**ПРОЕКТИРОВАНИЕ АРХИТЕКТУРЫ РЕШЕНИЯ**

В любом случае вы уже понимаете:

Какую проблему/потребность клиента вы собираетесь решать/закрывать

В чем суть решения, которое вы предлагаете

Давайте разберемся, как перейти от общей идеи решения к архитектуре системы.

ЧТО ТАКОЕ АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ

Существует множество определений архитектуры системы.

Архитектура системы — это крупноблочное описание, из каких ключевых функциональных элементов состоит ваше техническое решение. По этому описанию должно стать понятно, как техническое решение работает и выполняет свою функцию

При разработке архитектуры необходимо определить ключевые элементы решения и связи между ними, а также процессы, которые по ним протекают, чтобы выполнять заданные функции. На этапе разработки и обсуждения архитектуры ее целесообразно представлять в виде схемы. По мере работы схема уточняется и детализируется.

1. На первом шаге стоит создать общую схему технического решения так, как вы ее понимаете
2. Далее вы можете детализировать описание архитектуры, используя специальные профессиональные нотации и языки, и применять специальные методики Rapide, Wright, SysML, ArchiMate.

Понятие «архитектура системы» часто используется более широко, с его помощью можно также проектировать деятельность организаций, кластеров предприятий (Generalised Enterprise Reference Architecture and Methodology, Ministry of Defence Architecture Framework (MODAF), TOGAF и др.), но в этом параграфе мы сосредоточимся именно на технической части.

ТИПОВЫЕ АРХИТЕКТУРЫ

При разработке архитектуры технической системы имеет смысл ориентироваться на типовые архитектуры. Это своеобразные шаблоны, которые уже разработаны в той или иной профессиональной сфере. Не существует единого каталога типовых архитектур, поэтому в каждой сфере они могут быть разработаны в разных логиках. Тем не менее мы рекомендуем соотносить вашу архитектуру с такими шаблонами.

Каждая из типовых архитектур обладает своими плюсами и своими минусами. Про различия высокопланов и низкопланов можно прочитать по ссылке. Использование типовых архитектур позволит вам не «изобретать велосипед» и учесть в вашем техническом решении обобщенный опыт конструирования в данной профессиональной сфере, который уже заложен в типовой архитектуре.

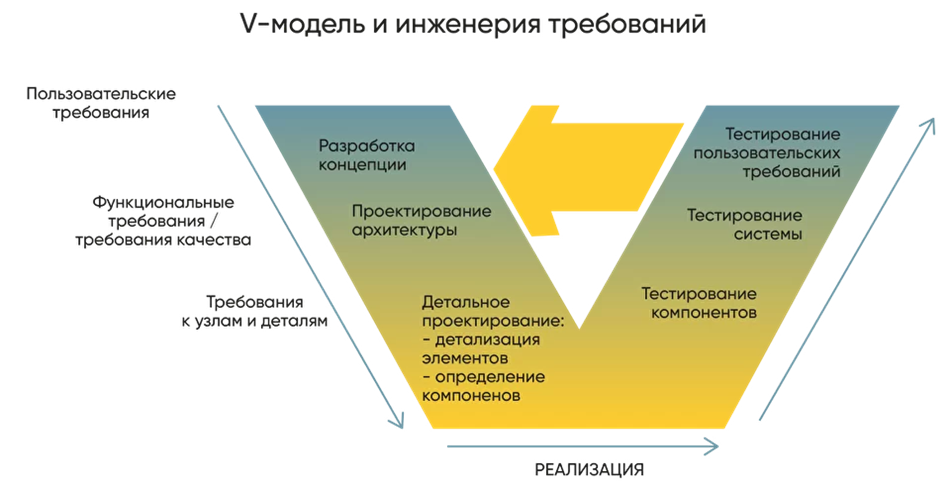
Для сферы, в которой вы работаете, вы можете найти типовые архитектуры в профессиональной литературе.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

И еще одно очень важное замечание: при проектировании архитектуры системы необходимо учитывать, что с ней будет происходить на всех этапах жизненного цикла — от создания до ликвидации. С практической точки зрения это означает, что вы должны четко понимать, как ваше решение будет собираться из деталей (в какой последовательности), как детали будут размещаться внутри корпусов и т. п., как ваша система будет эксплуатироваться, как она будет ремонтироваться и демонтироваться.

