

Мальшаков Г.В.

ТЕОРИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

МОНОГРАФИЯ

Москва

2022

УДК 005.41

ББК 65.29

М21

Рецензенты:

Назаров Александр Викторович – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры 404 «Конструирование, технология и производство радиоэлектронных средств» «Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)»

Козилова Лидия Васильевна – доктор педагогических наук, доцент, доцент кафедры управления образовательными системами им. Т.И. Шамовой «Московский педагогический государственный университет»

Мальшаков Г.В.

М21 ТЕОРИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА. Монография. – М.: Издательство «Перо», 2022. – 64 с.

ISBN 978-5-00204-270-8

Монография содержит новый формализованный взгляд на проблему жизненного цикла. Этапы жизненного цикла объекта в ней рассматриваются через изменения его составляющих: его внутренних связей, его внутренних элементов и его внешних связей с окружающим миром. Сам по себе способ рассмотрения, делает возможным исследовать, изучать и более глубоко использовать жизненный цикл на практике.

Книга адресована российским и зарубежным учёным, преподавателям вузов, аспирантам и студентам высших учебных заведений.

ISBN 978-5-00204-270-8

© Мальшаков Г.В., 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	5
ГЛАВА 1. Иерархическая модель мира	17
ГЛАВА 2. Подходы восприятия мира и их связь с жизненным циклом	29
ГЛАВА 3. Механика жизненного цикла элемента	35
ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЖИЗНИ.....	58
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	60
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	62

Аннотация

Повсеместно нас окружают открытые самоорганизующиеся системы. Вопрос заключается в том: на основе чего происходит самоорганизация? На основе каких явлений образуются сложные системы и организмы?

Одним из подходов объяснения самоорганизации - является процесс эволюции Дарвина, который выполняется на основе жизненного цикла (рождения, жизни и смерти) живых существ. Эволюция - это производная от жизненного цикла. В этой работе была сделана попытка исследовать жизненный цикл, его природу, законы. Были даны базовые определения для возможности дальнейших исследований в этой области.

Данная работа – является одной из попыток изучить, понять, осмыслить природу жизненного цикла. Построить его модель, пригодную для решения прикладных задач.

Конечно, данная работа не содержит ответов на все вопросы. Но она может рассматриваться, скорее, как демонстрация возможности и целесообразности создания, развития и применения единого подхода и формального описания жизненного цикла во многих предметных областях. Хочется надеяться, что результаты, полученные автором, найдут дальнейшее развитие.

Введение

Жизненный цикл живых существ состоит из этапов: рождения, жизни и смерти – с этим трудно не согласиться. Без него невозможна их эволюция, ведь, по Дарвину, она происходит на основе естественного отбора.

Жизненный цикл товаров и услуг на рынке

В экономической науке [1] явление периодического колебания объемов и продолжительности производства и сбыта продукта называют экономическим циклом жизни продукта.

Жизненный цикл товара (ЖЦТ) - это время существования товара на рынке. Концепция ЖЦТ исходит из того, что любой товар рано или поздно вытесняется с рынка другим, более совершенным или дешевым товаром.

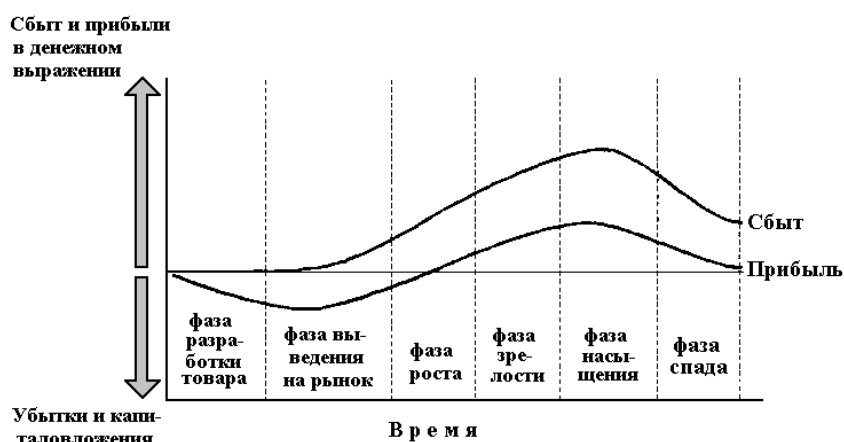


Рис. 1. Жизненный цикл товара

Могут быть товары - долгожители, но вечного товара нет.

Жизненный цикл товара впервые был исследован на примере марочных товаров. В жизненном цикле продукта отражаются изменения моды, вкуса, стиля, технический прогресс, техническое и моральное старение.

Цикл можно обнаружить не только у марок и продуктов, но и у материалов (натуральные материалы, синтетика). Формы, цвета, технологии также проходят жизненный цикл.

Приведенная на рис.1 кривая является типичной схемой жизненного цикла товара. Фактически же, в зависимости от специфики отдельных видов товаров,

особенностей спроса на них существуют различные виды ЖЦТ, различающиеся как по продолжительности, так и по форме проявления отдельных фаз (рис.2).

Традиционная кривая (А) включает отчетливые периоды внедрения, роста, зрелости, насыщения и спада. Классическая кривая (бум) (Б) описывает чрезвычайно популярный

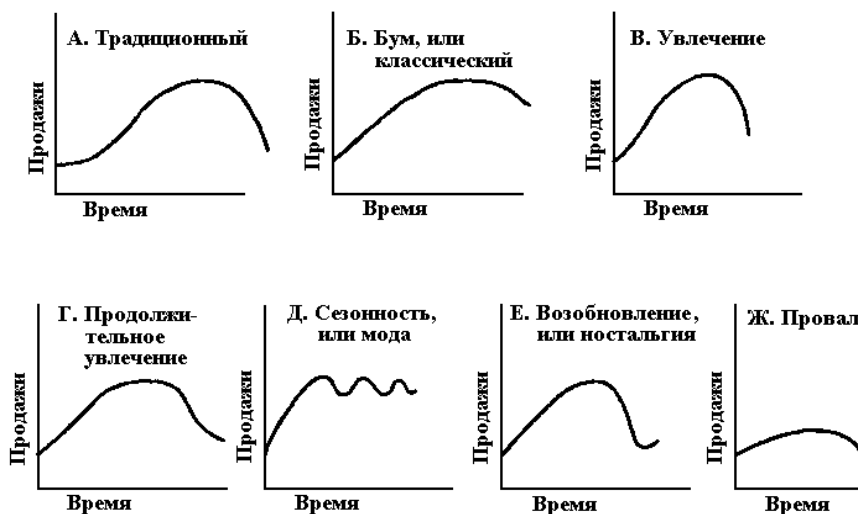


Рис. 2. Виды ЖЦТ

продукт со стабильным сбытом на протяжении долгого времени (например, напиток «кока-кола»).

Кривая увлечения (В) описывает товар, с быстрым взлетом и падением популярности. Продолжительное увлечение (Г) проявляется таким же образом, за исключением того, что «остаточный» сбыт продолжается в размерах, составляющих лишь небольшую часть прежнего объема реализации. Сезонная кривая, или кривая моды (Д), имеет место, когда товар хорошо продается в течение периодов, разнесенных во времени. Кривая возобновления или ностальгии (Е) характеризует продукт, на который по истечении определенного времени спрос возобновляется. Кривая провала (Ж) раскрывает обычно поведение товара, который вообще не имеет рыночного успеха.

Продолжительность жизненного цикла в целом и отдельных его фаз зависит как от самого товара, так и от конкретного рынка. По общему признаку сырьевые товары имеют более длительный жизненный цикл, готовые изделия - более короткий, а наиболее совершенные технические товары - очень короткие (2-3 года).

Жизненный цикл предметов человеческой деятельности

Предметы человеческой деятельности проходят через жизненный цикл: человек их создает (этап рождения), использует (этап жизнь) и уничтожает (этап смерти).

В промышленности [2] основными этапами ЖЦ являются: проектирование, производство и утилизация.

В сложных многоуровневых системах параллельно происходит множество жизненных циклов: составляющих подсистем и самих систем. Это существенно затрудняет (увеличивая человеческие затраты) разработку, эксплуатацию и утилизацию изделий.

В масштабных проектах (когда в проектах задействовано множество участников из совершенно различных иерархических уровней – людей, подразделений, организаций, распределенных в пространстве и во времени – обычно такие проекты связаны со сложной наукоемкой продукцией), для обеспечения поддержки ЖЦ продукции используются CALS-технологии [3].

В основе которых, лежат нормативные документы CALS, общие принципы и средства взаимодействия (в большей степени информационное взаимодействие) участников ЖЦ продукта (электронного обмена и управления данными) на основе бизнес процессов организации и среды взаимодействия.

В CALS-технологиях поддерживаются: технический замысел, проектирование, производство, продажа, эксплуатация, сервисное обслуживание.

CALS идеология заключается в: реформировании бизнес процессов; кадровых и организационных изменениях; совершенствовании информационной инфраструктуры.

CALS-технологии на предприятии внедряются поэтапно: определение задач, стоящих перед предприятием; определение исходных данных; усовершенствование; экономический эффект; внедрение.

В ходе внедрения изменяются: бизнес процессы (улучшение, адаптация, замена, автоматизация, сокращение количества операций); организационная структура; информационная инфраструктура.

Благодаря внедрению CALS-технологий: сокращается длительность производственного цикла; сокращаются затраты, вызванных несогласованностью; повышается качество продукции.

Жизненный цикл разработки программного обеспечения (ПО)

Жизненный цикл проекта [4-8] имеет начало и окончание. Проект в ходе реализации от момента запуска до момента завершения проходит отдельные фазы. Жизненный цикл проекта включает все фазы. Переходы от одной фазы к другой редко четко определены, за исключением тех случаев, когда они формально разделяются принятием предложения или получением разрешения на продолжение работы.

В ходе программного проекта обычно выполняются: планирование и оценка проекта; анализ системных и программных требований; проектирование алгоритмов, структур данных и программных структур; кодирование; тестирование; сопровождение.

Процесс создания ПО представляют в виде модели. Модель процесса создания программного обеспечения — это общее абстрактное представление данного процесса. Каждая такая модель представляет процесс создания ПО в каком-то своем "*разрезе*", используя только определенную часть всей информации о процессе. В модели можно увидеть всю структуру процесса создания ПО, абстрагируясь от частных деталей отдельных составляющих его этапов.

Существует множество различных моделей или представлений жизненного цикла разработки ПО. Все они представляют собой логически построенную последовательность действий, начиная с определения потребности и заканчивая производством ПО. Каждая модель представляет собой процесс, который

структурно состоит из этапов, направленных на обеспечение целостности соответствующих субкомпонентных действий. Каждая фаза снижает степень риска при выполнении проекта, что достигается благодаря применению критериев входа и выхода для определения дальнейшего хода действий. По завершении каждой фазы получают результаты, влияющие на выполнение следующих этапов жизненного цикла.

Наиболее известными и широко используемыми жизненными циклами разработки ПО являются: каскад, V-образное эволюционное ускоренное прототипирование, быстрая разработка приложений, инкрементная и спиральная модели.

Самой лучшей модели не существует, так как каждая модель имеет как свои достоинства, так и свои недостатки. Можно лишь говорить о самой лучшей модели для конкретных условий разработки. Модель обычно подбирает руководитель под конкретный проект, с дальнейшей ее адаптацией и корректировкой под конкретные условия. Начальный выбор модели обычно осуществляется на основе экспертной оценки.

Жизненный цикл организации

В конце 1980-х годов американский исследователь И. Адизес предложил теорию жизненного цикла деловой организации [9].

В своей теории Адизес акцентирует внимание на двух важнейших параметрах жизнедеятельности организации: гибкости и контролируемости (управляемости). Молодые организации очень гибки и подвижны, но слабо контролируемы. Когда организация взрослеет, соотношение изменяется – контролируемость растет, а гибкость уменьшается. Как раз этот фактор, по Адизесу, лежит в основе этапов ЖЦ организации.

Этапы жизненного цикла организации делятся на две группы: рост и старение. Рост начинается с зарождения и заканчивается расцветом, после этого

наступает старение, начинающееся со стабилизации и заканчивающееся смертью организации.

Организация проходит через следующие этапы ЖЦ: выживание, младенчество, стадии быстрого роста, юность, расцвет, стабилизация, аристократизм, ранняя бюрократия, бюрократизация и смерть.

Жизненный цикл экономики

Маркс доказал неизбежность кризисов производства [10] в силу его анархии. Капиталистическое производство он объявил цикличным, проходящим через фазы кризиса, депрессии, оживления и подъема – к новому кризису (примером такого кризиса является - мировой экономический кризис 1929-1933гг).

Большинство экономистов согласны с цикличностью развития экономики, но по-разному объясняют ее причину:

Уэсли Митчелл (1874-1948, “институционализм”):

Подъемы и спады экономической активности он связывал со стремлением предпринимателей к прибыли. Прибыльность зависит от ряда факторов: цен и издержек, объема продаж, размеров кредита, движения денежной массы и т.п. Огромную роль во взаимодействии отдельных элементов, обуславливающих состояние и динамику хозяйственной жизни, играет асинхронность (“опережения” и “запаздывания”). Так, например, при общем повышении цен на стадии оживления розничные цены “запаздывают” по отношению к оптовым, оптовые цены на потребительские товары отстают в своем росте от оптовых цен на блага производственного назначения, заработная плата имеет тенденцию отставать от продажных цен. На стадии депрессии оптовые цены понижаются быстрее розничных, цены на сырье падают стремительнее, чем оптовые цены на потребительские блага и т.д.

Отто Бауэр (1881-1938, экономическая концепция “социал-демократизма”)

Главную причину экономических кризисов он видел в бесплановом обновлении основного капитала, идущем в пульсирующем режиме. Предотвращение кризисов производства, Бауэр считал невозможным. Речь при капитализме может идти только о смягчении удара. Такое смягчение требует государственного вмешательства в хозяйственную жизнь.

Кнут Виксель (1851-1926, Шведская стокгольмская школа)

Анализирует экономические циклы на основе структурных категорий капитала. Он первостепенное значение придает денежно-кредитным отношениям. По Викселлю, в процессе накопления капитала первоначально растет, главным образом, его ширина, а это влечет за собой снижение процентной ставки. Поскольку капитальные блага длительного пользования имеют относительно более высокую производительность, в фазе экономического подъема быстрее растет высота капитала, что препятствует снижению процентной ставки или даже способствует ее повышению. Вдобавок, по мере накопления капитала происходит постепенное поглощение реальных сбережений текущим потреблением (так называемый эффект “*Викселля*”), что тормозит дальнейшее накопление капитала. Во время спада рост высоты капитала прекращается. Постепенное потребление уже накопленного капитала, рассасывание запасов капитальных благ, сосредоточение мобильных форм капитала в руках тех предпринимателей, кто хочет и способен вложить их в производство – путь к выходу из депрессии.

Жан Шарль Леонар Сисмонди, де Симонд (1773 – 1842, французский экономист).

Все богатство создает труд. Неплохо, конечно, что систематически происходит накопление капитала, увеличивая выпуск товаров. Однако плохо то, что доходы рабочих растут намного медленнее, чем товарная масса. Капиталисты также сокращают потребление, сберегая часть дохода ради накопления капитала. В результате совокупный спрос на потребительском рынке оказывается недостаточным для того, чтобы купить все произведенные

товары. Возникает кризис перепроизводства — рост предложения не рождает равного увеличения спроса. Кризисы перепроизводства возникают из-за недопотребления.

Джон Стюарт Милль (1806-1873, английский экономист).

