

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСИС»

В.В. Ческидов
А.В. Липина
И.А. Мельниченко

Методическое пособие
по подготовке к олимпиадам
школьников инженерной
направленности

Техническое направление
«АНАЛИТИЧЕСКИЕ
И ТВОРЧЕСКИЕ
ЗАДАНИЯ»

8–11-й классы



Москва 2017

УДК 51
Ч-51

Ческидов В.В.

Ч-51 Методическое пособие по подготовке к олимпиадам школьников инженерной направленности : Техническое направление «Аналитические и творческие задания»: 8–11-й классы / В.В. Ческидов, А.В. Липина, И.А. Мельниченко. – М. : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2017. – 66 с.

Цель данного пособия – помочь школьникам эффективно подготовиться к олимпиадам по техническому направлению.

Пособие содержит примеры олимпиадных заданий с разбором, анализ их выполнения учащимися, а также справочные материалы по решению аналитических и творческих заданий, а также кейсов.

Пособие предназначено для школьников 8–11 классов и учителей. Материалы пособия могут быть использованы для подготовки к различным олимпиадам и конкурсам, связанным с решением кейсов, а также аналитических и творческих заданий по техническим направлениям.

УДК 51

© В.В. Ческидов
А.В. Липина,
И.А. Мельниченко, 2017
© НИТУ «МИСиС», 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	4
1. Общая характеристика и виды аналитических олимпиадных заданий	5
2. История возникновения и развития метода case-study	10
3. Методы решения аналитических заданий и кейсов	14
4. Примеры решения кейсов	28
Олимпиадные задания прошлых лет	51
Использованная литература.....	62
Рекомендуемая литература	63

ПРЕДИСЛОВИЕ

Одной из важнейших задач олимпиад для школьников является расширить кругозор, повысить уровень подготовки и развить интерес к науке. НИТУ «МИСиС» проводит олимпиаду по техническому направлению для школьников 8–11 классов «МИСиС зажигает звезды», а также принимает активное участие в подготовке и проведении других олимпиад («Объединенная межвузовская математическая олимпиада» (ОММО), «Многофункциональная инженерная олимпиада «Звезда», включающая задачи по математике, и другие).

В последние годы все чаще в программы олимпиадных испытаний включаются задания не только по отдельным предметам (физика или математика, например), но и творческие задания, связанные с решением кейсов. Как правило, такого рода задачи требуют от школьника предложить и обосновать решение конкретной описанной проблемной ситуации в условиях высокой неопределенности. То есть, правильных решений у заданий бесконечно много, однако, учащиеся должны соблюдать заявленные ограничения описанной ситуации. В данном пособии рассмотрен ряд подобных задач и основные методы их решения.

Дорогие школьники! Ждем вас на олимпиаде «МИСиС зажигает звезды», а также на других олимпиадах, и желаем победы!

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ВИДЫ АНАЛИТИЧЕСКИХ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ

Кейс-метод – это активная техника обучения, которая позволяет включить в учебный процесс отдельные элементы профессиональной деятельности. Самые успешные кейсы создаются на основе первичных и статистических данных реальных компаний.

Центральное место в структуре кейса занимает аналитическая трактовка описываемой реальной ситуации, не только вскрывающая практические проблемы, но и актуализирующие комплекс специальных знаний (владения, навыки, умения и т.п.), который необходимо задействовать для успешного решения конкретной проблемы.

Одной из важнейших целей кейс-обучения является выработка у учащихся умений свободно ориентироваться в реалиях окружающей действительности и применять полученные знания в практической деятельности.

С недавнего времени кейс-метод стал активно применяться и в России. Методика стала популярной при приеме на работу. Специалисты по оценке персонала могут оценить не только аналитические способности кандидата, но и его навык критического мышления, комплексного подхода и управленческих навыков. Чаще всего крупные компании используют ситуации, основанные на собственном опыте. Результатом же решения кейса становится ряд выводов и рекомендаций по определенной ситуации или проблеме, возникшей у компании в целом или отдела в частности, куда принимается сотрудник.

В связи с широкомасштабным применением кейс-методов (кейс-технологий) в современных бизнес-компаниях, в последние годы кейс-методы стали применяться и в образовании, сначала преимущественно в университетах, осуществляющих подготовку специалистов в области экономики, медицины, социальных наук. Сегодня эти методы нашли широкое применение и при подготовке по техническим направлениям, а также в школьных программах.

Кроме того, в последние десять лет значительно изменились требования к, так называемому, высоко квалифицированному специалисту в техническом направлении. Например, сегодня специалист-технар, который знает только свою узкую направленность, становится все менее интересен для реального сектора экономики. Работодатели все чаще предъявляют требования, связанные со знаниями экономики, экологии, а иногда и основных аспектов социологии и других наук,

как технических, так и естественных или гуманитарных. В связи с этим возникает необходимость будущему специалисту приобретать знания, навыки и умения в ряде смежных с его профессиональной деятельностью дисциплинах и грамотно затем использовать полученные междисциплинарные знания. Одним из наиболее успешных способов укрепления междисциплинарных знаний стали вышеописанные кейс-методы. Их разнообразие на сегодняшний день огромно. Изначально в основном задания такого плана носили командный характер, в этом случае тренировались лидерские навыки участников, а также принципиальные способности работать в коллективе и общаться на заданную тему между участниками, выполняющими задание. Сегодня существуют кейсы, направленные на преимущественно индивидуальную работу. В данном случае учащийся (или претендент на новое рабочее место, например) должен в короткий срок проанализировать задание и предложить свое решение.

Давыдова Эллина Владимировна (бизнес-тренер, маркетолог центра обучения «Expertum») и Канухин Максим Юрьевич (бизнес-консультант, управляющий партнёр тренинг-центра Ве-Ур) в методическом пособии «Правила эффективной работы с кейсами по внешнеэкономической деятельности» выделяют ряд видов кейс-заданий, перечисленные ниже.

По структуре:

- Структурированные кейсы (highly structured case) – короткое и точное изложение ситуации с конкретными цифрами и данными. Для такого типа кейсов существует определённое количество правильных ответов. Они предназначены для оценки знания и/или умения использовать одну формулу, навык, методику в определённой области знаний.
- Неструктурированные кейсы (unstructured cases). Они представляют собой материал с большим количеством данных и предназначены для оценки стиля и скорости мышления, умения отделить главное от второстепенного и навыков работы в определённой области. Для них не существует единственно-правильного решения. Экспертами оценивается логика, вариативность и креативность итогового решения.
- Инновационные кейсы (ground breaking cases) могут быть как очень короткие, так и длинные. Наблюдение за решением такого кейса даёт возможность увидеть, способен ли человек мыслить нестандартно, сколько креативных идей он может выдать за отведённое

время. Если про исходит групповое обсуждение, то может ли он подхватить чужую мысль, развить её и использовать на практике.

По размеру:

- Полные кейсы (в среднем задание занимает 20–25 страниц) предназначены для командной работы в течение нескольких дней и обычно подразумевают командное выступление для презентации своего решения.

- Сжатые кейсы (3–5 страниц) предназначены для разбора в относительно сжатые сроки и подразумевают общую дискуссию.

- Мини-кейсы (1–2 страницы), как и сжатые кейсы, предназначены для решения в короткий срок. Во многих случаях мини-кейс может быть сформулирован кратко, в виде одного-двух абзацев, и снабжён вопросами, на которые требуется дать ответ. Этого типа кейсы могут предполагать командное и индивидуальное решение, часто подобные задания являются частью различных олимпиадных и конкурсных испытаний, не предполагающих длительного периода выполнения.

- По формату использования в статье «Введение в кейс-метод: что такое кейсы и зачем они нужны» (<http://changellenge.com/chto-takoe-keysy/>) выделяют:

- Executive-кейсы (1–2 стр. и менее). Участники знакомятся с кейсом непосредственно на мероприятии и решают его индивидуально или в формате обсуждения с модератором. Такие кейсы используются в качестве иллюстрации теоретического материала или для проверки конкретных узких навыков.

- Тематические кейсы (3–5 стр.). Предназначены для разбора на учебном занятии и общей дискуссии, иногда предполагается краткая предварительная подготовка участников.

- Гарвардские кейсы (в среднем 20–25 стр.). Подразумевают самостоятельную командную работу в течение нескольких дней и презентацию решения.

- По уровню сложности кейсы могут быть:

- Структурированными (highly structured). Включают в себя минимальное количество дополнительной информации. В них заложена определенная модель решения, и существует оптимальный вариант решения.

- «Маленькими набросками» (short vignettes). Знакомят только с ключевыми понятиями, включают 2–3 стр. приложений. Участникам требуются дополнительные знания для работы.

- Большими неструктурированными (long unstructured cases). Это самые сложные кейсы. Участникам нужно справиться с большим объемом слабо структурированных данных. В кейс может включаться лишняя информация и/или отсутствовать необходимые данные.

В таблице 1.1 представлены основные методы, которые применяются при решении кейсов различных видов. Выбор конкретного метода зависит от поставленной задачи и соответственно индивидуального или командного решения.

Таблица 1.1

Метод, интегрированный в кейс-метод	Характеристика его роли в кейс-методе
Моделирование	Построение модели ситуации
Системный анализ	Системное представление и анализ ситуации
Мысленный эксперимент	Способ получения знания о ситуации посредством ее мысленно преобразования
Методы описания	Создание прецедента, возможности описания ситуации
Проблемный метод	Представление проблемы, лежащей в основе ситуации
Методы классификации	Представление вариантов поведения героев ситуации
Игровые методы	Представление типологий реакций героев ситуации, альтернативных блоков действий по разным критериям, основаниям.
«Мозговая атака»	Генерирование идей относительно ситуации
Дискуссия	Обмен мнениями по поводу проблемы и путей ее решения

Интересные факты о кейсах

- Около 80 % кейсов, использующихся для обучения во всем мире, написаны преподавателями Гарвардской школы бизнеса (HBS).

- Каждый год преподаватели HBS создают на основе реальных бизнес-ситуаций около 350 кейсов. Написание кейса уходит от одного до четырех месяцев.

- В разгар Второй мировой войны преподаватели HBS написали 600 специальных кейсов для обучения военных сотрудников.

- В среднем за два года каждый слушатель программы MBA в HBS изучает 500–600 кейсов и тратит на это до 80–90 % своего учебного времени.

- В HBS распространена практика, когда реальный прототип главного героя кейса присутствует при его разборе (лично или в видеорежиме), отвечает на вопросы студентов, комментирует их решение и объясняет, как и почему он поступил в реальной ситуации.

- В мае 2008 года в HBS было принято решение диверсифицировать формат кейсов, сделать их более изящными, литературными, в яркой обложке и продавать как книги возле касс в магазинах. Подобные кейсы могут предназначаться, например, для домохозяек. Для этого HBS уже подписала контракт с популярным американским автором женских романов Даниэлой Стил.
- Считается, что чаще всего героями кейсов являются топ-менеджеры. Однако также существуют кейсы, посвященные спортсменам, деятелям культуры, общественным лидерам и государственным служащим. Так, известны кейсы, посвященные бывшему главному тренеру «Манчестер Юнайтед» сэру Алексу Фергюсону, теннисистке Марии Шараповой и даже Леди Гаге.
- В HBS функционирует Kids Case Discussions – специальный детский класс для детей выпускников школы. Занятия проводят преподаватели университета, и дети обсуждают с ними настоящие, неадаптированные гарвардские кейсы.

2. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗВИТИЯ МЕТОДА CASE-STUDY

История появления и распространения метода case-study в образовании берёт своё начало в двадцатых годах прошлого века. Хотя, вполне можно говорить, что у метода гораздо более длинная жизнь. Определённые аналогии с методом case-study можно построить, читая Библейские притчи, а также беседы Сократа с учениками. Все эти тексты построены на использовании описаний конкретных случаев из жизни.

Будучи интерактивным методом обучения, он завоевывает позитивное отношение со стороны студентов, а затем и школьников, которые видят в нем возможность проявить инициативу, почувствовать самостоятельность в освоении теоретических положений и овладении практическими навыками. Не менее важно и то, что анализ ситуаций довольно сильно воздействует на профессионализацию студентов, способствует их взрослению, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе.

Метод case-study наиболее широко используется в обучении экономике и бизнес – наукам за рубежом. Впервые он был применен в учебном процессе в школе права Гарвардского университета в 1870 г.; внедрение этого метода в Гарвардской школе бизнеса началось в 1920 г. Преподаватели начали в дополнение лекции организовывать студенческое обсуждение. Преподаватель «презентовал проблему», перед студентами ставилась задача и рассматривались различные варианты её решения. Первый учебник по написанию ситуационных упражнений был опубликован Коуплендом в 1921 г. при активном участии декана Гарвардской бизнес-школы Воласа Донама (Wallace V. Donham). Первые подборки кейсов были опубликованы в 1925 г. в Отчетах Гарвардского университета о бизнесе.

В настоящее время сосуществуют две классические школы case-study – Гарвардская (американская) и Манчестерская (европейская). В рамках первой школы целью метода является обучение поиску единственно верного решения, вторая – предполагает многовариантность решения проблемы.

Лидером по сбору и распространению кейсов является созданный в 1973 г. по инициативе 22 высших учебных заведений The Case Clearing House of Great Britain and Ireland; с 1991 года он называется European Case Clearing House (ЕССН). ЕССН является некоммерче-

ской организацией, которая связана с организациями, предоставляющими и использующими кейсы и расположенными в различных странах мира. В настоящее время в состав ECCH входит около 340 организаций, среди которых The Harvard Business School Publishing, Институт развития менеджмента (IMB) в Швейцарии, INSEAD во Франции, IESE в Барселоне, Лондонская бизнес-школа, а также Школа менеджмента в Кранфилде. У каждой из этих организаций своя коллекция кейсов, право на распространение которых имеет ECCH.

Сегодня метод case-study завоевал ведущие позиции в обучении, активно используется в зарубежной практике бизнес – образования и считается одним из самых эффективных способов обучения студентов навыкам решения типичных проблем. Так Гарвардская школа бизнеса выделяет почти 90% учебного времени на разбор конкретных кейсов, сохраняя приоритетное значение метода case-study в обучении бизнесу.

Ситуационное обучение по гарвардской методике – это интенсивный тренинг слушателей с использованием видеоматериалов, компьютерного и программного обеспечения. Среднестатистический студент Гарварда за время своего обучения «прорабатывает» сотни кейсов. Каждый год в Гарварде издаются сотни новых кейсов, методических пособий и дополнений к коллекции кейсов. Ставку на использование ситуационного обучения также делает один из известных университетов Северной Америки – Университет Западного Онтаро (Канада).

