

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Дагестанский государственный технический университет»

Лабораторные работы
по дисциплине

«Основы проектной деятельности»

Направление	09.04.04 Программная инженерия
Направленность	Системы искусственного интеллекта
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная

Махачкала 2021

Лабораторная работа №1

Общие представления о проектной деятельности

Цель работы: получение общих представлений о проектной деятельности

Основные определения

Проект (от лат. projectus – брошенный вперёд, выступающий, выдающийся вперёд) – замысел, идея, образ, воплощённые в форму описания, обоснования расчётов, чертежей, раскрывающих сущность замысла и возможность его практической реализации.

Проект (англ. design) – это работы, планы, мероприятия и другие задачи, направленные на создание уникального продукта (устройства, работы, услуги).

Проектная деятельность – это совокупность действий, направленных на решение конкретной задачи в рамках проекта, ограниченного целевой установкой, сроками и достигнутыми результатами (или продуктами).

Проблема – это сложный вопрос, требующий решения (расстояние между состояниями «Хочу» и «Могу»).

Идея – это мысль, переходящая в действие. В данном случае идея должна быть уникальной для той среды, в которой планируется реализация проекта.

Субъекты проектирования – отдельные личности или организации, коллективы, социальные институты, ставящие своей целью преобразование действительности.

Объекты проектирования: 1) объекты материальной природы (например, объектом проектирования может быть создание новой точки общественного питания или создание новых элементов компьютера); в результате реализации проекта появляется новый объект, вещь, предмет; вместе с тем проектироваться могут новые свойства – назначения и функции старой вещи; подобные объекты чаще связаны с техническим проектированием;

2) нематериальные (не вещные) свойства и отношения (например, есть такие проекты, которые направлены не на достижение материального результата, а на получение информации о клиентах, изменение нашего отношения к той или иной проблеме).

Теоретические сведения

Проектная деятельность содержит следующие основные этапы:

- анализ проблемы;
- постановка цели и задач проекта;
- выбор средств ее достижения;
- поиск и обработка информации, ее анализ и синтез;
- оценка полученных результатов и выводов.

Основные признаки проекта:

- координированное выполнение многочисленных взаимосвязанных действий;
- уникальность;
- временный характер, ограниченность во времени с четко обозначенным началом и концом;
- конкретность целей, задач и результатов;
- постепенное уточнение в процессе разработки и реализации;
- наличие неопределенности, которая является следствием уникальности проекта и не позволяет точно сформулировать параметры проекта;
- последовательная разработка;
- координация группы (команды участников) наставником (тьютором, фасилитатором).

Виды проектов классифицируются по различным признакам (рис. 1).

Проектирование – процесс создания проекта и его фиксация в какой-либо внешне выраженной форме.



Рис. 1. Классификация проектов

Этот термин имеет техническое звучание, но в настоящее время он также используется для обозначения интеллектуальной деятельности по созданию проектов самых разнообразных типов.

Задания

1. Определите, какие виды деятельности из списка относятся к проектам, а какие – нет. Почему?

- Создание нового продукта.
- Реорганизация структуры фирмы.
- Разработка нового транспортного средства.
- Строительство склада.
- Проведение выборной кампании партии.
- Внедрение системы автоматического учета на складе.

- Переезд в новый офис.
- Организация празднования юбилея шефа.

2. В этом списке некоторые виды деятельности могут быть при определенных условиях оценены как проекты. Каковы эти условия?

Рекомендации: Задание выполняется группой, состоящей из 4–5 человек. Каждая группа выбирает из табл. 1 тип проекта. Для выбранного типа проекта следует определить, что может быть объектом проектирования.

Таблица 1

**Соответствие объекта проектирования
с типом и ведущей деятельностью проекта**

Тип проекта	Ведущая деятельность	Объект проектирования
Исследовательский проект	Исследование	
Инженерно-конструкторский	Конструирование	
Организационный	Организационное проектирование	
Стратегический	Стратегическое проектирование	
Арт-проект	Художественное творчество	

Домашнее задание

Каждая группа должна сформулировать тему (название) проекта или выбрать ее из предложенного ниже перечня. Для выбранной темы (названия) проекта необходимо определить тип проекта, вид деятельности и объект проектирования.

Темы проектов:

1. Проектирование участка производства композитов на основе политетрафторэтилена.

2. Создание центральной заводской лаборатории металлического производства.

3. Проектирование участка производства эластомеров.

