Чиков Алексей Александрович
в.н.с., эксперт Университета Минстроя НИИСФ РААСН



Курс:
Цифровые технологии управления жизненным циклом здания: от информационной модели до эксплуатации

Лекция 1:
Управление жизненным циклом здания и жизненным циклом его информационной модели.
Основные положения

+7 (925) 585-73-20 INFO@NIISF.ORG HTTPS://NIISF.ORG

Программа курса

Лекция 1: Управление жизненным циклом здания и жизненным циклом его информационной модели. Основные положения

1. **Введение в жизненный цикл зданий и сооружений (ЖЦ)**
2. **Нормативно-правовая база управления ЖЦ в строительстве**
3. **Цели и задачи управления жизненным циклом**
4. **Методология управления ЖЦ: российский и зарубежный опыт**

Лекция 2: Управление жизненным циклом здания и жизненным циклом его информационной модели. Взгляд проектировщика, строителя и службы эксплуатации

1. **Подходы к оценке стоимости жизненного цикла зданий и сооружений**
2. **Экономические выгоды комплексного управления ЖЦ здания и его ИМ**
3. **Трансформация информационной модели по стадиям ЖЦ**
4. **«Сквозные» требования к информационной модели на различных стадиях ЖЦ**
5. **Роли участников в модернизации ИМ на стадиях ЖЦ**

Лекция 3: Современное ПО для управления активами и эксплуатацией зданий и сооружений

1. **Классификация ПО для управления активами и эксплуатацией зданий и сооружений**
2. **Примеры ПО отечественной разработки и демонстрация решений**

Задавайте ваши вопросы:

- Пишите в чат вебинара МТС Линк
- Пишите в меню "Вопросы" МТС Линк
- Подключайтесь к видео и аудио трансляции кнопка "Выйти в эфир" после завершения лекции

Основные тезисы лекции 1

1. Зачем необходимо изучать управление жизненным циклом (ЖЦ)? Цели и задачи.
2. Что такое жизненный цикл зданий и сооружений?
3. Нормативно-правовая база управления ЖЦ в строительстве и смежных отраслях (ИТ и т.д.)
4. Цели и задачи разработки методологии управления ЖЦ
5. Подходы к управлению ЖЦ ИМ в проекте ГОСТа 10-й серии 10.00.0004 «ЕСИМ «Жизненные циклы информационной модели и технологий информационного моделирования»
6. Российский и зарубежный опыт и методология управления ЖЦ
7. Возможные положительные эффекты и экономические выгоды от управления ЖЦ здания и ЖЦ его информационной модели

Цели и задачи управления жизненным циклом

Жизненный цикл (англ. Life cycle):

Развитие системы, продукта, услуги, проекта или других изготовленных человеком объектов, н ачиная со стадии разработки концепции и заканчивая прекращением применения.

> ***ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010: Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств***

Управление жизненным циклом (изделия, проекта, объекта) (англ. Product Lifecycle Management (PLM)):**

– Процесс управления полным циклом от его концепции, через проектирование, производство, продажи, эксплуатации и утилизации.

– набор возможностей, которые позволяют владельцу системы, продукта, услуги, проекта, объекта поддерживать их в работоспособном состоянии и эффективно обновлять на протяжении полного бизнес-цикла.

*** - методология из промышленности и ИТ по Управлению жизненным циклом, развитию программных средств для функций управления строительством не в полной мере удовлетворяет задачам строительных проектов и нуждается в адаптации*

Цели и задачи управления жизненным циклом зданий и сооружений

Цели управления Жизненным циклом здания и сооружения для различных уровней:

Концепция уровней жизненного цикла



Цели и задачи управления жизненным циклом зданий и сооружений

Задачи управления жизненным циклом соответствуют уровням управления:

1 Уровень:

В организации (бизнесе):

Задачи:

- Прогнозировать развитие и вызовы на каждом этапе ЖЦ и создавать стратегии для их преодоления.
- Оценивать внутренние и внешние риски и разрабатывать планы их устранения.
- Продолжать разработку и внедрение инноваций на протяжении всего ЖЦ, чтобы сохранять конкурентоспособность.
- Принимать обоснованные решения о развитии бизнеса, финансовых инвестициях и стратегических шагах.

Цели и задачи управления жизненным циклом зданий и сооружений

Задачи управления жизненным циклом соответствуют уровням управления:

2 Уровень:

В системе управления организацией (бизнесом):

Задачи:

- Прогнозировать развитие и вызовы на каждом этапе ЖЦ и создавать стратегии для их преодоления.
- Оценивать внутренние и внешние риски и разрабатывать планы их устранения.
- Продолжать разработку и внедрение инноваций на протяжении всего ЖЦ, чтобы сохранять конкурентоспособность.
- Принимать обоснованные решения о развитии бизнеса, финансовых инвестициях и стратегических шагах.

Цели и задачи управления жизненным циклом зданий и сооружений

Задачи управления жизненным циклом соответствуют уровням управления:

3 Уровень:

В информационной системе (ПО) и ИТ системы управления организацией (бизнесом):

Задачи:

- Поддержание данных в системе в актуальном состоянии – своевременное 24/7/365 внесение всех необходимых данных
- Контроль качества — тестирование на всех стадиях, выявление ошибок, несоответствий.
- Внедрение обновлений — регулярное добавление функций, исправление багов, оптимизация производительности.
- Мониторинг производительности — отслеживание нагрузки, доступности сервисов, времени отклика.
- Документирование — создание инструкций по использованию, регистрация изменений, принятых решений.
- Обратная связь от пользователей — анализ опыта сотрудников, клиентов для улучшения функционала.