На сегодняшний день метод case-study на западе активно применяется не только при преподавании экономических и социальных дисциплин, но он находит широкое применение и при в технических и естественнонаучных дисциплинах. Данный метод способствует относительно быстрому поиску решения задач с высокой неопределенность, в условиях, когда нет возможности точно рассчитать исход того или иного процесса. В настоящее время все чаще человечество сталкивается с проблемой анализа сложных природных, технических, экономических и других систем. В связи с этим применение технологии case-study будет, на наш взгляд, значительно расширено в ближайшие годы. Кроме того, в конце XX века начался процесс формирования ряда мультидисциплинарных направлений, что определяет необходимость изучения бизнес-процессов, социально-экономических закономерностей при подготовке специалистов технической направленности.

В России Метод case-study был известен преподавателям экономических дисциплин еще в 20-е годы прошлого столетия. В сентябре 1926 года состоялась конференция преподавателей по экономическим дисциплинам в совпартшколах, на которой рассматривались вопросы применения различных методов и методик обучения, в том числе метод проектов или метод казусов (так в то время называли метод кейсов). В период с октября 1924 г. по октябрь 1925 г. преподаватели совпартшкол ознакомились с методом казусов в одном из американских экономических журналах (Harvard Business Review). Метод case-study, достоинства которого так хорошо понимали преподаватели экономических дисциплин, тем не менее, не применялся в СССР достаточно долго. Интерес к нему возник лишь в конце двадцатого столетия.

Проблема внедрения метода case-study в практику образования в настоящее время является весьма актуальной, что обусловлено двумя тенденциями:

– первая вытекает из общей направленности развития образования, его ориентации не столько на получение конкретных знаний, сколько на формирование профессиональных умений и навыков мыслительной деятельности, развитие способностей личности, среди которых особое внимание уделяется способности к обучению, умению быстро анализировать и перерабатывать огромные массивы информации;

– вторая вытекает из развития требований к качеству специалиста, который, помимо удовлетворения требованиям первой тенденции, должен обладать также способностью оптимального поведения в различных ситуациях, отличаться системностью и эффективностью действий в различных условиях.

В настоящее время активные методы обучения, в том числе метод case-study, достаточно широко применяются при подготовке экономических кадров в ряде ведущих экономических вузов России. В последнее десятилетие также применяется в технических ВУЗах, нужно отметить, что метод case-study также находит свое применение и в школьной программе. В старших классах на протяжении уже нескольких лет разрабатываются программы по использованию, как командных кейсов, так и индивидуальных. Такой подход позволяет у школьников формировать системное мышление и развивать навыки решения реальных задач современной жизни. Отдельно нужно отметить, что созданный как метод изучения экономических дисциплин, в настоящее время метод case-study нашел широкое распространение также в изучении медицины и юриспруденции.

Метод case-study – это не просто методическое нововведение, распространение метода напрямую связано с изменениями в современной ситуации в образовании. Можно сказать, что метод направлен не столько на освоение конкретных знаний, или умений, сколько на развитие общего интеллектуального и коммуникативного потенциала студента и преподавателя.

История метода case-study в России в определённой степени связана с поддержкой международных образовательных фондов и программ. Так, например, обучение большого числа специалистов методу case-study было осуществлено в рамках Мегапроекта «Развитие образования в России (среднее образование)». Проект был реализован при поддержке фонда Дж. Сороса.

Главная проблема отечественной практики применения кейсов – это отсутствие большого банка заданий. Основная проблема, с которой сталкиваются разработчики кейс-заданий в России, – закрытость нашего бизнеса. «Представители компаний, – отмечает Элеонора Вергилес, – подчас слишком широко трактуют понятие «коммерческой тайны». Зачастую авторам приходится изменять в «кейсе» конкретные данные, качественные показатели, цифры, взятые из финансовых документов компании, предоставившей о себе информацию. Однако общая тенденция сохраняется, демонстрируя положительную или отрицательную динамику развития предприятия или компании».

Большая часть современных кейсов, используемых сегодня в мире, пишется в американских учебных заведениях. В частности, на их подготовке специализируются такие известные университеты, как Гарвард и Уортон. Российские школы пока никак не зарекомендовали себя на этом поприще.

И это очевидно, так как, во-первых, такая работа требует значительных финансовых и временных затрат. Во-вторых, компании не заинтересованы в том, чтобы предоставлять о себе достоверную информацию. Поэтому найти хороший кейс на материале российской действительности пока очень трудно».

3. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ И КЕЙСОВ

Анализ большого количества современных методических материалов по решению кейсов (большинство русскоязычных материалов перечислено в списках использованной и рекомендованной литературы) показал, что в общем и целом наиболее оптимальным является алгоритм, предложенный в работе Фионовой К.В. «Мотивация персонала: Методические указания для проведения практических занятий для бакалавров направления «Экономика» и «Управление персоналом». В этом небольшом пособии предлагается следующая последовательность решения кейс-заданий. Этот алгоритм аналогичен и при решении творческих и аналитических задач. В целом его можно свести к схеме: понимание задания – анализ условий – предложение решения – обоснование решения – оценка полученных результатов (выявление плюсов и минусов решения с учетом ограничений, представленных в задании).

Ниже приведен алгоритм решения с описанием основных шагов.

1. Понимание задачи

Важнейшее первоначальное действие – это понять требования, которые вам предъявлены. Что от Вас ожидают: усвоить определенную точку зрения или приспособить ваш анализ к определенному объекту? Какого рода результат требуется? Должны ли вы дать оценку тому, что произошло, или рекомендации в отношении того, что должно произойти? Если требуется прогноз, на какой период времени вы должны разработать подробный план действий? Ожидают ли от вас применения определенных знаний из курса определенного предмета или использования конкретных методик? Какая форма представления ответа требуется? Есть ли у нее ограничения, например, по количеству слов или по времени? Сколько времени вы должны работать с заданием?

2. Просмотр кейса

После того как вы узнали, каких действий от вас ждут, вы должны «осознать» ситуацию кейса. Быстро просмотрите его содержание, стараясь понять основную идею и вид предоставленной вам информации. Если на этой стадии у вас возникают вопросы, или «выскакивают» важные мысли, или кажутся подходящими те или иные концепции, прочитав текст до конца, выпишите их. После этого прочтите кейс медленнее, отмечая маркером или записывая пункты, которые

кажутся существенными. Если приводятся цифры или какие-то факты постарайтесь понять, что они могут означать в общем смысле. Помните, кейсы составляют эксперты, которые заведомо предполагают некоторое, на их взгляд, верное решение. Попытайтесь понять, какой ответ от Вас ожидает автор кейса.

3. Составление описания как путь изучения ситуации и определения тем

При просмотре кейса вы начнете структурировать ситуацию, оценивая одни аспекты как важные, а другие как несущественные. Однако старайтесь свести такую оценку к минимуму. Намного легче в дальнейшем сузить материал, чем расширить перспективу, которую вы уже ограничили. Если к настоящему моменту вы работаете в группе, то обнаружите, что рисунки, схемы окажут действенную помощь в формировании общего восприятия происходящего. Попробуйте определить и отобразить все моменты, которые могли иметь отношение к ситуации. Из них вы сможете построить систему взаимосвязанных проблем, которые сделали ситуацию заслуживающей анализа. Не забудьте рассмотреть факторы, находящиеся вне прямого контекста проблемы, поскольку они могут быть чрезвычайно важны. Если возникают разные точки зрения, попробуйте определить причину разногласий. Может быть, некоторые люди увидели в кейсе то, чего не заметили вы? Или они пытаются привнести другие представления? Важным может быть и то, и другое.

После того как вы посчитаете, что ситуация представлена довольно широко, ищите «темы» – связанные группы факторов, которые могут воздействовать на каждый аспект ситуации. На этой стадии ищите полезный способ описания ситуации, который позволит Вам наиболее подробней представить ситуацию, полезно сравнивать свои действия с поведением адвоката, расспрашивающего клиента, или врача, интересующегося у пациента: «Что, как вам кажется, вызывает беспокойство?» Обратите внимание на слово «кажется». Вы ищите присутствующие симптомы. Но что действительно случилось? Вы пока еще не выяснили, что является проблемой. И еще меньше готовы к тому, чтобы обдумывать решения! Остерегайтесь попасть в это распространенную ловушку.

Вопросы, полезные на преддиагностической стадии:

- Кто считает, что есть проблема, и почему?
- На каком основании базируется мнение этих людей?
- Что происходит (или не происходит), когда и где?

- Какие связанные с происходящим вещи не являются проблемными и почему?
- Что составляет более широкий контекст существующей ситуации?
- Кто или что может влиять на проблемную ситуацию?
- Какие условия задания являются ключевыми и их необходимо учитывать в первую очередь?
- Каковы сдерживающие факторы, ограничивающие «пространство решения»?

4. Диагноз – выяснение, почему дела таковы, каковы они есть

Как отмечалось выше, правильная постановка диагноза является трудной задачей.

Диагностическая стадия – одна из тех, к которым вы должны приложить максимум усилий, хотя ее успех будет зависеть от эффективности предыдущих стадий: вам могут мешать нечеткое определение задачи и несовершенное или слишком узкое понимание рассматриваемой ситуации. На этом этапе вам нужно приступить к структурированию информации по кейсу. Есть несколько подходов к структурированию, среди которых самым важным будет использование известных вам концепций и моделей. Самый простой и полезный способ – проанализировать имеющийся багаж Ваших знаний, связанных, хотя бы косвенно с рассматриваемой ситуацией и провести по ним мозговой штурм для выявления потенциально соответствующих кейсу теоретических концепций. Если кейс предполагает индивидуальное решение, попытайтесь вспомнить и записать наиболее важные факты, известные Вам, и которые могут быть полезными при решении поставленной перед Вами задачи.

Еще один способ заставить себя проверить применимость концепций на более ранней стадии (и гарантировать, что вы просмотрели все уровни проблемы) состоит в вертикальном структурировании вопросов, начиная с тех, которые касаются отдельных элементов рассматриваемой проблематики, затем их групп и наконец, системы в целом. Таким образом, вы сможете создать матрицу основных вопросов и связанных с ними проблем и подумать о соответствующих концепциях для каждого «уровня». Вы можете также добавить заключительную колонку для выводов и/или рекомендуемых действий, но, если включите ее в свою таблицу, заполнять ее пока не надо.

Возможно, это несколько механистический подход – и поэтому он привлекает, когда перед вами стоит большая и запутанная проблема. Но его опасность в том, что из-за ограниченности пространства матрицы вы можете свести свою работу к поверхностному изучению при-

чин и непродуманной категоризации. Однако метод можно использовать как скорую помощь, чтобы быстро проверить все уровни. Не стоит пытаться втиснуть все в клетки небольшой матрицы (рис. 3.1).

	Вопросы	Концепция	Выводы/действия
Отдельные работники			
Группы			
Организации			
Внешняя среда			

Рис. 3.1. «Матрица уровней» для анализа кейса

Можно предложить несколько моделей, позволяющих посмотреть на внешнюю среду; **классической же является модель STEEP** (также известная как STEEP, PEST, STEEPV, PESTLE). Она рассматривает те ключевые аспекты окружения, которые могут оказаться значимыми (социологическая, технико-технологическая, экономическая, экологическая окружающая среда, человеческие ценности и политические, в том числе правовые факторы). Эта схема действует как полезный перечень вопросов для исследования, но вам было бы трудно сжать ее так, чтобы уместить в матрицу, аналогичную представленной выше.

Полезной частью вашего диагноза будет изучение обстоятельств возникновения ситуации. Какие факторы действовали? Составление многофакторной схемы поможет ответить на этот вопрос: схемы данного вида просто бесценны для постановки диагноза. Они помогут вам расширить понимание, отойдя от «очевидного» диагноза и посмотрев на пласты взаимосвязанных причин, которые составляют особенность большинства организационных ситуаций.

Чем больше схем вы создадите и чем больше моделей сможете использовать для получения «списков необходимых явлений», которые надо исследовать, тем полнее будет ваш диагноз и меньше риск непродуманных и упрощенных выводов. Осознанная попытка использовать как можно больше «инструментов» в процессе диагностики – один из лучших способов заставить себя противостоять имеющимся сложностям.

Не забывайте возвращаться к информации кейса и более внимательно рассматривать факторы, ставшие важными в ходе диагностики. Вам нужно будет предъявить доказательства в поддержку вашего диагноза.

Работая над постановкой диагноза, старайтесь отделять доказательства от предположений, факты от мнений и ставьте перед собой

два вопроса: до какой степени вы уверены в правильности своих представлений и до какой степени их правильность важна для вашего диагноза. Если у других членов группы возникли другие представления, то это просто сделать. Если же у всех членов группы они одинаковы, то ответить на эти вопросы будет труднее.

5. Формулировка проблем

На этой стадии очень полезно письменно сформулировать ваше восприятие основных проблем. Формулировка проблем окажется базисной точкой для последующих обсуждений (или анализа при выполнении индивидуального кейса). Она также будет основой для усовершенствования формулировок проблем, если ваше понимание ситуации станет более глубоким в ходе последующих дискуссий, и поможет при подготовке вашей презентации.

Часто в разгаре дискуссий участники забывают, чего именно они пытаются достичь, и отклоняются в совершенно другую сторону. Даже если это продуктивное отклонение от основного направления, которое может стать результатом улучшения восприятия, оно может сбить с толку, если не все его понимают. Если же такое отклонение случайно, то оно может привести к немотивированному расходованию усилий. Четкая письменная формулировка проблемы будет отличным способом избежать таких неприятностей.

В консультационных проектах жизненно важно выработать согласованную формулировку проблемы, которая будет рассматриваться, и подход, который будет применен к ее решению.

Ситуационный анализ имеет особое значение при использовании метода case-study. Данный вид анализа основывается на совокупности приемов и методов осмысления ситуации, её структуры, определяющих её факторов, тенденций развития и т.п. Ситуационный анализ основывается на термине «ситуация», который является достаточно многозначным. Не смотря на многообразие понимания ситуации, можно выделить то общее, что свойственно различным концептуальным подходам. Прежде всего следует отметить, что ситуация является результатом социальных изменений, она вытекает из предыдущей ситуации и втекает в последующую ситуацию, т.е. она процессуальная. Удачность выбора ситуации определяется степенью её соответствия изучаемому знанию, а также наличием в ней нестандартности, некоторой интриги, что придает ей интересность, побуждает исследовательскую мотивацию.

