### 7.6. Особливості застосування проектного підходу до проектів розробки кібер-фізичних систем для Екологічного транспорту

#### 7.6.1. Особливості проектів розробки та впровадження кібер-фізичних систем для умов екологічного транспорту

Визначення проекту.

Для різних типів підприємств програми та проекти мають величезну важливість. Завдяки їм підприємства можуть істотно підвищити свою ефективність, збільшити прибутки, знизити витрати, оптимізувати свої бізнес-процеси, особливо якщо проект зачіпає високотехнологічну галузь.

Тривалий час поняття "проект" відносилось до сфери будівництва та архітектури, а також визначало комплект конструкторських документів, що описують процес створення виробу в умовах матеріального виробництва. На сьогоднішній день це поняття придбало новий стійкий зміст, пов'язаний з поширенням уявлень про сучасні методи управління.

Будівництво житлових і суспільних будинків, зведення промислових об'єктів, розробка комплексу програм для ЕОМ, створення нових технологій і техніки, політ на Місяць, реформування існуючої або створення нової організації, проведення міжнародного симпозіуму, підготовка спектаклю, введення нової спеціальності у ВНЗ, розвиток регіонів - все це приклади заходів, що носять характер проекту. Останнім часом, до розряду найбільш складних проектів відносять інноваційні науково-технічні проекти, пов’язані розробкою та впровадження кібер-фізичних систем у різних галузях.

Так що ж таке проект? Що загального між такими різними заходами?

Єдиного загальновизнаного поняття "проект" у літературі не існує, але можна привести кілька визначень цього поняття.

* Проект – тимчасовий захід, призначений для створення продукту або послуги.
* Проект - це окреме підприємство з певними цілями, що часто включають вимоги за часом, вартістю та якістю.
* Проект означає комплекс взаємозалежних заходів, призначених для досягнення протягом заданого періоду часу й при встановленому бюджеті поставлених завдань із чітко певними цілями.
* Проект - це одноразова, неповторювана діяльність або сукупність дій, у результаті яких за певний час досягаються чітко визначені цілі.

Основні ознаки проектів.

Таким чином, з наведених визначень видно, що всім проектам притаманні загальні ознаки, серед яких можна виділити наступні:

* "наявність мети": будь-який проект повинен точно ідентифікувати мету, можна навіть сказати, що якщо немає мети, то немає проекту! Наочне подання мети та її письмова фіксація негайно запускають два взаємозалежних процеси: починається звуження визначення мети й стартує процес планування її досягнення. Саме досягнення мети визначає завершення проекту;
* "зміна": здійснення проекту завжди несе зміну предметної області, у якій він реалізується. Реалізація проекту завжди є цілеспрямованим переведенням її з існуючого в деякий бажаний стан;
* "обмеженість у часі": у будь-якого проекту є чіткий початок і чітке завершення. Завершення наступає, коли досягнуті всі цілі проекту; або усвідомлено, що цілі проекту з якихось причин не можуть бути досягнуті або зникла необхідність у їхньому досягненні, і приймається рішення про припинення проекту;
* "обмеженість ресурсів": обсяг ресурсів (фінансів, людей, техніки, устаткування, матеріалів), щ виділяються на проект тісно пов'язаний з бюджетом і завжди кінцевий;
* "неповторність, унікальність": у кінці реалізації проекту виходять унікальні результати, що представляють собою продукти або послуги. Ця ознака відноситься до всього проекту в цілому;
* "послідовна розробка": означає розвиток по етапах і протікання по кроках. Як правило, зміст проекту формулюється загалом на ранніх стадіях проекту, а згодом деталізується й уточнюється в міру того, як команда проекту отримує більш ясне й повне уявлення про цілі проекту та бажані результати;
* "комплексність і розмежування": комплексність проекту означає необхідність обліку всіх внутрішніх і зовнішніх факторів, що прямо або побічно впливають на результат проекту. У той же час кожний проект має чітко певні рамки своєї предметної області й повинен бути відділений від інших проектів;
* "специфічна організація проекту": більшість великих проектів не можуть бути виконані в рамках існуючих організаційних структур і вимагають на час реалізації проекту створення специфічної організаційної структури. У той же час для маленьких і простих проектів створення спеціальної організації не потрібне й навіть не виправдане.

Фактори успіху та невдач проектів

Існує багато факторів, які сприяють успішному завершенню проекту, але чимало й таких, які потенційно цьому перешкоджають.

Сприяють достатня кількість часу й ресурсів, особливо в термінових проектах, чітко поставлені цілі, особливо якщо у команди проекту є досвід роботи з нечіткими цілями або із проблемами нерозуміння, які виникають через плутанину на початковій стадії проекту.

На підставі проведених досліджень американські дослідники Сем Елбейк та Марк Томас указали десять факторів, які менеджери міжнародних організацій визначають як критичні для успіху проекту:

* ясно поставлені цілі;
* чітке планування й контроль;
* висока кваліфікація менеджера проекту;
* гарна адміністративна підтримка;
* достатня кількість часу й ресурсів;
* виконання своїх зобов'язань всіма учасниками;
* широке залучення споживачів (з результатів проекту);
* ефективні комунікації;
* гарна організація й структура проекту;
* можливість зупинити реалізацію проекту.

Також Елбейк і Томас зробили огляд звітів по декількох проектах і виявили наступні недоліки, що часто зустрічаються:

* у команді були сумніви з приводу цілей проекту;
* команда не була впевнена в тому, що повинно бути зроблене;
* до кінця проекту цілі були досягнуті тільки частково;
* роботи виконувалися пізніше намічених у графіку строків;
* запланований бюджет був перевищений.

Всі ці недоліки привели до провалу або припинення багатьох проектів. Часто виникали проблеми, пов'язані із вимогами потенційних користувачів результатів проекту: або в цих користувачів взагалі не запитували про їхні потреби, або не було забезпечене навчання тих, хто повинен був працювати по-новому. Якщо передбачається, що проект повинен привести до успішної реалізації нового способу роботи, до питань навчання працівників необхідно віднестись особливо уважно.