Цели и задачи управления жизненным циклом зданий и сооружений

Задачи управления жизненным циклом соответствуют уровням управления:

4 Уровень:

В объекте (здании, сооружении, проекте и т.д.):

Задачи:

- Планировать развитие на всех этапах – в соответствии с целями структурировать деятельность по управлению объектом
- Контролировать бюджет, ресурсы и сроки на всех этапах— заранее знать, какие ресурсы и когда понадобятся
- Управлять рисками — оценить потенциальные проблемы и минимизировать их
- Эффективно распределять ресурсы — понимать, когда потребуется максимальная нагрузка, а когда — подготовка к следующей фазе.
- Оценивать прогресс - завершение каждого этапа в срок и в рамках бюджета или с отклонением от плана— это конкретная веха, которая показывает, что проект движется в верном направлении

Полезные статьи и книги по теме:

«Инжиниринг жизненного цикла: шашлык или чурчхела!» В. Малахов, 02.11.2021, «Строительный эксперт» https://ardexpert.ru/article/20733

Берг, Д.Б. «Модели жизненного цикла» Учебное пособие./Д.Б. Берг, Е.А. Ульянова, П.В. Добряк. – Екатеринбург: Изд-во Урал. Ун-та, 2014. – 74 [2] с.

Трифонова, Т.А. «Жизненный цикл и его оценка как инструмент экологического менеджмента»:- Владимир: «Аркаим», 2016 – 68 с.

Виноградов, Д. В. «Управление жизненным циклом информационных систем» [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д. В. Виногра-дов, Н. О. Субботина ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2024. – 164 с.

Законодательная система Российской Федерации и место жизненного цикла в ней



1 ФЗ от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

Поручение Президента Российской Федерации от 19 июля 2018 г. № Пр-1235

15* ГОСТов по различным отраслям и областям стандартизации
6* СП по строительству и эксплуатации

3* методики оценки стоимости жизненного цикла по различным отраслям и областям стандартизации

** - в документе частично или полностью отражаются подходы к управлению жизненным циклом и методики оценки стоимости жизненного цикла*

Законодательная система Российской Федерации и место жизненного цикла в ней

Как связаны в законодательной и нормативной базе строительной отрасли определения и понятия:

- Жизненный цикл объекта капитального строительства, здания и сооружения?
- Жизненный цикл информационной модели объекта?
- Принципы и методы управления жизненным циклом зданий и сооружений?
- Требования к проектированию, строительству и эксплуатации зданий и сооружений с учетом жизненного цикла?
- Как включаются требования по управлению жизненным циклом отдельных частей и элементов здания, оборудования и материалов в общую систему управления его жизненным циклом?

Законодательная система Российской Федерации и место жизненного цикла в ней

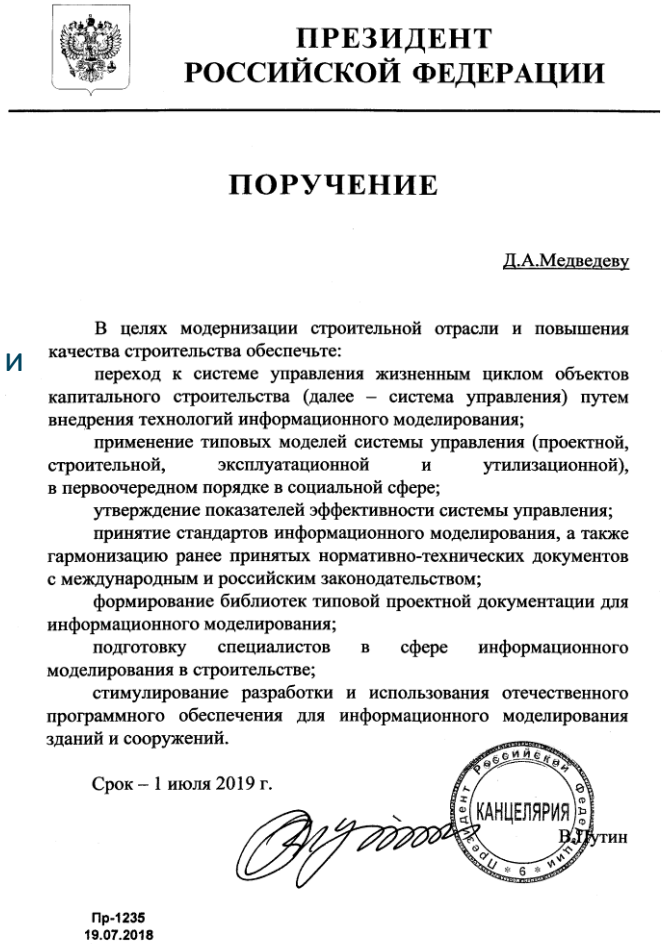
Поручение Президента Российской Федерации от 19 июля 2018 г. № Пр-1235 «О первоочередных задачах по модернизации строительной отрасли и повышению качества строительства»

Поручение Д.А. Медведеву, Председателю Правительства Российской Федерации

В целях модернизации строительной отрасли и повышения качества строительства обеспечьте:

- **переход К СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА (далее - система управления) путем внедрения технологий информационного моделирования;**
- применение типовых моделей системы управления (проектной, строительной, эксплуатационной и утилизационной), в первоочередном порядке в социальной сфере;
- утверждение показателей эффективности системы управления;
- принятие стандартов информационного моделирования, а также гармонизацию ранее принятых нормативно-технических документов с международным и российским законодательством;
- формирование библиотек типовой проектной документации для информационного моделирования;
- подготовку специалистов в сфере информационного моделирования в строительстве;
- стимулирование разработки и использования отечественного программного обеспечения для информационного моделирования зданий и сооружений.

Срок - 1 июля 2019 г.



ПРЕЗИДЕНТ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОРУЧЕНИЕ

Д.А.Медведеву

В целях модернизации строительной отрасли и повышения качества строительства обеспечьте:

переход к системе управления жизненным циклом объектов капитального строительства (далее – система управления) путем внедрения технологий информационного моделирования;

применение типовых моделей системы управления (проектной, строительной, эксплуатационной и утилизационной), в первоочередном порядке в социальной сфере;

утверждение показателей эффективности системы управления;

принятие стандартов информационного моделирования, а также гармонизацию ранее принятых нормативно-технических документов с международным и российским законодательством;

формирование библиотек типовой проектной документации для информационного моделирования;

подготовку специалистов в сфере информационного моделирования в строительстве;

стимулирование разработки и использования отечественного программного обеспечения для информационного моделирования зданий и сооружений.