Прогностический анализ предполагает не разработку, а использование моделей будущего и путей его достижения. По сути дела, этот

анализ сводится к прогностической диагностике, выяснению степени соответствия анализируемого явления или процесса будущему. Он включает в себя два вида анализа: нормативный прогностический анализ, когда задается будущее состояние системы и определяются способы достижения будущего, и поисковый прогностический анализ, при котором посредством построения трендовых моделей определяется ситуация будущего.

Рекомендательный анализ ориентирован на выработку рекомендаций относительно поведения действующих лиц в некоторой ситуации. Рекомендательный анализ играет особую роль в системе взаимодействия исследователя и практика. Он обеспечивает внедрение результатов исследования в жизнь. Основной проблемой этого анализа является проблема взаимодействия и общности языка исследователя и практика. Исследователь должен не только разрешить проблему теоретически, но и выработать рекомендации для совершенствования деятельности практика, изложив их в категориях понятного последнему языка. От прагматического анализа рекомендательный анализ отличается тем, что предполагает выработку вариантов поведения в некоторой ситуации.

Программно-целевой анализ представляет собой дальнейшее развитие рекомендательного анализа в аспекте выработки программы достижения определенной цели. Он сосредотачивается на разработке подробной модели достижения будущего.

При наличии нескольких проблем полезно установить их приоритетность. Если время позволяет заняться поиском решений только некоторых проблем, будет разумно сконцентрироваться на самых важных из них. Вот подходящие критерии выбора приоритетности проблемы:

- важность – что произойдет, если эта проблема не будет решена?
- срочность – как быстро нужно решить эту проблему?
- иерархическое положение – до какой степени эта проблема является причиной других проблем?
- разрешимость – можете ли вы сделать что-либо для ее решения?

6. Выбор критериев решения проблемы

Следует подумать о критериях выбора решений сразу после выяснения структуры проблемы. В определенном смысле структура и определит критерии. Например, если выяснилось, что самая серьезная проблема осложняющая развитие региона является отсутствие квалифицированных кадров, тогда решения, вероятно, должны будут повлиять на ее улучшение. Но если существуют также финансовые

проблемы, тогда будут критерии выбора, связанные и с ними. (На практике, какой бы ни была проблема, финансовые критерии всегда будут важны.)

Если на этой стадии вы перечислите параметры «хорошего» решения, то получите мерку, по которой сможете оценивать свои варианты критериев, имеющих отношение к потребностям организации (согласно вашему определению), а не просто к определенным наборам вариантов. Кроме определения позитивных аспектов, которые нужно искать в этом решении (способность снизить затраты или нарастить капитал, или что-либо другое), стоит также посмотреть на факторы, которые будут ограничивать возможный диапазон вариантов.

Реалистичен ли проект и есть ли под него финансовое обеспечение? Как реализация проекта отразится на социально-экономической ситуации региона (например, если вы предлагаете закрыть единственное предприятие в городе, то это не отразится на дальнейшем развитии целого населенного пункта или даже области)? Есть ли примеры реализации предлагаемых решений на объектах-аналогах (к примеру, вам известно, что предлагаемая вами технология уже применяется и у вас есть информация об успешности ее использования; в этом случае это обязательно нужно учитывать при составлении окончательного решения)? Есть ли правовые ограничения? Определяя эти аспекты, вы установите область, в рамках которой должны будут находиться ваши решения, а также ту часть этой области, в которой их нахождение наиболее желательно.

7. Генерирование альтернатив

Достигнув ясного понимания своих целей, приняв решение о том, к каким областям проблемы вы хотите обратиться, и, имея достаточную уверенность, что проанализировали основные причины возникновения проблемы, вы должны обдумать возможные дальнейшие пути. Какие есть варианты? Здесь вам опять нужно в большой степени опираться на известные или изучаемые концепции, чтобы предложить лучшие способы действий. Полезным источником идей может стать информация, полученная из другого кейса, из деловой прессы или из предыдущего опыта членов группы. Этот последний источник может оказаться самым богатым, и в ходе дискуссий вы должны всегда помнить: другим членам группы есть что предложить – и стимулировать их вклад там, где он может быть особенно ценен. Однако решающее значение будет иметь связь опыта с используемыми концепциями и теориями.

Возможно, вы также посчитаете нужным применить креативные методы: чем шире будет диапазон разработанных вариантов, тем лучше. Вероятно, вы уже знакомы с методом мозгового штурма (брейнсторминга). Это давно сложившаяся методика, которой обычно пользуются ученые, проектировщики и менеджеры. Другие методы генерирования идей направлены на обеспечение отдачи каждого члена группы; иногда более скованные люди могут не высказывать всех своих мыслей. Например, метод номинальной группы (Nominal Group Technique – NGT) включает в себя бюрократический способ поочередного опроса каждого участника и выбора лучшей идеи путем голосования. Однако маловероятно, что это уменьшит подавление мыслей, поэтому там, где ищут совершенно новое, нестандартное решение, данный метод будет неприемлем. Другие подходы основываются на использовании аналогии и метафоры. Вы думаете над проблемой, «как если бы» она была чем-то еще, или сознательно ищите сходства и различия между вашей проблемой и чем-то совершенно иным в качестве способа стимулирования, чтобы вывести свое мышление из привычного русла. Одним из широко известных методов этого типа является синектика – это сочетание разнородных, а иногда даже не совместимых элементов в процессе постановки и решения задач.

Рассмотрим пример, который был разработан с помощью данного метода основателем синектики Уильямом Гордоном, использовавшим его при создании чипсов Принглс.

Перед компанией Kellogg (известный американский производитель сухих завтраков) стояла неразрешимая задача – как сделать и упаковать картофельные чипсы, чтобы уменьшить объем упаковки, при этом избежать крошения продукта. Для решения этой задачи и был привлечен Уильям Гордон, который в 1961 году написал свою знаменитую книгу – «Синектика: развитие творческого воображения», а чуть позже создал фирму – Synectics Inc., обучающую творческому мышлению и предоставляющую услуги разработки инновационных идей (сегодня клиентами фирмы являются такие корпорации как «IBM», «General Electric», «Zinger» и многие другие). В качестве аналогии, для создания новых чипсов, Гордоном был выбран процесс укладки опавшей листвы в полиэтиленовый мешок. Если листья, укладываемые в пакет, сухие, возникают определенные сложности – они ломаются и разлетаются, а когда листья мокрые – они мягкие и легко принимают форму соседнего листа. Если убирать листья после дождя, пакетов для мусора потребуется немного, ведь

сырые листья оставляют значительно меньше воздуха между собой и упаковываются компактнее. Эта аналогия дала начало чипсам Принглс – формовка и смачивание сухой муки из картофеля помогли решить проблему с их упаковкой.

Виды аналогий, применяемые в рамках метода синектики.

Прямая аналогия – это любая похожесть, имеющая отыскиваемые элементы в системах или объектах, которые решают сходные задачи. Прямая аналогия чаще всего – природная или техническая аналогия. Например, прямой аналогией для улучшения методов окраски предметов мебели может быть процесс окрашивания киноплёнки, бумаги либо рассмотрение на предмет окраски птиц, цветов или минералов. Ярким примером метода синектики и использования прямых аналогий можно считать изобретение Изамбара Брюнеля – кессонный метод сооружения подводных строений. На это инженера натолкнуло наблюдение за червем-древоточцем, образующем при бурении древесины трубчатый канал.

Символическая аналогия позволяет выразить и определить суть проблемы, используя метафоры и разнообразные сравнения, и заключается в обнаружении парадоксов и конфликтов в привычных и понятных фактах. Данный вид аналогии – это ценный инструмент для обнаружения «обычного в необычном» и наоборот – «необычного в обычном». По сути, он заключается в неожиданном определении предмета (как правило, состоящего из двух слов), показывающем его с интересной и противоречивой стороны. Примером символической аналогии может быть характеристика: храпового механизма как надежной прерывистости; дерева как качающейся твердыни, неподвижного движения или занозистой гладкости; шлифовального круга как точной шероховатости и т.п.

Субъективная или **личная аналогия** синектики предполагает представление себя рассматриваемым и совершенствуемым предметом (его частью или деталью). Она требует от разработчика способность перевоплотиться, ведь для того, чтобы примерить на себе функции объекта, вжиться в роль неодухотворенного предмета, необходимо обладать ярким воображением. Главная задача личной аналогии – позволить рассмотреть такие нюансы изучаемой проблемы, которые, в силу косности человеческого мышления, не могут быть увидены и прочувствованы при помощи простых размышлений. При этом высказываемые аналогии могут быть абсолютно нелепыми, здесь главное прочувствовать и заметить новые, не воспринимаемые

до этого грани и аспекты, которые невозможно разглядеть, используя логические рассуждения.

Фантастическая аналогия, как и предыдущие синектические аналогии, требует от синекторов наличия развитого креативного мышления и творческой раскованности. Участники представляют себе объекты, предметы и рассматриваемые явления в отрыве от существующих физических законов и воображают их такими, какими хотели бы их видеть, невзирая на реальность. Часто для решения какой-либо задачи, определяя конечный результат, синекторы используют волшебную палочку или другой сказочный атрибут. Можно предположить, что фантасты при написании своих произведений всю используют метод синектики и в частности этот вид аналогий.

Сделаем выводы из всего сказанного по пункту 7. Чтобы ваш выбор стал творческим, важно разработать достаточно широкий круг вариантов. При разработке вариантов, возможно, вам нужно будет пройти последовательные циклы аккумуляции возможных решений и поиска новых узких мест в выбранном методе решения поставленной задачи. Первое прохождение может дать множество разнообразных вариантов. После фокусирования на одном широком классе вы можете опять использовать творческий подход, принимая решения по вариантам в рамках этого класса, сужая их, затем расширяя на следующем уровне и так далее.

При наличии не одной, а ряда проблем, что часто бывает, когда информации по кейсу недостаточно, и приходится выдвигать большое количество предположений.

8. Оценка вариантов и выбор наиболее подходящего

На стадии выбора вариантов необходимо определить критерии предпочтительности варианта, так же, как после определения проблемы вы определяли критерии ее решения. Критерии выбора варианта должны быть выбраны из соображений, в какой мере они способствуют решению проблемы в целом, а также по признакам выполнимости, быстроты, эффективности, экономичности. Каждый из критериев необходимо проанализировать с позиций всех групп интересов.

При оценке вариантов вы должны подумать о том, как они будут воздействовать не только на центральную проблему, но и на всю ситуацию, представленную в задании. Если эти взаимосвязи непонятны, и возможные последствия исполнения каждого варианта решения не полностью «перебраны», есть риск, что решения будет только осложнять ситуацию. Так как прогнозы – это всегда предположения, важно иметь представление о том, насколько соответствуют действию

тельности результаты вашего прогноза. И, как и раньше, важно знать, насколько связаны ваши прогнозы с вашими представлениями.

После того как вы определились в отношении вероятных последствий использования ваших вариантов, вы можете протестировать (проверить) их по определенным ранее критериям. Если у вас один критерий, то процесс будет относительно простым. Если вы думаете, что важны будут несколько критериев, то можете захотеть оценить их весомость и придать большее значение наиболее важным из них. Если вы пользуетесь количественными критериями, тогда может быть целесообразным умножить баллы каждого критерия на весовой коэффициент и определять суммарный взвешенный балл. Если более важны качественные факторы (их никогда нельзя исключить из-за трудности их анализа), вы должны будете найти другой способ работы с разными аспектами прогнозируемых вами результатов.

Одним из достаточно надежных методов составления прогноза является построение таблицы, используемой журналом «Which?», в которой товары оцениваются по нескольким критериям, получая в качестве оценок точки, а не баллы. На рис. 3.2 дан пример применения этого метода. Он позволяет оценить данные всей таблицы «с одного взгляда». Для оценки вариантов этот табличный подход эффективен точно так же, как и для и стиральных машин.

Вариант	Стоимость	Легкость реализации	Воздействие на проблему 1	Воздействие на проблему 2
1	***	*	****	*
2	**	***	***	***
3	*	*	**	****

Рис. 3.2. Схема сравнения вариантов по методу журнала «Which?»

9. Разработка стратегии реализации

Важно, чтобы рекомендации были исполнимыми, и вам в качестве элемента задания могут предложить составить план действий. В жизни успешное действие намного вероятнее, если его осуществление было продумано с самых ранних стадий. Независимо от того, потребуют от вас разработать рекомендации по исполнению выбранного варианта (вариантов) или нет, стоит, как минимум, подумать о том, как их можно было бы реализовать.

10. Представление ваших выводов

При описании своих выводов необходимо убедить экспертов, что вы всесторонне поняли проблему, получили всю информацию, необходимую для принятия решения, осмысленно ее проанализировали и

что вашим выводам можно доверять. Сами выводы должны быть представлены столь ясно, чтобы эксперты, оценивающие ваше решение, убедились в необходимости выполнения ваших рекомендаций. Возможно, в реальной консультационной деятельности вам часто придется делать презентации – ну а составлять письменный отчет со своими выводами вы должны будете всегда. При анализе кейса вам тоже нужно будет сделать презентацию и/или письменно оформить свои выводы.

Рассмотрим еще один часто используемый метод решений кейс-заданий. Данный метод в каждодневной деятельности приходится решать каждому работнику, ответственному за управление отделом, фирмой или технологическим процессом. Однако, не стоит к нему подходить формально, в данном случае под понятие «документ» нужно понимать не только «бумагу», но и проблему или критерий оценки решений и т.д.

Баскет-метод, или **метод разбора деловой корреспонденции**, папки входящих бумаг, раскладки документов по «корзинам» можно рассматривать как разновидность метода изучения ситуаций. Анализ бумаг вырабатывает навыки мультипрограммной работы, умение охватить суть разноплановых проблем – сразу нескольких – и ранжировать их по важности и срочности, делегировать полномочия, давать поручения, грамотно составлять резолюции. Как правило, разбор бумаг производится при наличии, по крайней мере, двух ограничений: работа выполняется в одиночку (хотя обучение методу анализа документов может осуществляться и в группах), время на ее выполнение ограничено.

Работу с «корзиной бумаг» целесообразно осуществлять в следующей последовательности:

1. **Группировка документов по целесообразным основаниям**, по выбранным критериям, признакам общности. Такими основаниями могут быть единство источника, или субъекта, или объекта.