4. Селективное изменение физико-механических свойств политетрафторэтилена методом объемной модификации (диоксидом циркония).

5. Селективное изменение физико-механических свойств политетрафторэтилена методом поверхностной модификации (молибденом).

Контрольные вопросы

1. Каковы основные признаки проекта?

2. Чем проектная деятельность отличается от производственной и операционной деятельности?

3. Что может являться ограничением при реализации проекта? Приведите примеры.

4. Назовите основные классификационные признаки проектов.

5. Чем отличаются между собой типы проектов по уровням?

Лабораторная работа №2

СТРУКТУРНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПРОЕКТА

Основные определения

Структура проекта – это совокупность взаимосвязанных элементов и процессов проекта, представленных с различной степенью детализации.

Сетевая диаграмма (сеть, граф сети, PERT-диаграмма) – графическое отображение работ проекта и зависимостей между ними.

Сеть – это полный комплекс работ и вех проекта с установленными между ними зависимостями.

Дерево целей – граф, схема, показывающие, как генеральная цель проекта разбивается на подцели последующих уровней.

Дерево решений – граф, схема, отражающие структуру задачи оптимизации многошагового процесса.

Проблема (с др. греч. πρόβλημα) – 1) проблема есть нечто брошенное, выдвинутое вперед; 2) проблема – это препятствие, затруднение.

Цель – это конечный результат, на который преднамеренно направлен процесс; «доведение возможности до её полного завершения» (ЧТО мы хотим сделать?).

Задачи – это серия достижений, направленных на решение сформулированных проблем и осуществление поставленной цели (КАК мы будем это делать?).

Теоретические сведения

Разработка любого проекта начинается с описания проблемной ситуации, т. е. с идентификации той проблемы, на решение которой он направлен.

Проблема – осознанное противоречие между реальным состоянием дел и желаемым будущим. Диагностику проблемы можно осуществлять следующими методами анализа: экономическим, статистическим, маркетинговым, SWOT-анализом, комплексной диагностикой.

Предпроектный анализ предполагает проблемно-позиционный анализ сложившейся ситуации, главная его цель – обоснование, доказательство необходимости, актуальности проекта.

Методы структуризации проекта принципиально сводятся к двум основным типам:

– метод «сверху вниз» – определяются общие задачи, на основе которых далее осуществляется детализация уровней проекта;

– метод «снизу вверх» – определяются частные задачи, а затем происходит их обобщение.

Для структуризации проекта используют ряд специальных моделей, в частности:

- дерево целей;
- дерево решений;
- дерево работ (или иерархическую структуру работ);
- организационную структуру исполнителей;
- матрицу ответственности;
- сетевые модели;
- структуру потребляемых ресурсов;
- структуру затрат;
- структуру контрактов;
- структурную модель организации проекта.

Представление целей начинается с верхнего уровня, дальше они последовательно разукрупняются. При этом основным правилом разукрупнения целей является полнота: каждая цель верхнего уровня должна быть представлена в виде подцелей следующего уровня исчерпывающим образом.

На каждой стадии планирования необходимо разделить работы по проекту на части. Например, на стадии технического проектирования основные части проекта, как правило, очевидны. В дальнейшем, когда станет известно больше деталей, эти части могут быть расчленены на соответствующие разделы. Наконец, могут быть определены подразделы и отдельные группы («пакеты») работ. Эта процедура известна как составление дерева работ проекта (ДРП) (Work Breakdown Structure – WBS). Такое дерево является средством расчленения большого, сложного проекта на его компоненты или хозяйственной программы на составляющие проекта (рис. 2).

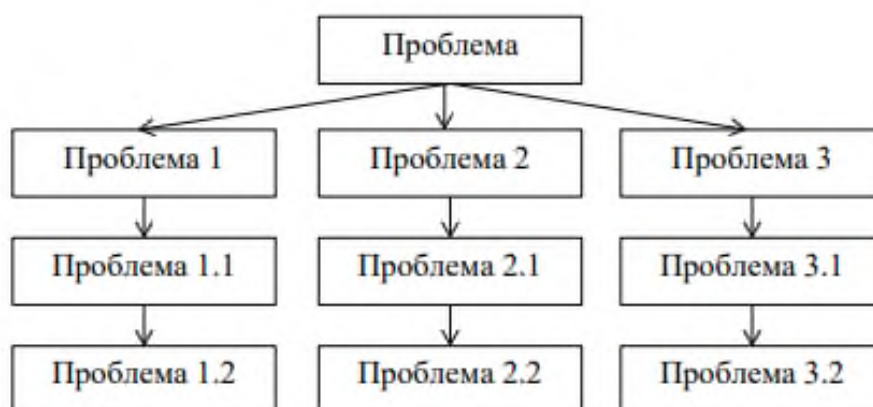


Рис. 2. Схема структуризации проблемы

Задания

Работая в команде, опишите проблемную ситуацию вашего проекта, выявите противоречие и сформулируйте основную проблему. Заполните табл. 2.