Срок – 1 июля 2019 г.

КАНЦЕЛЯРИЯ

В.Путин

Пр-1235
19.07.2018

Что такое жизненный цикл зданий и сооружений?

Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

Статья 3. Сфера применения настоящего Федерального закона

1. Объектом технического регулирования в настоящем Федеральном законе являются **здания и сооружения любого назначения (в том числе входящие в их состав сети инженерно-технического обеспечения и системы инженерно-технического обеспечения**), а также осуществляемые на всех этапах их жизненного цикла процессы
   - инженерных изысканий
   - архитектурно-строительного проектирования
   - строительства, реконструкции
   - капитального ремонта, монтажа, наладки
   - эксплуатации (включая текущий ремонт)
   - сноса (далее также - здания, сооружения, процессы, осуществляемые на всех этапах их жизненного цикла)

2. Настоящий Федеральный закон распространяется на все этапы жизненного цикла здания или сооружения

Эксплуатационные требования к зданиям и сооружениям

Федеральный закон от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 25.12.2023) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

Глава 2. Общие требования безопасности зданий, сооружений, процессов, осуществляемых на всех этапах их жизненного цикла

Статья 7. Требования механической безопасности
Статья 8. Требования пожарной безопасности
Статья 9. Требования безопасности при опасных природных процессах и явлениях и (или) техногенных воздействиях
Статья 10. Требования безопасных для здоровья человека условий проживания и пребывания в зданиях и сооружениях
Статья 11. Требования безопасности для пользователей зданиями и сооружениями
Статья 12. Требования доступности зданий и сооружений для инвалидов и других групп населения с ограниченными возможностями передвижения
Статья 13. Требования энергетической эффективности зданий и сооружений
Статья 14. Требования безопасного уровня воздействия зданий и сооружений на окружающую среду

Что такое жизненный цикл зданий и сооружений?

Сроки службы зданий и сооружений

ГОСТ 27751-2014. «Межгосударственный стандарт. Надежность строительных конструкций и оснований»

Рекомендуемые сроки службы зданий и сооружений

Таблица 1

Наименование объектов	Примерный срок службы
Временные здания и сооружения (бытовки строительных рабочих и вахтового персонала, временные склады, летние павильоны и т. п.)	10 лет
Сооружения, эксплуатируемые в условиях сильноагрессивных сред (сосуды и резервуары, трубопроводы предприятий нефтеперерабатывающей, газовой и химической промышленности, сооружения в условиях морской среды и т. п.)	Не менее 25 лет
Здания и сооружения массового строительства в обычных условиях эксплуатации (здания жилищно-гражданского и производственного строительства)	Не менее 50 лет
Уникальные здания и сооружения (здания основных музеев, хранилищ национальных и культурных ценностей, произведения монументального искусства, стадионы, театры, здания высотой более 75 м, большепролетные сооружения и т. п.)	100 лет и более

Что такое жизненный цикл зданий и сооружений?

Сроки службы зданий и сооружений

СП 255.1325800.2016 «Здания и сооружения правила эксплуатации. Основные положения»

Рекомендуемые сроки службы зданий (сооружений)

Таблица 5.1

Наименование объектов	Примерный срок службы
Временные здания (сооружения) (бытовки строительных рабочих и вахтового персонала, временные склады, летние павильоны и т.п.) (см. дополнительно ГОСТ 22853)	10 лет
Сооружения, эксплуатируемые в условиях сильноагрессивных сред (сосуды и резервуары, трубопроводы предприятий нефтеперерабатывающей, газовой и химической промышленности, сооружения в условиях морской среды и т. п.)	Не менее 25 лет
Здания (сооружения) массового строительства в обычных условиях эксплуатации (здания жилищно-гражданского и производственного строительства)	Не менее 50 лет
Уникальные здания (сооружения) <*>	100 лет и более
<> В соответствии с [2 (ГрК РФ), статья 48.1, часть 2].*	

Что такое жизненный цикл зданий и сооружений?

Период использования здания или его элементов по назначению до капитального ремонта (замены)

СП 255.1325800.2016 «Здания и сооружения правила эксплуатации. Основные положения»

Таблица Г.1

Конструктивная схема здания (сооружения), условия эксплуатации	Продолжительность, лет
Полносборные крупнопанельные, крупноблочные, со стенами из кирпича, естественного камня и т.п. с железобетонными перекрытиями при нормальных условиях эксплуатации (здания с аналогичным температурно-влажностным режимом основных функциональных помещений)	15 - 20
То же, при благоприятных условиях эксплуатации, при постоянно поддерживаемом температурно-влажностном режиме	20 - 25
То же, при тяжелых условиях эксплуатации, при повышенной влажности, агрессивности воздушной среды, значительных колебаниях температуры, а также открытые сооружения	10 - 15
Со стенами из кирпича, естественного камня и т.п. с деревянными перекрытиями: деревянные, со стенами из прочих материалов при нормальных условиях эксплуатации (здания с аналогичным температурно-влажностным режимом основных функциональных помещений)	10 - 15
То же, при благоприятных условиях эксплуатации, при постоянно поддерживаемом температурно-влажностном режиме	15 – 20
То же, при тяжелых условиях эксплуатации, при повышенной влажности, агрессивности воздушной среды, значительных колебаниях, температуры, а также открытые сооружении	5 - 12

Что такое жизненный цикл зданий и сооружений?