Милль не согласен с пониманием экономического спада (кризиса), предложенного Сисмонди. По его мнению, было бы большой ошибкой полагать, что кризис является результатом общего перепроизводства. *«Это просто последствие избытка спекулятивных закупок... Его непосредственной причиной является сокращение кредита, а средством преодоления — не уменьшение предложения, а восстановление доверия».*

Томас Мальтус (1766-1834, английский экономист).

Кризисы перепроизводства вызываются тем, что рабочие не в состоянии купить все произведенные товары. Отсюда возникает необходимость существования непроемчивых классов, которые могут выкупить ту часть продукта, в какой воплощена прибыль.

Михаил Иванович Туган-Барановский (1865 — 1919, выдающийся русский экономист)

Основное внимание Туган-Барановский уделял исследованию деловых циклов. Главной причиной спада он считал непропорциональность размещения свободного денежного капитала в различных сферах экономики.

Его анализ начинается с изучения роли спроса. *«Рынок управляет производством, а не производство рынком... Всякая капиталистическая страна во всякое время могла бы значительно расширить свое производство, если бы нашли себе применение все ее производительные силы. Что же мешает? Не что иное, как трудность найти сбыт для производимых товаров».*

Основываясь на этом, он предположил, что при капитализме общественный доход растет медленнее роста производства. Зарплата рабочих и прибыли мелких хозяев падают. Падает и норма прибыли на капитал. В итоге рост

производства обгоняет рост потребительского спроса. Поэтому на рынке образуется избыточный продукт, который не может найти сбыта из-за малости дохода. Возникает перепроизводство и кризис.

Тем не менее, в средние периоды времени имеют место циклические подъемы и застои промышленности. Восходящая фаза капиталистического цикла характеризуется усилением спроса на средства производства, нисходящий — ослаблением спроса на них. Промышленный подъем вызывается тем, что *«для промышленности открывается новый рынок в виде расходования огромных капиталов, накопленных в годы застоя»*.

Но что же вызывает эти циклические колебания и кризисы? При пропорциональном распределении общественного производства, говорит Туган-Барановский, общественный спрос и общественное предложение остаются в равновесии, как бы ни сокращался потребительский спрос (за счет компенсирующего роста на производственные товары). Однако *«капитализм не обладает никакой организацией для соблюдения пропорциональности»*, поэтому возникают кризисы. Кризис насильственно восстанавливает пропорциональность.

Существенную роль в этом процессе играют деньги. *«В годы застоя наблюдается чрезвычайное возрастание резервов банков и вкладов. Это указывает на скопление денежного капитала, не находящего себе помещения в промышленности. Низкий дисконтный процент, всегда следующий за ликвидацией промышленного кризиса и упорно удерживающийся на ссудном рынке в течение целого ряда лет, свидетельствует об изобилии незадействованных капиталов. Как годы промышленного подъема являются эпохой усиленного помещения капитала, так годы застоя представляют собой эпоху накопления свободного денежного капитала»*. Напротив, повышение процентных ставок, наблюдающееся обыкновенно к концу промышленного подъема, является верным признаком того, что свободного ссудного капитала в стране слишком мало для нужд промышленности.

Подъем сменяется спадом, прежде всего, потому, что расширение производства поглощает тот самый свободный капитал, скопление которого на денежном рынке было причиной оживления. Годы промышленного подъема — это годы высоких цен, годы застоя — годы низких цен.

В годы подъема производство средств производства получает усиленное развитие. *«Но вот расширение основного капитала закончено — фабрики построены, железные дороги проведены. Спрос на инвестиционные товары сокращается. Распределение производства становится непропорциональным: машин, инструментов, железа, кирпичей, дерева требуется меньше прежнего вследствие того, что меньше возникает новых предприятий. Но так как производители средств производства не могут вынуть капитал из своих предприятий и к тому же самая громадность этого капитала в виде построек, машин и др. требует продолжения производства..., то перепроизводство средств производства является неизбежным. В силу зависимости всех отраслей... цены всех товаров падают, и наступает застой».*

Николай Дмитриевич Кондратьев (1892-1928), выдающийся русский экономист.

На основе статистического материала (примерно за 140 лет) Кондратьев пришел к выводу о наличии больших циклов конъюнктуры, “*длинных волн*” ее повышения и понижения в рамках каждого цикла. Вообще цикличность, Кондратьев считает, внутренней закономерностью экономического развития. Реальная конъюнктура, по Кондратьеву, всегда определяется наложением друг на друга больших циклов, длящихся 48-55 лет, средних (торгово-промышленных) циклов длительностью 7-11 лет, коротких циклов продолжительностью 3-3,5 года и сезонных циклов в пределах года.

Кондратьев оперирует понятием *«технический способ производства»*. Каждый технический способ производства характеризуется равновесием *«основных капитальных благ»* (они представлены производственной

инфраструктурой и квалифицированной рабочей силой) и других факторов хозяйственной и социальной жизни. Ведущим элементом основных капитальных благ являются производственные сооружения. Срок их жизни определяет продолжительность цикла. Научно-технические изобретения и нововведения — база обновления основных капитальных благ. Спад - есть результат нарушения равновесия между основными капитальными благами и прочими факторами. Обновление этих благ — основа подъема. Но само обновление идет не плавно, а толчками. Для замены капитальных благ необходимо накопление ресурсов и в натуральной, и в денежной форме. Только когда это накопление достигнет определенного уровня, появляется возможность массового инвестирования, следствием которого становится экономический подъем.

Длинные волны имеют наибольший период колебаний (до полувека). На основе статистического материала Кондратьев расположил во времени повышательные и понижительные фазы длинных циклов следующим образом:

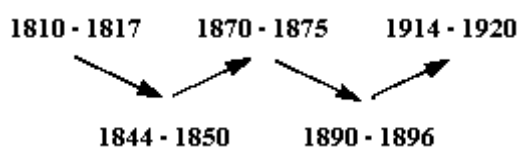


Рис. 3. Длинные циклы Кондратьева

Моменты «переломов» в развитии больших циклов указаны им в виде интервалов в 5-7 лет, что вызывалось небольшой точностью метода обработки данных.

По мнению Кондратьева длинные волны, скорее всего, связаны с процессами структурной перестройки экономики. Ее материальной основой является изнашивание, смена и расширение основных капитальных благ, требующих длительного времени и огромных затрат для своего производства.

В период длинного подъема в явной форме проявляются скрытые возможности новой экономической структуры; период длительного спада является временем создания таких структур. Крупные структурные изменения

могут сопровождаться изменением основных капитальных благ, техническим перевооружением производства и т. п.

Владимир Ильич Ленин указывает на то, что только государство становится верховным субъектом общественной собственности и потому неизбежно принимает на себя функции непосредственного управления экономикой. Будучи единым собственником, государство получает реальную возможность планомерной организации производства и распределения в масштабе страны. Такая планомерная организация означает в принципе устранение диспропорций в хозяйстве и недопущение их возникновения в будущем максимально эффективное, использование материальных и трудовых ресурсов, возможность сосредоточения сил и средств на наиболее важных и перспективных участках. Централизованное плановое управление устраняет стихию рынка с его конкуренцией, ликвидирует цикличность развития экономики и кризисы перепроизводства.

К сожалению, на основе плановой экономики невозможно предотвратить цикличность, что показала советская экономика, развал советского союза и последующие за этим негативные последствия.

Исследования показали, что жизненный цикл в себе содержит три этапа, неизбежно выполняясь во времени от начала и до конца.

Выполненные исследования по жизненному циклу специфичны, как правило, привязаны к некоторой рассматриваемой области, в которой они происходили.

Отсутствует общая модель жизненного цикла, пригодная для многих областей жизни. Отсутствует формальное описание жизненного цикла, позволяющее исследовать и изучать его. Не раскрыты механизмы, лежащие в его основе. Не рассмотрено влияние этапов жизненного цикла друг на друга.

ГЛАВА 1. Иерархическая модель мира

Мир состоит из *элементов* и *связей*. *Элемент* – это любой рассматриваемый исследователем объект живой или неживой природы. Элемент обязательно имеет границы (обладает инкапсуляцией: сокрытием своих внутренних элементов от внешнего мира).

Элемент ($Эл^o$) раскладывается на внутренние элементы ($Эл^i$) и внутренние связи ($Св^i$).

Мир имеет иерархическую структуру [11]. Все элементы в иерархической структуре относительно рассматриваемого элемента являются *внешними* или *внутренними*. Элементы, являющиеся составляющими текущего (рассматриваемого) элемента по отношению к нему являются *внутренними*, а все остальные элементы являются *внешними*.

Рассматриваемый элемент $Эл^o$ связан с другими элементами *внешними связями* ($Св^o$). *Внешние связи элемента* – это его внешние взаимодействия с другими элементами окружающего его мира. В результате этих взаимодействий элемент выполняет функцию во внешнем мире (описываемую внешними связями $Св^o$).

В работе внешние связи элемента обозначены через $Св^o$ ($Св$ – связь, o – output), внутренние связи через $Св^i$ ($Св$ – связь, i – input), рассматриваемый элемент через $Эл^o$ ($Эл$ – элемент, o – output), внутренний элемент через $Эл^i$ ($Эл$ – элемент, i – input).

Если элементы могут между собой взаимодействовать, то они принадлежат одному иерархическому уровню.

$Эл^o = \{Эл^o_1, Эл^o_2, Эл^o_3, ..., Эл^o_k\}$ – набор элементов одного иерархического уровня.

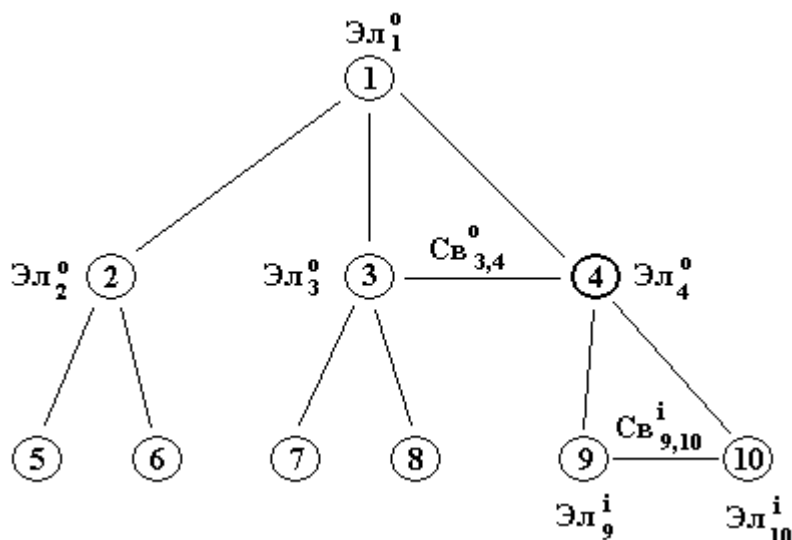
Каждый рассматриваемый элемент определяется кортежем: $Эл^o = \{Св^i, Св^o, Эл^i\}$.

Набор внутренних связей $Св^i = \{Св^i_1, Св^i_2, Св^i_3, ..., Св^i_m\}$ определяет закон взаимодействия внутренних элементов текущего элемента.

Набор внешних связей элемента $СВ^0 = \{СВ^0_1, СВ^0_2, СВ^0_3, ..., СВ^0_N\}$ определяют задачу, цель, данные определяющие существование элемента.

Набор внутренних элементов $Эл^i = \{Эл^i_1, Эл^i_2, Эл^i_3, ..., Эл^i_K\}$ – элементы, используемые при создании текущего элемента.

Пример иерархической структуры

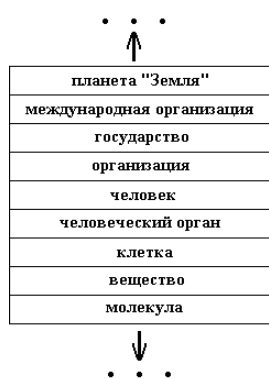


Элемент $Эл^0_4$ состоит из двух внутренних элементов $Эл^i_9$ и $Эл^i_{10}$, связанных между собой внутренней связью $СВ^i_{9,10}$. Элемент $Эл^0_4$ входит во взаимодействие с элементом $Эл^0_3$ своего иерархического уровня по

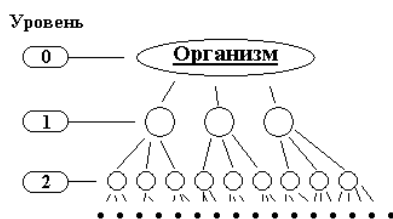
средствам внешней связи $СВ^0_{3,4}$ и является внутренним элементом по отношению к $Эл^0_1$.

Мир - это открытая самоорганизующая система, состоящая из элементов, образующих иерархические уровни.

В качестве примеров возможно привести:



Организм (элемент) состоит из уровней



“Эталонная модель обмена информации OSI”

7. Прикладной уровень
6. Представительский уровень
5. Сеансовый уровень
4. Транспортный уровень
3. Сетевой уровень
2. Канальный уровень
1. Физический уровень

Все сетевые функции в модели разделены на 7 уровней [12]. При этом вышестоящие уровни выполняют более сложные, глобальные задачи, для чего используют в своих целях нижестоящие уровни, а также управляют ими. Цель

нижестоящего уровня - предоставление услуг вышестоящему уровню, причем вышестоящему уровню не важны детали выполнения этих услуг. Нижестоящие уровни выполняют более простые, более конкретные функции. В идеале каждый уровень взаимодействует только с теми, которые находятся рядом с ним (выше него и ниже него). Верхний уровень соответствует прикладной задаче, работающему в данный момент приложению, нижний - непосредственной передаче сигналов по каналу связи.

Мир бесконечен, поэтому его можно бесконечно детализировать и бесконечно обобщать. Это следует из того, что жизнь рассматриваемого элемента происходит за счёт изменений состояния его внутренних элементов. Входящие в него внутренние элементы так же живут и существуют, благодаря изменениям состояния своих входящих в них внутренних элементов. А те существуют за счёт своих внутренних элементов. И так до бесконечности.

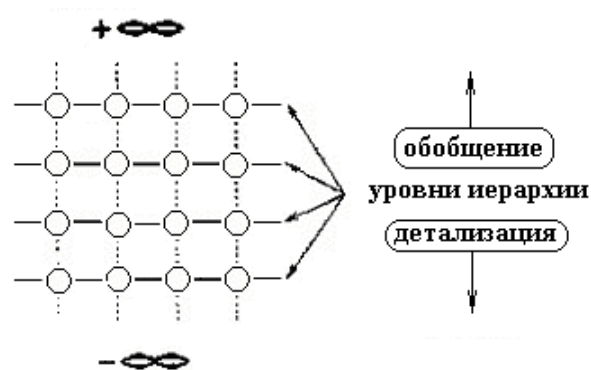


Рис. 6. Направления исследования мира

В иерархической структуре рассматриваемый уровень в зависимости от направления исследования называется: текущий без исследования - *иерархический уровень*, при детализации - *уровнем детализации*, при обобщении - *уровнем обобщения*.

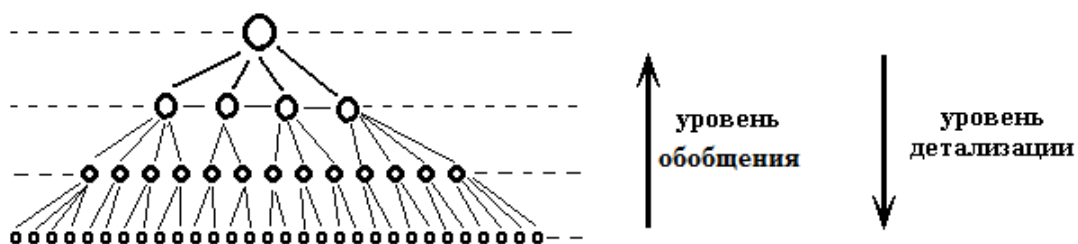


Рис. 7. Уровни рассматриваемого элемента

Один и тот же элемент не может одновременно принадлежать 2-м иерархическим уровням. Любой элемент возможно разложить на элементы следующего по детализации уровня. Между элементами одного иерархического уровня возможно установить связи получив элемент более высокого уровня обобщения.