Таблица 2

Алгоритм формулировки проблемы

Тема проекта	Проблемная ситуация	Противоречие	Формулировка проблемы

Домашнее задание

Сформулировать миссию и цели проекта. Построить дерево целей вашего проекта. Определить основную цель проекта и сформулировать 3–5 задач проекта.

Контрольные вопросы

1. Что представляет собой структура проекта?
2. Основные методы структуризации проекта. Их отличие.
3. Структурные элементы проекта, их особенности.

4. Что представляет собой дерево целей и дерево решений?
5. Как при планировании проектов используется принцип иерархии?
6. Чем отличается цель проекта от задач?

Лабораторная работа №3

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Цель работы: ознакомление с обеспечением проектной деятельности

Основные определения

Программа – это совокупность проектов и различных мероприятий, объединенных общей целью и условиями их выполнения.

Портфель – набор проектов или программ, объединенных вместе с целью эффективного управления и достижения стратегических целей, а также деятельность по их обеспечению. Проекты, входящие в портфель, как правило, имеют общие ограничения (по срокам, ресурсам, уровню риска).

Окружение проекта – сложный комплекс взаимосвязанных отношений, которые постоянно воздействуют на проект по мере его реализации. Кроме того, большинство проектов сами воздействуют на внешнюю среду.

Жизненный цикл проекта – это промежуток времени между моментом появления, зарождения проекта и моментом его ликвидации, завершения.

Команда проекта – это специальная группа, которая становится самостоятельным участником проекта или входит в состав одного из этих участников и осуществляет управление инвестиционным процессом.

Стейкхóлдер (англ. *stakeholder*) – заинтересованная сторона, причастная сторона, участник работ, роль в проекте — лицо или организация, имеющая права, долю, требования или интересы относительно системы или её свойств.

Ресурсы – условия, необходимые для достижения поставленной цели.

Теоретические сведения

Факторы окружения сами меняются во время осуществления проекта. К факторам ближнего окружения относят:

1) руководство предприятия (определяет цели и основные требования к проекту);

2) сферу финансов (определяет бюджетные рамки, способы и источники финансирования);

3) сферу сбыта (формирует важные требования и условия к проекту, связанные с рынком сбыта, поведением покупателей и действием конкурентов);

4) сферу производства (связана с рынком средств производства, определяет выбор технологии, оптимизацию мощностей и затрат);

5) сферу материального обеспечения (связана с рынком сырья и полуфабрикатов и формирует требования к обеспечению сырьем, материалами по приемлемым ценам);

6) сферу инфраструктуры (связана с рынком услуг и выдвигает требования к рекламе, транспорту, связи, информационному и прочему обеспечению).

Факторами внешнего окружения являются:

1) политические условия (политическая стабильность, поддержка проекта правительством, уровень преступности);

2) экономические факторы (тарифы и налоги, уровень инфляции и стабильность валюты, банковская система);

3) правовые условия (правовое и законодательное обеспечение инвестиционной деятельности);

4) социальные условия (социокультурные и демографические характеристики населения, его отношение к проекту);

5) инфраструктура (наличие и стоимость сырья, воды, энергии, сбытовая сеть, логистика, уровень конкуренции и пр.);

б) природные и климатические условия.

Задачей управляющего проектом является анализ и учет всех значимых факторов окружения. Таким образом, управление проектами представляет собой определение, установление, регулирование и развитие связей между элементами проекта, обеспечивающих достижение поставленных перед проектом целей.

Для успешной реализации проекта важно, чтобы любой член команды понимал, что происходит в проекте, какие ему необходимо выполнять задачи и как эти задачи могут повлиять на проект. Основываясь на этой информации, команда проекта сможет сообщать о возникающих трудностях и изменениях, предлагать решения.