Минимальная продолжительность эффективной эксплуатации элементов зданий и объектов

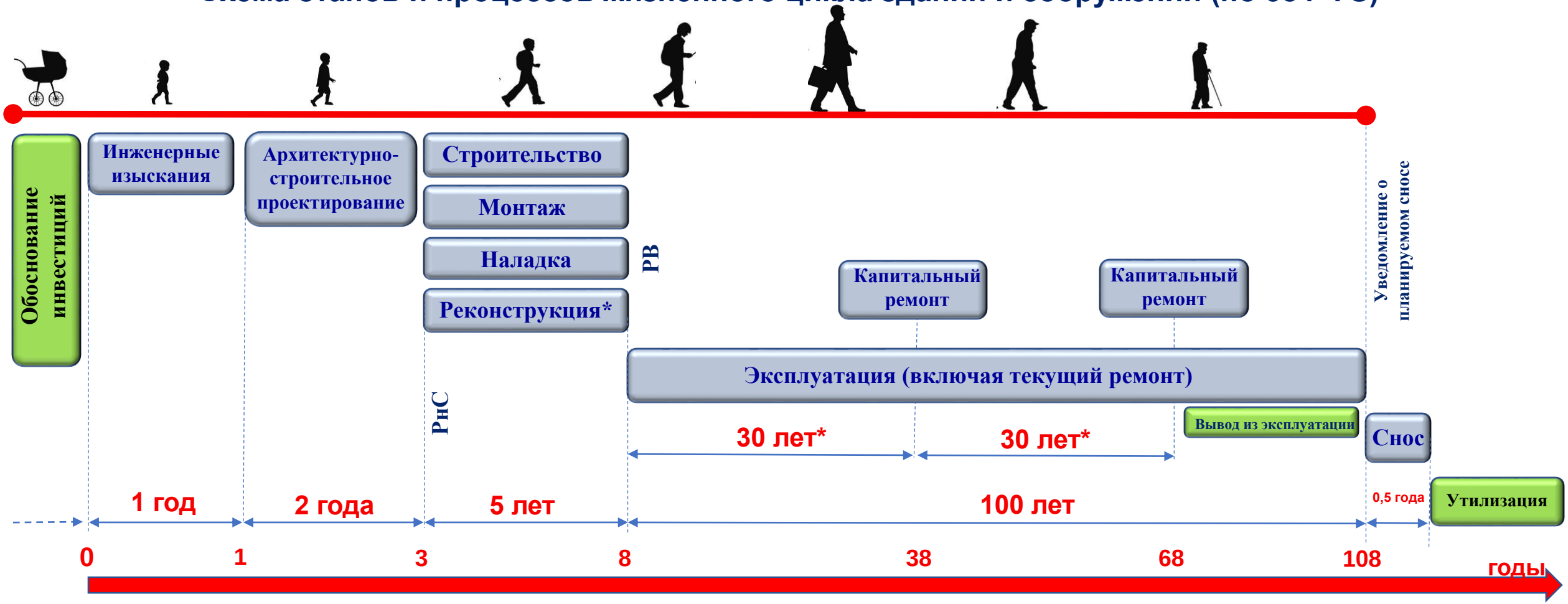
Положение об организации и проведении реконструкции, ремонта и технического обслуживания зданий, объектов коммунального и социального – культурного назначения. Нормы проектирования. ВСН 58-88(р) Госкомархитектуры.

Приложение 3

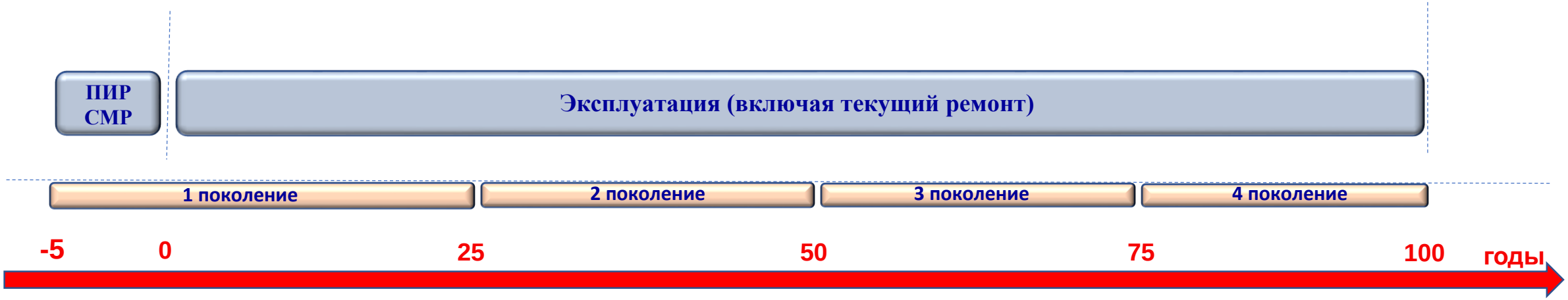
Элементы жилых зданий, объектов коммунального и социально-культурного назначения (выдержка из таблицы)	Продолжительность эксплуатации до капитального ремонта (замены), лет	
	Жилые здания	Здания и объекты коммунального и социально-культурного назначения <…>
Покрытия крыш (кровля)		
Из рулонных материалов (в 3-4 слоя)	10	10
Безрулонные мастичные по стеклоткани	10	10
Система водоотвода		
Внутренние водостоки из труб:		
Чугунных	40	40
Стальных	20	20
Полимерных	10	10

Что такое жизненный цикл зданий и сооружений?

Схема этапов и процессов жизненного цикла зданий и сооружений (по 384-ФЗ)



Планирование жизненного цикла зданий и сооружений



При планировании жизненного цикла зданий необходимо учитывать следующие аспекты:

1. ***Технический – здание должно соответствовать требованиям безопасности и надежности***
2. ***Экономический – затраты на проектирование и строительство, постоянные и переменные затраты на эксплуатацию должны не превышать средних значений по сопоставимым объектам и условиям***
3. ***Пространственного развития территории – размещение объекта соответствует планам по развитию территории***
4. ***Планировочных и градостроительных ограничений – учет проектов планировки территории и их обоснования на расчетный срок***
5. ***Прогноза развития промышленности и социальной сферы***
6. ***Прогноза научного и технического прогресса***
7. ***Демографического прогноза конкретной территории***
8. ***«Мода» и социально-политические процессы***