Процедура детализации (обобщения) относительно от выбранного уровня (так, к примеру, уровень 2 детализируется относительно уровня 0, уровень 0 обобщается относительно уровня 1).

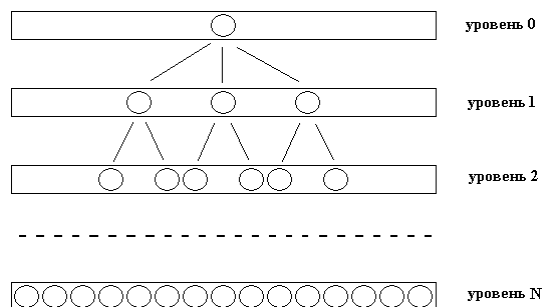


Рис. 8. Иерархические уровни

Два элемента находятся на разных уровнях иерархии – если один элемент является (или может являться) составляющей другого элемента.

Пример “Организации и люди”: **Человек₁** работает в **организации₁** – значит он является составляющей **организации₁**, значит **организация₁** и **человек₁** находятся на разных уровнях. **Человек₁** находится на разных уровнях и по отношению к **организации₂...организации_N** так как мог бы в них работать и быть одной из их составляющей.

Пример “Собака и человек”: Собака и человек находятся на одном уровне – так как человек не может состоять из живых собак, а собака не может состоять из живых людей.

Взаимодействие иерархических уровней

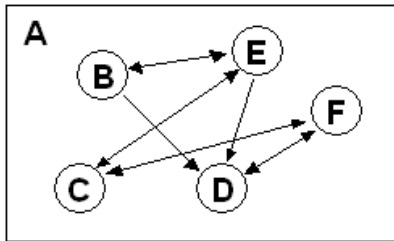
Каждый иерархический уровень состоит из взаимодействующих элементов.

$$\text{Эл}^0 = \{\text{Эл}^0_1, \text{Эл}^0_2, \text{Эл}^0_3, \dots, \text{Эл}^0_k\}.$$

Между элементами различных уровней иерархии взаимодействие отсутствует. Благодаря этому мир можно считать параллельной структурой, состоящий из параллельных миров (иерархических уровней), представляющих из себя отдельно взятые и законченные миры со своими процессами и

жизненными циклами. Обеспечивается свобода существования каждого мира в отдельности. Элементы одного иерархического уровня независимы от элементов других иерархических уровней.

Элемент **A** состоит из элементов: **B, C, D, E, F**.



Элементы **B, C, D, E, F** не могут взаимодействовать с элементом **A**, так как они в него входят.

Рис. 9. Пример взаимодействия элементов

Комментарии: Элементы более высокого уровня обобщения между собой взаимодействуют по средствам совокупности связей, которые элемент более низкого иерархического уровня не способен обеспечить, поэтому он на это взаимодействие не способен.

Пример “Человек и организация”: Человек и организация находятся на разных иерархических уровнях, поэтому они между собой "на равных" взаимодействовать не могут. Недаром для отстаивания прав работника, используется коллективный договор и профсоюзный комитет.

$Св^0$ нижнего уровня, являются $Св^i$ верхнего уровня иерархии. То есть между уровнями иерархии нет общих связей $Св^i$, вследствие чего между ними взаимодействие отсутствуют.

В силу отсутствия взаимодействия при исследованиях достаточно сложно уловить сходство между элементами различных иерархических и их связи $Св^0$ из-за их несоразмерности по уровню иерархии. Это затрудняет формализацию. Это не позволяет полностью автоматизировать процесс создания многоуровневых иерархических систем (автоматизировать решение многоуровневых задач).

Элементная база (Элⁱ)

На каждом уровне иерархии используется свой набор различных элементов, образующих элементную базу уровня иерархии. **Элементная база** - совокупность видов внутренних элементов используемых в процессе создания внешних элементов, более высокого уровня иерархии.

На каждом уровне иерархии используется своя элементная база – поэтому элементная база определяет уровень иерархии. Элементы иерархического уровня сделаны из элементов элементной базы (предыдущего уровня обобщения):

Элементная база может быть подобрана для решения конкретной задачи (выполнения функции), то есть может определяться задачей и не охватывать весь уровень иерархии.

Если при реализации подзадач одного и того же иерархического уровня используются несколько элементных баз для универсальности эти элементные базы необходимо **выровнять**, объединив в одну.

Элементная база как функция от (иерархический уровень, решаемая задача)

Многообразие элементов на различных уровнях иерархии мира

В силу того что иерархические уровни между собой не связаны то многообразие одного уровня не зависит от многообразия другого уровня;

Многообразие на уровне обязательно, так как благодаря нему происходит жизненный цикл (многообразие на следующем уровне появляется за счет многообразия предыдущего уровня).

Многообразие элементов иерархического уровня подтверждается:

- экспериментальное существованием нескольких элементарных частиц;
- существованием двух типов связей (вертикальная и горизонтальная, ионной и ковалентной). Вертикальная связь не может быть установлена между равными (элементарными) частицами в силу ее определения, поэтому уровней с одинаковыми элементарными частицами не бывает.

Жизненный цикл

В силу ограниченности ресурсов развитие и существование элемента конечно. Каждый элемент имеет жизненный цикл, состоящий из этапов: рождение, жизнь и смерть, которые выполняются поочерёдно друг за другом.

На этапе рождение формируются внутренние связи элемента $Св^i$, на этапе жизнь внешние связи элемента $Св^o$ с окружающим миром, на этапе смерть элементная база $Эл^i$ иерархического уровня для построения следующих таких элементов.

Рождение элемента выполняется для обеспечения $Св^o$ - то есть рождение запускается извне.

Жизнь (функционирование) элемента происходит за счёт внутренних его элементов и связей.

Смерть наступает в силу изменений снизу $\Delta Св^o$ без согласия более высокого иерархического уровня, из-за чего происходят изменения в $\Delta Св^i$ более высокого иерархического уровня из-за чего последний погибает. То есть смерть приходит изнутри.

$Св^o$ является $Св^i$ для более высокого иерархического уровня. Из-за $\Delta Св^o$ происходит $\Delta Св^i$ из-за чего наступает смерть.

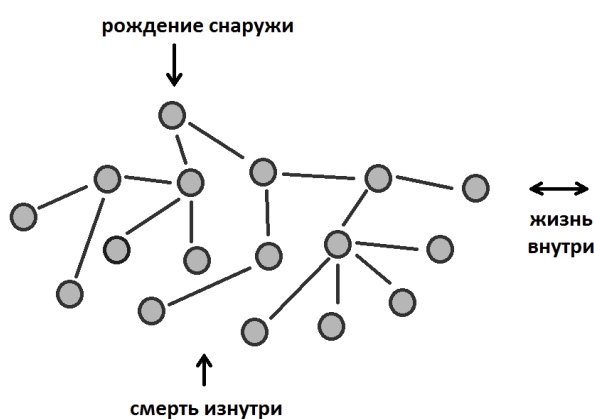


Рис. 10. Источники запуска рождения, жизни и смерти

Активное развитие элемента приводит к уменьшению времени его жизни. Причины, замедляющие внутренние его изменения продлевают его жизнь. Религия живёт и будет жить вследствие того, что она не развивается и остаётся в неизменном состоянии, используя догмы введённые вначале.

В ходе выполнения жизненного цикла (ЖЦ) элемента происходят изменения его составляющих ($Св^i$, $Св^o$, $Эл^i$): *структурное, количественное и качественное*. При структурном изменяется схема взаимодействия элементов. Количественное определяет количество использования элементов, связей, элементных баз. Качественное – определяет, насколько точно составляющая обеспечивает потребности, востребованность элементов (вид, структура). Если составляющая (к примеру, элемент) много раз используется, то есть он востребован – то он качественен.

Время на иерархических уровнях

Иерархические уровни отличаются между собой интенсивностью проходящих в них процессов. Чем крупнее иерархический уровень (находится выше по иерархии), тем медленнее в нем протекают процессы. Это связано с количеством внутренних межэлементных связей. Чем больше внутренних связей между элементами – тем меньше степень свободы и тем медленнее протекают процессы. Это прокомментировать можно следующим образом (рис. 11): допустим один уровень (уровень детализации 2) состоит из элемента, а другой (уровень детализации 1) состоит из элементов уровня 2 и связей. Для уровня 2 элемент находится в свободном полете, а для уровня 1 он связан в структуре горизонтальными и вертикальными связями.

Скорость связанного элемента меньше скорости свободного элемента вследствие того, что элемент, находясь в структуре, тратит часть своей энергии на межэлементное соединение, поэтому его подвижность уменьшается. За счет связей скорость движения любого элемента данной системы меньше скорости этого же элемента, если бы он находился в свободном состоянии.

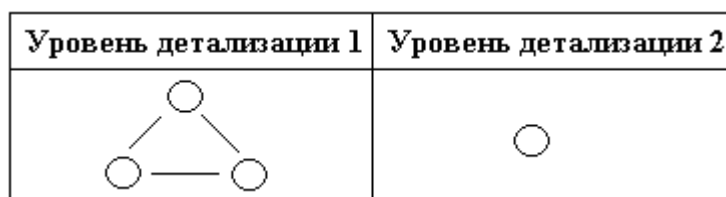


Рис. 11. Примеры элемента $Эл^o$ различных иерархических уровней

Процессы на уровне 2 происходят быстрее. Если сравнить жизненные циклы двух систем по единой временной шкале, то ЖЦ уровня 1 по времени длиннее ЖЦ уровня 2 ($T_{жц1} > T_{жц2}$) при условии что это - структурная смерть (а не функциональная, выполняемая извне).

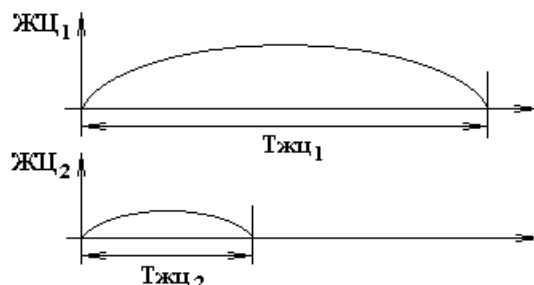


Рис. 12. Жизненные циклы элементов с различных иерархических уровней

Частота обновления элемента зависит от его уровня детализации.

Вследствие различий в интенсивности процессов различных уровней детализации, существуют различия в скорости обновления элементов (прохождения этапов: рождение, жизнь и смерть).

Чем выше уровень детализации организма, тем чаще происходит обновление элементов этого уровня в течение жизни всего организма.

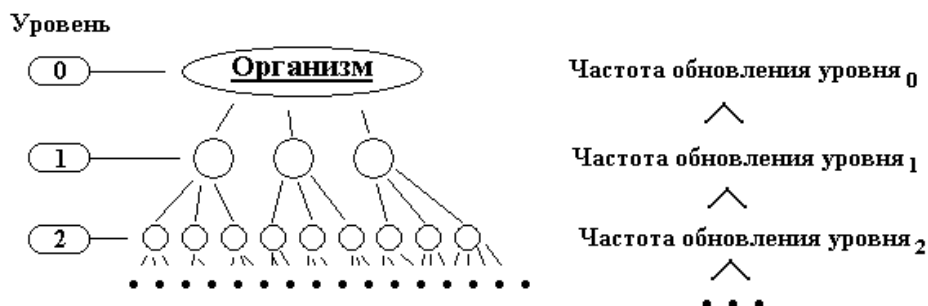


Рис.13. Частота обновления на различных уровнях детализации

На различных уровнях иерархии различный масштаб времени. Поэтому возможны 2 временные шкалы (рис. 14): *шкала абсолютного* и *шкала относительного времени*.

Для исследования межуровневого взаимодействия пригодна шкала абсолютного времени, а для сравнения элементов (элементных баз) различных уровней пригодна шкала относительного времени.

Абсолютное время для жизненных циклов разных уровней иерархической структуры, берется относительно самого детализованного уровня иерархии из рассмотренных. Начальный отчет и масштаб времени для всех уровней детализации одинаков и определяется самым детализованным уровнем в рассматриваемой иерархии.

Относительное время для жизненных циклов разных уровней иерархической структуры, берется индивидуально для каждого рассматриваемого уровня иерархии (оно относительно рассматриваемого уровня). Начальный отчет одинаков, а вот временной масштаб индивидуален, для каждого уровня детализации. Он определяется исходя из интенсивности процессов, протекающих на этом уровне.

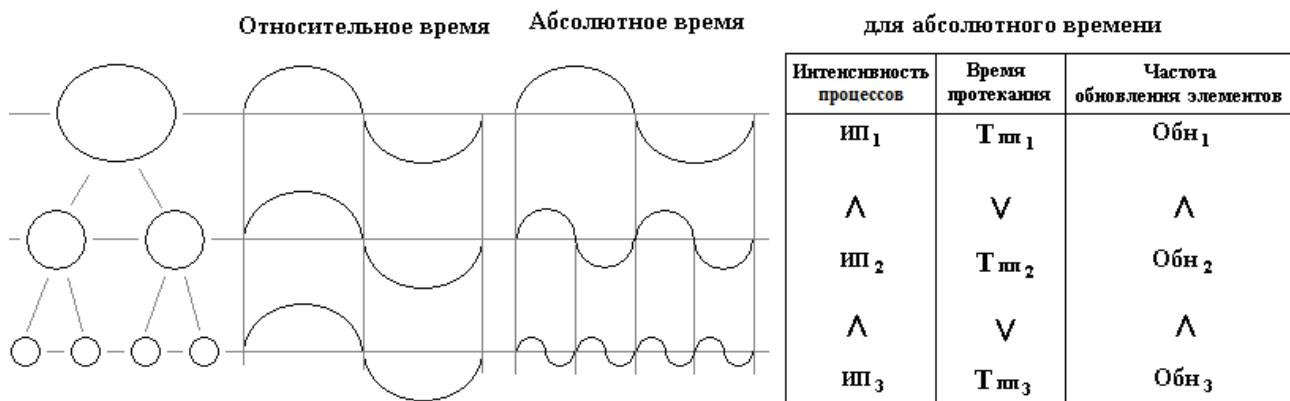


Рис. 14. Внутренние циклы в иерархической системе

Абсолютная длительность ЖЦ от уровня к уровню меняется вследствие разной интенсивности протекающих процессов. В относительной шкале длительности жизненных циклов для всех уровней иерархии одинаковы.

Эти две шкалы можно связать с помощью следующей формулы:

$$\left[\begin{array}{c} \text{интенсивность процессов} \\ \text{рассматриваемого уровня} \end{array} \right] * \left[\begin{array}{c} \text{длительность} \\ \text{абсолютной} \\ \text{жизни} \end{array} \right] = \left[\begin{array}{c} \text{длительность} \\ \text{относительной} \\ \text{жизни} \end{array} \right]$$

Внутреннее время организма эквивалентно скорости его структуризации (изменения внутренних связей). При замедлении изменений внутренних связей (структуризации) происходит замедление времени (замедление происходящих процессов внутри организма).

Возникает следующая иерархическая зависимость (зависимость продолжительности жизни от уровня иерархии, на котором находится элемент): чем длиннее жизнь – тем процессы медленнее происходят, и наоборот чем быстрее происходят процессы – тем короче жизнь элемента Эл°. Отсюда следует, что Длительность жизни (пройденный путь) постоянен (для различных уровней длительность жизни одинакова, только они работают в различных масштабах времени, в различных пространствах времени). Отсюда можно написать формулу:

$$\text{Скорость_процессов}(U \text{ движения}) * \text{Длительность_жизни}(t) = \text{Пройденный_путь(константа)}$$

Уровень иерархии определяет интенсивность происходящих в нём процессов.