Особливості проектів розробки та впровадження кібер-фізичних систем для екологічного транспорту

Кібер-фізичні системи - поняття досить комплексне. Однозначного та загальноприйнятого визначення на сьогоднішній день вони не отримали, так як ці системи знаходяться на перетині відразу декількох сфер і, в залежності від реалізації, здатні зачіпати найрізноманітніші аспекти діяльності. Їх головною загальною характеристикою є дуже щільна взаємодія між обчислювальними процесами і процесами фізичними, тому можна сказати, що кібер-фізична система - це комплексна система з обчислювальних і фізичних елементів, яка постійно отримує дані з навколишнього середовища і використовує їх для подальшої оптимізації процесів управління. До кібер-фізичних систем можна віднести «розумні» мережі електропостачання, системи управління «розумним» транспортом, АСУ (автоматизовані системи управління) у виробництві та сільському господарстві, а також медичне обладнання. Одним із прикладів кібер-фізичних систем є такі масштабні і комплексні рішення, як «розумні» міста. Важливо відзначити, що кібер-фізичні системи схожі по архітектурі з інтернетом речей і можуть використовувати його елементи для зв'язку або отримання даних, але за своєю суттю вони набагато складніше, тому ставити знак рівності тут було б некоректно.

Як вже було сказано вище, головним принципом роботи кібер-фізичних систем є глибокий взаємозв’язок між їхніми фізичними і обчислювальними елементами. «Мозок» системи у вигляді штучного інтелекту та інших технологій отримує дані від сенсорів в реальному світі, аналізує ці дані і використовує їх для подальшого управління фізичними елементами. Завдяки такій взаємодії кібер-фізична система здатна ефективно працювати в умовах, що змінюються, як аналог людського організму або сучасна компанія, яка аналізує ситуацію на ринку, щоб розробити саме той продукт, який йому зараз потрібен. Причому цикл «управління - отримання даних - обробка даних - управління» при налагодженій роботі системи кожен раз повинен давати позитивні результати і створювати нову цінність.

В якості прикладів проекту розробки кібер-фізичних системи у транспортній галузі можна назвати системи управління автономним транспортом, які в реальному часі отримують інформацію від учасників дорожнього руху та дорожньої інфраструктури, щоб уникнути ДТП і підібрати оптимальний маршрут до місця призначення з урахуванням ситуації на дорозі….приклад «чистого транспорту»

Наведемо більш розширене визначення ІТ-проекту

ІТ-проект – окрема категоря проектів, пов’язана із оцінкою, вибором, модернізацією, адаптацією, кастомізацією, налаштуванням, впровадженням, інтеграцією інформаційних ситем та технологій у визнаеній бізнес-галузі.

Основними цілями реалізаціїі ІТ-проектів в умовах ГМК є підвищення ефективності управління всіми аспектами діяльності підприємства галузі шляхом підвищення рівні інформатизації та комп’ютеризації.

Інформатизація - один з найважливіших напрямів науково-технічного прогресу, заснований на широкому застосуванні обчислювальної техніки, засобів зв'язку, автоматизованих банків даних, взаємопов'язаних між собою в інформаційно-обчислювальні системи.

Поняття інформатизації тісно пов’язане із поняттям комп’ютеризації.

Комп’ютеризація (від лат. computare - рахувати) - процес широкого застосування комп'ютерної техніки в управлінні й у цілому в економіці, господарстві.

До основних видів ІТ-проектів, які найчастіше реалізуються в умовах ГМК, відносять:

Розробка складного програмного забезпечення

Реалізація комплексів автоматизації виробництва;

Розробка інформаційної системи підприємства – т.з. корпоративної інформаційної системи (КІС)

Особливості ІТ-проектів в умовах ГМК:

1. Їх ефективність не завжди можливо виразити у грошовому виразі. Інформаційні технології (КІС, програмне забезпечення) самі по собі не підвищують прибутковість підприємства, вони може лише підвищити ефективність і прискорити процес обробки даних. Збільшує ж прибутковість здатність менеджменту приймати ефективні рішення на основі цієї інформації. Якщо ж не вдається виділити параметри, за якими можна оцінити ефективність IТ-проекту, то такий проект є організаційним, так як і його ідея, і реалізація передбачають зміну бізнес-процесів і системи управління підприємством. Пов'язано це з тим, що деякі проблеми, які намагаються вирішити за допомогою автоматизації, пов'язані з організацією роботи на підприємстві, і вирішити їх можна тільки шляхом організаційних і адміністративних заходів.

2. IТ-проекти є високоризиковими. Ризики зриву термінів, перевищення планової трудомісткості і недосягнення запланованих результатів за цими проектами особливо високі. Для IT-проектів характерна висока інтенсивність в поєднанні з глибокою деталізацією календарно-мережевих графіків і ітераційні виконання робіт. Звичайно потрібно деталізація трудових ресурсів до конкретного виконавця. Нетрудові ресурси і матеріали відслідковуються значно рідше.

3. Будь-який прорахунок або помилка, як правило, дуже швидко стають відомі широкому колу людей. Якщо, наприклад, здійснюється заміна сервера або настройка будь-якої інформаційної системи і відбувається збій, то всі користувачі тут же дізнаються про це. Для порівняння в маркетинговому проекті прорахунки далеко не так очевидні. Можна в його рамках зробити все правильно, але, припустимо, не в повному обсязі врахувати інтереси цільової аудиторії. Безпосередньо звинуватити в цьому упущення керівника проекту досить складно, тому що існує велика кількість зовнішніх факторів. В IT-проект крім численних зовнішніх чинників більш очевидна відповідальність за результат.

4. Багато IT-проекти мають колосальні бюджети. У великих компаніях масштаби проектної діяльності в області IT вимірюються мільйонами доларів, і, причому реалізація нових проектів відбувається постійно. Розвиток IT-інфраструктури в зростаючих компаніях вимагає великих і регулярних вкладень. Великі бюджети, в свою чергу, мають на увазі більший рівень відповідальності і, відповідно, більший рівень компетенції тих людей, які цими проектами керують.

5. Специфічне поділ на рівні ідеології замовника і виконавця: замовником, як правило, є бізнес, а виконавцем IT-фахівці. Даний аспект зумовлює наявність певних труднощів у виявленні вимог, очікувань від проекту, в формуванні технічного завдання. В IT-проектах найчастіше курирування процесами розробки та реалізації здійснюється не бізнес-керівником, а передається керівництву IT, як наслідок між ними можливі комунікаційні конфлікти, розбіжність очікувань, вимог і результатів. Уникнути подібного «непорозуміння» між бізнесом і IT можна за допомогою методик з виявлення і коректному фіксування очікувань від проекту, а також за рахунок чіткого збору вимог до проекту на всіх рівнях користувачів.