V-МОДЕЛЬ И ИНЖЕНЕРИЯ ТРЕБОВАНИЙ

При проектировании архитектуры технической системы и ее детализации необходимо конкретизировать свое понимание того, как ваша техническая система будет использоваться, какие запросы по отношению к ней есть у потребителей, которые ее будут использовать, в каких условиях техническая система должна функционировать. Для этого применяется специальный инструмент — V-модель, которая описывает основные этапы в разработке любого технического решения.



V-модель показывает принцип, согласно которому мы при разработке решения двигаемся сверху вниз, прорабатывая в деталях наше решение, а дальше двигаемся вверх, чтобы убедиться, что то, что разработано, соответствует изначальному замыслу. Но как понять, что получившийся компонент соответствует тому, что планировалось?

Для этого необходимо определить требования, которые можно будет использовать в качестве критериев и параметров сравнения замысла и результата. Определение требований и работа с ними называется «инженерия требований»

Требования — это специальный термин, объединяющий все характеристики, которыми должна обладать система и ее элементы. Данные характеристики выявляются из интервьюирования пользователей технического решения, анализа условий, в которых система будет функционировать, анализа законодательства и подзаконных актов, которые регулируют данную сферу, и т. п. В числе требований должны быть уточнены все условия и ограничения (например, максимальная температура эксплуатации, уровень вибрации, вес и габариты), в которых будет использоваться решение.

Основные типы требований:

* Пользовательские требования
* Функциональные требования/требования качества
* Требования к узлам и деталям

Инженерия требований становится жизненно необходимой при создании сложных технических систем, над которыми работает множество разных организаций, находящихся, возможно, в разных странах.

Например, данный подход применяется для проектирования таких систем, как:

Космический телескоп CHEOPS

Самолеты «Боинг»

Тем не менее даже для небольших проектных групп обычно полезно использовать инженерию требований, поскольку это позволяет защититься от распространенных ошибок.

ПЕРЕХОД ОТ ПРОЕКТНОЙ РАМКИ К АРХИТЕКТУРЕ И К ДЕТАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА

Ранее мы выяснили, что при разработке проекта необходимо определить проблемы и потребности ваших пользователей. Скорее всего, на этом этапе вы понимаете «боль» клиента и у вас уже появилось некоторое представление о том, в чем будет состоять техническое решение — отдельные элементы архитектуры или даже ее первичное описание.

Теперь вам следует разработать схему архитектуры технического решения и провести работу по формулированию требований к системе и ее элементам. Для этого необходимо:

1. Зафиксировать то, что вы уже понимаете об архитектуре, в виде схемы, определить «зоны незнания», выбрать типовую архитектуру для данной профессиональной сферы и упорядочить элементы архитектуры в соответствии с ней

Далее постепенно заполнять «зоны незнания» за счет поиска информации и определения необходимых функциональных мест в структуре. После того как вы определили основные элементы в схеме архитектуры и связи между ними, вы можете подобрать компоненты, которые заполнят эти функциональные места. Компоненты — это конкретные узлы и детали, которые можно «купить на рынке» или которые требуется разработать самостоятельно. В результате такой работы у вас должна получиться заполненная схема архитектуры технической системы.

1. Ваши представления о потребностях клиента и его проблемах — это первое приближение к верхнему уровню V-модели, к пользовательским и функциональным требованиям

Вы должны перевести знание о проблемах клиента в язык пользовательских и функциональных требований к системе. Скорее всего, для этого потребуется дополнительное интервьюирование клиентов. Кроме требований со стороны клиента необходимо учесть требования, которые накладывает законодательство, условия, в которых будет функционировать техническая система, предельную стоимость системы, а также иные аспекты, важные для данной технической сферы. После определения верхнеуровневых требований вы должны двигаться «вниз» по V-модели и определять требования к отдельным элементам системы.

Оба этих процесса (разработка архитектуры и инженерия требований) могут реализовываться параллельно и дополнять друг друга. Далее мы рассмотрим, как эти процессы можно совместить наиболее удобным образом в рамках проектной деятельности со студентами.

КАК ЭТО ПРИМЕНИТЬ

Предлагаем рассмотреть логику движения, которая применима для проектной деятельности в вузе. При первом опыте работы рекомендуем придерживаться этой траектории. Далее, когда хорошо освоитесь, сможете выстраивать траекторию движения самостоятельно.

Пример траектории:

Шаг 1. Актуализировать функции технической системы

Шаг 2. Прорисовать схему архитектуры в виде крупных блоков и связей между ними, которые обеспечат выполнение функций, необходимых для удовлетворения интересов, потребностей заказчика и т. п.