2. **Составление описания** (умозрительного, текстового, схематического) ситуации, вырисовывающейся из содержания группы документов, относящихся к ней. Суть данного этапа аналогична прохождению этапов 1-3 по методике решения кейсов, приведенной выше.

3. **Установление диагноза**, определение проблемы, критериев ее решения. Данный этап включает мероприятия и соображения, аналогичные этапам 4-6 методики решения кейсов. Три этих этапа в реальности руководитель осуществляет в достаточно быстром темпе, в режиме экспресс-анализа.

4. **Ранжирование проблем по их срочности, важности, субъектам исполнения.** Данный этап, как и предыдущие, осуществляется руководителем с его позиции, т.е. взгляд на вещи выражает интересы руководителя, отражает его позицию, его профессионализм и личность. Известна формула В. Парето «80:20», согласно которой руководителю в процессе работы приходится иметь дело с разного рода задачами, при этом 20% задач приносят 80% в копилку успеха организации, а 80% задач обеспечивают только 20% успеха. Главная проблема руководителя – отделять и брать на себя решение задач первого вида, обеспечивающих 80% успеха. В процессе селекции задач и проявляется искусство руководителя.

Президенту США Д. Эйзенхауэру приписывают изобретение принципа ранжирования проблем, известного под названием «метод Эйзенхауэра». Согласно этому методу, все документы делятся руководителем на четыре группы:

- группа А – самые важные и срочные, требующие немедленного решения руководителя,
- группа Б – важные, но не срочные, заслуживающие включения в план работы руководителя или поручения,
- группа В – неважные (для уровня руководителя), но срочные – заслуживают делегирования их исполнения подчиненным,
- группа К – неважные и несрочные, заслуживают быть выброшенными в мусорную корзину.

5. При классификации проблем возможно применение и иных подходов, например, по аналогии с типологизацией конфликтов (производственно-технологические, экономические, административно-управленческие, социально-психологические, этические, организационно-трудовые).

6. **Попытки визуально представить структуру проблемы** в разрезе факторов, причин и/или групп интересов, субъектов, объектов, разработать схему соответствия целей и альтернатив решений, это позволит лучше проникнуть в суть проблемы.

7. **Выбор варианта (альтернативы) решения задачи**, определения содержания дальнейшей работы и исполнителей или принятие решения о возможности дальнейшей проработки ситуации одним или группой подчиненных.

8. **Наложение соответствующей решению руководителя резолюции:** фамилия исполнителя (при нескольких исполнителях устанавливается ответственный исполнитель), содержание поручения, срок исполнения, подпись, дата.

9. **Внесение кратких данных о заданиях**, сроках исполнения, планах работы в ежедневник руководителя и обеспечение контроля за исполнением поручения.

Так же, как и при рассмотрении ситуаций, последовательность этапов может изменяться и включать итерационные циклы. Данный подход широко применяется при командном решении кейсов и способствует развитию навыков управления и работы с группой сотрудников.

4. ПРИМЕРЫ РЕШЕНИЯ КЕЙСОВ

Прежде чем переходить к решению кейсов, определим их основные особенности.

1. В большинстве случаев имеют несколько решений.
2. Требуют аналитического подхода при решении.
3. Являются междисциплинарными.
4. Направлены на развитие творческого мышления в технических науках.
5. Требуют обоснования выбранного решения на основе фактов, моделей, критериев и т.д.
6. Носят характер бизнес-кейсов.
7. Решение должно демонстрировать способность применять творческий подход: даже неправильное решение «по сути» может быть верным с точки зрения применения творческого подхода.

Рассмотрим одну из самых распространенных задач, которая использует принцип case-study и может быть использована как для индивидуального, так и для командного выполнения.

Задача

В связи с ухудшающейся экологической обстановкой в Вашем регионе (городе) (каждый выбирает свой собственный регион) предложите мероприятия по минимизации негативного воздействия на окружающую природную среду.

Решение должно учитывать следующие требования: мероприятия не должны препятствовать развитию промышленности, транспорта и другой инфраструктуры региона, не должны ухудшать социально-экономическую ситуацию в регионе (не должно происходить резкого сокращения рабочих мест, уменьшения налоговых отчислений).

В ответе: необходимо представить название выбранного города (района, региона, области, края и т.д.), основные источники загрязнения, перечислить 2–3 мероприятия, позволяющие снизить негативное воздействие на окружающую природную среду. Свой выбор обосновать конкретными примерами, фактами и т.д.

Решение

Определим регион, для которого будем решать данную задачу. Рассмотрим экологические проблемы крупнейший город Российской Федерации – Москву.

Следующим шагом проведем анализ основных источников загрязнения окружающей среды. Для удобства классифицируем отхо-

ды по степени влияния на атмосферу, гидросферу и литосферу (в данном случае наибольшее внимание требуют почвы, которые достаточно быстро деградируют в условиях городской среды).

Итак, естественно, что основным источником вредных выбросов в атмосферу является транспорт (в первую очередь, тот, в котором используются двигатели внутреннего сгорания). Остальные источники загрязнения носят подчиненный характер, так как на территории Москвы на сегодняшний день нет крупного промышленного производства, большинство заводов было вынесено за черту города. Основные загрязнители гидросферы и литосферы – это жидкие и твердые бытовые отходы, которые формируются в огромных количествах и практически не перерабатываются.

Далее для каждого вида загрязнения необходимо предложить мероприятия, в зависимости от отведенного времени на выполнение задания это могут быть просто идеи с обоснованием необходимости применения именно ваших предложений; при детальном решении необходимо привести обобщенные технологические проекты.

Если говорить о данном задании как части Олимпиады. То достаточным будет приведенное ниже решение.

1. Город Москва

2. Основные источники загрязнения: транспорт (выбросы в атмосферу в виде углекислого газа, тяжелых металлов, вредных азотистых, органических и других соединений); жидкие и твердые бытовые отходы (загрязняют все оболочки Земли, наибольшую опасность представляют жидкие отходы в виде ливневых и канализационных стоков).

3. Предлагаемые мероприятия:

3.1. Дополнительный денежный сбор за въезд в черту города и парковку с одновременным развитием городского общественного транспорта на электрической тяге с обязательным выделением отдельных полос на все участках движения. Использование транспорта на электрической тяге позволит значительно сократить количество вредных выбросов в атмосферу и соответственно улучшить общую экологическую обстановку в городе. В большинстве стран в крупных городах за парковку в черте города в дневное время взимается существенная плата. Это позволяет, во-первых, уменьшить, количество сотрудников офисов, расположенных в центральной части города, которые на работу приезжают на личном транспорте, во-вторых, увеличить сборы на развитие транспортной системы города.

3.2. Раздельный сбор ливневых и канализационных стоков. Это позволит значительно упростить очистку относительно чистых лив-

невых вод и позволит уменьшить объем очистки канализационных вод, содержащие ядовитые органические и неорганические соединения, в том числе тяжелых металлов.

3.3. Уменьшение ежемесячной оплаты коммунальных услуг для жителей, проводящих предварительную сортировку мусора. Это позволит стимулировать сортировку мусора, что в свою очередь позволит организовать и значительно удешевить переработку твердых бытовых отходов. В европейских странах на сегодняшний день считается в абсолютном порядке вещей отдельный сбор отходов в жилых домах и офисах. Однако, чтобы этого достичь были разработаны специальные дифференцированные налоговые программы, которые действовали в течении более двух десятков лет. Только после этого у населения была привита культура рационального обращения с твердыми бытовыми отходами.

Далее проанализируем решения творческих задач, которые были предложены школьникам 2017 г. в рамках первого тура технического направления олимпиады «МИСиС зажигает звезды».

8 класс. В последние годы все больше говорят о необходимости получения экологически чистой электроэнергии. В связи с этим предлагается полный или хотя бы частичный переход на альтернативные источники (энергия солнца, ветра, приливов и т.д.). Как Вы считаете, на каком континенте наиболее перспективно развивать альтернативную энергетику?

Ответ должен содержать название континента и 3-4 причины, подтверждающие его преимущества.

На рис. 4.1 представлена диаграмма, которая отражает распределение баллов среди участников. Нужно отметить, что около половины школьников не приступили к выполнению данного задания. И лишь несколько получили от 25 до 30 баллов (из 30 возможных) за выполнения творческого задания.



Рис. 4.1. Распределение баллов за творческое задание среди школьников восьмого класса (слева 0 баллов, справа 30)

Ниже приведены типовые ответы участников Олимпиады (пунктуация и орфография сохранена авторская).

Нужно отметить, что были перечислены все обитаемые континенты, при этом одни и те же преимущества отмечались для разных материков. В общем и целом, с этим заданием школьники справились достаточно плохо, решения предлагались достаточно тривиальные и практически не было полноценного обоснования.

Многие школьники предлагают развивать солнечную энергетику, однако в промышленных масштабах она сегодня практически не реализуется, так как элементы имеют высокую стоимость, а мощность батарей пока остается слишком низкой. Но во многих странах есть опыт использования солнечных панелей для бытовых нужд. Также не было не одного ответа связанного с использование тепла горных пород на большой глубине. На сегодняшний день это направление считается наиболее перспективным в альтернативной энергетике. В ряде стран (Чехия, Китай, Германия) уже существует опыт обогрева, в том числе промышленных зданий и метрополитена с использованием данного метода.

Ответ № 1

Австралия

1. Большие площади, пригодные для постройки оборудования по выработке энергии (солнечных батарей, ветреных станций и прочего).
2. Благоприятный климат (большое количество солнечных дней, наличие ветров и т.д.).
3. Условия для создания инфраструктуры для людей, работающих с оборудованием по выработке энергии.

Ответ № 2

Евразия

- 1) Самый большой континент
- 2) Самый густонаселенный, то есть требует большего количества энергии
- 3) Самая длинная береговая линия, больше возможностей для использования энергии приливов

Ответ № 3

Африка

- 1) Много солнца – солнечные панели
- 2) Малозаселённая территория (много пустынь), солнечные панели занимают много места

- 3) Большая площадь соприкосновения с океанами (морями) - приливная энергетика, приливов и отливов
- 4) Ветряная энергетика - требует больших площадей

Ответ № 4

Я считаю, что наиболее перспективным для развития альтернативных источников энергии является материк Австралия, в связи со своими климатическими условиями, позволяющими использовать различные альтернативные источники энергии.

Преимуществами данного континента является:

1. Большое количество солнечных дней, для использования энергии солнца.
2. Энергию ветра перспективно использовать в связи с географическим положением данного материка и его рельефом.
3. Возможность использовать энергию прилива и отлива.
4. Наличие термальных источников для получения альтернативной энергии (Матаранка, Национальный парк Элси, штат: Северная территория).
5. Использование гидроэлектростанции в Тасмании.

Ответ № 5

Евразия

1. Это самый большой континент.
2. Следовательно, можно поставить много солнечных панелей и т.п.
3. Он омывается большим количеством вод

Ответ № 6

Евразия (Азия)

- 1) Страны, находящиеся в Азии (Индонезия, Малайзия и др.), находятся недалеко от экватора, хорошо получают энергию солнца
- 2) Приливы и отливы: страны окружают Индийский и Тихий океаны, большая территория для установок по получению энергии.
- 3) Присутствуют циклоны для получения ветра

Ответ № 7

Название континента – Африка

1. Получение большого количества солнечных лучей под углом 90 градусов (экватор пересекает материк) способствует эффективному использованию солнечных батарей.
2. Технологии, связанные с приливами и отливами, удобно использовать потому, что Африка имеет обширную береговую линию, непосредственно касающуюся океана, где приливы и отливы сильнее всего.

3. На материке нет рельефа с сильными перепадами высот - соответственно, есть условия для существования сильных ветров и использования сил этого ветра.

4. Большую часть материка занимают пустыни, но при этом существуют большие и быстрые реки, орошающие части материка. На них также можно строить станции, приводимые в работу течением воды.

Ответ № 8

Африка

1) Через неё проходит Экватор, следовательно, она получает большую энергию солнца

2) Она омывается Индийским и Атлантическим океанами, т.е. там присутствуют приливы и отливы

3) Постоянные ветры пассаты

4) Источником экологически чистой электроэнергии могут быть гейзеры. Гейзеры появляются, когда материк богат вулканами. Африка достаточно богата вулканами, поэтому там много гейзеров. Это тоже источники энергии

Благодаря этим причинам в Африке наиболее перспективно развивать альтернативную энергетику.

Ответ № 9

Я считаю, что лучше всего использовать альтернативные источники энергии на континенте – Африка так, как:

1. В пустынях Африки постоянно дуют ветра и вследствие этого, можно получать энергию ветра.

2. Также в пустынях Африки много солнечного тепла, следовательно, можно получать солнечную энергию.

3. Также река Нил, протекающая по территории Африки имеет способность с сезон дождей разливаться, следовательно, энергию приливов можно использовать, как альтернативную энергию.

Ответ № 10

Я считаю, что в Африке наиболее перспективно развивать альтернативную энергетику:

1) Африка – самый яркий континент в мире, солнце там наиболее активно и излучает много энергии.

2) Вся территория континента состоит из пустынь, где бушуют сильные ветра. Энергию ветра тоже можно использовать.

3) Также в Африке можно использовать энергию, полученную при помощи суточной разницы температур. В пустыне днем температура высокая, а ночью существенно ниже.

4) Еще в Африке можно использовать энергию воды от приливов и отливов и энергию вод крупнейшей реки Нил

Ответ № 11

По моему мнению, самое перспективное получение электроэнергии возможно на континенте Австралия

1. Там высокая скорость ветра
2. Часто бывают приливы, из которых можно получить электроэнергию
3. Там много световых дней
4. Там просто построить станцию, для получения электроэнергии, там не такие тяжёлые погодные условия.

Ответ № 12

Африка

1. В районе экватора солнце находится в зените под прямым углом, что даст возможность получить максимальное кол-во энергии в полдень.

2. Погода там длится сезонами, а значит в сезон засухи там всегда днем будет солнце, что даст возможность в течении полугода получать непрерывную энергию с паузой на ночь.

3. Из-за слаборазвитой системы инфраструктуры, там очень мало потребителей энергии. Таким образом вся полученная энергия не будет использована, а остатки можно будет отправлять на другие континенты.

Ответ № 13

Я думаю, это должен быть континент Австралия.

1) Австралия очень жаркий и засушливый континент. Энергию солнца можно использовать для получения экологически чистой электроэнергии.