В даному навчальному посібнику, процес управління проектом розглядатиметься на умовному прикладі найбільш розповсюдженого типу ІТ-проектів для умов ГМК - розробка та впровадження корпоративної інформаційної системи. Це обмовлено тим, що на сьогоднішній день повноцінне функціонування підприємств комплексу не можливо без впровадження КІС. Зауважимо що більшість підприємств, як на українському , так і світовому ринку вже знаходяться в процесі впровадження або розвитку власних корпоративних інформаційних систем. Таким чином, програмне забезпечення та засоби автоматизації розробляються у відповідності до вимог та стратегії розвитку інформаційної системи підприємства.

Що стосується методології управління проектами, то є процеси, які є сталими і не змінюються від типу проекту - календарне планування, планування бюджету, тощо. Але є певні аспекти, які є важливими і повинні враховувати специфіку проекту.

В даній роботі особлива увага буде присвячена процесам обґрунтування концепції проектів розробки кібер-фізичних систем та планування управління якістю таких проектів – адже ці питання носять унікальний та інноваційний характер.

#### 7.6.2. Поняття життєвого циклу проекту

Кожний проект від виникнення ідеї до повного завершення проходить ряд послідовних фаз розвитку, повна сукупність яких складає його життєвий цикл.

Життєвий цикл проекту - набір послідовних фаз, кількість і склад яких визначається потребами керування проектом організацією або організаціями, що беруть участь у проекті.

Життєвий цикл проекту має певну початкову й кінцеву точки, які можуть бути прив'язані до часової шкали.

Поняття життєвого циклу є одним із центральних понять, використовуваних у керуванні проектами. З його допомогою:

* визначається початок і закінчення проекту, тобто його тривалість;
* формується структура проекту й установлюється перелік робіт;
* у першому наближенні визначається динаміка витрат і зайнятості персоналу, що залучують до проекту;
* установлюються основні етапи або віхи проекту, що використовуються для кращого контролю й керування.

Структура життєвого циклу проекту

Життєвий цикл проекту можна розділяти на фази, фази - на стадії й етапи.

Універсального підходу до поділу процесу розподілу проекту на фази не існує, головне щоб такий розподіл виявляв деякі контрольні точки (віхи), проходження яких знаменує досягнення одного або декількох результатів проекту й надає додаткову інформацію для оцінки можливих напрямів його розвитку.

Основними загальними фазами проекту є

* Визначення концепції проекту. Основний зміст цієї фази - передпроектний аналіз, тобто попереднє формулювання цілей проекту.
* Розробка проекту. Насамперед, це аналіз проекту та пошук підрядників, контрактні торги, основні тендери.
* Реалізація проекту містить у собі детальне проектування, створення об'єкта проекту (розробка і впровадження КІС), експериментальна експлуатація.
* Завершення проекту - основне завдання - запустити об'єкт проекту в експлуатацію.

Життєвий цикл проектів розробки та впроваждення кібер-фізичних систем

Керівники проектів розбивають цикл життя проекту на етапи різними способами. Найчастіше, у проектах по розробці програмного забезпечення виділяються наступні етапи:

* усвідомлення потреби в інформаційній системі,
* формулювання вимог,
* проектування системи,
* кодування,
* тестування,
* експлуатаційна підтримка.

5-етапна модель життєвого циклу проекту

Однак, найбільш традиційним є розбивка проекту на п'ять великих етапів: визначення змісту (концепції), планування, виконання, закриття й оцінка.

Визначення змісту

Планування

Виконання

Оцінка

Закриття

Рис. 1. - Життєвий цикл проекту

Кожний етап завершується одержанням певних проміжних результатів:

* етап 1 - визначення змісту проекту - завершується поданням погодженого резюме проекту, що, втім, може коректуватися на наступних етапах;
* етап 2 - планування проекту - завершується поданням плану проекту, що теж може піддаватися різноманітним коректуванням на наступних етапах;
* етап 3 - виконання проекту - завершується одержанням вихідних результатів проекту;
* етап 4 - закриття проекту – завершується оформленням звітів про виконання проектів
* етап 5 - оцінка проекту – завершується отриманням оцінки виконання ключових вимірників проекту.

У багатьох організаціях оцінка здійснюється наприкінці кожного етапу проекту з метою перевірки виконання його плану. У результаті таких оцінок можуть бути ухвалені рішення про зміну планів і вживанні додаткових заходів для поліпшення діяльності або навіть про припинення проекту.

Представлена на рис. 1 строга черговість етапів рідко дотримується на практиці. Замість цього протягом життєвого циклу проекту відбуваються повернення до раніше пройдених етапів для внесення різноманітних коректувань і вдосконалень. Більше того, у процесі реалізації проекту можуть змінюватися уявлення про його цілі. Це особливо типово для сервісних організацій, які наприклад надають послуги охорони здоров'я й освіти, у яких метою проектів звичайно є рішення проблем, а не одержання матеріальних вихідних результатів, таких як нові заводи або марки автомобілів.

Проекти здійснюються не у вакуумі, а у швидко мінливих контекстах, таким чином, впливом мінливого оточення на життєвий цикл проекту необхідно управляти. Гнучкість є одним із ключових ознак успішного керування проектом.

Класична 6-етапна модель управління проектом

Іншим підходом до представлення життєвого циклу є класична шостиетапна модель, розроблена Елбрейком та Томасом

Шостиетапна модель управління проектом також припускає поділ процесу на етапи, але на відміну від лінійної моделі життєвого циклу проекту допускає одночасне проходження цих етапів (рис. 2). Зокрема , відповідно до даної моделі, комунікації відбуваються протягом усього періоду реалізації проекту. Передбачається також, що створення команди, керівництво й мотивація починаються відразу після визначення змісту проекту й тривають до завершення проекту.