Системный подход, системная методология, системное проектирование отражают реальный процесс интегрирования знаний и деятельности, науки и социальной практики в проектной культуре. В функции управляющего проектом входят: планирование, контроль, анализ, принятие решений, бюджетирование, организация осуществления проекта, мониторинг, оценка, отчетность, экспертиза, проверка и приемка, бухгалтерский и управленческий учет, администрирование.

Требования – это рамки, в которых реализуется проект, например рамки закона, положение о конкурсе проектов и прочее. Ожидаемый результат – это предполагаемый итог реализации проекта. Результат должен быть реальным, достижимым в указанные сроки и с использованием определённого набора ресурсов. Для наиболее верной формулировки ожидаемого результата необходимо произвести его проекцию на решаемую проблему (рис. 3).



Рис. 3. Цикл жизни проекта

Для анализа средств, которые необходимы для достижения целей и подцелей проекта, осуществляется структуризация ресурсов различных типов. Иерархически построенный граф фиксирует необходимые на каждом уровне ресурсы для реализации проекта.

Задания

Для перечисленных ниже проектов выполните следующее.

1. Разработайте оптимальный жизненный цикл, охарактеризуйте его основные стадии.
2. Определите область применения проекта, наметьте решение основных задач.
3. Определите возможных участников проекта, перечислите их интересы.
4. Перечислите внешние и внутренние факторы, которые могут повлиять на проект.

Темы проектов:

1. Проектирование «Чистой комнаты» для работы с особо чистыми материалами.
2. Организация инновационного производства получения термо-огнестойких тканей.
3. Организация инновационного производства технического углерода на базе ООО «Омсктехуглерод».
4. Организация инновационного производства шин для легковых автомобилей на базе ПАО «Омскшина».

Домашнее задание

Внутри команды необходимо определить роли каждого участника. Обосновать актуальность ранее выбранной темы проекта с учетом факторов окружения проекта.

Для своего ранее выбранного проекта выполнить задания 1–4. Заполнить табл. 3.

Таблица 3

Взаимодействие основных составляющих проекта

№	Планируемый объект	Этап (характеристика)	Задача	Необходимые ресурсы
1				
2				
...				

Контрольные вопросы

1. Что такое жизненный цикл проекта?
2. Каков смысл деления времени существования проекта на фазы?
3. По каким признакам можно оценить полезность проекта для организации?
4. Участники проекта, их функции и полномочия.
5. На основании чего осуществляется планирование потребности в ресурсах?
6. Приведите пример процесса планирования ресурсов.

Лабораторная работа №4

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Цель работы: ознакомление с основами организации проектной деятельности

Основные определения

Планирование проекта состоит:

– в определении целей и способов их достижения на основе формирования комплекса работ (мероприятий, действий), которые должны быть выполнены;

– в выборе нужных для этого методов и средств, а также ресурсов:

– в согласовании действий организаций – участников проекта.

Вехи проекта – ключевые этапы реализации проекта. Структура разбиения работ (СРР) – иерархическая структура последовательной декомпозиции проекта на подпроекты, пакеты работ различного уровня, пакеты детальных работ.

Структурная схема организации (ССО) – описание организационной структуры, необходимой для выполнения работ, определенных в СРР.

Система (от др.-греч. – целое, составленное из частей; соединение) – множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство.

Системный подход – направление методологии научного познания, в основе которого лежит рассмотрение объекта как системы.

Критический путь – это максимальный по продолжительности полный путь в сети. Работы, лежащие на этом пути, также называются критическими.

Полный резерв времени или запас времени – разность между датами позднего и раннего окончаний работы.

Диаграмма Ганта – горизонтальная линейная диаграмма, на которой задачи проекта представляются протяженными во времени отрезками, характеризующимися датами начала и окончания, задержками и, возможно, другими временными параметрами.

Теоретические сведения

Элементы процесса организации проектной деятельности означают следующее (рис. 4):

- вход: подготовка к проектированию;
- выход: результаты проектирования;
- управление;
- ресурсы (механизм): материальные, финансовые и трудовые, обеспечивающие факторы процесса.



Рис. 4. Схема процессного подхода при организации проектной деятельности

Основные этапы планирования проекта представлены на рис. 5.



Рис. 5. Основные этапы планирования проекта

Системный подход определяет основные характеристики. Проекты могут быть разнообразными, многоплановыми. Однако они имеют специфические характеристики:

- разовость;
- уникальность;
- результативность;
- инновационность.

В свою очередь, системный подход позволяет спланировать и реализовать проект, исходя из трех главных вопросов:

- сколько времени это займет;
- во сколько это обойдется;
- совпадет ли конечный результат с ранее намеченным.