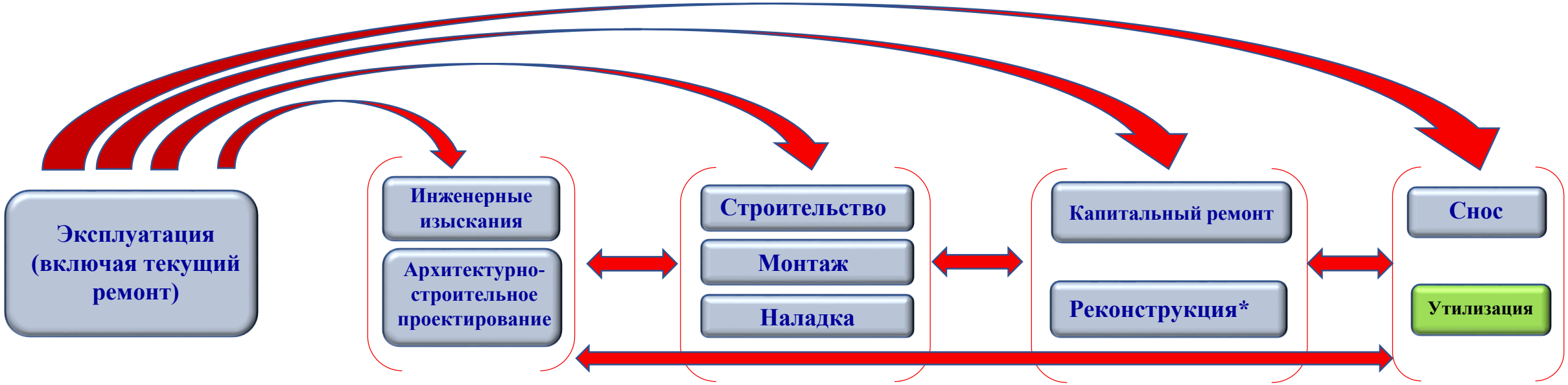
25–26 лет — усреднённый показатель продолжительности одного человеческого поколения

Эксплуатационные требования к зданиям и сооружениям

Общие эксплуатационные требования: предъявляют ко всем объектам капитального строительства.

Специальные эксплуатационные требования: определяются спецификой функционального назначения здания (сооружения), а также природно-техногенными особенностями места его расположения.

Эксплуатационные требования



Эксплуатационные требования к зданиям и сооружениям



ГОСТ 27751-2014. «Межгосударственный стандарт. Надежность строительных конструкций и оснований»

- **вторая группа предельных состояний** - состояния, при превышении которых нарушается нормальная эксплуатация строительных конструкций, исчерпывается ресурс их долговечности или нарушаются условия комфортности;

Эксплуатационные требования к зданиям и сооружениям

Источники информации об эксплуатационных свойствах и долговечности строительных материалов, изделий и оборудования

Долговечность – способность материала, изделия, конструкции сохранять свои эксплуатационные свойства (работоспособность) при установленной системе технического обслуживания и ремонтов. Долговечность определяется сроком службы в годах, в течение которого целесообразно их техническое обслуживание и ремонт, т.е. до момента их полной замены или капитального ремонта.

Долговечность определяют с учетом воздействия всего многообразия влияющих факторов и воздействий путем математического моделирования (расчетов) и натурных испытаний. Для большинства конструкций и оборудования зданий существуют нормативные средние сроки службы или рекомендуемые сроки эксплуатации до выполнения ремонта. В реальных условиях при различной интенсивности эксплуатационных нагрузок и воздействий факторов окружающей среды сроки службы однотипных элементов могут значительно отличаться от нормативных.

Пример: ГОСТ 23166-99. Блоки оконные. Общие технические условия

Наименование показателя	Значение
Долговечность, условных лет эксплуатации, не менее: Стеклопакетов Уплотняющих прокладок Поливинилхлоридных профилей Клеевых соединений деревянных деталей ….	 10 (20)* 5 (10)* 20 (40)* По НД (40)*
Безотказность оконных приборов и петель, цикл «открывание и закрывание»	20 000 1000**

Пример: ТР 165-05 Технические рекомендации по установлению долговечности (срока службы) строительных материалов и изделий.

Наименование материалов и изделий	Минимальный срок службы (условных лет)	Наименование показателей, по которым определяется долговечность	Нормируемое значение показателя после испытаний на долговечность	Методы определения показателей долговечности
Стеклопакеты клееные по ГОСТ 24866	20	Точка росы, ◦С Кроме морозостойкого морозостойкого герметичность	 Не выше -45 Не выше -55 Полная	ГОСТ 30779
Профили поливинилхлоридные для оконных и дверных блоков по ГОСТ 30673	40	Прочность при растяжении, % Ударная вязкость по Шарпи, %	Измерение показателей после климатических воздействий Не более 40 Не более 50	ГОСТ 30973

Управление жизненным циклом в смежных областях

Информационные технологии

ГОСТ Р 57098 - 2016/ ISO/IEC TR 24774: 2010 «Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Управление жизненным циклом. Руководство для описания процесса» (ISO/IEC TR 24774:2010, IDT)

ГОСТ Р 57102-2016 «Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Управление жизненным циклом. Часть 2. Руководство по применению ИСО/МЭК 15288»

ГОСТ Р 56923-2016 «Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Управление жизненным циклом. Часть 3. Руководство по применению ИСО/МЭК 12207 (Процессы жизненного цикла программных средств)»

Управление жизненным циклом в смежных областях

Военная промышленность

ГОСТ Р 56136-2014 «Управление жизненным циклом продукции военного назначения. Термины и определения»

Система комплекса стандартов «Система поддержки жизненного цикла изделий»
ТК 482 «Поддержка жизненного цикла продукции»

ТК 482 создан 6 сентября 2011 г. приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии, входит в структуру национальных технических комитетов по стандартизации Российской Федерации.
Добровольное объединение предприятий и организаций – членов ТК, созданное в целях организации и проведения работ по национальной стандартизации в области интегрированной логистической поддержки и управления жизненным циклом.
https://tk482.ru/o-tehnicheskom-komitete-482

Базовая организация:

ФГБУ «Институт стандартизации»
АО НИЦ «Прикладная логистика»

Особое значение – полная переработка системы стандартов ЕСКД https://tk482.ru/ndocs