На етапі визначення змісту проводиться всебічне обговорення проекту з усіма зацікавленими сторонами й визначаються основні цілі проекту. На цьому етапі також оцінюються витрати, строки й найчастіше проводиться дослідження можливості реалізувати проект. Етап вважається завершеним, після того, як написане й погоджено резюме проекту.

**1. Визначення змісту**

- протоколи нарад

- точки відліку

**2. Планування**

- розподіл робіт

- команда та уповноваження

- тривалість

- графіки

- ресурси

- бюджет

- аналіз ризиків

**4. Управління**

- управління витратами

- контроль строків

- наради

- корегування планів

**3. Створення команди, мотивація**

**6.** **Оцінка і завершення**

- огляд проекту

**5. Комунікації** – звіти – презентації

Рис. 2. - Класична 6-етапна модель управління проектом

На другому етапі розробляється попередній план проекту. Планування є безперервним процесом, оскільки план є основою для перевірки ходу проекту й внесення виправлень, коли це необхідно.

Третій етап починається з визначення складу команди співробітників, які будуть працювати по проекті. Члени команди проекту звичайно залучаються до розробки плану й найчастіше вносять суттєвий вклад, оснований на їхніх спеціальних знаннях і досвіді. Створення команди, керівництво й мотивація тривають до закінчення проекту.

Після складання попереднього плану починаються дії по одержанню вихідних результатів проекту. Виконання відбувається на етапі, названому в даній моделі етапом управління. На цьому етапі дійсні результати виконання завдань відслідковуються й порівнюються із запланованими результатами для оцінки прогресу в реалізації проекту. Контроль дуже важливий для забезпечення досягнення поставлених цілей у намічений термін і в рамках погодженого бюджету. На цьому етапі звичайно проводяться регулярні перевірки виконання плану для виявлення й рішення проблем і внесення необхідних коректив.

Комунікації повинні відбуватися безупинно як усередині команди проекту, так і між командою проекту й іншими зацікавленими сторонами, включаючи всіх людей, що роблять внесок в одержання намічених вихідних результатів. Комунікації частково проходять у відповідності до формальних процедур звітності, але в основному є неформальним спілкуванням.

На останньому етапі здійснюються оцінка й завершення проекту. Оцінка проводиться для того, щоб з'ясувати, чи всі намічені вихідні результати проекту отримані. Оцінка важлива також і тому, що дозволяє зібрати корисну інформацію про процеси, задіяних під час реалізації проекту, і витягти уроки, які можуть бути використані в майбутньому.

Завершенням проекту необхідно управляти, щоб забезпечити:

* виконання всіх незавершених завдань;
* припинення всіх пов'язаних із проектом робіт;
* облік всіх ресурсів, включаючи та, що залишились невикористаними й підлягають передачі іншим підрозділам організації або продажу.

Зауважимо, що ані модель життєвого циклу проекту, ані класична шостиетапна модель управління проектом не є готовою схемою планування проекту: проекти різноманітні й повинні плануватися по-різному. Проте, обидві моделі допомагають зрозуміти наступні важливі речі:

* кожна із цих моделей може служити корисним зразком для розробки структурованого підходу до управління проектом.
* обидві моделі неявно засновані на припущенні про можливості зведення проекту до заздалегідь певної послідовності дій.

Однак на практиці проекти найчастіше багаторазово проходять через етапи планування, реалізації планів і оцінки. Більше того, багато проектів починаються при відсутності істотної інформації, що стає доступною пізніше й приводить до зміни базових припущень проекту.

Варто представляти планування безперервним процесом, а не разовою акцією, результатами якої можна користуватися без змін до завершення проекту.

Ідея життєвого циклу асоціюється з ідеями народження, росту, зрілості, старіння й смерті. Ми говоримо про "життя" проекту, маючи на увазі таку послідовність життєвих етапів. У міру свого розвитку проект знаходить власну історію, що впливає на те, як працюють учасники проекту й що вони вважають за можливе. Численні раніше ухвалені рішення й початі дії обмежують гнучкість. Коли проект починає приносити очікувані результати, може виникнути цілком виправдане смутне почуття наближення кінця. Якщо команда одержувала задоволення від участі в проекті, завершення проекту може викликати почуття втрати. Однак якщо проект був успішним, він обов'язково залишає після себе що-небудь цінне й довгострокове.

#### 7.6.3. Визначення концепції проекту розробки кібер-фізичних систем для умов екологічного транспорту

Поняття концепції проекту.

Визначення концепції проекту є першою фазою життєвого циклу проекту. Фаза містить у собі попереднє обстеження й збір вихідних даних для проекту; виявлення потреби в результатах проекту; розробку й порівняльну оцінку альтернатив; подання концепції, її апробацію й експертизу; затвердження концепції.

Проекти виникають із метою задоволення потреб людини. Потреба з'являється й усвідомлюється, а менеджмент визначає, чи потрібно цю потребу задовольнити. Якщо потреба визнається суттєвою, проект організується для того, щоб задовольнити цю потребу. Таким чином, потреби є основною рушійною силою проектів. Цей визначальний аспект потреб робить їх дуже важливими для управління проектами. Потреби впливають на весь зміст проекту. Якщо на самому початку менеджмент не розуміє потреб та і їхнього значення, якщо потреби недостатньо коректно сформульовані або якщо помилково приймаються до задоволення невідповідних потреб, то у проекту поганий початок і можна із упевненістю сказати, що він буде невдалим.

Три фази визначення потреби у проекті. Причини впровадження ІТ-проектів.

Виділено три фази у визначенні потреб:

* поява потреб - всі сектори діяльності організації постійно зіштовхуються з появою нових потреб в оточенні, що змінюється. Потреби можуть виникати як усередині, так і за межами організації. Зацікавлені сторони повинні намагатися заздалегідь передбачати потреби, щоб реагувати на них проактивно;
* визнання потреб - це усвідомлення потреб, які змушують організації використати існуючі дані й досвід як усередині, так і поза організацією й збирати додаткові відомості для обговорення із зацікавленими сторонами, а також для оцінки впливу змін, що відбуваються. З погляду управління проектом головне завдання на цій фазі - перетворення виникаючих потреб у цілі, які почнуть визначати результати проекту;
* формулювання потреб - на даній фазі відбувається прояснення розуміння нових потреб за допомогою більше точного опису їхніх характерних рис. Це дозволяє менеджерам визначати найбільш прийнятні способи задоволення потреб, надає можливість зацікавленим сторонам взяти участь у процесі розробки й приводить до чіткого формулювання того, що повинно бути зроблене або забезпечене для задоволення потреби, тобто до формулювання проекту.