Разложить сложную задачу на ряд простых, но взаимосвязанных задач, представить её в виде иерархической структуры можно с помощью метода декомпозиции (рис. 6).

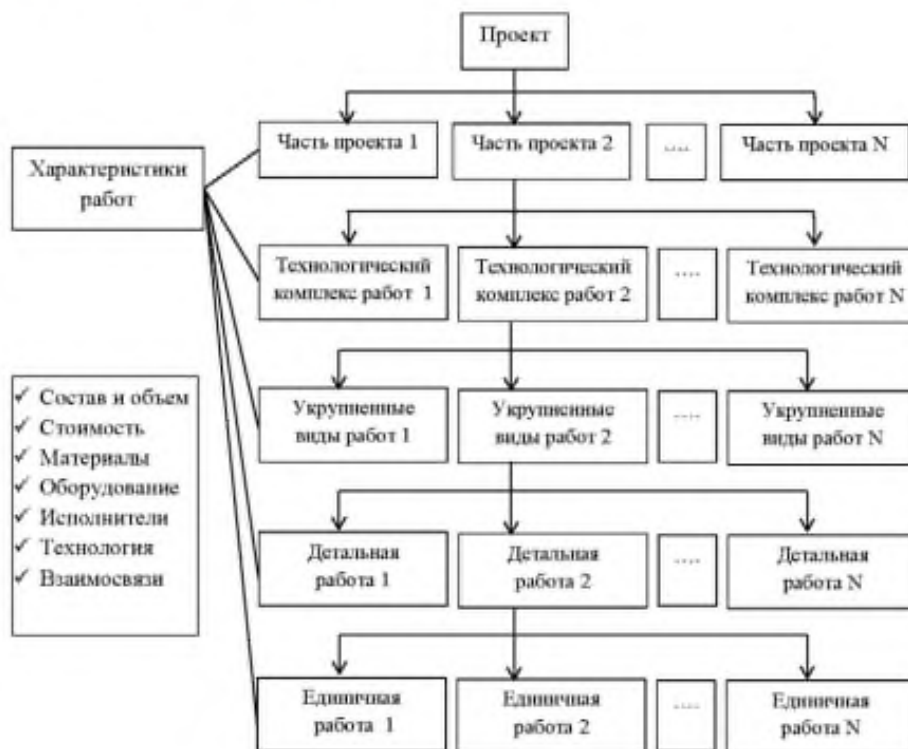


Рис. 6. Схема применения метода декомпозиции

Подготовка к проектной деятельности осуществляется по существующему (разработанному) и утвержденному плану проектирования. Выходящими параметрами являются: определение цели проекта, типологические признаки проекта, разработка бюджета и оценка качества проекта, факторы проектной деятельности, основные требования к использованию метода проектов.

Задание

По представленной диаграмме (рис. 7) рассчитайте критический путь проекта.

Примечание: На приведенном примере сетевой диаграммы каждая вершина обозначена кружком с дробью внутри: числитель означает номер работы по проекту, промаркированный в алфавитном порядке, знаменатель – продолжительность выполнения работ во временных единицах (например, недели). Выполнение некоторых работ невозможно без предварительного завершения других: например, работа F невозможна без окончания предшествующих работ A и D; для выполнения работы L необходимо завершение этапов E, F, H, I, J и K.

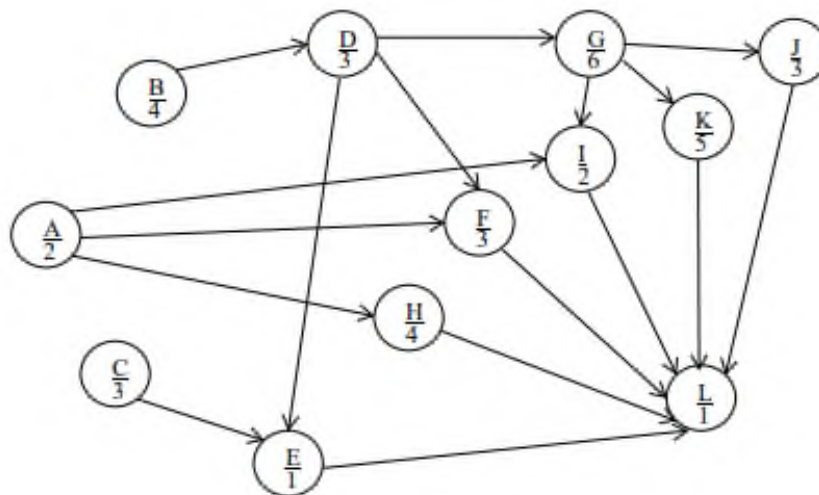


Рис. 7. Сетевая диаграмма проекта

Домашнее задание

Составить структурную схему организации вашего проекта и обосновать ее. Построить сетевую диаграмму, а также рассчитать критический путь своего проекта.