Функциональная реализация в зависимости от уровня иерархии

Функциональность – это способы использования в мире. Функциональность можно рассматривать относительно отдельного элемента Эл° либо относительно иерархического уровня Элⁱ.

Функциональность, реализуемая элементом Эл° описывается его Св°, внешними связями, обеспечиваемыми им мир. Реализуемая функциональность элемента определяет его вес (востребованность) в мире.

Функциональность иерархического уровня – это набор задач, которые возможно реализовать на данном уровне. Функциональность иерархического уровня определяется его элементной базой, её способностью к решению задач построения элементов следующего иерархического уровня.

Функциональность иерархического уровня зависит от уровня детализации (рис. 15). Чем выше детализация, тем детальней (меньше по размеру) функции, которые возможно на этом уровне реализовать.

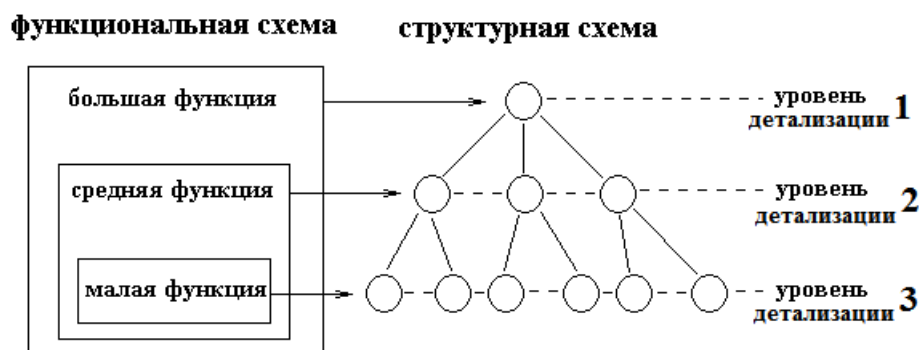


Рис. 15. Соответствие функционального дерева структурному дереву системы

Функциональный и структурный подходы связаны. При движении по структуре изменяется рассматриваемая функциональность. При детализации размер её уменьшается, при обобщении - увеличивается.

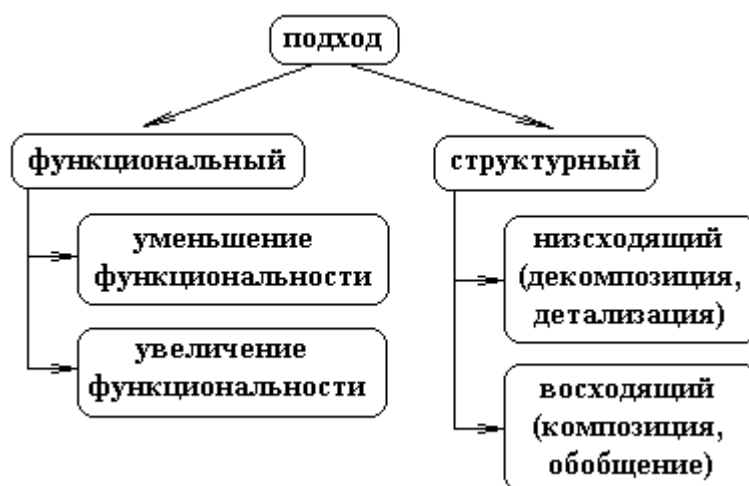


Рис. 16. Функциональный и структурный подходы

Межфункциональная связь – взаимосвязь имеющейся функции с создаваемой функцией (определяет процесс дальнейшего развития), определение функции, предназначения.

Задачи бывают: *одноуровневыми* или *многоуровневыми* (состоят из нескольких иерархических уровней: из подзадач, которые в свою очередь также дробятся).

При решении многоуровневой задачи рассматриваются элементы и связи, принадлежащие сразу нескольким иерархическим уровням. Применяются различные элементные базы, для решения каждого уровня.

ГЛАВА 2. Подходы восприятия мира и их связь с жизненным циклом

Мир состоит из невзаимодействующих между собой иерархических уровней элементов (параллельных миров), процессов, на которых происходят по одним и тем же законам. Элементы одного из иерархических уровней мира описаны с помощью периодической таблицы химических элементов Д. И. Менделеева [13].

Периодическая система элементов – это таблица, связывающая все химические элементы в единое целое. Химический элемент — это вид атомов, ядра которых имеют один и тот же заряд. Каждый элемент занимает в таблице отдельную клетку. В периодической системе Д. И. Менделеева химические элементы распределены по периодам, рядам и группам.

Столбец периодической таблицы составляет группу элементов. Элементы в группе сходны по валентности (валентность – это свойство атомов данного элемента присоединять определенное число атомов других элементов). Каков номер группы, такая и высшая валентность элементов этой группы в соединениях с кислородом. Элементы в столбце таблицы имеют одно и то же свойство, одну и ту же функцию и соответственно № столбца элемента определяет его взаимодействие с внешним миром, что соответствует **внешним связям элемента**. При увеличении № рассматриваемого столбца изменяются химические свойства его элементов, от металлических до металлоидных.

Атом химического элемента состоит из связанных между собой элементов. Он состоит из атомного ядра и нескольких электронных слоев окружающих ядро, количество которых соответствует номеру периода. Поэтому с изменением периода в таблице меняется структура химического элемента (**внутренние элементы и связи** между ними).

У каждого элемента в периодической системе Д. И. Менделеева имеются 3 характеристики (**внутренние элементы, внутренние связи и внешние связи**). Чтобы точно определить элемент через периодическую систему элементов

необходимо знать 2 характеристики из выше перечисленных характеристик, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1. Комбинации характеристик, необходимых для точной идентификации элемента Эл⁰

Комбинация характеристик	Элементы внутренние	Связи внутренние	Связи внешние	Подход
1	+		+	материалистический
2	+	+		системный
3		+	+	информационный

Перед исследователем стоит задача по адекватному восприятию объекта (элемента) исследования. Вследствие того, что комбинации 1, 2, 3 однозначно описывают исследуемый элемент Эл⁰ то их можно использовать в качестве инструментария в ходе исследования и разработки систем. Исследование через комбинации 2 и 3 известны как *системный* и *информационный* подходы. Исследование через комбинацию 3 (через *внутренние элементы* и *внешние связи*) назовем *материалистическим* подходом.

Во всех представленных подходах участвуют все составляющие элемента Эл⁰: его внутренние элементы Элⁱ, внутренние связи Свⁱ, внешние связи Св⁰. Но в каждом из этих подходов берутся в качестве исходных только две составляющие: для материалистического Св⁰, Элⁱ; для системного Элⁱ, Свⁱ; для информационного Св⁰, Свⁱ.

Материалистический подход на первый план выдвигает рассмотрение внутренних элементов Элⁱ и внешних связей Св⁰. То есть в данном подходе первичной считается материя (элементы и свойства материи, заключенные во внешних связях).

Название “материалистический подход”, было выбрано не случайно. Данный подход сходен с материализмом. Материализм (от латинского materialis-вещественный), философское направление, которое исходит из того, что мир материален, существует объективно, вне и независимо от сознания, что

материя первична, никем не сотворена, существует вечно, что сознание, мышление – свойство материи, что мир и его закономерности познаваемы [14]. Под сознанием в данной интерпретации понимается отражение взаимодействия различных элементов (Эл^i), то есть внутренние связи Св^i .

В системном подходе объект вначале разбивают на внутренние элементы Эл^i и связи Св^i , а потом только исследуют внешние связи Св^0 элемента [15].

Принцип информационного подхода заключается в том, что сначала производится анализ и синтез не свойств вещей, предметов или их элементов, а отношений внутри них и их отношений с внешним окружающим миром [16]. То есть вначале рассматриваются внутренние Св^i и внешние Св^0 связи элемента.

Рассмотренные подходы с одинаковой достоверностью описывают изучаемые объекты, поэтому между собой они эквивалентны. Выбор исследователем того или иного подхода зависит от его простоты использования и наличия необходимой достоверной информации: о *внутренних элементах*, *внутренних связях* и *внешних связях* рассматриваемого объекта.

К примеру: на основе **системного** подхода невозможно осуществить построение новой системы (программы) ибо изначально не известно ее внешние связи. Проектирование системы можно осуществить с помощью **материалистического** подхода (на основе *внешних связей*, в виде требуемых функций заказчиком от проектируемой системы, и внутренних элементов, элементной базой находящейся в распоряжении производителя). В ходе проектирования исполнитель только должен определить внутренние связи разрабатываемой системы.

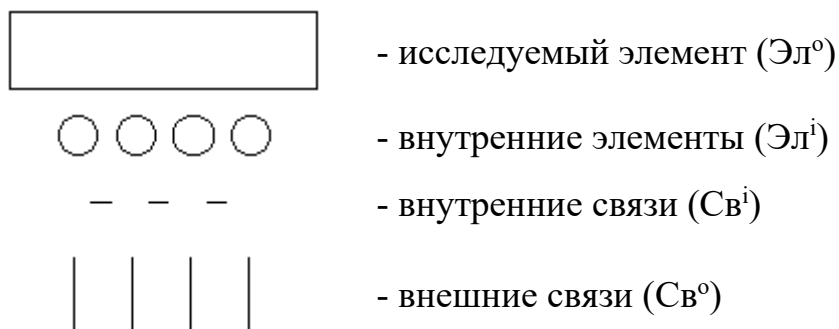
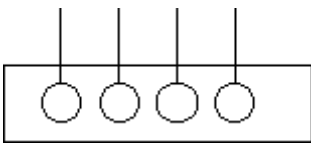
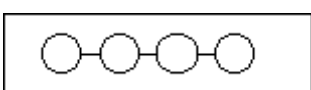
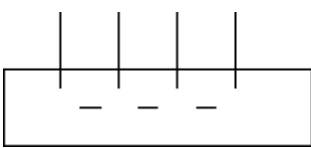


Рис. 17. Графическое представление составляющих

Используемые составляющие в подходах в графической форме представлены на рис. 17, сами подходы в табл. 2.

Таблица 2. Графическое представление подходов восприятия мира

Название подхода	Графическое представление	Пояснение
Материалистический		Исследование элемента через внутренние элементы и внешние связи
Системный		Исследование элемента через внутренние элементы и внутренние связи
Информационный		Исследование элемента через внутренние связи и внешние связи

При использовании материалистического подхода (рис. 18) происходит изменение внутренних связей $\Delta Cв^i$ под воздействием внешних связей $Cв^o$ и внутренних элементов $Эл^i$. Благодаря изменениям внутренних связей под воздействием внешних связей происходит упорядочивание элементов (конструирование) нового элемента – **этап рождение** элемента.

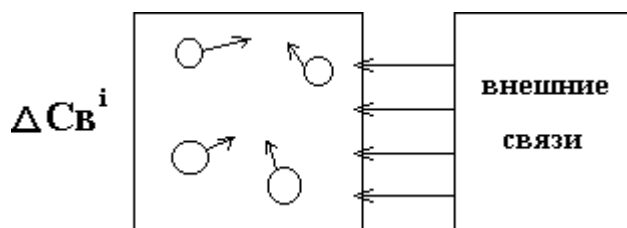


Рис. 18. Материалистический подход (этап рождение)

При использовании системного подхода (рис. 19) под влиянием сложившихся к этому моменту внутренних элементов Эл^i и связей Св^i происходит изменение внешних связей Св^0 или поиск местоположения созданного элемента в окружающем его мире то есть данный этап соответствует **этапу *жизнь*** (или эксплуатации) элемента.

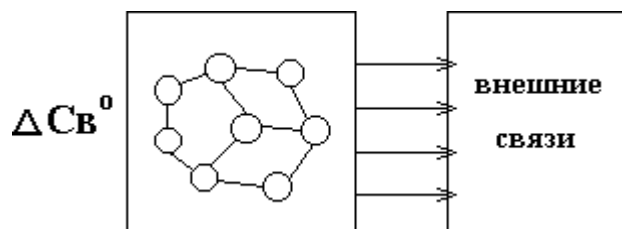


Рис. 19. Системный подход (этап жизнь)

При использовании информационного подхода (рис. 20) под влиянием внешних Св^0 и внутренних связей Св^i происходит изменение внутренних элементов Эл^i , что на практике соответствует **этапу *смерть*** элемента.

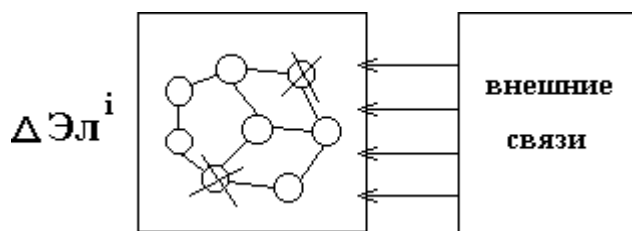


Рис. 20. Информационный подход (этап смерть)

Этапы жизненного цикла элемента выполняются на основе материалистического, системного и информационного подходов.

Пример “Стол с отворачивающимися ножками”: Стол состоит из соединённых крышки и ножек. Смерть стола обозначает то, что его нельзя восстановить. Стол может выйти из строя только тогда, когда произойдет разрушение его составных частей: крышки и ножек. При откручивании ножек ($\Delta\text{Св}^i$) смерти как таковой не происходит (ножки свободно откручиваются – связи в виде сочленений ножек с крышкой определены и оговорены, то есть возможны).

Эти связи можно восстановить и стол снова начнет выполнять свое первоначальное функциональное назначение. Так же изменяя его применение (сферу применения - $\Delta\text{Св}^0$) - в каком месте хранить, как использовать – смерти

как таковой не наступает, наоборот начинается новая жизнь.

А вот в случае разрушения его элементов ($\Delta \mathcal{E}_l^i$), составных частей стола, его уже невозможно собрать, то есть происходит его смерть.

Пример “Информация”: если рассмотреть информацию как последовательность взаимосвязанных бит. То для ее смерти, стирания необходимо уничтожить биты (элементы) информации. Уничтожение внутренних связей и внешних связей не приведет к ее уничтожению. Она как занимала место в памяти, так и будет его занимать.

При изменении внешних связей $\mathcal{C}v^0$ эта информация будет по-другому использоваться. При изменении внутренних связей $\mathcal{C}v^i$ (изменения последовательности бит) информация изменяется (не будет равна предыдущей), но будет эквивалентной ей с учётом внесённых изменений.

ГЛАВА 3. Механика жизненного цикла элемента

Жизненный цикл элемента Эл^0 состоит из трех этапов: рождение (Р), жизнь (Ж) и смерть (С), которые выполняются поочередно друг за другом.

На каждом этапе ставится цель и осуществляется её реализация в соответствии с названием: “*рождение*” (целью является создание Эл^0), “*жизнь*” (использование Эл^0), “*смерть*” (утилизация Эл^0).

ЖЦ происходит благодаря изменению составляющих ($\Delta \text{Св}^i$ - внутренних связей, $\Delta \text{Св}^0$ - внешних связей, $\Delta \text{Эл}^i$ – внутренних элементов) на основе: *материалистического* (для Р), *системного* (для Ж), *информационного* (для С) подходов, когда только одна из 3-х составляющих меняется качественно (рис. 21).