Недостатньо точне визначення потреб може викликати наступні проблеми:

* нечіткі цілі;
* нереалістично широкий масштаб;
* рішення невірно поставлених проблем;
* суперечливі цілі змін для людей, систем і організації;
* втрати часу на рішення завдань, які не входять у коло обов'язків людей, необов'язкові або нездійсненні.

Можна виділити наступні основні причини необхідності кібер-фізичних систем:

* Заміна існуючих систем, що не задовольняють вимогам сучасного бізнесу (не підтримують багатовалютність та багатомовність; не масштабуються під завдання динамічного бізнесу підприємства; фрагментовані і не дозволяють сформувати консолідовану картину діяльності підприємства; забезпечують незадовільну швидкість виконання основних бізнес-процесів і недостатню оперативність одержання й обробки інформації, необхідної для прийняття рішень; створюють серйозні труднощі з логістикою й плануванням діяльності підприємства та ін.).
* Необхідність розширення контактів (та їхньої постійної підтримки) з партнерами й клієнтами.
* Досягнення бажаного рівня конкурентної переваги.

Структура концепції проекту розробки кібер-фізичних систем

Концепція проекту КІС повинна містити:

* Призначення проекту
* Основні цілі із описанням критеріїв якості та успіху
* Опис бажаних результатів (вимог до КІС)
* Перелік зацікавлених сторін проекту й оцінку їхніх інтересів
* Оцінки витрат та вигід проекту
* Основні ризики проекту

Призначення проекту є широким поняттям і може бути співвіднесене з місією й цінностями організації, тоді як мету проекту визначають більш точно, чого прагнуть досягти, реалізуючи проект, і яким чином можна визначити його успіх.

Стосовно цілей часто застосовується принцип SMART. Мета проекту повинна бути:

* конкретною (specіfіc) - тобто менеджмент повинен ясно уявляти собі, чого хоче досягти шляхом реалізації проекту;
* вимірною (measurable) – повинні бути розробленими критерії для виміру ступеня досягнення мети;
* досяжною (achіevable) - тобто керівництво повинно бути впевненим в можливості досягнення поставленої мети в існуючому оточенні й при наявних ресурсах;
* реалістичною (realіstіc) - тобто не слід намагатися досягти неможливого;
* визначеною за часом (tіmebound) - тобто строки досягнення поставленої мети повинні визначатися реальними потребами.

Ясність мети важлива не тільки для того, щоб чітко розуміти, що повинне бути зроблене. Це дозволить також установити, чи буде досягнуті мета або не буде.

Якщо менеджмент поставив чіткі цілі на початковій стадії проекту, то у нього є певна система поглядів на кінцевий результат.

На підставі поставлених цілей відбувається структурування проекту, для того щоб його можна було ефективно контролювати й управляти їм.

Опис бажаних результатів проекту – для проектів інформатизації – вимоги до кібер-фізичної сисеми, що впроваджується.

Кібер-фізична система повинна відповідати наступним вимогам:

* Можливість гнучкого нарощування системи.
* Можливість спільної роботи з різними програмними продуктами: програмне забезпечення (ПЗ) керування електронним документообігом; ПЗ інформаційної підтримки предметних областей; комунікаційним ПЗ; колаборативним ПЗ (засобами організації колективної роботи співробітників); ПЗ оперативного аналізу інформації й підтримки прийняття рішень; ПЗ керування проектами й іншими допоміжними продуктами.
* Система повинна бути багатофункціональною, задовольняти потреби всіх підрозділів підприємства, що автоматизуються. У той же час (за можливістю) - у максимальному ступені зберігати існуючі бізнес-процеси, а також методи й структуру керування підприємством.
* Модульний принцип побудови системи з оперативно-незалежних функціональних блоків.
* Бажане застосування 3-ланкової архітектури (сервер БД, сервер програм, клієнт).
* Система повинна мати можливість міграції із платформи на платформу. Обов'язково повинні бути версії для ОС MS Wіndows, Novell NetWare і UNІ (і її клонів).
* У набір СУБД, взаємодіючих на рівні інтерфейсів обміну даними з обираною КІС, обов'язково повинні входити розповсюджені в Україні Oracle, Sybase, MS SQL Server, тощо.
* Підтримка технологій розподіленої обробки інформації.
* Підтримка технологій Інтернет/Інтранет.
* Забезпечення безпеки за допомогою різних методів контролю й розмежування доступу до інформаційних ресурсів.
* Підтримка технологій багаторівневого електронного архівування інформації на різних носіях (дискових масивах, CD-ROM, CD-RW).
* Високі експлуатаційні характеристики (легкість адміністрування, ергономічність, україномовний інтерфейс, тощо).

Мету та опис результатів впровадження КІС необхідно узгоджувати із ключовими вимірниками проекту.

* бюджет,
* час,
* якість.

Ці виміри повинні бути збалансовані для успішного управління проектом. Вдало завершений проект буде закінчений вчасно, у рамках установленого бюджету й буде задовольняти всім вимогам по якості.

Кожна людина, що перебуває в організації або за її межами, і при цьому має або може мати законний інтерес у проекті і його результатах, є зацікавленою стороною. Необхідно визначити цих людей або групи, для того щоб виправдати їхні очікування та управляти впливом на розвиток проекту, який вони, імовірно, захочуть зробити.

Учасники проекту - основний елемент його структури, тому що саме вони забезпечують реалізацію проектного задуму. Залежно від типу проекту, від його масштабу й складності, а також від структури життєвого циклу в реалізації проекту можуть брати участь від однієї до декількох десятків організацій. У кожної з них свої функції, ступінь участі в проекті й міра відповідальності за його долю. Всі ці організації або окремі особи, залежно від виконуваних ними функцій, як правило, поєднуються в конкретні групи (категорії) учасників проекту.

У проекту повинен бути ініціатор або автор головної ідеї.

Головний учасник проекту - замовник - майбутній власник і/або користувач результатів проекту. У якості такого може виступати як фізична, так і юридична особа. При цьому замовником буває як одна єдина організація, так і декілька, що об'єднали зусилля, інтереси й капітали для реалізації проекту й використання його результатів.