Контрольные вопросы

1. Какова цель планирования проекта?
2. Как определяются основные вехи проекта?
3. Как в планировании проектов используется принцип иерархии?
4. Для чего необходима структура разбиения работ?
5. От чего зависит уровень детализации СРР?
6. Что может выступать основанием декомпозиции СРР?
7. Зачем необходима структурная схема организации проекта?
8. На какие работы, прежде всего, необходимо обратить внимание с целью сокращения сроков реализации проекта?
9. В чем заключается схема процессного подхода при организации проектной деятельности?
10. Какие элементы входят в рабочую схему организации и реализации проектной деятельности?

Лабораторная работа №5

ТЕХНОЛОГИИ ВЕДЕНИЯ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Цель работы: ознакомление с технологией ведения проектной деятельности.

Основные определения

Технология проектирования – совокупность методологии и средств проектирования, а также методов и средств его организации (управление процессом создания и модернизации проекта).

Диаграмма Исикавы – метод выявления причин неудовлетворительного состояния каких-то уже существующих объектов.

Метод «морфологического ящика» Цвикки – построение таблицы, в правом столбце которой перечисляются функциональные узлы, а в строках, напротив каждого узла, перечисляются варианты его построения.

Теоретические сведения

Эффективность и качество технологического процесса проектирования обуславливаются уровнем его организационного, методического, материально-технического и кадрового обеспечений.

Основные факторы технологии проектирования и их влияние на компоненты качества проектной продукции представлены на рис. 8.



Рис. 8. Факторы технологии проектирования

Диаграмма Исикавы, которую за ее форму также называют «рыбий скелет», служит для представления связей между причинами проблем и определения наиболее значимых среди них. Диаграмма позволяет в доступной форме систематизировать основные причины анализируемых проблем и выделить самые существенные. При построении диаграммы должны выявляться и фиксироваться все факторы, даже те, которые кажутся незначительными (рис. 9). Процедура детализации заканчивается, когда выделяются факторы, на которые можно воздействовать, или факторы, на которые нельзя воздействовать, т. е. находящиеся вне зоны влияния.



Рис. 9. Диаграмма Исикавы

Поиск решения проблем методом «морфологического ящика» Цвикки. Метод «морфологического ящика» реализуется в три этапа. На первом этапе создаваемый объект расчленяется на важнейшие функциональные узлы. Например, если проектируется поход, то в качестве его функциональных узлов могут выделяться: маршрут, участники, способы движения, питание, способы приготовления пищи, оборудование и др. На втором этапе определяются альтернативные варианты построения функциональных узлов. На третьем этапе строится «морфологический ящик», определяющий возможные варианты построения объекта. В табл. 4 показан «морфологический ящик» Цвикки при решении создания школьного музея.

Морфологический анализ объекта

Параметры создаваемого объекта	Варианты решений			
	Музей-экспозиция	Музей-мастерская	Музей-лаборатория	Музей-клуб
Отделы	Один	Два	Три	Четыре
Размещение экспозиции	Уголки в кабинетах или в коридорных витринах	Уголки в кабинетах плюс в коридорных витринах	В отдельном помещении	В отдельном помещении, коридорах и/или уголках
Изменение экспозиции	Периодическая	По мере накопления экспонатов	–	–
Контакты с другими школьными экспозициями	Автономный	Периодический обмен экспонатами, проведение совместных мероприятий	Кустовой	–

Задание

Каждая команда для своего проекта составляет диаграмму Исикавы.

Домашнее задание

Каждой команде необходимо для своего проекта провести морфологический анализ проектируемого объекта.

Контрольные вопросы

1. Какие факторы технологии проектирования вы знаете?
2. В чем заключается оптимизированная модель технологии проектирования?
3. Какие стадии включает схема управления качеством проекта?
4. Какие критерии эффективности оценки качества проектов вы знаете?
5. Какие виды взаимодействия вы знаете?
6. Какие основные факторы, необходимые для протекания информационного взаимодействия, вы знаете?