2) Также небольшие перепады высот в Австралии делают данный континент достаточно продуваемым, чтобы использовать энергию ветра для получения экологически чистой электроэнергии.

3) Побережье Австралии и прилегающих островов омывается водами Тихого и Индийского океанов, соответственно энергию приливов можно использовать для получения экологически чистой электроэнергии.

Ответ № 14

Я считаю, что наиболее перспективным континентом является Евразия. Потому что:

1. Высокая урбанизация и индустриализация
2. Высокий уровень потребления на душу населения
3. Высокое разнообразие альтернативных источников энергии по всему континенту
4. Наивысшая численность населения

Во многих странах континента Евразия уделяют много внимания разработке и развитию альтернативной «чистой» энергии и экологии в целом. Например, в Российской Федерации 2017 г. объявлен годом экологии.

В качестве наиболее полного можно предложить следующий ответ (составлен авторами методического пособия).

Континент – Европа.

Обоснование:

1. Большое население, развитая промышленность – соответственно наличие спроса.

2. Наличие постоянных западных ветров, нужно отметить, что они менее порывистые в сравнении с муссонами, пассатами и другими тропическими видами ветров. Это фактор позволяет развивать ветровую энергетику.

3. Возможность использования внутреннего тепла Земли. Наличие молодых гор, а также Балтийского щита позволяет бурить серии скважин, в часть из которых будет закачиваться холодная вода, а из части скважин нагретая вода будет откачиваться. Полученное таким образом тепло можно использовать для обогрева помещений. Технология реализована в Чехии и Германии.

4. Протяженная береговая линия, которая омывается открытым океаном, позволяет развивать приливные станции, также возможно использование энергии течения Гольфстрим.

5. Наличие инновационных компаний и относительно благоприятная экономическая обстановка позволят ускорить процесс внедрения альтернативной энергетики.

По аналогичной схеме рассмотрим задание для школьников девятого класса.

Задача. В РФ практически в каждом регионе существует проблема утилизации твердых бытовых отходов. За десятилетия эксплуатации на свалках накопились миллионы тонн бытового мусора. В ближайшее время вблизи крупных городов сформируются условия, при которых будет все сложнее и сложнее выделять новые территории для складирова-

ния твердых бытовых отходов. Предложите мероприятия, которые будут способствовать решению сложившейся проблемы.

В ответе необходимо указать не менее 3 мероприятий и кратко описать предполагаемый положительный эффект от их реализации.

Ниже приведены типовые решения школьников (пунктуация и орфография сохранена авторская). Нужно отметить, что учащиеся девятого класса наиболее успешно справились с поставленным с творческим заданием.

Ответ № 1

1. производить сортировку ТБО по видам отходов начиная с каждого дома и квартиры, офиса и конторы - снижение стоимости на промышленную сортировку
2. строительство электростанций на отходах – электричество в домах
3. запретить использование для упаковки в магазинах пластиковых пакетов улучшение экологической ситуации
4. строительство перерабатывающих заводов - из макулатуры бумаги, из стекла новую тару, пластик для новых продуктов из пластика
5. за сортировку гражданам купоны лояльности или финансовое вознаграждение

Ответ № 2

1. переправка твердых бытовых отходов на Луну, с целью постройки объектов жилья
2. постройка заводов по переработке твердых бытовых отходов с целью постройки новых объектов, таких как дома, школы, поликлиники
3. сооружение объектов культуры и развлечений /в технике модерн
4. организовать конкурс с денежными премиями для реализации данного проекта по переработке твердых бытовых отходов

Ответ № 3

1. Первым мероприятием является первоначальная сортировка и последующая переработка мусора. Если сортировать весь твердый утиль, готовящийся к попаданию на свалку, можно будет повторно использовать большую его часть, например, ненужную макулатуру можно превратить в новую бумагу. Это мероприятие существенно снизит объем поступающего на свалки мусора и поможет ощутимо уменьшить проблему утилизации твердых бытовых отходов.

2. Вторым мероприятием может являться сжигание горючих твердых бытовых отходов, которые составляют немалую часть всего твердого утильсырья. При этом способе в окружающую среду может

выбрасываться некоторое количество вредных веществ, образующихся при сжигании химикатов, но зато данное мероприятие может решить проблему в очень сжатые сроки и уменьшить количество мусора уже поступившего на свалки.

3. В качестве третьего мероприятия можно предложить закапывание мусора. При нем твердые отходы со свалок можно захоронить под землей, освободив при этом новые места для свалок или вовсе поместить весь утиль под землей, что поспособствует улучшению состояния окружающей среды.

Ответ № 4

1) Рециклинг (recycling). Переработка отходов. Привидение вторичного сырья в рабочее состояние. Сложность заключается в сортировке. Требуется создать контейнера с видами выкидываемого мусора. Категории: металлы, бумажные изделия, стекло, ткани, пластик, пищевые отходы. Для каждого типа сырья есть свой метод переработки. Что-то будет сжигаться, и преобразоваться в энергии, а что-то будет перерабатываться и использоваться повторно. Положительные эффекты: освобождение территорий занятых ТБО, экономически и экологически выгодное вторичное использование ТБО, получение энергии.

2) Переброска ТБО в зону вечной мерзлоты. ЗВМ (зона вечной мерзлоты) занимает около 60...65% территории нашей страны. Эта область не используется, так что создав на данной территории полигоны для ТБО, можно решить вопрос с нехваткой места для хранения мусора. Конечно же, ущерб природе будет огромен, так как при низких температурах процесс гниения замедляется, но, надеясь на светлые умы будущего и улучшения процесса рециклинга, этот мусор в ближайшем будущем можно будет переработать.

Ответ № 5

Первое что должно быть: сортировка мусора по контейнерам: стекло, бумага, пластик и тд. Необходимо строить новые заводы по переработке мусора, подлежащего переработке (бумага, стекло, пластик). Остальные отходы сжигать в специально оборудованных печах. В идеальном случае нужно прибегнуть к термической переработке или к плазменной переработке. За безотходной утилизацией стоит будущее и безопасность внешней среды.

Ответ № 6

1. Для утилизации твердых бытовых отходов потребуются Обширное строительство мусора-перерабатывающих заводов. В результате

переработки уменьшится количество мусора на свалках, а результаты переработки можно использовать в различных целях.

2. Можно спрессовывать мусор в блоки, строить из них «Мусорные острова» на воде. Этим способом можно немного увеличить площадь страны, и строить на островах всё что можно. Так сделали уже некоторые страны.

3. Его нужно отправлять на Солнце, мусор там будет просто сгорать и всё. Таким способом можно избавляться от большого количества отходов разом.

Ответ № 7

1) Культуру утилизации твёрдых бытовых отходов надо начать формировать у граждан со школьного возраста, а для этого начать проводить ежемесячные классные часы для привития этой культуры. Впоследствии, сформируется поколение, которое будет более тщательно относиться к утилизации ТБО.

2) Если будет поколение с культурой утилизации ТБО, то в России будет возможно создание системы раздельной утилизации ТБО для последующей переработки.

3) Изготавливать тару из материалов, пригодных для вторичного использования и создание точек сбора подобной тары у населения.

Далее приведем наиболее удачные ответы школьников, которые эксперты оценили на оценки от 25 до 30 баллов.

Ответ № 8

1) Производить меньше. Помочь в решении проблемы обезвреживания непрерывно образующихся ТБО может их сокращение. Производители должны для этого разрабатывать и внедрять безотходные и малоотходные технологии. А мы как потребители можем добиться предотвращения образования отходов, отказавшись от излишней упаковки, и используя (там, где возможно) предметы длительного пользования вместо одноразовых.

2) «Дать вторую жизнь». Некоторые бытовые отходы могут быть вновь вовлечены в хозяйственный оборот. В частности, их можно использовать для производства новых материалов и продуктов. Вторичная переработка отходов – более экономичный способ производства по сравнению с изготовлением материалов из начального сырья, к тому же он позволяет беречь природные ресурсы. Использование макулатуры, в частности, сокращает объемы вырубки лесов, а металлолома – сберегает железную руду.

3) Закопать. Основная масса бытовых отходов вывозится для захоронения из поселений на свалки и полигоны, которые представляют собой специальные котлованы, но могут располагаться и в естественных низинах, оврагах или карьерах.

4) Сжечь. Метод сжигания – широко распространенный способ уничтожения ТБО, который позволяет также получать дополнительные энергетические ресурсы. Термические методы позволяют обеззараживать отходы в кратчайшие сроки, использовать образующуюся теплоту для производства электроэнергии. Они не требуют больших размеров отвода земли.

Ответ № 9

1) Организовать отдельный сбор бытовых отходов: стекло, пластик, металл, пищевые отходы, лампы освещения и опасные бытовые приборы, оргтехника. Для этого установить отдельные контейнеры в каждом микрорайоне города.

2) Наладить очистку и переработку собранных материалов. Опасные бытовые отходы (лампы, термометры, приборы, содержащие вредные вещества) утилизировать в специальных лабораториях. Оргтехнику и бытовую аппаратуру разбирать в специальных лабораториях, извлекать ценные металлы, продолжая деление на пластик и металл.

3) Полученные полуфабрикаты из стекла, пластика и металла использовать для изготовления строительных материалов, предметов быта, детских площадок, дачных инструментов и т.д.

4) Пищевые отходы можно переработать с помощью самой природы, используя для этого живые бактерии-превращать их в торф и уменьшать в размерах в тысячу раз. Таким образом, пищевые отходы могут послужить удобрием окружающей среде.

5) На месте существующих свалок рыть котлованы, закапывать мусор. Используя землю и песок, вывозимые строительными компаниями с котлованов, засыпать мусорные ямы. На образовавшемся слое почвы высадить деревья.

Применяя различные технологии вторичного использования сырья и переработки мусора, можно значительно сократить величину городских свалок или совсем от них избавиться в будущем.

Ответ № 10

Для решения этой проблемы непременно необходимо строить мусороперерабатывающие заводы. В наше время почти в каждом городе есть такие заводы, но в некоторых городах их количество не больше 1. Поэтому необходимо строить столько заводов, сколько

необходимо для успешной и полной переработки мусора. Такие заводы являются важнейшими объектами планов, для решения проблем загрязнения.

1. Необходимо проводить обучающие беседы с населением. Рассказывать о том, что происходит с мусором в почве, какие токсичные вещества выделяются в процессе гниения, и как эти вещества влияют на здоровье. Также объяснять гражданам, как правильно сортировать мусор. И для того, чтобы эти беседы не прошли даром, необходимо увеличить в разы количество мусорных баков для сортировки мусора. В некоторых местах России (например, остров Ольхон) мусорные контейнеры стоят на огромном расстоянии между друг другом, необходимо поставить больше контейнеров в особо населенных местах, например, туристических.

2. Также можно внедрить такой принцип: для увеличения продуктивности мусороперерабатывающих заводов, надо стимулировать желание людей сортировать мусор самостоятельно. Можно устроить пункты сбора мусора, где за определенное количество мусора одного вида людям, сдавшим этот мусор, дается либо скидка в каких-либо магазинах или на услуги, либо денежная выплата. Я считаю, что в этом будет особенно заинтересована та часть населения, которая либо не имеет работы, либо еще не имеет возможности работать. А также, как альтернативный вариант - это пожертвование полученных средств в благотворительные фонды, в целом на благотворительных.

3. В недавнем времени был изобретен аппарат, который за какой-либо мусор, принесенный в этот аппарат (остатки сигарет, бумажки, пробки), давала животным еду. Эксперимент ставили на воронах, эти птицы освоили метод получения еды, и теперь приносят мусор, чтобы получить ее. Я считаю, что установка таких приборов на улицах значительно уменьшит количество мелкого мусора, который оставляют люди после себя.

4. Мусороперерабатывающие фабрики, конечно, будут уменьшать количество мусора, создавая повторное сырье, но, чтобы количество видов вторично перерабатываемых веществ увеличилось, необходимо привлечь больше ученых, для создания таких веществ. И этими учеными не обязательно будут являться только принятые на работу люди, но и молодым самостоятельным людям можно выдавать премии за изобретение способа перерабатывания мусора, или за другие открытия в этой сфере. А запас денежных средств можно выделять из денег, сэкономленных на создании новых продуктов, когда используется вторичное сырье.

Ответ № 11

Я считаю, что огромное значение в спасении человечества от грядущей «мусорной» катастрофы имеет наше настроение и желание. Для того, чтобы внедрять какие-либо технологии утилизации твердых отходов, в первую очередь, каждый гражданин РФ должен придерживаться некоторым правилам:

- Не бросать мусор в неположенных местах.
- Сортировать мусор по специальным контейнерам.
- Сдавать вторсырье в перерабатывающие фабрики, и т.д.

Однако, для осуществления организации населения, необходимо обустроить населенные пункты так, чтобы люди сами хотели поддерживать чистоту:

Во-первых, мусорные контейнеры должны находиться на каждой улице, недалеко друг от друга, сбор мусора должен проводиться не меньше 3–4 раз в неделю.

В-третьих, в каждом городе сейчас уже должны быть перерабатывающие фабрики для вторсырья.

В-четвертых, должны организовываться субботники и мероприятия, подталкивающие людей на очистку своих улиц.

Кстати говоря, люди сами могут использовать вторичные продукты по несколько раз, этим уменьшая количество выбрасываемого мусора.

Между прочим, переработка мусора – очень доходный бизнес. На это есть свои причины:

- Перерабатывающих компаний мало – сырья много.
- Возможность организованно принимать разные виды мусора.
- Возможность переработки мусора и превращения его в вторсырье.

Проблема заключается в том, что сейчас существует огромное количество свалок с неотсортированным мусором. Я считаю, что лучшим вариантом на данный момент является организация совместного производства электроэнергии и тепла, работающего на бытовых отходах.

Я уверен, что ученые, работая над этим вопросом уже очень долго, изобрели какие-либо способы утилизации твердых бытовых отходов. Например, благодаря многолетним исследованиям удалось отыскать бактерии, которым мусор, разлагающийся в природе столетиями, идет в пищу.

Новейшие технологии, развитие науки, позволят в будущем разобратся не только с мусором, находящимся на нашей планете, но и космическим мусором, который является новой большой проблемой человечества. Главное любить и ценить нашу природу.