Не менш важлива роль належить інвесторові - стороні, що вкладає кошти в проект.

У проектах інформатизації як правило залучують сторонню організацію, що консультує, здійснює проектувальну роботу або безпосередньо розробляє КІС

Права на використання необхідних у проекті науково-технічних досягнень надає (за звичай на комерційних умовах) організація - ліцензіар, у якості якого може виступати юридична або фізична особа - власник ліцензій і "ноу-хау".

Особливе місце в здійсненні проекту займає керівник проекту (менеджер). Це - юридична або фізична особа, якій замовник і/або інвестор делегують повноваження по керівництву проектом: плануванню, контролю й координації робіт інших учасників.

Під керівництвом менеджера працює команда проекту - специфічна організаційна структура, створювана на період здійснення проекту з метою ефективного досягнення його цілей.

Важливою складовою концепції проекту є виділення необхідних ресурсів і оцінка очікуваних вигід проекту. На етапі формулювання концепції витрати й вигоди не оцінюються з фінансової точки зору. Необхідно тільки виділити й класифікувати їх, а також визначити джерела фінансування проекту.

Фінансовій оцінці проекту присвячено окрему тему, тут розглянемо основну класифікацію витрат та вигід проекту впровадження КІС.

Для проектів впровадження кібер-фізичних систем витрати поділяють на дві головні категорії:

* вартість розробки - витрати, що виникають у період між початком проекту й моментом, коли інформаційна система запущена у промислову експлуатацію.
* операційні витрати - витрати пов'язані із забезпеченням функціонування й обслуговуванням корпоративної інформаційної системи.

Що стосується вигід, то в управлінні проектами вони діляться на:

* визначені вигоди - прямі, видимі й вимірювані вигоди, що звичайно базуються на грошових потоках, які надходять в організацію або більше не йдуть із організації;
* невизначені вигоди - непрямі, невизначені й менш легко вимірні з фінансової точки зору вигоди.

Джерела фінансування проекту впровадження кібер-фізичних систем:

* власні кошти - власний капітал, фонди власних коштів - амортизаційні, ремонтний фонди, фонд розвитку виробництва, резервний фонд, тощо;
* позикові кошти - банківські кредити, інвестиції зовнішніх зацікавлених сторін. При використанні позикових засобів необхідно враховувати плату за використання засобів (банківський відсоток, відсоток позичальника , частка в прибутку від проекту)

Важливим елементом управління проектами є управління ризиками.

Ризик проекту - це невизначена подія або умова, що у випадку виникнення має позитивний або негативний вплив щонайменше на одну із цілей проекту, наприклад строки, вартість, зміст або якість.

Уміння управляти ризиками дуже важливо в процесі управління проектами, оскільки дозволяє менеджменту робити більш обґрунтовані оцінки часу й зусиль, необхідних для реалізації проекту. Це припускає оцінку ризиків, пов'язаних з тим, що може відбутися щось незаплановане, наприклад, можливе відставання від графіка роботи у зв'язку із хворобою працівників або відсутністю необхідних матеріалів у потрібний час. Ризики в проекті можуть бути як внутрішніми, тобто виникаючими в рамках проекту, так і зовнішніми, що з'являються з оточення проекту.

Основними категоріями ризику є наступні:

* матеріальні ризики, пов'язані з можливістю втрати або ушкодження інформації, устаткування внаслідок нещасного випадку, пожежі або стихійного лиха;
* технічні ризики, що виникають, коли системи не працюють або працюють недостатньо добре для одержання очікуваних результатів;
* кадрові ризики, що виникають, коли ключові працівники не можуть брати участь у проекті, наприклад через хворобу, змін у кар'єрі або страйку;
* соціально-політичні ризики, що виникають, наприклад, коли проект втрачає підтримку внаслідок зміни урядового кабінету, змін у політиці вищого керівництва організації або протестів з боку громадськості, засобів масової інформації, користувачів послуги або персоналу;
* правові ризики, що виникають, коли є погроза правових дій через те, що деякі аспекти проекту можуть розглядатися як незаконні, або через можливість позовів про компенсації збитку зовнішнім організаціям у випадку невдалого ходу справ.

Основними ризиками проекту впровадження кібер-фізичних систем є наступні:

* Моральна неготовність компанії до впровадження - основний ризик, що підстерігає підприємство на шляху до успішного завершення проекту інформатизації. Якщо необхідність впровадження не усвідомлена керівництвом компанії й керівниками найважливіших підрозділів, проект буде сприйматися як нав’язаний зверху. Природно, ніхто не буде сприймати процес впровадження всерйоз.
* Порушення строків. Ризик тісно пов'язаний з попереднім: відсутність реальної підтримки проекту з боку керівництва, нерозуміння цілей співробітниками, погана керованість усередині компанії спричиняють невиконання або несвоєчасне виконання проектних завдань. Як наслідок - зрив строків. Крім зазначених причин зрив строків може бути наслідком неграмотно розробленого проекту або прийняття популістських рішень типу "Здати до 7 листопада" на догоду чиїмось інтересам, а також недофінансування проекту.
* Перевитрата бюджету. Трапляється, коли після твердження проектної документації виникають різні додаткові вимоги й бажання. Це потрібно в корені припиняти; всі надбудови варто залишити на майбутнє. Потрібно пам’ятати, що 20% можливостей КІС забезпечують 80% її ефективності. Перевитрата також можлива при неграмотно складеному бюджеті. Ніхто не заперечує необхідність мінімізувати проектні витрати, однак у всьому потрібно знати міру.
* Недостача ресурсів. Інша крайність, коли, затверджуючи проект, керівництво підписує кошторис, не подбавши про джерела коштів. Такий проект приречений на провал: жоден постачальник обладнання або консультант не стане працювати безоплатно через те, що компанія не подбала про фінансування.
* Отримана в результаті формулювання концепції проекту інформація надалі використається для оцінки інвестиційної привабливості проекту, у плануванні проектних дій та у прийнятті проектних рішень.

Основні фактори успіху та невдач ІТ-проектів

Наприкінці наведемо сукупність факторів, які є передумовами успіху та невдач проектів впровадження інформаційних систем та технологій.