Управление жизненным циклом в смежных областях

Экологический менеджмент

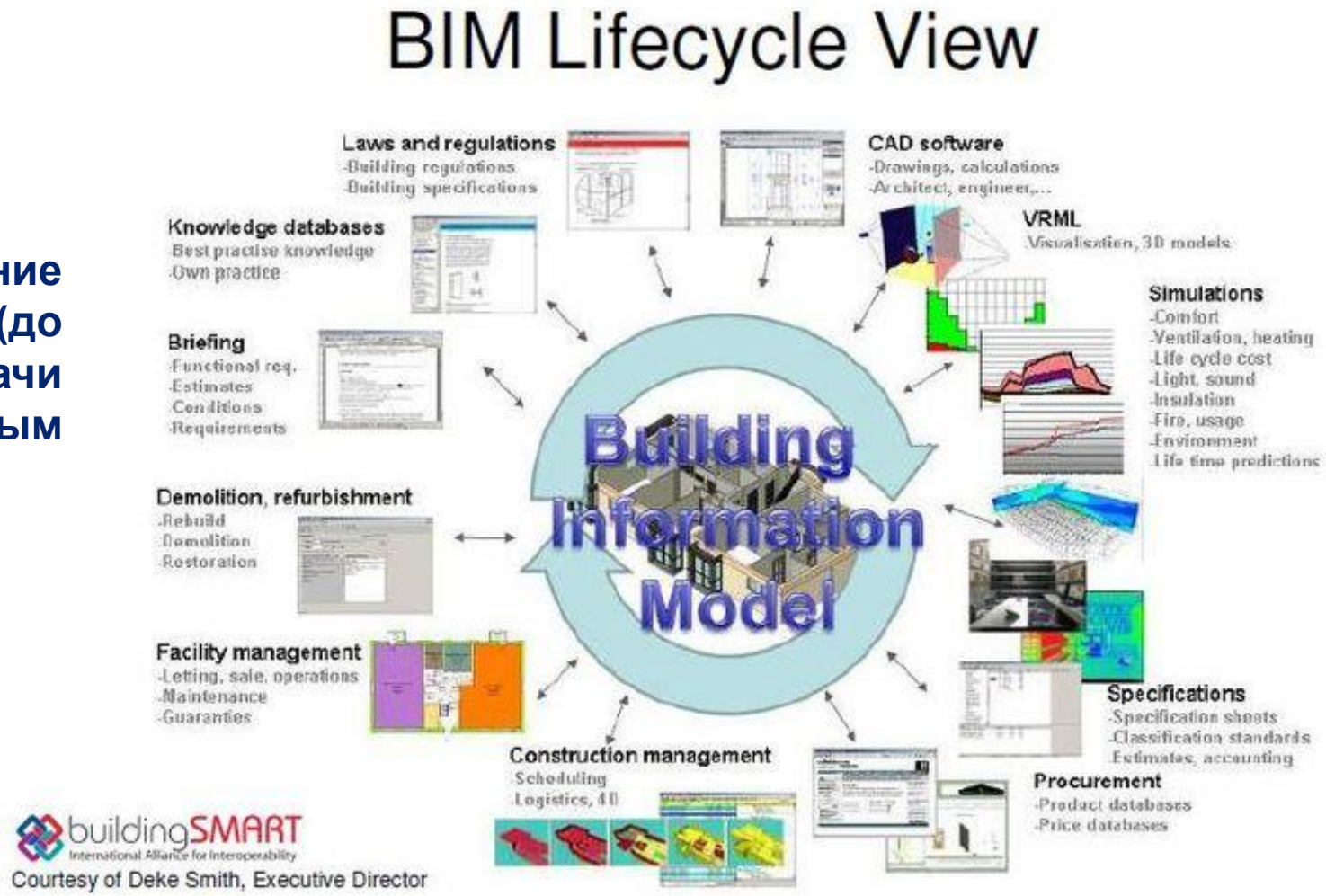
ГОСТ Р ИСО 14040-2022 «Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура. (ISO 14040:2006 IDT)»

ГОСТ Р ИСО 14044-2019 «Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Требования и рекомендации. (ISO 14044:2006 IDT)»

Зарубежный опыт управления жизненным циклом в строительстве

Управление жизненным циклом (англ. Life Cycle Management)

В методологии выделяют управление жизненным циклом проекта и объекта (до его ввода в эксплуатацию и передачи владельцу) и управление жизненным циклом актива



Управление жизненным циклом с использованием ТИМ/ЦИМ/ИМ

Жизненные циклы информационной модели и технологий информационного моделирования

Проект ГОСТ Р 10.00.0004-202Х «Единая система информационного моделирования. Жизненные циклы информационной модели и технологий информационного моделирования»

Разработан Группой компаний «СиСофт» (Csoft)

Настоящий стандарт определяет общие подходы к структурированию и описанию жизненных циклов информационной модели и технологий для её формирования и / или ведения, в том числе, по организации информационного пространства, правилами интеграции при совместном взаимодействии

Жизненный цикл информационной модели отличается от жизненного цикла объекта информационного моделирования, т.к. информационная модель появляется раньше, чем возникает антропогенный объект и заканчивает свой жизненный цикл архивным хранением гораздо позже ликвидации антропогенного моделирования информационного объекта.

Отдельно от жизненного цикла информационной модели необходимо рассматривать жизненный цикл конкретной технологии информационного моделирования её формирующей и / или ведущей.