Шаг 3. Детализировать архитектуру

Шаг 4. Определить компоненты

Шаг 5. Провести работу с требованиями

Шаг 6. Определить конфигурации архитектуры с учетом жизненного цикла технического решения

Шаг 7. Провести детальное проектирование

Шаг 8. Провести тестирование

Мы привели процесс движения, который условно можно разделить на две части:

Разработка архитектуры

Уточнение, проверка, детальное проектирование и тестирование

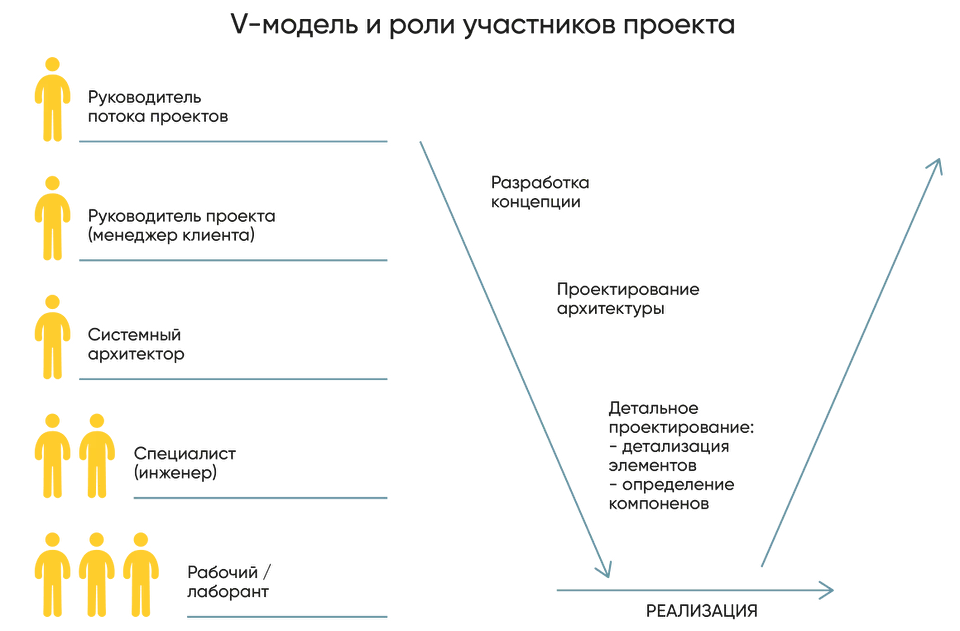
**Первый этап** — это творческая работа, которая порождает новое решение,

**второй этап** — тщательная проработка различных аспектов этого решения.

На первом этапе в качестве нашего основного мыслительного инструмента выступает понятие архитектуры системы. Также для первого этапа может быть полезно использование системы-

**Г.П.Щедровицкого (см. Организация. Руководство. Управление. Том 4, Г.П.Щедровицкий, лекция 11 или «Путеводитель по методологии Организации, Руководства и Управления», раздел «Второе понятие системы»)**.

На втором этапе мы двигаемся с помощью V-модели. С управлением требованиями можно ознакомиться в книге «**Системное мышление 2020» А. И. Левенчука, в стандарте ISO 42 010, а также найти иные материалы в интернете.**



Указанную выше траекторию можно использовать при составлении плана работы проектной команды в рамках проектной деятельности.

После разработки схемы архитектуры участники могут быть разделены на указанные роли до завершения проекта или могут по очереди занимать позиции менеджера клиента и системного архитектора, чтобы лучше освоить функционал и разобраться, как работает V-модель.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Региональная инженерно-конструкторская школа «Лифт в будущее», методическое пособие, авторы-составители: Марианна Белинская, Юрий Сергеев, Антонина Громыко. Можно бесплатно скачать по следующей ссылке: <https://shiffersinstitute.com/product/belinskaya-m-a-sergeev-yu-n-gromyko-a-yu-regionalnaya-inzhenerno-konstruktorskaya-shkola-lift-v-budushhee-metodicheskoe-posobie-elektronnaya-versiya/>

Щедровицкий Г. П. Организация. Руководство. Управление. Том 4

Левенчук А. И. Системное мышление 2020. М.: Издательские решения, 2020

ГОСТ Р 57 100−2016/ISO/IEC/IEEE 42 010:2011. Национальный стандарт Российской Федерации «Системная и программная инженерия: описание архитектуры»