Таблиця 7.6.1. - Фактори успішного впровадження інформаційних систем та технологій

|  |  |
| --- | --- |
| Фактор | Питома вага, % |
| Участь керівництва у впровадженні | 20 |
| Наявність і дотримання плану впровадження | 19 |
| Наявність у менеджерів чітких цілей і вимог до проекту | 16 |
| Участь у впровадженні фахівців компанії - клієнта | 16 |
| Якість КІС і команди постачальника рішення | 11 |
| Проведення реінжинірингу бізнес-процесів до впровадження | 8 |
| Наявність у підприємства виробленої стратегії | 8 |
| Одержання швидкої й відчутної віддачі | 2 |

Таблиця 7.6.2. - Основні причини невдач при впровадженні інформаційних систем та технологій

| Фактор | Питома вага, % |
| --- | --- |
| Неуважність керівництва компанії до проекту | 40 |
| Відсутність чітко сформульованих цілей проекту | 17 |
| Неформализованість процесів у компанії | 14 |
| Неготовність компанії до змін | 12 |
| Нестабільність законодавства | 6 |
| Корупція в компаніях | 5 |
| Низька кваліфікація кадрів у компанії | 4 |
| Недостатнє фінансування проектів | 2 |

#### 7.6.4. Управління якістю проекту розробки та впровадження кібер-фізичних систем для умов екологічного транспорту

Поняття якості проекту.

Якість проекту – це цілісна сукупність його характеристик, що відносяться до його здатності задовольняти визначені потреби.

Необхідно розрізняти такі концептуально різні поняття як якість і сорт.

Якість як поставляється вихід або результат – це «Ступінь відповідності сукупності властивих характеристик вимогам» (ISO 9000). Сорт як конструктивний задум - це категорія, що привласнюється поставляється результатів, що мають одне і те ж функціональне призначення, але різні технічні характеристики.

Керівник проекту і команда управління проектом відповідають за досягнення компромісних рішень щодо забезпечення необхідних рівнів як якості, так і сорти. Рівень якості, який не відповідає вимогам до якості, - це завжди проблема, а низький сорт може не бути проблемою. Наприклад:

* проблеми може не бути, якщо розроблена кібер-фізична система низького сорту (обмежене число функцій) і при цьому високої якості (відсутність очевидних дефектів, є написане керівництво користувача). В цьому випадку продукт відповідає загальній меті використання;
* проблема виникає тоді, коли програмний продукт високого ґатунку (безліч функцій) має низьку якість (безліч дефектів, погано організована для користувача документація). По суті набір його функцій високого ґатунку виявляється неефективним і / або недостатнім у зв'язку з низькою якістю.

Управління якістю(в рамках управління проектом) – це система методів, засобів і видів діяльності, спрямованих на виконання вимог учасників проекту до якості самого проекту та його продукції.

Управління якістю проекту включає в себе процеси і дії виконуючої організації, які визначають політики, цілі та сфери відповідальності в області якості таким чином, щоб проект задовольняв тим потребам,заради яких він був зроблений.

Управління якістю проекту використовує політики і процедури для впровадження системи управління якістю організації в контексті проекту і, при необхідності, підтримує дії по постійному вдосконалення процесів, що вживаються виконуючою організацією. Управління якістю проекту направлено на забезпечення відповідності вимогам до проекту, включаючи вимоги до продукту, і підтвердження такої відповідності.

Основні елементи якості проекту наступні:

* якість продукту проекту як ступінь досягнення поставлених цілей;
* якість розробки і планування проекту;
* якість виконання робіт за проектом;
* якість ресурсів, які залучаються до виконання проекту.

Вони всі тісно взаємопов’язані, відсутність одного з них не дозволить отримати якісний проект.

Стадії управління якістю ІТ-проекту.

Управління якістю проекту здійснюється протягом усього життєвого циклу проекту. На рис.7.6.1 представлені стадії управління якістю проекту.

Стадія "Концепція". На цій стадії визначається політика й стратегія для забезпечення якості розроблювального продукту, що задовольняє очікуваним запитам споживача.

Концепція містить наступні розділи:

* політика й стратегія якості;
* загальні вимоги й принципи забезпечення якості;
* стандарти, норми й правила;
* інтеграція функцій забезпечення якості;
* вимоги до системи керування якістю.

**Концепція**

**Планування**

**Завершення**

Організація

Контроль

Аналіз

Регулювання

Рис. 7.6.1. Стадії управління якістю проекту

Стадія «Планування». На стадії планування якості визначаються стандарти, які варто використати, щоб зміст проекту виправдував очікування учасників проекту. Планування якості включає як ідентифікацію цих стандартів, так і пошук шляхів їхньої реалізації. Нижче перераховані основні завдання стадії планування:

* визначення показників оцінки якості;
* визначення технічних специфікацій;
* опис процедур керування якістю;
* складання списку об'єктів контролю;
* вибір методів і засобів оцінки якості;
* опис зв'язків з іншими процесами;
* розробка плану керування якістю.

Стадія «Організація». Стадія організації контролю якості потребує створення необхідних і достатніх організаційних, технічних, фінансових та інших умов для забезпечення виконання вимог до якості проекту та його продукції й можливостей їхнього задоволення.

Стадія «Контроль». Контроль якості полягає у визначенні відповідності результатів проекту стандартам якості й причин порушення такої відповідності.

Стадії «Регулювання» й «Аналіз». Стадія здійснення контролю якості вимагає регулярну перевірку ходу реалізації проекту з метою встановлення фактичної відповідності певним раніше вимогам:

* порівняння фактичних результатів проекту з вимогами;
* аналіз прогресу якості в проекті протягом його життєвого циклу;
* формування списку відхилень;
* коригувальні дії;
* документування змін.

Стадія «Завершення». На стадії завершення виконують зведену оцінка якості результатів проекту, що завершує приймання; складають списки претензій по якості; розв’язують конфлікти та спори; оформлюють документацію, аналізують досвід й засвоюють уроки щодо управління якістю.

Основними процесами забезпечення якості проекту є планування якості, його забезпечення й контроль.

Процес планування якості проекту

Планування якості - процес визначення того, які зі стандартів якості ставляться до даного проекту і як їх задовольнити

В план управління якістю включаються роботи, виконання яких забезпечує якість результатів проекту. Однією з головних складового плану управління якістю проектів інформатизації, е план проведення тестування.