Управление жизненным циклом с использованием ТИМ/ИМ

Проект ГОСТ Р 10.00.0004-202Х «Единая система информационного моделирования. Жизненные циклы информационной модели и технологий информационного моделирования»

Приложение А

№	Наименование результата / процесса	Бизнес планирование	ПП	Проект	Стройка	Эксплуатация	Реконструкция / снос	Архив
1	Результат ИМ по окончанию этапа*	ИМ – бизнес план	ИМ – предпроектной проработки	ИМ – как спроектировано	ИМ – как построено + БД	ИМ – как эксплуатируется + БД	ИМ – результат реконструкции (как построено) / результат сноса + БД	ИМ + БД всех этапов
2	Уровень объекто ориентированной структуризации ИМ**	– / 2D	2D / 3D	2D / 3D	1D / 2D / 3D	1D / 2D / 3D	1D / 2D / 3D	2D / 3D
3	Необходимость валидации / верификации	–	Нет / Да	Да	Да	Нет / Да	Да	Нет
4	Что считается точкой фиксации ИМ	Утвержденный БП	Акт сдачи ПП	Акт сдачи + ГГЭ	Акт ввода в эксплуатацию	В зависимости от необходимости либо при переходе в ОКС для реконструкции или ликвидации	Акт ввода в эксплуатацию / документы, фиксирующие результат сноса (рекультивации земли)	Срок хранения

Управление жизненным циклом с использованием ТИМ/ИМ

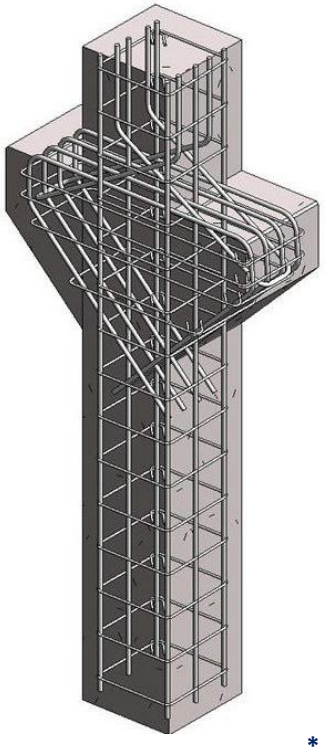
Проект ГОСТ Р 10.00.0004-202Х «Единая система информационного моделирования. Жизненные циклы информационной модели и технологий информационного моделирования»

№	Наименование результата / процесса	Бизнес планирование	ПП	Проект	Стройка	Эксплуатация	Реконструкция / снос	Архив
5	Кто формирует ИМ	Организация по договору	Проектная организация по договору	Проектная организация по договору	Строительная организация по договору или генподрядчик	Эксплуатирующая организация (Заказчик)	Проектная / строительная организация по договору или генподрядчик	Нет
6	Кто ведет ИМ	Организация по договору / Заказчик	Проектная организация по договору / Заказчик / организация по договору траста	Проектная организация по договору / Заказчик (застройщик, технический заказчик) / организация по договору траста	Строительная организация по договору или генподрядчик, или Заказчик / организация по договору траста	Эксплуатирующая организация (Заказчик) / организация по договору траста	Строительная организация по договору или генподрядчик, или Заказчик / организация по	Эксплуатирующая организация или национальная библиотека
7	Кто контролирует ТИМ формирования и ведения ИМ	Лицо обеспечивающего или осуществляющего подготовку обоснования инвестиций	Эксплуатирующая организация (Заказчик) / организация по договору траста	Эксплуатирующая организация (Заказчик) / организация по договору траста	Эксплуатирую щая организация (Заказчик) / организация по договору траста	Эксплуатирующая организация (Заказчик) / организация по договору траста	Эксплуатирующая организация (Заказчик) / организация по договору траста	структура управления архивной деятельностью, например, ФКУ «Государственный архив Российской Федерации"

Развитие ЦИМ (ИМ*) на различных этапах жизненного цикла здания

Концептуальная / ОБИН (АГР, массинг и т.д.) | B- Проектная ПД | C1 - Строительная / «Проектная РД» | C2 - Исполнительная / «Как построено» | D* Эксплуатационная

PIM – Project Information Model (Модель объекта) → AIM – модель актива



Пространственные данные всего объекта	✗
Пространственные данные элемента	✓
3D геометрия детализация «до болта» (по СП 333 С2*)	✗
3D геометрия (по СП 333 уровни B и D*)	✓
Документы по строительному производству	✗
Инструкции по эксплуатации	✓

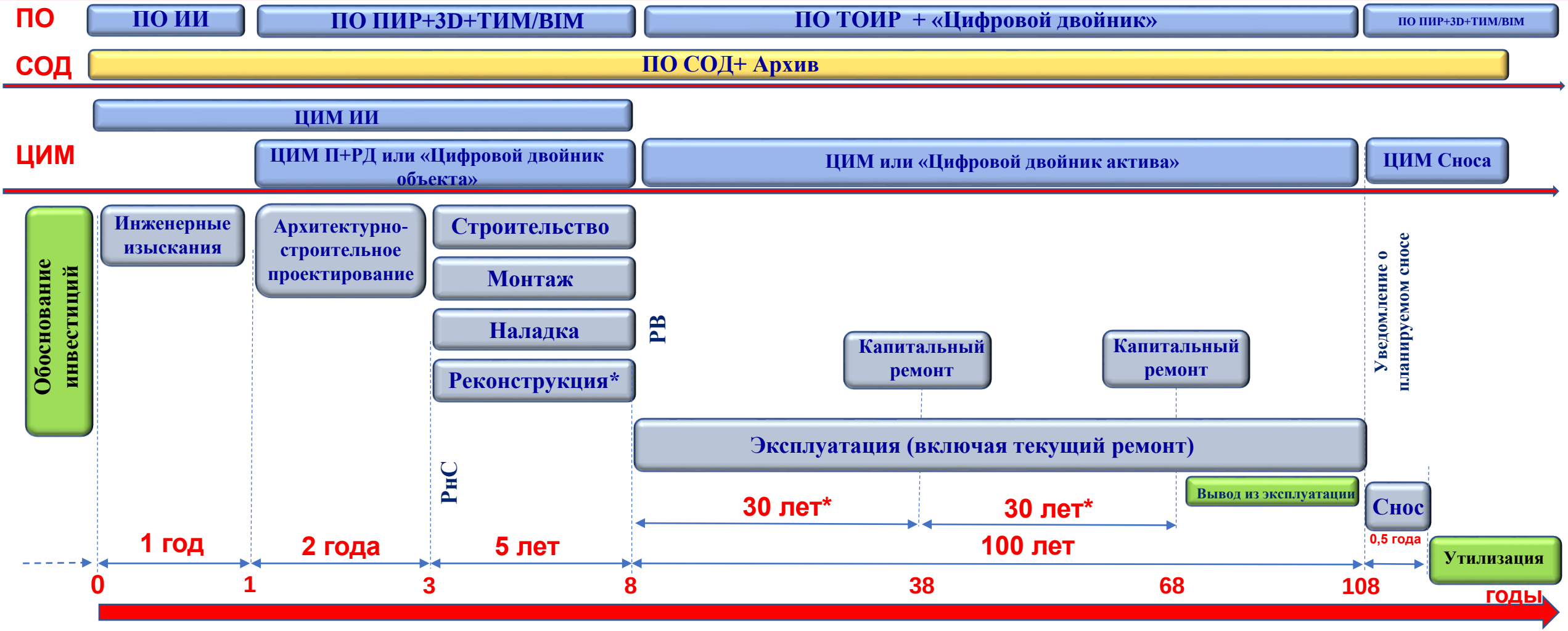
Приоритет – эксплуатация инженерных систем