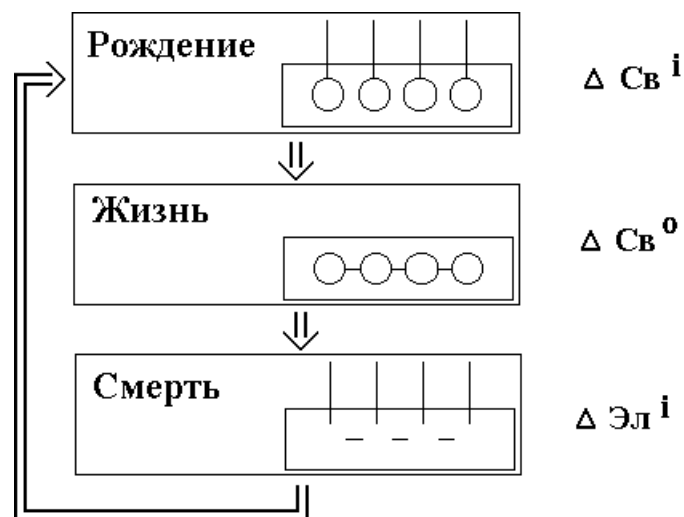


Рис. 21. Жизненный цикл элемента Эл^0

В процессе ЖЦ каждая из составляющих (Св^i , Св^0 , Эл^i) выполняет одну из ролей (табл. 3): «*целевая*», «*переменная*», «*используемая*». Роль составляющей – это состояние, в котором она находится на протяжении этапа ЖЦ.

целевая составляющая (ЦС) – это эталонная составляющая, являясь субъектом управления этапа ЖЦ определяет его цели и задачи (в качестве неё выступает для Р: Св^0 ; для Ж: Эл^i ; для С: Св^i).

переменная составляющая (ПС) – объект управления этапа ЖЦ качественно изменяющихся в процессе его выполнения (в качестве неё выступает для **Р**: $Св^i$; для **Ж**: $Св^0$; для **С**: $Эл^i$).

используемая составляющая (ИС) – это составляющая ЖЦ которая используется в качестве строительного материала для построения переменной составляющей на этапе ЖЦ (в качестве неё выступает для **Р**: $Эл^i$; для **Ж**: $Св^i$; для **С**: $Св^0$).

Таблица 3. Распределение ролей между составляющими на этапах ЖЦ

этап ЖЦ Составляющая	Рождение	Жизнь	Смерть
$Св^i$	ПС	ИС	ЦС
$Св^0$	ЦС	ПС	ИС
$Эл^i$	ИС	ЦС	ПС

Составляющая меняет свою роль при смене этапа жизненного цикла по кругу: вначале она является *целевой*, затем *переменной*, потом *используемой*, затем опять *целевой* и так далее (табл. 4).

Таблица 4. Смена роли составляющей

Смена роли составляющей	Комментарии
ЦС → ПС	руководитель на следующем этапе становится подчиненным, используя плоды своего руководства
ПС → ИС	созданная ПС на следующем этапе используется в качестве строительного материала
ИС → ЦС	составляющая, прошедшая процесс использования на следующем этапе становится руководителем

Каждый этап выполняется на основе корреляции ($\cap$) *желаемого* (ЦС) с *возможным*(ЦС_{ис}), с минимизацией использования *возможного*, количества ИС.

$$ПС = \underbrace{\boxed{\text{ЦС}_{\text{ИС}}}}_{\text{возможное}} \wedge \underbrace{\boxed{\text{ЦС}}}_{\text{желаемое}}$$

Желаемое определяет ЦС - это то, что ПС качественно изменяясь, ещё не выполнила для ЦС (устранение противоречия между ПС и ЦС).

Возможное этапа ЖЦ - это допустимые к использованию типы ИС обеспечивающие ЦС (ЦС_{ис}) и количество ИС для построения ПС, (количество и многообразие позволяет выполнить качественное построение составляющей).

ЦС_{ис} – база типов ИС с точки зрения обеспечения ЦС (таблица соответствия ИС – ЦС, тип ИС – реализуемая им ЦС).

При совпадении реализуемой ЦС используемой составляющей (тип ЦС_{ис}) с желаемой ЦС выбирается его экземпляр (ИС) для построения ПС. В ходе корреляции определяется необходимое количество ИС из имеющихся типов ЦС_{ис}. Возможны различные варианты (комбинации) ИС при построении ПС. Выбирается самый экономичный вариант (наилучшая комбинация), использующая минимальное количество ИС. Этап завершается созданием ПС.

Таблица 5. Формулировки этапов ЖЦ

Этап	Формулировка	Пояснение по ИС этапа ЖЦ
Рождение	$СВ^i = СВ^0_{Эл^i} \cap СВ^0$	$СВ^0_{Эл^i}$ – элементная база, типов элементов обеспечивающих внешние связи
Жизнь	$СВ^0 = Эл^i_{СВ^i} \cap Эл^i$	$Эл^i_{СВ^i}$ – типы внутренних связей обеспечивающих взаимодействия элементов
Смерть	$Эл^i = СВ^i_{СВ^0} \cap СВ^i$	$СВ^i_{СВ^0}$ – типы внешних связей обеспечивающих существование (использование) внутренних связей

На каждом этапе ЖЦ возможное ИС выглядит по своему:

на Р: $Св^0_{Эл^i}$ – это возможности элементной базы $Эл^i$ по обеспечению внешних связей $Св^0$ (элементная база - набор *типов элементов*);

на Ж: $Эл^i_{Св^i}$ - это возможности внутренних связей $Св^i$ по объединению внутренних элементов $Эл^i$ (набор *типов соединительного материала* (припой, крепеж, клей и т.д.));

на С: $Св^i_{Св^0}$ – это возможности внешних связей $Св^0$ по реализации внутренних связей $Св^i$ (набором *инструментов*).

На этапе РОЖДЕНИЕ используется *элементная база*, на этапе ЖИЗНЬ используется *соединительный материал*, на этапе СМЕРТЬ замены каких-то элементов используется *инструмент*. Без элементной базы невозможно РОЖДЕНИЕ, без соединительного материала ЖИЗНЬ, а без инструмента СМЕРТЬ.

Качество реализуется благодаря количественным изменениям. Чтобы количественные изменения стали возможными, необходимы структурные изменения. Составляющая в роли ИС изменяется *количественно*, ПС *качественно*, ЦС *структурно*.

В качестве структурных изменений в зависимости от этапа ЖЦ и составляющей выполняется: *детализация, обобщение, миграция*.

Детализация - дробление на составные части, $Св^i_{j-го}$ уровня разбиваются на $Св^0_{(j+1)-го}$ уровня. $Св^i$ j-го уровня, являясь исходными связями в качестве $Св^0$ для (j+1)–го уровня. $Св^i$ раскрываются в понятиях более низкого иерархического уровня ($Св^0$), рассматриваются как набор $Св^0$.

Обобщение – объединение, выделение общего во множестве. Выявление в наборах $Св^0$ более низкого иерархического уровня внутренних связей $Св^i$ более высокого иерархического уровня. Из $Св^0_{j-1-го}$ уровня, посредством обобщения получается $Св^i_{j-го}$ уровня.



Рис. 22. При переходе от *i* к *o* происходит детализация, а при переходе от *o* к *i* обобщение.

Миграция – перемещение внутренних элементов $Эл^i$ из одних $Эл^0$ в другие $Эл^0$ текущего иерархического уровня.

Целевая составляющая определяющая цели и задачи этапа ЖЦ, при рождении $Св^i$ поступает детализируясь с более верхнего иерархического уровня в виде в качестве $Св^0$, в ходе жизни $Эл^i$ берётся из текущего иерархического уровня из элементов $Эл^0$, при смерти в качестве $Св^i$ поступает обобщаясь $Св^0$ с более низкого иерархического уровня (рис. 3.3, табл. 3.4). Рождение инициируется *извне* (с более высокого иерархического уровня), жизнь с текущего уровня, естественная смерть инициируется *изнутри* (с низшего иерархического уровня).

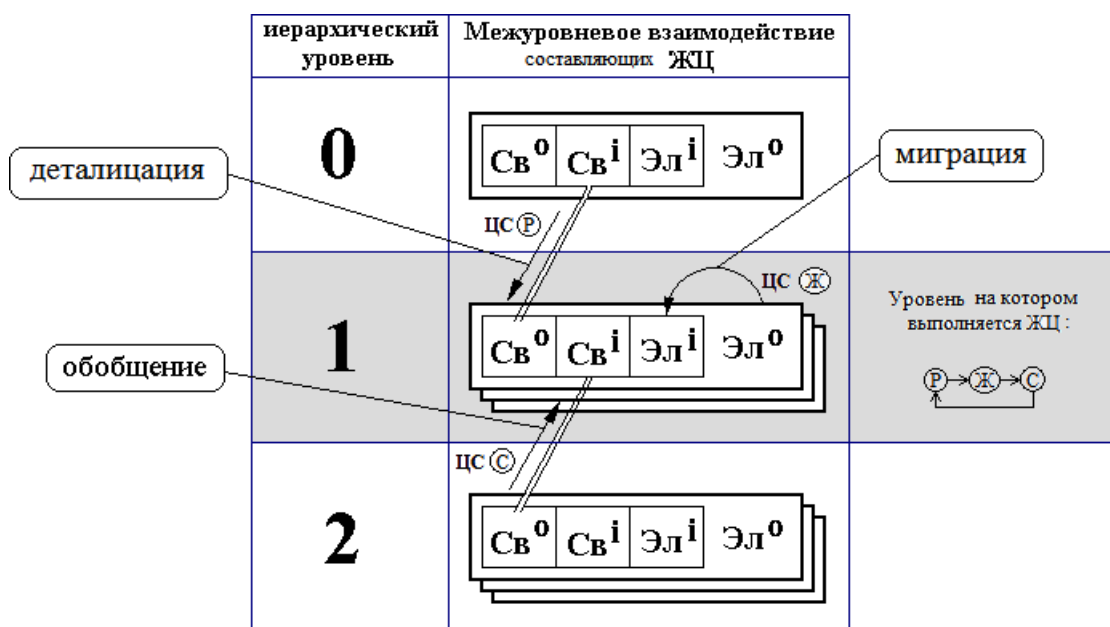


Рис. 23. Структурные преобразования ЦС на этапах ЖЦ

На рис. 23 стрелками показаны направления структурных преобразований ЦС во время выполнения этапов ЖЦ $Эл^0$ 1-го иерархического уровня.

Таблица 6. Структурные преобразования ЦС на этапах ЖЦ

Этап	Структурные преобразования ЦС	
РОЖДЕНИЕ $СВ^i = СВ^0_{Эл^i} \cap СВ^0$	$СВ^i$ верхнего (0-го) уровня иерархии разбираясь на части поступают в качестве $СВ^0$ на текущий (1-й) уровень иерархии $СВ^0$ получается из $СВ^i$	детализация
ЖИЗНЬ $СВ^0 = Эл^i_{СВ^i} \cap Эл^i$	в качестве внутренних элементов $Эл^i$ для рассматриваемого $Эл^0$ берутся из других элементов $Эл^0$ того же иерархического уровня (живут те элементы которые могут обеспечить могут обеспечить $СВ^0$, в процессе жизни они мигрируют относительно $СВ^0$ которую они могут обеспечить)	миграция
СМЕРТЬ $Эл^i = СВ^i_{СВ^0} \cap СВ^i$	несколько $СВ^0$ нижнего (2-го) уровня иерархии подменяются $СВ^i$ на текущем (1-м) уровне иерархии	обобщение

Без оптимизации (минимизации, устремления к лучшему) не было бы в ходе выполнения ЖЦ каких либо изменений, всё оставалось бы по прежнему.

Чтобы в ходе жизненных циклов возможно было реализовать как можно больше ЦС при условии, что ЦС будут реализованы заданного качества, минимизируется количество использования ИС (для Р: $\min Эл^i$, Ж: $\min СВ^i$, С: $\min СВ^0$). От используемого количества ИС зависит качество выполнения этапа при обеспечении ЦС. *Чем меньше используемое количество ИС – тем выше качество этапа ЖЦ.* Чем меньше используется количество ИС, тем лучше база типов ИС (ЦС_{ис}).

Для этапов ЖЦ:

Р: Чем меньше элементов (Эл^i), тем лучше используются возможности элементной базы $\text{СВ}^0_{\text{Эл}^i}$, тем лучше сделаны связи (убрана избыточность в использовании элементов);

Ж: Чем меньше нагрузка (использование) на внутренние связи (СВ^i) – тем лучше внутренние элементы взаимодействуют друг с другом, тем лучше они нашли свое место в среде, лучше подходят под среду обитания. Минимизация ресурсов для обеспечения связей СВ^i .

С: Если количество внешних связей для обеспечения внутренних связей необходимо меньше, то типы внешних связей качественней (меньше их потребуется для обеспечения внутренних связей).

Началом этапа жизненного цикла является *обострение расхождения* между ЦС и ПС ($\text{ЦС} \leftrightarrow \text{ПС}$), а ее завершением *устранение этого расхождения* благодаря изменениям ПС в соответствии с корреляцией ($\text{ЦС} \cap \text{ИС}$) (рис. 24, рис. 25).

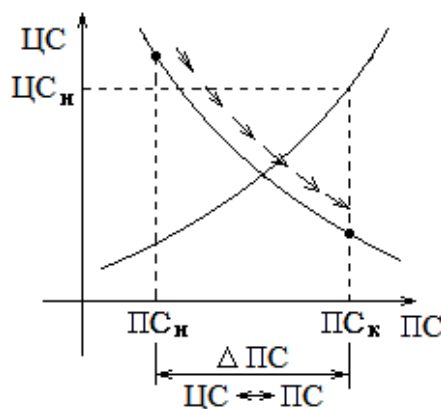


Рис. 24. Устранение расхождения между ЦС и ПС

На рис. 24 в качестве поведения ЦС и ПС взяты кривые спроса и предложения. $\Delta \text{ПС}$ – это величина расхождения $\text{ЦС} \leftrightarrow \text{ПС}$, которое устраняется в процессе выполнения этапа ЖЦ.

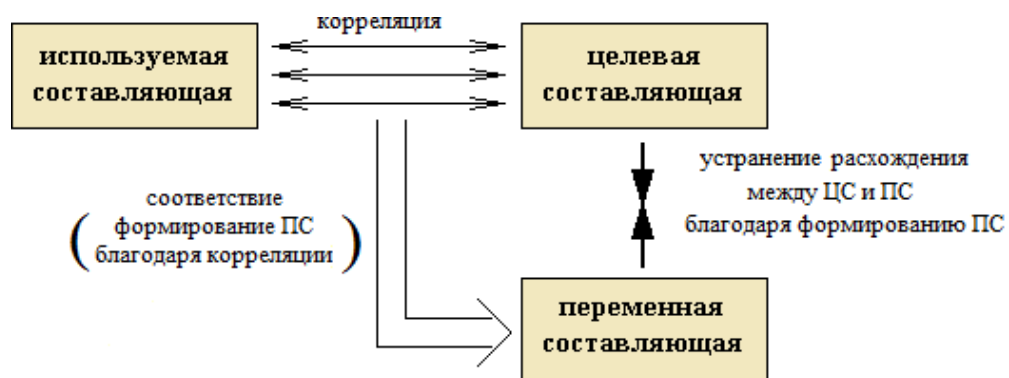


Рис. 25. Формирование ПС на основе ИС и ЦС на этапе ЖЦ

На этапе ЖЦ может возникать несколько расхождений, поэтому целесообразно выделить одно целевое расхождение. *Целевое расхождение* – это разрешаемое объектом управления расхождение ПС на текущем этапе ЖЦ связанное с целью данного этапа определяемой ЦС (ЦС ↔ ПС). Каждый этап ЖЦ имеет своё целевое расхождение (табл. 7.).