Ответ № 12

1) Пожалуй, большинство людей, даже не знает о самих способах утилизации мусора, так что первым мероприятием, которое должно быть осуществлено – это мастер-класс / лекция по способам утилизации твердых бытовых отходов. Это должно увеличить знания населения в этом плане, что поспособствует уменьшению количества выкинутого мусора, т.к. люди смогут сами перерабатывать часть своих отходов.

2) Также следует систематизировать процесс выкидывания мусора, чтобы отходы одного типа продуктов не смешивались с другими типами (например, выкидывать отдельно бумагу и стекло). Само мероприятие может представлять из себя еженедельный единый процесс выкидывания мусора одного типа (по расписанию). Это может намного ускорить процесс утилизации, так как не понадобится вторичная сортировка мусора. (идея сама по себе не является каким-то крупным мероприятием, а лишь еженедельный систематизированный процесс выкидывания мусора, заранее отсортированного).

3) Создание рекламных видеороликов / демотиваторов, смысл которых будет заключаться в том, что люди будут видеть ВЕСЬ вред от выкидывания твердых бытовых отходов на улице, выкидывания мусора не в сортировочном порядке (например, в мусорный бак под бумажные отходы выкинуть стеклянную бутылку), а также всевозможные последствия от таких происшествий. Это поможет «запугать» народ, что заставит людей более ответственно подходить к процессу утилизации.

Задача 10 класс. При оценке региона, в котором планируется строительство того или иного предприятия одним из основных показателей является ресурсообеспеченность (соотношение между величиной природных ресурсов и размерами их использования. Выражается либо количеством лет, на которые должно хватить данного ресурса (при существующем уровне добычи), либо его запасами на душу населения). Предложите свой вариант комплексной оценки ресурсообеспеченности региона в виде формулы или набора критериев.

Предложенный метод оценки должен учитывать необходимость нескольких видов ресурсов при строительстве и дальнейшей эксплуатации производственного объекта.

Данная задача вызвала наибольшие сложности среди учащихся. Только 25% учащихся онлайн Олимпиады получили за это задание баллы. Встречались работы, в которых школьники пытались оценить стоимость добычи или количество ресурсов необходимое для строи-

тельства предприятия. В качестве примера приведем такие два решения (оба получили ноль баллов).

Ответ № 1

$$Ц = Z/n + (3^1 + 3^2 + 3^3)/(n \cdot t),$$

где $Ц$ – оценка единицы природных ресурсов, извлекаемого из месторождения; Z – полные затраты, или оценка месторождения ресурсов по смешанной методике; Z/n – затраты предприятий за использование единицы природного ресурса; 3^1 – средства, затраченные на поиск, освоение менее богатых, расположенных в худших условиях месторождений; 3^2 – затраты на разработку способов удовлетворения потребности в дефицитных ресурсах за счет вторичной переработки отходов и комплексного использования; 3^3 – затраты на исследование возможности воспроизводить ресурсы искусственным путем либо, если это возможно, создать их заменители; $3^1, 3^2, 3^3$ – затраты будущего, вносимые предприятиями за использование единицы природных ресурсов и аккумулируемые; n – величина запасов месторождения в натуральном выражении (т, кг и т.д.); t – время, через которое возникает потребность в затратах $3^1, 3^2, 3^3$.

Ответ № 2

1. Первый критерий для строительства предприятия - количество ресурсов необходимых для строительства

2. Второй – время строительства которое можно задать формулой:

$$t = \frac{V}{u}$$

где V – необходимый объем ресурсов u – скорость добычи

3. Третий – время работы предприятия, которое можно рассчитать, определив время выработки всех ресурсов, необходимых для предприятия, и взять наименьшее, если не существует способ заменить данный ресурс на другой без потерь для производства.

4. Также основным критерием является то, насколько необходимы производимые предприятием ресурсы в данном регионе.

Приведем еще несколько типовых ответов, которые в основном получили от 5 до 10 баллов.

Ответ № 3

$$R = D_1/N_1 + D_2/N_2 + \dots + D_n/N_n, \text{ где}$$

R – ресурсообеспеченность

D – величина природного ресурса

N – размер использования природного ресурса

Ответ № 4

$$R = \frac{X_1}{z} + \frac{X_2}{z} + \frac{X_3}{z} + \dots + \frac{X_n}{z},$$

где R – ресурсообеспеченность на 1 человека, X – кол-во ресурсов, Z – число населения, 1, 2, 3, n – вид ресурса

Ответ № 5

k -ресурсообеспеченность;

r -объем ресурса

s -объем использования

$$k = \frac{r_1}{r_n} + \frac{r_2}{r_n} + \frac{r_3}{r_n} + \dots + \frac{r_n}{r_n},$$

где n -различные виды ресурсов

Ответ № 6

Ресурсообеспеченность можно так же характеризовать по следующим критериям:

1. Процентным соотношением запасов данного ресурса к общим запасам или к запасам конкретной страны. Этот критерий поможет оценить, насколько ресурс исчерпаем в целом и при необходимости задуматься о возможных альтернативах.

2.Ценностью (дороговизной) данных ресурсов. Ведь дорогие ресурсы можно продать и купить большее количество нужных ресурсов меньшей стоимости.

3. Отношением ресурсов, которые можно будет добыть без критичного вреда окружающей среде ко всему запасу ресурсов.

4. Отношением запаса ресурсов на душу населения к минимальному необходимому запасу на душу населения.

Ответ № 7

$$P = (p_1 + p_2 + p_3) \div K$$

$P = \frac{3}{D}$ – ресурсообеспеченность(в годах) одного вида ресурса

K – кол-во разных ресурсов, которые мы используем в формуле

$P = \frac{((3_1 \div D_2) + (3_2 \div D_2) + (3_3 \div D_3))}{3}$ формула ресурсообеспеченности в

развёрнутом виде.

P – ресурсообеспеченность в годах

$3, 3_1, 3_2, 3_3$ – количество запасов

D, D_1, D_2, D_3 – объём добычи ресурса

Ниже приведены два наиболее полных ответа на поставленный вопрос.

Ответ № 8

U_k - весь запас необходимого для предприятия ресурса k -го типа;

V_k - количество ресурса k -го типа, нужного для строительства производственного объекта;

W_k - скорость потребления ресурса k -го типа в процессе эксплуатации объекта (количество потребляемых ресурсов в год).

Тогда, время (в годах) на которое хватит k -го вида ресурса для эксплуатации предприятия - t_k , равно:

$$\frac{U_n - V_k}{W_k} = t_k.$$

t минимальное и будет временем эксплуатации предприятия. И будет являться показателем ресурсообеспеченности региона для данного производства.

При постройке данного производственного объекта запас k -го ресурса на душу населения будет равен:

$$\frac{U_n - V_k}{n}$$

Ответ № 9

Обозначим ресурсообеспеченность P .

Если она выражается количеством лет, то

P = запас ресурсов/добычу ресурсов в год

Если она выражается запасами на душу населения, то

P = запас ресурсов/численность населения

1) Если считается в количествах лет.

Так как при строительстве используется несколько видов ресурсов, то мы находим P (ресурсообеспеченность) каждого ресурса по формуле

P = запас ресурса/добычу ресурса в год.

Получаем несколько значений P

Мы сможем найти количество лет, на которое хватит каждого ресурса.

Из всех значений P мы выбирает минимальное.

Таким образом мы находим количество лет, на которое хватит абсолютно всех ресурсов.

2) Если считается на душу населения.

Мы находим ресурсообеспеченность P каждого ресурса на душу населения по формуле: P = запас ресурсов/численность населения

Мы получаем несколько значений P (количество каждого ресурса на одного человека).

Сравним значения P одного региона со значениями P другого региона.

Для строительства предприятия нужно выбирать такой регион, в котором при расчетах, наибольшее количество значений P (привосходящих эти же значения другого региона).

То есть, в котором больше количество значений P превосходящих значения P другого региона.

Такой метод оценки учитывает необходимость нескольких видов ресурсов при строительстве и дальнейшей эксплуатации производственного объекта.

Также нужно отметить, что школьники не рассматривали:

- возможность увеличения в регионе природных ресурсов (например, открытие новых месторождений, если планируется строительство добывающего предприятия или дополнительная высадка леса и соответственно, увеличение ресурсов для лесоперерабатывающей промышленности и т.д.);

- перспективы замены недостающих ресурсов или их импорт из соседних регионов, например, если в регионе имеются все необходимые ресурсы кроме одного или двух, объем которых незначителен для рассматриваемого предприятия; допустим, планируется строительство алюминиевого завода, однако в районе нет глинозема (руды для получения этого металла), однако для производства алюминия не требуется много глинозема и его оправдано импортировать в регионы с высоким развитием генерации электрической энергии;

- ранжирование ресурсов; какие-то из них являются критическими (наличие руды для производства меди или цинка), некоторые можно ввозить в регион производства, а какие-то потребуются, например, только на стадии строительства предприятия.

Задача 11 класс. Еще с середины 60-ых годов XX столетия многие ученые предрекали быстрое освоение космического пространства, в том числе разработку технологий по добыче полезных ископаемых на Луне, Марсе и других космических объектах. Однако прошло уже более 50 лет, а человечеству так и не удалось разработать технологии добычи полезных ископаемых на соседних планетах, спутниках и т.д. Как Вы считаете, будет ли в конечном итоге развиваться отрасль, связанная с добычей полезных ископаемых на космических объектах?

В ответе укажите основные направления развития или причины, по которым добыча полезных ископаемых в космосе осуществляться не будет. Укажите 2-3 основных трудности, с которыми столкнется человечество при освоении месторождений полезных ископаемых на космических объектах.

Участники Олимпиады при решении данного задания в основном сосредоточились на выявлении трудностей, которые будут препятствовать развитию данной отрасли. Необходимо отметить, что описанное направление расширения сырьевой базы активно изучается рядом ученых США, Европы и России. В основном изучаются два направления освоения космических ресурсов:

- добыча и транспортировка изотопа-3 гелия, который необходим для создания управляемых термоядерных реакций; этого ресурса практически нет на нашей планете, но он широко распространен на космических объектах; естественно, что добыча руд и их дальнейшая транспортировка пока не рассматриваются в качестве перспективного направления, так как получение металлов даже из крайне бедной руды выгоднее, чем транспортировка даже чистого металла из космоса;

- разработка технологий для добычи полезных ископаемых на других планетах и спутниках (Марс, Луна) для обеспечения строительства космических баз; то есть, на первых этапах на осваиваемый космический объект доставляется оборудование для добычи и производства строительных материалов, получения кислорода и воды (это оборудование должно быть максимально автоматизировано и роботизировано, чтобы минимизировать необходимость присутствия людей на космических станциях на первых этапах), после строительства базы будет развиваться отрасль добычи полезных ископаемых для обеспечения космической колонии.

Участники Олимпиады достаточно скептически отнеслись к перспективам развития отрасли. Ниже приведены несколько подобных ответов.

Ответ № 1

Я считаю, что причиной, по которой добыча полезных ископаемых в космосе осуществляться не будет, является затрудненность их перевозки с одной планеты на другую, также транспортировка рабочих и обеспечение их необходимыми благами для комфортных условий работы, а самая главная проблема - невысокий уровень развития технологий по добыче полезных ископаемых на соседних планетах, спутниках и т.д.

Проблемы, с которыми столкнется человечество при освоении месторождений полезных ископаемых на космических объектах:

- 1) Специфические природные условия на космических объектах.
- 2) Отсутствие должных условий жизнедеятельности для рабочих на космических объектах.

Ответ № 2

Я считаю, что если отрасль и будет развиваться, то точно не скоро.

Основная трудность - это транспортировка. Нужно не только огромное количество ресурсов (расходные материалы для строительства и взлета ракеты), но и необходимо просчитать и выждать момент, когда данный космический объект будет на минимальном расстоянии от Земли вовремя полете на него и возвращения обратно. При всех этих затратах и длительного ожидания масса груза, транспортированного с космического объекта, будет ничтожно малой.

Все это может быть осуществлено только в том случае, если груз будет очень ценным либо просто необходимым для человечества.

Также приведем типичные ответы, которые содержат преимущественно только перечисление трудностей. Интересным фактом является то, что практически никто не предложил способы, как справиться с этими трудностями.

Ответ № 3

Развитие отрасли будет происходить, но в настоящее время оно не осуществляется из-за ряда причин:

1) Дорогая транспортировка полезных ископаемых и это не будет окупаться значит пока не придумали недорогие космические корабли для транспортировки, это будет не рентабельно

2) Нужны люди специализированные и на управлении космическими кораблями и геологи

для нахождения полезных ископаемых и необходимы роботы для добычи т.к. человек не может добывать ресурсы, следовательно, опять же дороговизна.

Ответ № 4

Трудности:

1) Транспортировка. Возьмем тот же Марс. Если человечеству все-таки удастся найти полезные ископаемые на нем, то у него возникнут проблемы с транспортировкой. Путь от Марса до Земли очень велик, и мы все знаем, что на этот путь надо затратить какие-

то ресурсы. И тут возникает следующий вопрос. А оно того стоит? И возникает новая проблема.

2) Ресурсы. То есть чего будет больше того, что мы привезем или того что мы потратим?

Как вывод я хочу сказать, что эту отрасль науки стоит развивать. Так как мы все знаем, что ресурсы на нашей планете Земля не бесконечны. И как альтернатива мне кажется легче не перевозить полезные ресурсы, а просто основать на той планете цивилизацию. Это просто выгодней.

Ответ № 5

Считаю, что сама по себе задача добычи полезных ископаемых на космических объектах довольно интересная. Но из-за совершенно других физических свойств поверхности Земли и других небесных тел встает проблема того, что приборы для разведки полезных ископаемых и их добычи должны в корне отличаться от тех, что мы используем на Земле. Т.е. необходимо разработать новые сканеры и другие приборы. Также считаю, что отправлять группы «астрошахтеров» в огромных кораблях или основывать колонии слишком затратно. Тут, я думаю, на выручку должны прийти автономные роботы с наличием искусственного интеллекта, чтобы адаптироваться под различные исходы событий. В связи с тем, что многие астероиды состоят из спрессованной металлической и углеродной пыли, то при попытке начать добычу с поверхности (открытым способом) или попытке отделения фрагментов около астероидное пространство может быть загрязнено этой пылью, что затруднит дальнейшую добычу. Но до тех пор, пока на Земле добыча полезных ископаемых покрывает потребности человечества такие программы не будут всерьез финансироваться государством, к сожалению.