*- дефект обнажение армокараса, разрушение защитного слоя бетона



* - классификация по СП 333.1325800.2020 Свод правил «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла».

Схема соответствия этапов жизненного цикла зданий и сооружений и их информационных моделей



Пример рационального управления жизненным циклом



Генри Форд

Президент и основной владелец Ford Motor Company.
Выдающийся американский предприниматель, один из создателей автомобильной промышленности США

Как гласит история, Генри Форд якобы отправил группу инженеров на свалки изучать отслужившие срок автомобили «Модели Т».

Они вернулись и сказали ему, что **изношенность списанных** автомобилей **«Моделей Т» была примерно одинаковой, за исключением одной детали: шкворня, который почти не изнашивался.**

Тогда Форд сказал, что новые шкворни должны быть менее качественными, чтобы они не служили дольше, чем остальная часть автомобиля.

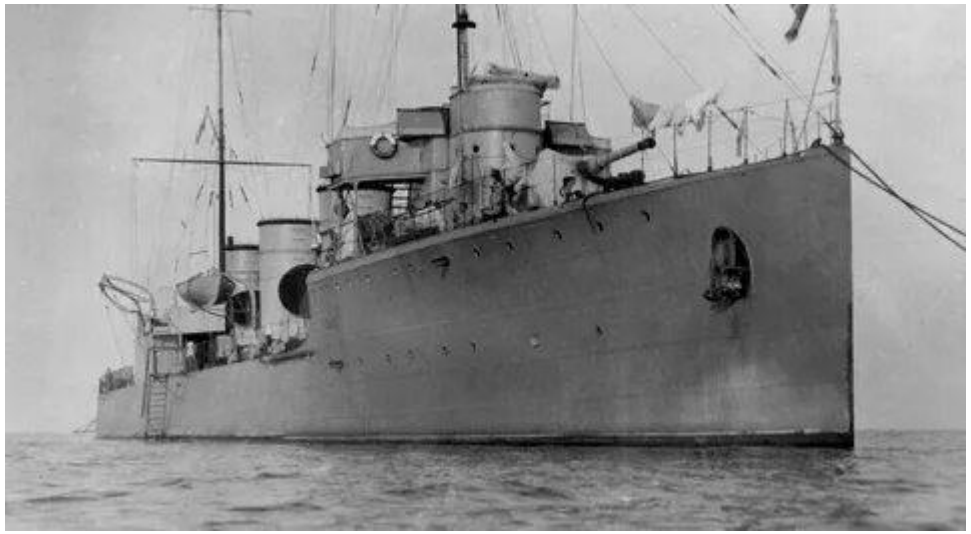
Историки, похоже, согласны с тем, что это действительно произошло.

Однако существует миф о том, что Генри Форд был готов пожертвовать качеством своих автомобилей и обманывать покупателей ради экономии пенни. Но это прямо противоречит другим инициативам Форда в области качества, когда он тратил большие средства на производство более качественных автомобилей.

Генри Форд просто считал разумным не тратить лишние деньги там, где это не приносило дополнительной выгоды.

Пример рационального управления жизненным циклом





Мемуары (выдержка)

— Каким образом, — спросил меня адмирал Буи (Франция), — вы достигли такой разницы в вооружении эсминцев?

— Взгляните, адмирал, на палубу: кроме стрингера, в котором вся крепость, все остальное, представляющее как бы крышу, проржавело почти насквозь, трубы, их кожухи, рубки и т.п. — все изношено.

Посмотрите на ваш эсминец, на нем все как новенькое; правда, наш миноносец шесть лет без ухода и без окраски, но не в этом главная суть. Ваш миноносец построен из обыкновенной стали, и на нем взято расчетное напряжение в 7 кг на 1 кв.мм, как будто бы это был коммерческий корабль, который должен служить не менее 24 лет.

Алексей Николаевич Крылов

выдающийся русский и советский учёный-математик, механик и инженер-кораблестроитель

Наш построен целиком из стали высокого сопротивления, напряжению допущено в 12 кг и больше, местами до 23 кг/кв.мм. **Миноносец строится на 10–12 лет, ибо за это время он успевает настолько устареть, что не представляет больше истинной боевой силы. Весь выигрыш в весе корпуса и употреблен на усиление боевого вооружения, и вы видите, что в артиллерийском бою наш миноносец разнесет вдребезги по меньшей мере четыре, т.е. дивизию ваших, раньше чем они приблизятся на дальность выстрела своих пукалок.**

Положительные эффекты от управления ЖЦ здания и ЖЦ его информационной модели

1. «7D» комплексное представление о поведении объекта в реальных условиях, также содержит аспект управления жизненным циклом. (Методология Девида Филпа)
2. Учет и управление комплексными энергозатратами на единицу коммерческой эффективности объекта недвижимости. (Методология Владимира Малахова https://ardexpert.ru/article/19760)
3. Система оценки современности, морального и физического устаревания технологий и оборудования здания, определяющих необходимость их замены
4. Оценка стоимости владения активом в режиме «онлайн» 24/7/365
5. Оценка рисков и оперативное реагирование на риски и вызовы
6. Обоснованное принятие решения о каждом аспекте владения и эксплуатации здания и сооружения

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ



Контактные данные:

Чиков Алексей Александрович
email: Aleksey.chikov@bk.ru