Таблица 7. Целевые расхождения этапов ЖЦ

Этап ЖЦ	Действующие лица		Целевое расхождение ПС ↔ ЦС	Комментарий
	объект ПС	субъект ЦС		
Рождение	Св ^і	Св ^о	Св ^і ↔ Св ^о	Св ^і для Св ^о не подходят
Жизнь	Св ^о	Эл ^і	Св ^о ↔ Эл ^і	Св ^о для Эл ^і не подходят
Смерть	Эл ^і	Св ^і	Эл ^і ↔ Св ^і	Эл ^і для Св ^і не подходят

Благодаря расхождениям происходит жизненный цикл. Решение целевого расхождения этапа ЖЦ (ЦС ↔ ПС) приводит к обострению целевого расхождения следующего этапа ЖЦ (ЦС ↔ ИС) (рис. 26, рис. 27). Этап рождения инициирует проблему использования (этап Ж), жизнь инициирует проблему смерти (этап С), смерть инициирует проблему рождения (этап Р).

Расхождения возникают между действующими лицами этапа ЖЦ (ЦС и ПС). При смене действующих лиц (субъекта и объекта управления) происходит смена устраняемого расхождения.

В силу того что составляющие выполняют роли между, которыми может возникать только текущее расхождение, поэтому новое обостряющее расхождение не влияет на текущий этап ЖЦ.

Величина целевого расхождения определяет текущее состояние этапа ЖЦ – степень его выполнения. **Цель этапа** ЖЦ достигается в случае равенства **0** целевого расхождения, когда изменения **ПС** полностью обеспечивают **ЦС**.

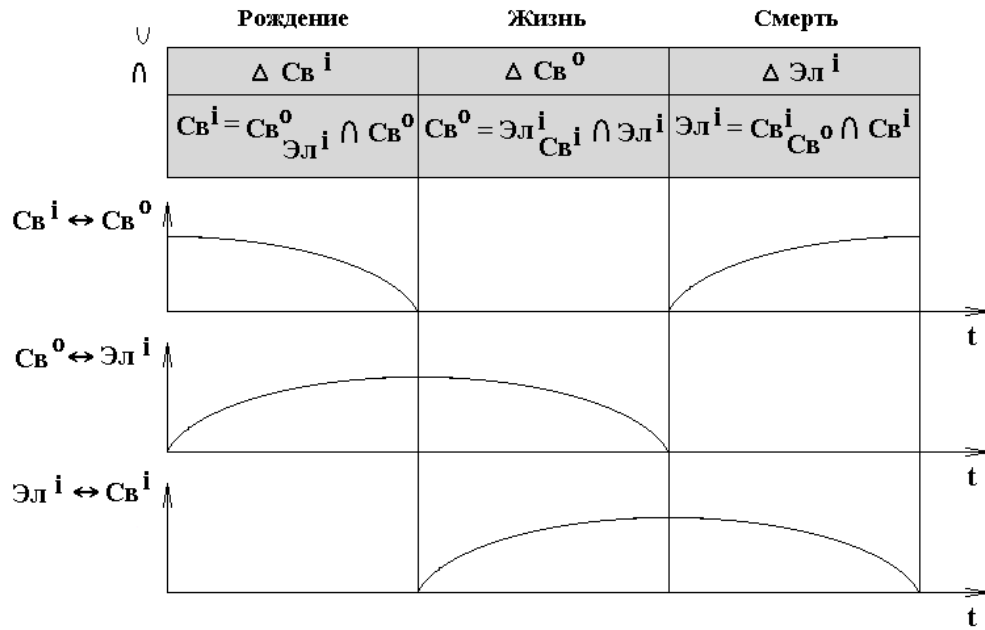


Рис. 26. Трёхфазная диаграмма расхождений жизненного цикла элемента Эл⁰

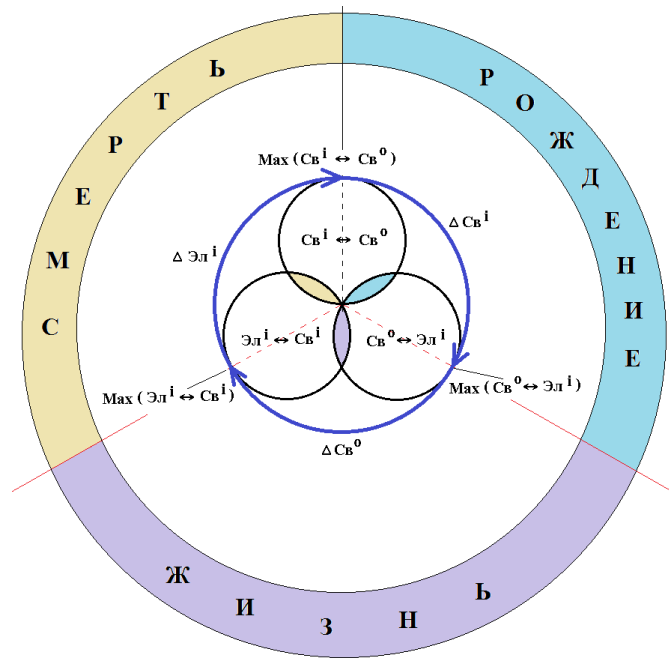


Рис. 27. Круговая диаграмма расхождений жизненного цикла элемента Эл⁰

Если расхождение не устранено то следующий этап невозможен !!!

Этапу ЖЦ отсутствие расхождения даёт *возможное*, наличие расхождения даёт *желаемое*.

Благодаря отсутствию расхождения между составляющими происходит их совместная работа. В слаженности их работы заключено *возможное*. Благодаря отсутствию расхождения (между **ПС** и **ИС**) на этапе ЖЦ производится сопоставление (корреляция) между **ЦС** и **ПС**.

Расхождение определяет *желаемое*, задающее ход протекания ЖЦ. Оно направляет процесс, являясь мерой относительности.

На каждом этапе жизненного цикла, обязательно между двумя составляющими отсутствует расхождение (табл. 8), являясь возможным.

Таблица 8. Отсутствие расхождений на этапах ЖЦ

Этап	Расхождение	Комментарий
Рождение	$\text{Эл}^i \leftrightarrow \text{Св}^i = 0$	Внутренние элементы устанавливают внутренние связи.
Жизнь	$\text{Св}^i \leftrightarrow \text{Св}^o = 0$	Внутренние связи более высокого иерархического уровня совпадают (реализуют) внешние связи текущего иерархического уровня (предоставляют работу).
Смерть	$\text{Св}^o \leftrightarrow \text{Эл}^i = 0$	Внешние связи реализуют внутренние элементы (элементы уже не нужны).

Запуск следующего этапа ЖЦ невозможен пока не устранится расхождение между **ЦС** и **ПС** текущего этапа (являющиеся **ПС** и **ИС** следующего этапа ЖЦ) и не сформируется **ПС**, выступающая в роли **ИС** для следующего этапа. Без отсутствия расхождения и **ИС** невозможно $\Delta\text{ПС}$.

Таблица 9. Условия запуска этапов ЖЦ

Этап	Условие запуска этапа ЖЦ
Рождение $C\vartheta^i = C\vartheta^o_{Эл^i} \cap C\vartheta^o$	$\Delta C\vartheta^i$ невозможно пока не сформируется элементная база $C\vartheta^o_{Эл^i}$ (не закончится этап смерть)
Жизнь $C\vartheta^o = Эл^i_{C\vartheta^i} \cap Эл^i$	$\Delta C\vartheta^o$ невозможно пока не сформируется $Эл^o$ (не закончится этап рождения), его $Эл^i_{C\vartheta^i}$.
Смерть $Эл^i = C\vartheta^i_{C\vartheta^o} \cap C\vartheta^i$	$\Delta Эл^i$ невозможно пока $Эл^o$ не установит внешние связи (не закончится этап жизнь) $C\vartheta^i_{C\vartheta^o}$

Схема изменений расхождений и составляющих на этапах жизненного цикла элемента $Эл^o$ приведены в табл. 10.

Таблица 10. Схема изменений расхождений и составляющих ЖЦ

	графическое представление этапа ЖЦ	расхождения	составляющие																				
Рожение		<table><tr><th>расхождение</th><th>тип изменения</th></tr><tr><td>$Св^1 \leftrightarrow Св^0$</td><td>↓</td></tr><tr><td>$Св^0 \leftrightarrow Эл^1$</td><td>↑</td></tr><tr><td>$Эл^1 \leftrightarrow Св^1$</td><td>0</td></tr></table>	расхождение	тип изменения	$Св^1 \leftrightarrow Св^0$	↓	$Св^0 \leftrightarrow Эл^1$	↑	$Эл^1 \leftrightarrow Св^1$	0	<table><tr><th>составл.</th><th>роль</th><th>тип изменения</th></tr><tr><td>$Св^1$</td><td>ПС</td><td>качественное</td></tr><tr><td>$Св^0$</td><td>ЦС</td><td>структурное</td></tr><tr><td>$Эл^1$</td><td>ИС</td><td>количественное</td></tr></table>	составл.	роль	тип изменения	$Св^1$	ПС	качественное	$Св^0$	ЦС	структурное	$Эл^1$	ИС	количественное
расхождение	тип изменения																						
$Св^1 \leftrightarrow Св^0$	↓																						
$Св^0 \leftrightarrow Эл^1$	↑																						
$Эл^1 \leftrightarrow Св^1$	0																						
составл.	роль	тип изменения																					
$Св^1$	ПС	качественное																					
$Св^0$	ЦС	структурное																					
$Эл^1$	ИС	количественное																					
Жизнь		<table><tr><th>расхождение</th><th>тип изменения</th></tr><tr><td>$Св^1 \leftrightarrow Св^0$</td><td>0</td></tr><tr><td>$Св^0 \leftrightarrow Эл^1$</td><td>↓</td></tr><tr><td>$Эл^1 \leftrightarrow Св^1$</td><td>↑</td></tr></table>	расхождение	тип изменения	$Св^1 \leftrightarrow Св^0$	0	$Св^0 \leftrightarrow Эл^1$	↓	$Эл^1 \leftrightarrow Св^1$	↑	<table><tr><th>составл.</th><th>роль</th><th>тип изменения</th></tr><tr><td>$Св^1$</td><td>ИС</td><td>количественное</td></tr><tr><td>$Св^0$</td><td>ПС</td><td>качественное</td></tr><tr><td>$Эл^1$</td><td>ЦС</td><td>структурное</td></tr></table>	составл.	роль	тип изменения	$Св^1$	ИС	количественное	$Св^0$	ПС	качественное	$Эл^1$	ЦС	структурное
расхождение	тип изменения																						
$Св^1 \leftrightarrow Св^0$	0																						
$Св^0 \leftrightarrow Эл^1$	↓																						
$Эл^1 \leftrightarrow Св^1$	↑																						
составл.	роль	тип изменения																					
$Св^1$	ИС	количественное																					
$Св^0$	ПС	качественное																					
$Эл^1$	ЦС	структурное																					
Смерть		<table><tr><th>расхождение</th><th>тип изменения</th></tr><tr><td>$Св^1 \leftrightarrow Св^0$</td><td>↑</td></tr><tr><td>$Св^0 \leftrightarrow Эл^1$</td><td>0</td></tr><tr><td>$Эл^1 \leftrightarrow Св^1$</td><td>↓</td></tr></table>	расхождение	тип изменения	$Св^1 \leftrightarrow Св^0$	↑	$Св^0 \leftrightarrow Эл^1$	0	$Эл^1 \leftrightarrow Св^1$	↓	<table><tr><th>составл.</th><th>роль</th><th>тип изменения</th></tr><tr><td>$Св^1$</td><td>ЦС</td><td>структурное</td></tr><tr><td>$Св^0$</td><td>ИС</td><td>количественное</td></tr><tr><td>$Эл^1$</td><td>ПС</td><td>качественное</td></tr></table>	составл.	роль	тип изменения	$Св^1$	ЦС	структурное	$Св^0$	ИС	количественное	$Эл^1$	ПС	качественное
расхождение	тип изменения																						
$Св^1 \leftrightarrow Св^0$	↑																						
$Св^0 \leftrightarrow Эл^1$	0																						
$Эл^1 \leftrightarrow Св^1$	↓																						
составл.	роль	тип изменения																					
$Св^1$	ЦС	структурное																					
$Св^0$	ИС	количественное																					
$Эл^1$	ПС	качественное																					

Обозначения:

↔ - усиление расхождения

→ - ослабление расхождения

— - прямая связь

min - минимизация используемого количества

↔ - расхождение

→ - передача возможности

Взаимодействия в жизненном цикле

В процессе выполнения ЖЦ встречаются *внутренние* и *внешние* взаимодействия. *Внутреннее* – это взаимодействие, которое происходит внутри этапа, а *внешнее* – это взаимодействие происходящее во вне между различными этапами ЖЦ (межэтапная связь ЖЦ).

Функционально *внутренний тип взаимодействия* отвечает за выполнение текущего этапа ЖЦ, а *внешний тип взаимодействия* отвечает за передачу(исходящий тип) или прием(входящий тип) результатов этапа.

На рис. 28 входящие и исходящие стрелки обозначают *входящие* и *исходящие внешние* взаимодействия, а прямоугольники *внутренние* взаимодействия этапа ЖЦ.

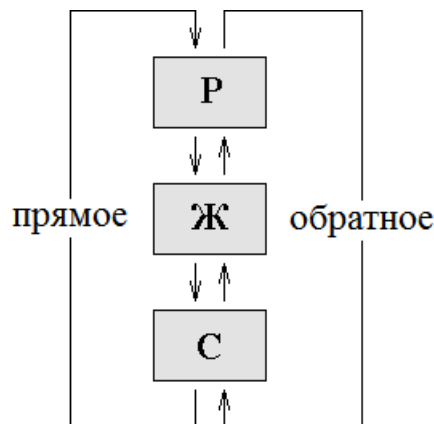


Рис. 28. Общая схема взаимодействий в жизненном цикле

Внешние взаимодействия обеспечивают обмен результатами между этапами ЖЦ. Внутреннее взаимодействие устраняет расхождение $ЦС \leftrightarrow ПС$. Оно происходит на этапе ЖЦ между его субъектом и объектом.

Внешние взаимодействия бывают двух видов *позатаные* и *через этапные*.

Позатанное внешнее взаимодействие – взаимодействие, происходящее между последовательно расположенными (соприкасающимися) этапами ЖЦ, в ходе которого передаётся ИС. Результаты работы с текущего этапа ЖЦ переходят на следующий этап: с Р на Ж, с Ж на С, с С на Р. Т.е. Р воздействует на Ж, Ж на С, С на Р.

Через этапное внешнее взаимодействие – это сквозное взаимодействие, которое происходит между разделенными промежуточным этапом этапами ЖЦ (сквозь промежуточный этап) в ходе которого передаётся ЦС.

Природа сквозного взаимодействия: каждый из этапов ЖЦ качественно меняет свой параметр, который на следующих этапах остается неизменным. Так **Р** качественно формирует связь $\Delta Cв^i$; **Ж** эту связь ($Cв^i$) качественно не меняет; поэтому $Cв^i$ поступает на **С**. То есть получается что **Р** взаимодействует с **С** благодаря передачи качественно измененной $Cв^i$.

Взаимодействия этапов ЖЦ представлены в **матрице взаимодействий** (рис. 29).

