться около 4% от объёма мировых морских перевозок. Никарагуанский канал, став самым протяжённым и глубоким из международных каналов, должен решить проблему «морских пробок» в регионе.

#### Маршрут будущего канала

Для строительства канала был выбран маршрут №4 – от порта Брито на побережье Тихого океана до порта Пунта-Агила на берегу Карибского моря. 105 из 278 километров его пути пройдут по озеру Никарагуа. Кроме того, будет создано искусственное

озеро Атланта площадью 395 км<sup>2</sup>. Помимо двух новых портов, в инфраструктуру канала войдут дорога Нуэва-Гуинеа – Пунта Агила, аэропорт в городе Ривас, зона свободной торговли неподалёку от аэропорта и несколько туристических комплексов.



200 тыс. человек построят новый канал, по которому ежегодно будут проходить 5 100 судов

- 1 Варианты маршрута канала
- 4 Утверждённый маршрут канала

- ⚓ Морской порт
- 🛫 Аэропорт
- 🌿 Болото
- 🏗️ проектируемые объекты
- 🌊 Искусственное озеро
- 🏠 Туристический центр
- 🛤️ Зона свободной торговли
- 🛣️ Дорога

По материалам сайта РИА Новости <https://ria.ru/>

Вопросы:

1. Выявите не менее двух проблем, которые могут возникнуть при реализации данного проекта. Опишите, в чём состоит каждая из этих проблем.
2. В чём причина возникновения каждой из этих проблем? Объясните свой ответ.

мо основного текста описания ситуации, включают перечень дополнительных источников информации, которые могут содержать нерелевантную информацию. Открытые кейсы наиболее адаптированы под компьютерный формат кейс-измерителей. При использовании открытых кейсов также есть возможность проводить оценку умений поиска и отбора информации.

В качестве примера кейс-измерителя приведём пример кейса на основе одного контекста.

Ответы учащихся на данные задания предлагается оценивать по четырём различным критериям.

*Количество выявленных и сформулированных проблем.* Максимальный балл по данному критерию ставится в том случае, если на основании представленной в кейсе информации выявлено и сформулированы две и более проблемы. Частично верный ответ засчитывается в том случае, если верно сформулирована только одна из проблем.

*Формулировка проблем.* Полностью верный ответ должен содержать выявленные проблемы, которые чётко сформулированы в виде связного текста или отдельных утверждений и в них прослеживается соответствующая проблематика.

*Глубина проработки проблем.* По данному критерию ответ не принимается, если объяснение выявленных проблем построено без использования информации, представленной в материалах кейса. Полностью верный ответ содержит объяснение выявленных проблем, и построен с использованием информации из разных источников, представленных в кейсе. В частично верном ответе в объяснении может быть ис-

пользована информация только из одного источника.

*Объяснение и аргументация.* В ответе на максимальный балл полностью прослеживается логика между выявленной проблемой и причиной её возникновения, дано детальное подробное объяснение причин возникновения проблемы.

Данный кейс-измеритель можно отнести к мини-кейсам, рассчитанным не более чем на 40 минут. Информации, содержащейся в тексте данного кейса вполне достаточно для того, чтобы выявить заложенные в нём проблемы, поэтому такой кейс можно отнести к числу структурированных (законченных), однако данный сюжет можно сделать открытым с привлечением дополнительной информации.

Среди умений, проверяемых посредством данного кейса можно выделить умение поиска и извлечения информации из одного и нескольких источников, анализ найденной информации и применение для формулировки проблемы. Причём в данном кейсе представлен как сплошной текст, так и форма несплошного текста — картосхема. Каждый из предложенных критериев направлен на оценку различных умений по работе с информацией естественнонаучного содержания.

Таким образом, использование кейс-измерителей является актуальным средством оценки образовательных результатов в области предметов естественнонаучного цикла. Кейс-измерители позволяют оценить важнейшую группу результатов по решению проблем и реализовать интегрированный подход к оценке в естественнонаучной области.