Ответ № 6

На некоторых планетах и спутниках полезные ископаемые добывать гораздо выгоднее, поскольку там их залежи гораздо крупнее, а доля содержания в литосфере намного превышает земную, поэтому однозначно отрасль добычи полезных ископаемых на космических объектах и дальше будет развиваться, однако это займет множество десятилетий по следующим причинам:

1. Для добычи ископаемых и перевозки их на Землю необходимо крайне развитое ракетостроение. Пока что технологии не позволяют построить завод по добыче земельных ресурсов на космическом объекте, а позже еще и перевезти их на Землю.

2. Полеты на космические объекты крайне дорогостоящие, а значит для развития такой отрасли необходимо большое финансирование.

Таким образом, пока не будет достаточно развито ракетостроение и не найдутся крупные инвесторы, человечество ограничится Земными ресурсами.

Ниже приведем наиболее удачный и интересный ответ участника Олимпиады.

Ответ № 7

Я считаю, в конечном итоге отрасль, связанная с добычей полезных ископаемых на космических объектах, развиваться будет, но только тогда, когда это будет экономически выгодно. На данный момент добыча ископаемых может просто не окупиться.

В первую очередь, добыча полезных ископаемых будет осуществляться на астероидах. У ресурсов астероидов есть особенности. В отличие от Земли, металлы там распределены по всему объекту, поэтому их намного легче добывать. Астероиды содержат драгоценные и полезные минералы: железо, никель, воду, золото. Также их можно использовать как транспорт. Астероиды пересекают на своем пути орбиты множества разных планет, поэтому с их помощью можно было бы организовать перевозку грузов из одной части галактики в другую.

Трудности добычи ископаемых на астероидах это, во-первых, низкая гравитация, людям которые будут там работать будет очень сложно.

Во-вторых, большая часть астероидов, перспективных для добычи полезных ископаемых находится очень далеко от Земли, соответственно там меньше солнечной энергии и нужно больше солнечных элементов.

В-третьих, многие астероиды могут оказаться бесполезными для человек, так как могут столкнуться с себе подобными небесными телами.

ОЛИМПИАДНЫЕ ЗАДАНИЯ ПРОШЛЫХ ЛЕТ

8 класс

Задание 1

Человечество с каждым годом использует все больше и больше природных ресурсов (совокупность объектов и систем живой и неживой природы, компоненты окружающей человека естественной среды, используемые в процессе общественного производства для удовлетворения материальных и культурных потребностей общества). То есть, к ним относятся всё, что нас окружает и не создано человеком (минеральные ресурсы, солнечная энергия и т.д.). Какой на Ваш взгляд вид природных ресурсов будет являться самым необходимым и востребованным для человека в ближайшие 5 лет.

Свой ответ обоснуйте конкретными фактами и доводами.

Задание 2

Представьте ситуацию, что Вы попали на необитаемый остров. У Вас достаточно еды и воды, так как на острове в лесу, занимающем 80% суши, растут фрукты, в небольшой пресноводной реке водится рыба. Остров небольшой, на поверхности в центральной части острова на поверхности залегают глина, на побережье – песок. Вы знаете, что через четыре месяца вблизи острова будет проплывать корабль. Из инструментов у Вас только лопата и топор. Какие действия Вы предпримите, чтобы через 4 месяца заметили Ваше присутствие на острове и спасли?

Ответ должен содержать конкретные действия, и какие доступные ресурсы при этом будут использованы.

Задание 3

В последние годы все больше говорят о необходимости получения экологически чистой электроэнергии. В связи с этим предлагается полный или хотя бы частичный переход на альтернативные источники (энергия солнца, ветра, приливов и т.д.). Как Вы считаете, на каком континенте наиболее перспективно развивать альтернативную энергетику?

Ответ должен содержать название континента и 3–4 причины, подтверждающие его преимущества.

Задание 4

На сегодняшний день одной из стратегических задач, которые стоят перед РФ, является освоение территорий крайнего Севера. Этот регион

богат различными полезными ископаемыми (руды металлов, алмазы, нефть, газ, уголь). Однако освоение этих территорий сдерживается рядом факторов (экстремальные климатические условия, отсутствие населения, местных строительных и энергетических ресурсов).

Сегодня один из актуальных проектов – это создание нескольких опорных зон на побережье Северно-Ледовитого океана. Какие Вы можете дать рекомендации по обеспечению строительными и энергетическими ресурсами эти строительные площадки? После завершения этапа освоения на этих территориях естественным образом появятся крупные стационарные электростанции и производство строительных материалов.

В ответе приведите конкретные мероприятия по обеспечению строящихся опорных зон строительными материалами и энергией (тепловой, электрической и т.д.) Какие трудности могут возникнуть при реализации Ваших мероприятий?

Как Вы считаете, целесообразно ли для РФ сегодня вкладывать ресурсы в освоения зоны Крайнего Севера? Свой ответ обоснуйте 3–4 фактами или доводами.

Задание 5

В последние два десятилетия с целью развития связей с соседними государствами, увеличением товарооборота и решения других стратегических задач активно обсуждается вопрос о совершенствовании транспортной сети в РФ.

Как Вы считаете, какие основные меры необходимо предпринять по развитию транспортной системы в течение ближайших 10 лет для решения внутренних и внешних задач?

В ответе необходимо:

1. определить основные факторы, определяющие необходимость развития транспортной системы в РФ (необходимо привести 3-4 задачи, которые позволят решить совершенствование транспортной системы);

2. описать основные направления развития: в том числе, какие виды транспорта и в каких регионах необходимо развивать (привести 3–4 примера с обоснованием);

3. определить основные трудности, с которыми можно столкнуться при реализации, предлагаемой Вами программы развития транспортной системы РФ.

Задание 6

Практически во всех городах России сегодня достаточно остро стоит проблема переработки бытовых отходов. В больших городах в

последние годы построены заводы или разработаны проекты по переработке твердых бытовых отходов. Однако в средних и малых городах данная проблема остается крайне актуальной. Во многих из них нет на сегодняшний день оборудованных полигонов, на которых можно складировать отходы с минимальным негативным воздействием на окружающую среду.

Какие предложения по решению проблемам по обращению с бытовыми отходами в средних и малых городах Вы можете сделать?

Ответ должен содержать описание 1-2 предлагаемых технологий с детализацией состава отходов, которые предполагается перерабатывать предлагаемыми способами. Необходимо обосновать выбор: почему предлагаемые Вами технологии наиболее подходят для условий средних и малых городов РФ.

Какой экономический и экологический эффект будет иметь реализация предлагаемых Вами проектов?

9 класс

Задание 1

Северный морской путь (СМП) – это одна из уникальных транспортных артерий, используемых в РФ. В последние несколько лет, идет бурное обсуждение направлений развития СМП. Как Вы считаете, какие основные причины, обуславливающие необходимость развития данной транспортной артерии для РФ, и какие основные трудности препятствуют широкому использованию СМП?

Ответ должен содержать 2-3 предпосылки развития СМП и их обоснование, а также основных 3-4 препятствия.

Задание 2

На крупном предприятии в результате технологического процесса образуется смесь железных, медных и древесных опилок, парафина и поваренной соли. Предложите методы разделения этой многокомпонентной смеси.

Ответ должен содержать описание каждой стадии разделения веществ, в конечном итоге необходимо получить каждое вещество в чистом виде.

Задание 3

В РФ практически в каждом регионе существует проблема утилизации твердых бытовых отходов. За десятилетия эксплуатации на свалках накопились миллионы тонн бытового мусора. В ближайшее время вблизи крупных городов сформируются условия, при которых

будет все сложнее и сложнее выделять новые территории для складирования твердых бытовых отходов. Предложите мероприятия, которые будут способствовать решению сложившейся проблемы.

В ответе необходимо указать не менее 3 мероприятий и кратко описать предполагаемый положительный эффект от их реализации.

Задание 4

Представьте ситуацию Вам поручено разработать стратегию развития транспортной системы мегаполиса с названием «Т». До этого была проанализирована ситуация в рассматриваемом городе. Сделаны основные выводы:

1. Город имеет ряд транспортных проблем, в будние дни утром и вечером средняя скорость наземного транспорта по основным магистралям 10 км/ч, в дневное время около 40км/ч. Жители города в среднем от места жительства до места работы преодолевают расстояние в 25 км.

2. В городе организована работа метро, городского железнодорожного транспорта, а также автобусов, троллейбусов и трамваев.

3. Большинство веток метро и городских электричек протянуто параллельно основным крупным улицам.

4. В городе наблюдается дефицит парковочных мест, особенно в центральной части мегаполиса.

5. Многие жители жалуются на высокую стоимость городского транспорта. Особенно дорого передвигаться на нескольких видах транспорта.

Для решения поставленной перед Вами задачи необходимо:

1. Сделать общие предложения по развитию транспортной системы города для увеличения средней скорости передвижения (особенно в утреннее и вечернее время)

2. Внести и обосновать предложения по развитию общественного и личного транспорта с учетом существующих проблем.

3. Какие препятствия существуют сегодня для реализации предложенного Вами проекта. Какие элементы предложенной Вами системы реализованы в РФ или других странах.

Задание 5

XXI век уже назван веком принципиально новых технологий. В производственном секторе с конца XX века и по сей день идет тотальное внедрение автоматизированных и роботизированных технологий. Многие процесс полностью выполняются машинами без участия человека. В связи с этим возникает вопрос: какие технологии и

каким образом в ближайшее время могут быть использованы для развития городской среды?

Попытайтесь за отведенное для решения задания время предложить свои варианты развития городской среды в связи с изменением технологического потенциала.

В ответе необходимо привести 3–4 конкретных мероприятия или описать одну большую программу. Какие проблемы современных городов РФ они позволят решить? Какие технологии, на Ваш взгляд, необходимо развивать, чтобы в дальнейшем повысить комфортность проживания в городах?

Задание 6

Ниже приведен отрывок из статьи Н.А. Пискуловой «Зеленые» технологии: перспективы развития:

В последние годы в условиях реализации стратегии «зеленого», или экологически ориентированного роста развитые страны ускоренными темпами развивают «зеленые» технологии. Общий подход предполагает достижение их («зеленых» технологий) главной цели – улучшения состояния окружающей среды вследствие снижения негативного воздействия на нее: сокращения выбросов загрязняющих веществ, повышения энергоэффективности и энергосбережения, уменьшения количества отходов, улучшения дизайна для сокращения объема потребляемых ресурсов, повторного применения материалов, создания биологически разлагаемой продукции, рационального использования и повышения качества водных ресурсов и пр.

Как Вы считаете какие отрасли должны наиболее активно включаться в процесс формирования «зеленых» технологий в РФ? Свой ответ обоснуйте конкретными фактами. Какие регионы в составе РФ должны уделять наибольшее внимание развитию экологически чистых технологий? С чем это связано?

10 класс

Задание 1

Перед Вами поставлена задача: выбрать регион на территории Российской Федерации для организации крупного предприятия черной металлургии. Какие основные критерии Вы будете использовать при выборе региона?

Ответ должен содержать не менее 4-х критериев с обоснованием их значимости, также необходимо оценить значимость каждого критерия и привести 1–2 региона РФ, которые удовлетворяют каждому из критериев. Ответ рекомендуем давать в виде схемы:

Критерий → Его значимость → Примеры регионов.

В конце необходимо выбрать конкретный регион, в котором наиболее перспективно разместить предприятие черной металлургии в условиях современной России.

Задание 2

Известный путешественник вышел из некоторой точки Земного шара в очередной многодневный маршрут для изучения особенностей биологического разнообразия нашей планеты. Сначала он прошел строго на север 100 км на север, затем повернул на восток и прошел еще 100 км, потом повернул на юг и прошел опять 100 км, затем прошел еще 100 км строго на запад. В результате путешественник вернулся в исходную точку. Из каких точек Земного шара мог стартовать путешественник, чтобы выполнялись все условия прохождения маршрута?

Задание 3

При оценке региона, в котором планируется строительство того или иного предприятия одним из основных показателей является ресурсообеспеченность (соотношение между величиной природных ресурсов и размерами их использования. Выражается либо количеством лет, на которые должно хватить данного ресурса (при существующем уровне добычи), либо его запасами на душу населения). Предложите свой вариант комплексной оценки ресурсообеспеченности региона в виде формулы или набора критериев.

Предложенный метод оценки должен учитывать необходимость нескольких видов ресурсов при строительстве и дальнейшей эксплуатации производственного объекта.

Задание 4

Россия является самой большой по площади страной в Мире. На территории РФ существуют уникальные уголки природы, большое количество народностей с неповторимым бытом и культурой, большая береговая линия. Однако подавляющее большинство россиян предпочитают проводить свой отпуск за рубежом и совсем небольшое количество туристов прибывает в РФ из других стран.

По оценкам экспертов Россия обладает самым большим неиспользуемым потенциалом рекреационных ресурсов. Какие Вы видите направления развития этой отрасли в РФ?

В ответе необходимо:

1. привести обоснование принципиальной возможности (или отсутствия) перспектив развития туристического бизнеса.

2. дать ответы на следующие вопросы:

- какие виды туризма, на Ваш взгляд, наиболее перспективно развивать на территории РФ (ответ должен содержать конкретные доводы или факты)?
- какие конкретные бизнес-проекты Вы могли бы предложить для Вашего региона (другого региона или РФ в целом)?
- как вы считаете, почему такое большое количество россиян предпочитает отдыхать за рубежом и так мало туристов едет в Россию?

Задание 5

Россия является одной из ведущих горнодобывающих стран. При этом добыча твердых полезных ископаемых осуществляется преимущественно открытым способом. При этом формируется большое количество карьеров (их глубина в РФ колеблется от нескольких десятков метров до 500–600 м), которые после окончания работы добывающего предприятия практически никак не используются. Предложите способ использования карьеров, отработавших свой ресурс, который позволит использовать пространство карьером и снизит их негативное воздействие на окружающую природную среду.

В ответе необходимо:

1. описать в общих чертах предлагаемое направление использования карьеров;
2. привести основные мероприятия, которые необходимо провести для реализации выбранного направления;
3. описать положительный эффект (экологический, экономический и т.д.) от реализации проекта.

Какие карьеры могут быть использованы для проведения предлагаемых Вами мероприятий.

Задание 6

Уголь является одним из основных энергетических ресурсов. В РФ ежегодно добывается около 300 млн т угля. Однако, в последние годы горные инженеры, экологи, экономисты и другие специалисты говорят о необходимости модернизации в отрасли. В России потребление угля падает, а его транспортировка в страны Европы, Китай, Японию и т.д. достаточно дорогая и в большинстве случаев делает добычу угля практически нерентабельной. Угольная отрасль является одной из важнейших для отечественной экономики. Какие мероприятия по модернизации современной угольной промышленности РФ Вы могли бы предложить.