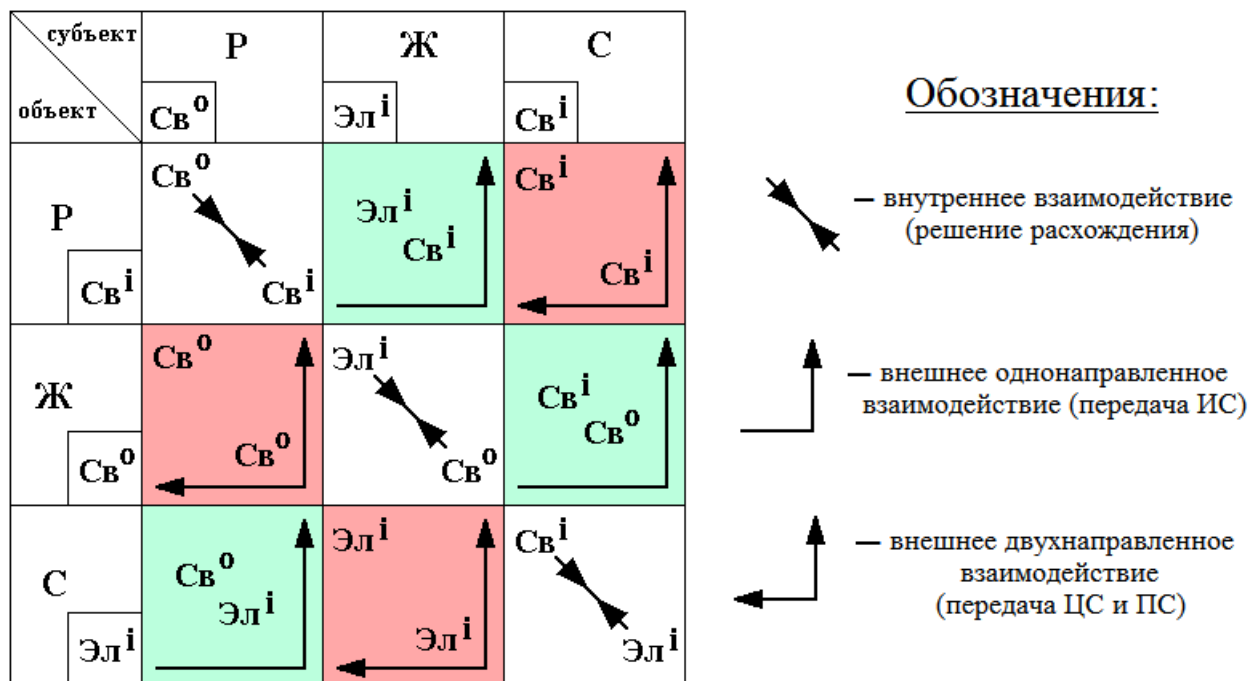


Рис. 29. Матрица взаимодействий этапов ЖЦ

Строки матрицы взаимодействий закреплены за объектами, а столбцы за субъектами каждого из этапов ЖЦ. В ячейках располагающихся на пересечении строк и столбцов отмечено взаимодействие между соответствующими закреплёнными за ними объектом и субъектом этапа ЖЦ.

Благодаря внешним взаимодействиям (между этапами ЖЦ) происходит передача **желаемого**(расхождения) и **возможного**, без которых этап ЖЦ **не возможен**.

Для каждого этапа ЖЦ матрица взаимодействий этапов ЖЦ содержит 5 ячеек, в которых отображены одно **внутреннее взаимодействие** и 4-ре **внешних** (из которых два **внешних однонаправленных** (входящее или исходящее) и два **внешних двух направленных** входяще-исходящих):

- **внутреннее** обозначает взаимодействие субъекта и объекта управления в рамках этапа ЖЦ устраняющее расхождение (в матрице на белом фоне две направленные друг на друга (входящие) стрелки);

- **внешнее однонаправленное** обозначает передачу сформированной **возможности ИС** ($Эл^i_{Cвi}$ для $P \rightarrow Ж$, $Св^i_{Cво}$ для $Ж \rightarrow С$, $Св^0_{Эли}$ для $С \rightarrow Р$) объекта одного этапа для формирования субъекта следующего этапа ЖЦ (в матрице на зеленом фоне одно направленная стрелка); Стрелка, направленная от одного этапа к другому одновременно обозначает **внешнее исходящее** (для этапа от которого она исходит) и **внешнее входящее** (для этапа, на который она направлена) **взаимодействия**;

- **внешнее двух направленное** обозначает обмен между этапами: в одном направлении составляющая передаётся в качестве ЦС, в противоположном в качестве ПС. Является источником расхождения для следующих этапов ЖЦ (в матрице на красном фоне две расходящиеся в разные стороны стрелки).

В таблице 10 Схема изменений расхождений и составляющих ЖЦ. “**усиление расхождения**” – эквивалентно **внешнему двунаправленному**, “**ослабление расхождения**” – эквивалентно **внутреннему**, “**прямая связь**” – эквивалентно **внутреннему однонаправленному** взаимодействиям матрицы взаимодействий.

Связь этапов ЖЦ

Процессы, происходящие на различных этапах ЖЦ, изолированы друг от друга. В силу того, что этапы разделены во времени и одновременно может действовать только один этап ЖЦ динамика этапа к этапу не передается (действия одного этапа не влияют непосредственно на действия другого этапа).

Этапы связаны между собой статической связью, возникаемой по средствам передачи состояния составляющих этапов ЖЦ. Конечное состояние текущего этапа ЖЦ является начальным состоянием для следующего этапа ЖЦ ($\Delta C_{B_n}^i \rightarrow \Delta C_{B_n}^0 \rightarrow \Delta \mathcal{E}_{L_n}^i \rightarrow \Delta C_{B_n}^i \rightarrow \Delta C_{B_n}^0 \dots$).

С составляющими на этапах ЖЦ происходят изменения: *качественные*, *количественные*, и *структурные*. При чем каждая из составляющих в процессе ЖЦ меняется соответствующим образом только на определенном ее этапе. Благодаря этому между этапами существует статические связи. Сделанные однажды изменения на текущем этапе остаются и используются на следующих за ним 2-х этапах.

В зависимости от передаваемого типа изменения составляющей (качества, количества или структуры) бывают: *качественная статическая связь*, *количественная статическая связь* и *структурная статическая связь* (табл. 11).

Таблица 11. Статические связи на этапах ЖЦ

Качественная статическая связь				Количественная статическая связь				Структурная статическая связь			
Р:	$\Delta C_{B_n}^i$	ЦС	ИС	Р:	ПС	ЦС	$\Delta \mathcal{E}_{L_n}^i$	Р:	ПС	$\Delta C_{B_n}^0$	ИС
Ж:	↓ ИС	↑ $\Delta C_{B_n}^0$	↑ ЦС	Ж:	↑ $\Delta C_{B_n}^i$	↑ ПС	↓ ЦС	Ж:	↑ ИС	↓ ПС	↑ $\Delta \mathcal{E}_{L_n}^i$
С:	↓ ЦС	↓ ИС	↑ $\Delta \mathcal{E}_{L_n}^i$	С:	↓ ЦС	↓ $\Delta C_{B_n}^0$	↓ ПС	С:	↑ $\Delta C_{B_n}^i$	↓ ИС	↓ ПС

С учётом роли, которую будет играть на принимаемом этапе передаваемая составляющая (ЦС, ПС или ИС) возможны: *статическая связь по передаче*

ЦС, статическая связь по передаче ПС и статическая связь по передаче ИС (табл. 12).

Таблица 12. Подвиды статической связи

подвиды виды	передача в качестве ЦС	передача в качестве ИС	передача в качестве ПС
качественная	+	+	Δ
количественная	+	Δ	+
структурная	Δ	+	+

В таблице 12 “+” обозначает что данная связь существует у составляющей, “Δ” – обозначает изменения составляющей и отсутствие связи.

От роли составляющей зависит вид её изменения: **ПС** меняется качественно, **ИС** количественно, **ЦС** структурно (это отображено в таблице “Δ”). Результаты их изменений передаются на следующие этапы ЖЦ: результаты **ПС** в качестве **ИС** и **ЦС**, **ИС** в качестве **ЦС** и **ПС**, **ЦС** в качестве **ПС** и **ИС**.

Статическая связь ЖЦ – это связь между этапами ЖЦ, образованная благодаря передачи параметра составляющей ЖЦ. ЖЦ состоит из идущих друг за другом этапов рождение, жизнь и смерть. Передача параметра в нём возможна в двух направлениях: $P \rightarrow Ж \rightarrow C$ и $P \leftarrow Ж \leftarrow C$ (в прямом и обратном). Передача, совпадающая с движением ЖЦ – **прямая**, с обратным направлением – **обратная**.

Передача первой составляющей осуществляется в **прямом** направлении (соответствует последовательности движения по ЖЦ $\dots \rightarrow P \rightarrow Ж \rightarrow C \rightarrow \dots$), а для второй в **обратном** направлении (противоположно движению ЖЦ $\dots \leftarrow P \leftarrow Ж \leftarrow C \leftarrow \dots$) (табл. 13).

Таблица 13. Передача составляющих с этапа на этап ЖЦ

тип	качественная статическая связь	количественная статическая связь	структурная статическая связь
прямая	в качестве ИС	в качестве ЦС	в качестве ПС
обратная	в качестве ЦС	в качестве ПС	в качестве ИС

Этапы ЖЦ по отношению друг к другу - относительны. Один этап выполняется относительно итогов работы другого этапа (этапов). Этап ЖЦ запускается сформированным на предыдущих этапах ЖЦ ЦС и ИС. От расхождения (цели, желаемого) (ЦС) и возможности (ЦС_{ИС}) зависит процесс выполнения этапа ЖЦ.

Без желаемого и возможного этап ЖЦ невозможен (в силу того что без проблемы и наличия возможности работа невозможна). Желаемое (ЦС) и возможное (ИС) для текущего этапа ЖЦ формируется предыдущими этапами ЖЦ.

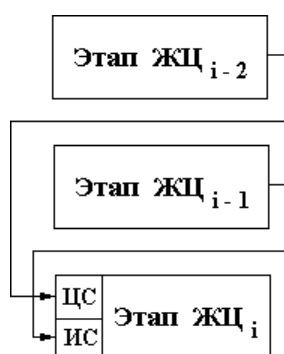


Рис. 30. Передача составляющих (ИС и ЦС) с предыдущих этапов ЖЦ

На ЭтапЖЦ_(i) поступают: с ЭтапаЖЦ_(i-2) - ЦС; с ЭтапаЖЦ_(i-1) - ИС.

Выполнение текущего этапа ЖЦ становится возможным благодаря выполнению предыдущего этапа ЖЦ (без этапа рождение не возможна жизнь, без жизни не возможна смерть, а без смерти невозможно рождение).

Таблица 14. Определение возможностей для каждого этапа ЖЦ

Этап ЖЦ	Разрешение расхождения	Определяет
Рождение	разрешение расхождения $Св^0 \leftrightarrow Св^i$ приводит к формированию $Эл^i_{Сви}$	$Эл^i_{Сви}$ – типы внутренних связей
Жизнь	разрешение расхождения $Эл^i \leftrightarrow Св^0$ приводит к формированию $Св^i_{Сво}$	$Св^i_{Сво}$ - типы внешних связей
Смерть	разрешение расхождения $Св^i \leftrightarrow Эл^i$ приводит к формированию $Св^0_{Эли}$	$Св^0_{Эли}$ - типы элементов

ЦС изменяет ПС, которая на следующем этапе становится ИС, то есть становится возможностью по строительству ЦС следующего этапа.

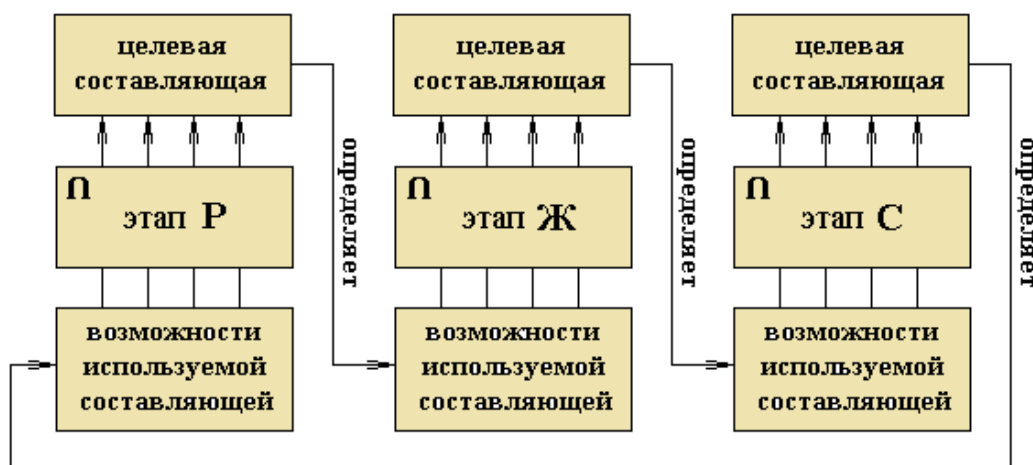


Рис. 31. Формирование возможностей используемой составляющей этапа ЖЦ

Статические связи ЖЦ связывают не только этапы ЖЦ, но и сами жизненные циклы между собой (рис. 32).

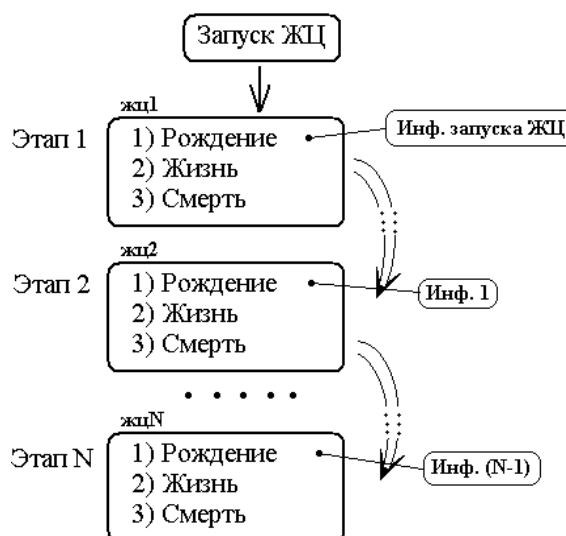


Рис. 32. Многократное выполнение ЖЦ формируемого элемента

Это позволяет благодаря многократному повторению жизненного цикла (поступательно) устранить ошибки (связанные с начальным случайным выбором), усовершенствовать его. Повторять жизненный цикл до тех пор пока элемент Эл⁰ не перестанет изменяться (достигнет равновесной точки) и полностью будет удовлетворять окружающий мир.

Виды жизненных циклов

При выполнении жизненного цикла выполняются 3 вида циклов: *элемента, этапа жизненного цикла, составляющей жизненного цикла.*

1 вид. Жизненный цикл элемента Эл⁰: рождение, жизнь и смерть.

2 вид. Этап жизненного цикла состоит из 3-х фаз (рис. 33, табл. 14), соответствующих его этапам:

Рождение: для возможной корреляции ЦС с ИС в процессе жизненного цикла ЦС приводится к виду ИС (процесс, без которого этап ЖЦ невозможен).

Жизнь: корреляция $\cap$ между приведённой ЦС и ИС обеспечивает внесение количественных изменения в ИС.

Смерть: полученный результат реализуется в ПС, улучшая его качество. Он выполняется по средствам отбора лучшего и отбрасывания худшего.



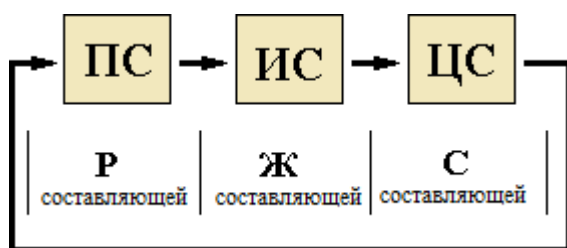
Рис. 33. Фазы этапа жизненного цикла

Таблица 15. Фазы (этапы) этапа ЖЦ

Фаза (этап)	Изменения (Δ)	Описание фазы
Рождение	структурные	формируются необходимые условия для выполнения этапа ЖЦ
Жизнь	количественные	выявление количеств, положительных черт
Смерть	качественные	отбор лучшего

3 вид. жизненный цикл составляющей

За ЖЦ Эл⁰ каждая его составляющая (внутренний элемент Элⁱ, внешняя связь Св⁰, внутренняя связь Свⁱ) поочередно друг за другом по кругу выполняет роли ПС, ИС, ЦС, которые являются этапами их жизненных циклов (ПС→ИС→ЦС). На первом этапе составляющая выполняет роль *переменной*, на втором *используемой*, а на третьем *целевой*, проходя 3 стадии: *изменения, использования, руководства процессом*.



В роли переменной – составляющая изменяется, что соответствует этапу РОЖДЕНИЯ; в роли используемой составляющая используется, что соответствует этапу ЖИЗНЬ; в роли целевой составляющая определяет будущее развитие, задает цели для следующего этапа ЖЦ, что соответствует этапу СМЕРТЬ.

Рис. 34. Ролевые стадии составляющей в ЖЦ

Смена ролей составляющих, их работа обеспечивает выполнение ЖЦ Эл⁰. ЖЦ Эл⁰ происходит благодаря трём жизненным циклам своих составляющих (Элⁱ, Св⁰, Свⁱ) (рис. 35, табл. 16), которые происходят параллельно, обеспечивая друг друга *желаемым* и *возможным*.

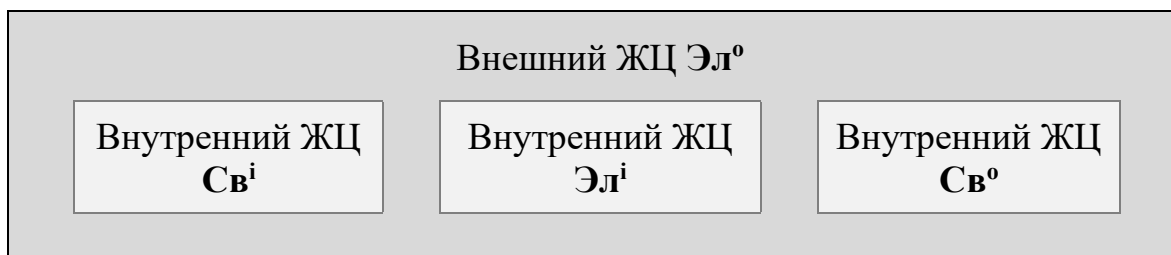


Рис. 35. Вложенные жизненные циклы

Схема параллельного выполнения внутренних жизненных циклов составляющих Эл° и внешнего жизненного цикла Эл° представлена в таблице 16.

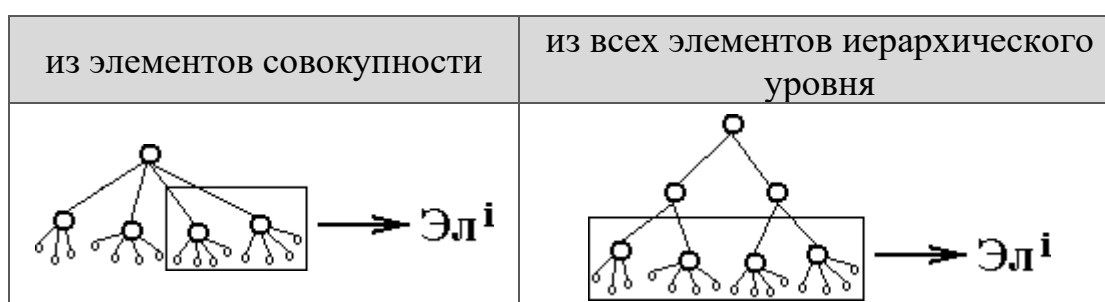
Таблица 16. Жизненные циклы составляющих Эл°

	Внешний ЖЦ Эл°		
	Рождение	Жизнь	Смерть
Внутренний ЖЦ Св¹	С	Ж	Р
Внутренний ЖЦ Св°	Р	С	Ж
Внутренний ЖЦ Эл¹	Ж	Р	С

Формирование баз типов ЦСис

В случае выделения базы типов из совокупности, она становится зависимой от целевой составляющей (ЦС) этой совокупности. При выполнении этапа ЖЦ при использовании типов появляется проблема с выбором наиболее подходящей базы типов. Чтобы такой проблемы не было по возможности базу типов необходимо выделять из составляющих всего иерархического уровня (табл. 17), в силу этого она будет единой для всего иерархического уровня.

Таблица 17. Способы выделения элементной базы $Св^o_{Эл^i}$



При выделении базы типов из составляющих всего иерархического уровня обеспечивается их максимальное разнообразие и тем самым возможности построения. Причём типы ИС не используемые в жизни не требуют ресурсов. При этом увеличение количества типов приводит к увеличению времени построения (числа возможных комбинаций построения, перебора).

Мир бесконечен!

Рождение запускается извне, а смерть изнутри. Если не было бы нижнего иерархического уровня, то не было бы смерти. Если не было бы верхнего иерархического уровня, то не было бы рождения. Для функционирования у каждого иерархического уровня должны быть уровень снизу и сверху.

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЖИЗНИ

Жизнь происходит благодаря старению. Если остановить старение - то и остановится жизнь.

В старые времена пытались химическим путём получить золото, пытались создать вечный двигатель - а сегодня делаются попытки сделать человека бессмертным. Но, к большому сожалению, это сделать невозможно. В силу того, что жизнь без старения невозможна.

В основе жизни лежит жизненный цикл, который состоит из трёх фаз: Рождение, Жизнь и Смерть. Всё живое проходит через эти этапы.

Жизненный цикл – это двигатель жизни, это его сердце. Сколько клеток в организме, столько сердец бьётся, обеспечивая организм жизнью.

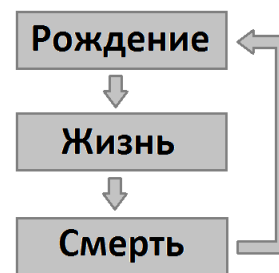


Рис. 36. Схема ЖЦ

Рождение, жизнь и смерть - это равноправные и связанные между собой этапы. Без рождения невозможны жизнь и смерть. Без жизни одних существ невозможно рождение других и невозможна смерть. Благодаря смерти одних происходят рождение и жизнь других.

Исключение смерти из жизненного цикла приводит к его остановке и соответственно к остановке жизни.

Живыми существами движет стремление с минимальными усилиями обеспечить себя жизнью. Поэтому для облегчения жизни они объединяются в группы, сообщества, организмы. Структурно развиваясь, объединения выстраивают вертикальные связи, отбрасывая ненужное.

Вертикальные связи уменьшают подвижность элементов. Чтобы элемент мог выполнить свою работу в объединении, он её должен согласовать с другими элементами, затрачивая дополнительное время. Поэтому процессы в объединениях замедляются, а время начинает течь быстрее.

Этот феномен каждый из нас испытывает на себе: в течение жизни – время с годами неумолимо начинает бежать всё быстрее и быстрее.

С одной стороны, желая “облегчить себе жизнь”, живые существа объединяются, создавая единый организм, но с другой стороны дальнейшие объединительные процессы приводят этот организм к смерти.

Существует ошибочное мнение, что в геноме человека заложено его старение и возможно его так изменить, чтобы старение не происходило.

Но на самом деле геном человека выполняется благодаря жизненным циклам его клеток и структуризации, ведущей к его смерти. Их устранение приведёт к неправильной работе генома и распаду организма. Сформированная веками жизненным циклом программа генома человека оптимальна с точки зрения его жизни.

Длительность жизни человека измеряется выполненными им делами:

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{количество} \\ \text{выполненных} \\ \hline \text{дел} \\ \hline \end{array} = \begin{array}{|c|} \hline \text{скорость} \\ \text{выполнения} \\ \hline \text{дел} \\ \hline \end{array} * \begin{array}{|c|} \hline \text{длительность} \\ \text{жизни} \\ \hline \end{array}$$

За счёт замедления процессов структуризации (старения) организма возможно увеличить длительность его жизни, но при этом скорость выполнения им дел уменьшится.

В этом случае человек внешне будет жить дольше, но внутренне его длительность жизни не изменится и количество выполняемых им дел останется таким же.

Если рассуждать от противного:

Допустим, Вы достигли совершенства и бессмертны. Через миллион лет ваша память заполнилась фактами жизни. И чтобы жить дальше, вам необходимо её очистить. Но ведь провалы в памяти сопровождают старение. Получается, что без очистки, то есть без старения дальше ваша многомиллионная жизнь невозможна.

То есть жизнь происходит благодаря старению. Если остановить старение – то и остановится жизнь.

Закон сохранения жизни работает!

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Всё материальное подвержено жизненному циклу: рождается, живёт и умирает.

Материальный объект состоит из внутренних элементов (Эл^i), между которыми установлены внутренние связи (Св^i). Он взаимодействует с внешним миром посредством внешних связей (Св^0). Эл^i , Св^i , Св^0 – это составляющие объекта. Две из трёх составляющих однозначно определяет объект, поэтому изменение одной составляющей при неизменных двух других используется как основа в подходах: материалистическом ($\Delta\text{Св}^i$, $\text{const } \text{Св}^0$, $\text{const } \text{Эл}^i$), системном ($\text{const } \text{Св}^i$, $\Delta\text{Св}^0$, $\text{const } \text{Эл}^i$) и информационном ($\text{const } \text{Св}^i$, $\text{const } \text{Св}^0$, $\Delta\text{Эл}^i$).

Этапы жизненного цикла выполняются с помощью этих подходов: рождение через материалистический, жизнь - через системный, смерть - через информационный.

Во время этапа жизненного цикла каждая составляющая имеет свою роль: целевая составляющая задаёт цель этапа, переменная составляющая изменяется, используемая составляющая используется. При этом целевая меняется структурно, переменная - качественно, используемая - количественно. В зависимости от этапа в качестве структурных изменений может быть: детализация, миграция и обобщение. При смене этапа жизненного цикла составляющая меняет свою роль по кругу: вначале она является целевой, затем - переменной, потом - используемой, затем опять целевой и так далее.

В ходе каждого этапа ЖЦ переменная составляющая качественно изменяется благодаря корреляции желаемого (определяемого ЦС) с возможным ($\text{ЦС}_{\text{ИС}}$), с минимизацией использования возможного (количества ИС).

$$\text{ПС} = \text{ЦС}_{\text{ИС}} \cap \text{ЦС}$$

Этап ЖЦ начинается благодаря обострению расхождения между ЦС и ПС, и завершается его устранением. В ходе корреляции устраняется расхождение между ЦС и ПС ($\text{ЦС} \leftrightarrow \text{ПС}$). Может возникать несколько расхождений, но текущем этапом движет целевое расхождение (между ЦС и ПС текущего этапа жизненного цикла). На текущем этапе формируется возможное (отсутствие расхождение между составляющими) благодаря которому становится возможным выполнение следующего этапа жизненного цикла.

При устранении целевого расхождения текущего этапа жизненного цикла обостряется расхождение, которое будет двигать следующим этапом жизненного цикла, но обостряющее противоречие начинает действовать только при смене действующих лиц (ЦС, ПС и ИС) и на текущий этап жизненного цикла не влияет.

Этапы выполняются поочерёдно и между собой разделены в силу смены ролей составляющих элемента. С этапа на этап передаётся желаемое и возможное, без которых этап жизненного цикла невозможен. В силу того, что каждый этап выполняется в своё время, поэтому друг от друга они изолированы, и динамика от этапа к этапу не передаётся. Передаётся только состояние составляющих, оставшееся после прохождения этапа. Запуск этапа жизненного цикла определяет целевая составляющая: рождение запускается извне (Св^i поступает детализируясь с более высокого иерархического уровня в качестве Св^0), в ходе жизни происходит миграция Эл^i элементов текущего иерархического уровня, смерть запускается изнутри (Св^0 поступают обобщаясь с низшего иерархического уровня в качестве Св^i).

В выполнение жизненного цикла встроено три вида циклов: элемента, этапа жизненного цикла и составляющей жизненного цикла. Элемент рождается, живёт и умирает. Во время этапа жизненного цикла: происходят структурные (рождение), количественные (жизнь) и качественные (смерть) изменения. Составляющая элемента проходит 3 этапа (3 роли): переменная (рождение), используемая (жизнь), целевая (смерть).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Котлер Ф., Армстронг Г., Сондерс Дж., Вонг В. Основы маркетинга - М: «Вильямс», 2000.
2. А.И. Заковряшин Конструирование РЭА с учетом особенностей эксплуатации. – М.: Радио и связь, 1988. – 120с., :ил.
3. CALS (Поддержка жизненного цикла продукции): Руководство по применению / Министерство экономики Российской Федерации; Научно-исследовательский центр CALS-технологий "Прикладная логистика"; Государственное унитарное предприятие "Всероссийский научно-исследовательский институт межотраслевой информации — федеральный информационно-аналитический центр оборонной промышленности" (ГУП "ВИМИ"), 1999. С. 1—44.
4. Шафер, Дональд, Ф., Фатрелл, Роберт, Т., Шафер, Линда, И. Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме затрат. : Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2003. — 1136 с.: ил. - Парал. тит. англ.
5. Кантор, Марри. Управление программными проектами. Практическое руководство по разработке успешного программного обеспечения. : Пер. с англ. — М.: Издательский дом "Вильямс", 2002. — 176 с. : ил. — Парал. тит. англ.
6. Уокер Ройс. Управление проектами по созданию программного обеспечения Унифицированный подход. – М.: Издательство "ЛОРИ", 2002 – 424 с: ил.
7. Орлов. С. Технологии разработки программного обеспечения: Учебник — СПб.: Питер, 2002. — 464 с: ил.
8. Соммервилл, Иан. Инженерия программного обеспечения, 6-е издание. : Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильямс", 2002. — 624 с.: ил. — Парал. тит. англ.
9. С.Р.Филонович, Е.И.Кушелевич Теория жизненных циклов организации И.Адизеса и российская действительность. М.: Высшая школа экономики.

10. В.Н. Костюк история экономических учений. М.: Центр, 1997. – 224 с.
11. Воронин А.А. Мишин С.П. Оптимальные иерархические структуры. – М.: ИПУ РАН, 2003. – 214 с.
12. Новиков Ю. В., Кондратенко С. В. — Локальные сети: архитектура, алгоритмы, проектирование. М.: Издательство ЭКОМ, 2000.— 312с.:илл.
13. Химия учебник для VIII-X классов средней школы. Ю.В.Ходанов, Л.А.Цветков, С.Г.Шаповаленко, Д.А.Энштейн М.:Просвещение, 1957 – 419 с.
14. Советский энциклопедический словарь / Научно – редакционный совет: А.М. Прохоров (пред.) – М.: “Советская энциклопедия”, 1981 – 1600 с. с илл..
15. Гиг, Джон ван Прикладная общая теория систем. - М.: Мир, 1981.
16. Юзвишин И.И. Основы информациологии. - М.: Международное издательство “Информациология”; “Высшая школа”, 2000. – 517 с.: илл.

Мальшаков Григорий Викторович – кандидат технических наук, доцент кафедры 404 «Конструирование, технология и производство радиоэлектронных средств» «Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)».

Информация на сайте автора:

<https://www.malshakov.ru/tgc/tgc.html>



Мальшаков Григорий Викторович

ТЕОРИЯ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

МОНОГРАФИЯ

Издательство «Перо»

109052, Москва, Нижегородская ул., д. 29-33, стр. 27, ком. 105

Тел.: (495) 973-72-28, 665-34-36

www.pero-print.ru e-mail: info@pero-print.ru

Подписано в печать 31.05.2022. Формат 60х90/16.

Бумага офсетная. Усл. печ. л. 4. Тираж 50 экз. Заказ 449.

Отпечатано в ООО «Издательство «Перо»