В ответе укажите:

1. основные направления развития отрасли, которые, на Ваш взгляд, необходимо учесть при создании стратегического плана развития угольной промышленности;

2. какие основные препятствия для развития угольной промышленности, на Ваш взгляд, сегодня существуют в РФ и какие существуют направления и решения;

3. какие мероприятия на Федеральном и региональном уровне необходимо провести для развития рассматриваемой отрасли.

Очень часто можно в современных СМИ услышать, что уголь – это грязное топливо и необходимо минимизировать его добычу. Как Вы относитесь к данному утверждению?

11 класс

Задание 1

В последнее десятилетие во многих странах мира возник острый дефицит многих видов минерального сырья (например, руд черных и цветных металлов, топливно-энергетических ресурсов и т.д.). В конечном итоге большинство разведанных месторождений полезных ископаемых будут полностью исчерпаны. Как Вы считаете, какие новые источники минерального сырья человечеству придется осваивать в ближайшие 20–30 лет, чтобы обеспечить производство металлами, энергией и т.д.?

В ответе укажите 3–4 возможных источника пополнения минерально-сырьевой базы и перспективность их освоения.

Задание 2

Перед Вами поставлена задача: выбрать регион на территории Российской Федерации для организации крупного предприятия по производству электрической энергии. Какие основные критерии Вы будете использовать при выборе региона?

Ответ должен содержать не менее 4-х критериев с обоснованием их значимости, также необходимо оценить значимость каждого критерия и привести 1–2 региона РФ, которые удовлетворяют каждому из критериев. Ответ рекомендуем давать в виде схемы:

Критерий → Его значимость → Примеры регионов.

В конце необходимо выбрать конкретный регион, в котором наиболее перспективно разместить предприятие по производству электрической энергии в условиях современной России.

Задание 3

Еще с середины 60-х годов XX столетия многие ученые предрекали быстрое освоение космического пространства, в том числе разработку технологий по добыче полезных ископаемых на Луне, Марсе и других космических объектах. Однако прошло уже более 50 лет, а человечеству так и не удалось разработать технологии добычи полезных ископаемых на соседних планетах, спутниках и т.д. Как Вы считаете, будет ли в конечном итоге развиваться отрасль, связанная с добычей полезных ископаемых на космических объектах?

В ответе укажите основные направления развития или причины, по которым добыча полезных ископаемых в космосе осуществляться не будет. Укажите 2–3 основных трудности, с которыми столкнется человечество при освоении месторождений полезных ископаемых на космических объектах.

Задание 4

В связи с изменением структуры отечественной экономики в РФ в 90-ые годы сформировалась, так называемая, проблема моногородов. Социальная и экономическая политика которых была построена вокруг одного предприятия. На сегодняшний день в связи с закрытием ряда производств в моногородах резко сократилось количество рабочих мест, наблюдается резкий отток трудоспособного населения. Ситуацию значительно осложняет тот факт, что оснащение действующих заводов и комбинатов устаревает, а стоимость некоторых видов продукции на международном и внутреннем рынке значительно снижается. Кроме того, повсеместное внедрение автоматизации сокращает количество необходимых работников для нормального функционирования производства. Перечисленные факты приводят к дальнейшему сокращению производства или ликвидации единственного предприятия в городе.

В результате сложившейся ситуации федеральные и региональные власти вынуждены с одной стороны переносить производства в другие города (или регионы) и одновременно решать проблему моногородов.

Какие меры по развитию моногородов с преобладающим добывающей промышленностью Вы можете предложить?

В ответе необходимо:

1. привести 3–4 мероприятия, которые позволят решить проблему в городах, в которых преобладает добывающая промышленность;
2. описать влияние внедрения Ваших предложений на стабилизацию социально-экономической ситуации в регионе;
3. оценить экологические последствия внедрения Ваших решений.

Какие сложности в развитии моногородов с преобладанием добывающей промышленности Вы видите в будущем?

Задание 5

В связи с изменением структуры отечественной экономики в РФ в 90-ые годы сформировалась, так называемая, проблема моногородов. Социальная и экономическая политика которых была построена вокруг одного предприятия. На сегодняшний день в связи с закрытием ряда производств в моногородах резко сократилось количество рабочих мест, наблюдается резкий отток трудоспособного населения. Ситуацию значительно осложняет тот факт, что оснащение действующих заводов и комбинатов устаревает, а стоимость некоторых видов продукции на международном и внутреннем рынке значительно снижается. Кроме того, повсеместное внедрение автоматизации сокращает количество необходимых работников для нормального функционирования производства. Перечисленные факты приводят к дальнейшему сокращению производства или ликвидации единственного предприятия в городе.

В результате сложившейся ситуации федеральные и региональные власти вынуждены с одной стороны переносить производство в другие города (или регионы) и одновременно решать проблему моногородов.

Какие меры по развитию моногородов с преобладающим металлургическим производством Вы можете предложить?

В ответе необходимо:

1. привести 3–4 мероприятия, которые позволят решить проблему в городах, в которых преобладает металлургическое производство;
2. описать влияние внедрения Ваших предложений на стабилизацию социально-экономической ситуации в регионе;
3. оценить экологические последствия внедрения Ваших решений.

Какие сложности в развитии моногородов с преобладанием металлургического производства Вы видите в будущем?

Задание 6

Вы являетесь экспертом. К Вам обратились с просьбой определения стратегических направлений развития промышленности РФ. При этом Вам необходимо выбрать 2–3 отрасли, на которые необходимо сегодня обратить особое внимание, чтобы в течение следующих 10–20 лет Россия стала в них Мировым лидером.

Какие отрасли Вы выберете для максимально возможного развития в условиях современной РФ?

В ответе необходимо:

1. обосновать конкретные отрасли производства, описать критерии, по которым Вы выбрали именно эти виды промышленности;

2. выбрать конкретные регионы, в которых развивать производство. Свой ответ необходимо обосновать (привести критерии выбора регионов);

3. описать преимущества, которая получит Россия при развитии выбранных Вами отраслей;

Какие трудности могут возникнуть при реализации Вашего проекта? Как Вы планируете их преодолевать?

Использованная литература

1. Долгоруков, А.М. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения. (http://www.vshu.ru/lections.php?tab_id=3&a=info&id=2600).
2. С. Ю. Попова (Смолик), Е.В. Пронина КЕЙС-СТАДИ: принципы создания и использования. – Тверь: Изд-во «СКФ-офис», 2015. – 114 с. Серия «Технологии работы с молодежью».
3. Введение в кейс-метод: что такое кейсы и зачем они нужны. Опубликовано changellengeet | Май 12, 2016 | Карьерные советы, Полезности, Статьи, Учебник по кейсам (<http://changellenge.com/chto-takoe-keysy/>).
4. Мотивация персонала: Учебное пособие. Практические задания (практикум). – М.: Издательство «Альфа-Пресс», 2010. – 640 с.
5. Мотивация и оплата труда: Инструменты. Методики. Практика / Елена Ветлужских. – 5-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2011. – 151 с.
6. Фионова К.В. Мотивация персонала: Методические указания для проведения практических занятий для бакалавров направления «Экономика» и «Управление персоналом». - М.: МГУТТС (МИИТ), 2014. – 38 с.
7. Востриков И.В. Кейсовое обучение в школе: виды кейсов и рекомендации по использованию метода ([http://pedsovet.su/metodika / 6389_metodika_keysovogo_obuchenia](http://pedsovet.su/metodika/6389_metodika_keysovogo_obuchenia)).
8. А. Долгоруков. Метод case-study как современная технология профессионально-ориентированного обучения ([http://www.evolkov.net / case/case.study.html](http://www.evolkov.net/case/case.study.html)).
9. Портал Конструктор успеха (<http://constructor.ru/>).

Рекомендуемая литература

1. КЕЙС-СТАДИ: принципы создания и использования. – Тверь: Изд-во «СКФ-офис», 2015. – 114 с. Серия «Технологии работы с молодежью».
2. Фионова К.В. Мотивация персонала: Методические указания для проведения практических занятий для бакалавров направления «Экономика» и «Управление персоналом». – М.: МГУТТС (МИИТ), 2014. – 38 с.
3. Мотивация и оплата труда: Инструменты. Методики. Практика / Елена Ветлужских. –5-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2011. – 151 с.
4. Мотивация в стиле ЭКШН: Восторг заразителен / Клаус Кобьелл; Пер. с нем. – 6-е изд. – М.: Альпина Паблишерз, 2011. – 190 с. – (Серия «Коротко и по делу»).
5. Босс или Френд: Как руководителю сохранить равновесие / Лиса Ваде, Катерине Юнстон; пер. с норв. С. П. Тимошенко. – М.: ОГИ, 2011. – 240 с.
6. Амренова М.М. Новые подходы к развитию физической культуры / М.М. Амренова, Т.В. Степкина // статья в журнале «Среднее профессиональное образование» № 9, 2003.
7. Барнс Л.Б. Преподавание и метод конкретных ситуаций. / Л.Б. Барнс, Р.К. Кристенсен, Э.Дж. Хансен. – М.: Гардарики, 2000. – 502 с.
8. Бринкендорф Р.О. Метод успешного случая. Быстрый способ узнать, что работает, а что нет. – М.: Нипро, 2005. –224с.
9. М. Буравой Углубленное case study: между позитивизмом и постмодернизмом // Рубеж, № 10 – 11, 1997.
10. Виханский О.С. Российский менеджмент. Учебное пособие для вузов. Кн. 1: Ситуационное обучение менеджменту / О.С. Виханский, А.И. Наумов, А.М. Зобов. – М.: ГАУ, 1997.
11. Возможности кейс-методов в развитии панорамно-педагогического мышления / И.И. Черкасова // статья в журнале «Среднее профессиональное образование» № 6, 2007.
12. Гладких И.В. Методические рекомендации по разработке учебных кейсов. Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия: Менеджмент. – 2005. – Выпуск 2. с. 169–194.
13. Изменения в образовательных учреждениях: опыт исследования методом кейс – стадии \ под ред. Г.Н. Прокументовой Томск 2003.
14. Использование кейс-технологии в профессиональном образовании / Г.С. Стуканова // статья в журнале «Приложение к журналу Среднее профессиональное образование» № 8, 2007.

15. Использование кейс-технологии на занятиях по дисциплине «Правовое обеспечение профессиональной деятельности» / Т.Н. Банникова // статья в журнале «Приложение к журналу «Среднее профессиональное образование» № 9, 2009.
16. Калачикова О.Н. Метод кейс-стади: Учебное пособие. – Томск, 2007.
17. Кейс-стади в учебном процессе: преимущества, методические рекомендации, конкретные примеры. Волгин Н.А., Кушмин В.Н., Олегов Ю.Г., Фолаамьев А.Н. – М.: издательство РАГС, 1997.
18. Кейс-технология обучения / Т.В. Могузова // статья в журнале «Профессиональное образование № 5, 2004.
19. Кейс-метод при проведении практического занятия / И.Б. Поперняк // статья в журнале «Специалист» № 4, 2005.
20. Кейс-технология в работе с молодыми специалистами / Н.В. Нестерова // статья в журнале «Методист» № 5, 2010.
21. Кейс-метод: активное обучение принятию профессиональных решений / С.Ю., Темина // статья в журнале «Среднее профессиональное образование» № 1, 2010.
22. Козина И. Особенности стратегии case-study при изучении производственных отношений на промышленных предприятиях России // Социология: методология, методы, математические модели. 1995. N5-6, С. 65–90.
23. Козина И. Case study: некоторые методические проблемы // Рубеж. 1997. № 10–11. С. 177–189.
24. Коултер Д. Обучение методом конкретных ситуаций в России. Ассоциация развития управления. Менеджмент, 1995. № 1. С. 8–11.
25. Михайлова Е. И. Кейс и кейс-метод: общие понятия / Маркетинг, № 1. 1999.
26. Михайлова Е.И. Кейс и кейс-метод: процесс написания кейса. Маркетинг. – 1999.–№5 с. 113–120; №6. с. 117–123.
27. Мухина С.А. Современные инновационные технологии обучения / С.А.Мухина, А.А.Соловьева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008.
28. Переход к Открытому образовательному пространству. Ч. 1. Феноменология образовательных инноваций. Коллективная монография / под ред Г.Н. Прозуменовой. Томск. Изд-во Том. Ун-та 2005 г.
29. Применение кейс-метода на занятиях / Т.В. Савостина // статья в журнале «Специалист» № 4, 2009.
30. Рейнгольд Л.В. За пределами CASE – технологий, Компьютера, № 13–15. 2000.

31. Смолянинова О.Г. Информационные технологии и методика Case Study в профессиональном обучении студентов педагогического вуза: Труды II Всероссийской научно-методической конференции «Образование XXI века: инновационные технологии диагностика и управление в целях информатизации и гуманизации», Красноярск, май 2000 г.

32. Смолянинова О.Г. Инновационные технологии обучения студентов на основе метода Case Study: М. – сборник «Инновации в российском образовании», ВПО, 2000г.

33. Ситуационный анализ, или анатомия Кейс-метода / под ред. Ю.П. Сурмина – Киев: Центр инноваций и развития, 2002.

34. Ситуационный анализ, или Анатомия Кейс-метода / Под ред. д-ра социологических наук, профессора Сурмина Ю.П. – Киев: Центр инноваций и развития, 2002. – 286 с.

Учебное издание

Ческидов Василий Владимирович
Липина Александра Валерьевич
Мельниченко Илья Ашотович

**Методическое пособие по подготовке к олимпиадам
школьников инженерной направленности**

**Техническое направление
«АНАЛИТИЧЕСКИЕ И ТВОРЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ»**

8–11-й классы

В авторской редакции

Подписано в печать 06.12.17	Бумага офсетная	Заказ
Формат 60 × 90 ¹ / ₁₆	Печать офсетная	Уч.-изд. л. 4,1

Национальный исследовательский
технологический университет «МИСиС»,
119049, Москва, Ленинский пр-т, 4

Издательский Дом МИСиС,
119049, Москва, Ленинский пр-т, 4
Тел. (495) 638-45-22

Отпечатано в типографии Издательского Дома МИСиС
119049, Москва, Ленинский пр-т, 4
тел. (499) 236-76-17, тел./факс (499) 236-76-35