План по якості повинен визначати, як у проекті буде забезпечена якість виконання робіт з позиції організаційної структури, ресурсів, методичного забезпечення. На стадії планування якості рекомендується розробити документи, що регламентують дії по контролю якості управління проектом (форму звітності щодо виконання проекту, анкети моніторингу проекту) і процедури управління якістю, наприклад контроль якості результатів проекту, контроль якості документів проекту, процедура затвердження документів проекту, підготовка й проведення контролю проекту. Для контролю якості документів проекту в плані по якості варто визначити список осіб, що погоджують і затверджують кожний документ проекту, строки й форму їхнього узгодження

В проектах інформатизації уводиться безліч специфічних термінів, тому в план контролю якості проекту необхідно включати розробку й узгодження глосарію проекту. Глосарій проекту являє собою структурований список всіх термінів і визначень проекту, а також використовуваних абревіатур з коротким описом їхнього змісту.

Планування якості починається з визначення цілей якості проекту, політик і стандартів, що відносяться до змісту проекту. Потім визначаються дії й обов'язки членів команди, виконання яких необхідно для досягнення цілей і дотримання стандартів.

Результат планування якості представляється у формі планів забезпечення якості й процесів керування, що забезпечують виконання цих планів, і досягається шляхом синхронізації з основними (планування змісту, розкладу, вартості) і допоміжними (планування ризиків, команди) процесами планування.

Завдання інструментів планування якості - зробити процеси управління проектом передбачуваними. Для планування якості проекту рекомендується використовувати нижченаведені методи:

* програма забезпечення якості - план дій, що забезпечує відповідність фактичної якості проекту запланованій якості. Розробка програми починається з підготовки вихідної інформації, що включає політику й процедури компанії в області якості, вимоги Замовника, опис змісту проекту, тощо. Основою для створення програми якості є структура робіт проекту. Для виміру очікувань Замовника встановлюють стандарти якості. Стандарти можуть бути міжнародними, національними або корпоративними. Після того як стандарти якості встановлені, потрібно визначити завдання, рішення яких забезпечить відповідність стандартам, далі закріплюється відповідальність за виконання намічених робіт і строки їхнього виконання;
* аналіз вигід і витрат. Мета методу - витримати необхідне співвідношення між доходами й витратами в проекті. Забезпечення якості проекту, безсумнівно, приводить до додаткових витрат, тому для кожного запропонованого методу забезпечення якості необхідно аналізувати коефіцієнт рентабельності;
* бенчмаркинг - містить у собі зіставлення діючого або планованого проекту з іншими проектами з метою виробити ідеї для підвищення якості виконання проекту;
* планування експериментів - статистичний метод, що дозволяє визначити фактори, які впливають на певні змінні величини продукту або процесу.

Результатом планування є розробка та затвердження плану управління якістю.

План управління якістю - опис того, яким образом команда проекту буде здійснювати роботи та завдання в області якості. Залежно від потреб проекту план управління якістю може бути дуже докладним або узагальненим.

Заходи щодо забезпечення якості повинні бути розроблені на самому початку проекту й проводитися на основі незалежних експертних оцінок.

Процес забезпечення якості проекту

Забезпечення якості - процес виконання планових систематичних операцій щодо якості, які забезпечують виконання всіх передбачених процесів, необхідних для того, щоб проект відповідав установленим вимогам по якості.

Процес забезпечення якості включає методи безперервного поліпшення якості майбутніх проектів. Знання й досвід по забезпеченню якості, накопичені в поточному проекті, повинні використатися при складанні планів забезпечення якості наступних проектів.

Для забезпечення якості необхідні:

* інформація про виконання робіт - це інформація (про стан результатів поставки, про необхідні коригувальні дії, а також звіти про виконання), що використовується при проведенні аудита, експертній оцінці якості й аналізі процесів;
* схвалені запити на зміну - містять зміни, що стосуються методів роботи, вимог до продукту, вимог до якості, змісту й розкладу. Схвалені зміни перевіряються на можливість їхнього впливу на план управління якістю;
* контрольні списки якості (метрики якості) - являють собою інструкції для перевіряючої особи. Пункти списку повинні бути досить значимими, оскільки, якщо контрольний список буде перевантажений, його не будуть використовувати.

Результатами процесу забезпечення якості проекту є:

* запитані зміни - мають на меті проведення спеціальних заходів щодо підвищення ефективності правил, процедур і процесів у виконуючій організації;
* рекомендовані коригувальні дії - рекомендовані до негайного виконання дії, розроблені в результаті заходів щодо забезпечення якості;
* оновлені стандарти якості, що використовуватимуться надалі в процесі контролю якості.
* оновлений план управління.

Процес контролю якості проекту

Контроль якості - процес, що включає відстеження проміжних результатів проекту, визначення їхньої відповідності прийнятим стандартам і розробку дій для усунення причин, що викликають відхилення від стандарту. Кількісна оцінка контролю якості здійснюється на основі статистичного аналізу й теорії імовірності.

Для здійснення контролю якості використовують наступні методи й засоби:

* причинно-наслідкова схема - допомагає виявити можливі причини, що впливають на якість продукту або процесу в проекті;
* контрольні діаграми призначені для визначення стабільності протікання процесу й передбачуваності його розвитку. Контрольні діаграми являють собою графічне відображення взаємодії змінних процесу протягом процесу й дають відповідь на питання, чи перебувають змінні процесу в рамках установлених меж;
* діаграма Парето являє собою особливий тип гістограми, упорядкованої по частоті виникнення події, що відображає, яка кількість виявлених дефектів то проблем, є наслідком причин, що відносяться до певного набору або категорії;
* схема прогнозу відображає історію й модель змін. Вона являє собою лінійний графік, що відображає точки уведення даних, розташованих на графіку в порядку їхнього виникнення. Схема прогнозу надає уявлення про тренди процесу в часі. За допомогою таких схем також проводиться аналіз тенденцій. Аналіз тенденцій часто використовується для спостереження за виконанням розкладу й вартості проекту;
* статистичні вибірки – це частина контрольованої продукції, що дозволяє зробити висновок про всю продукцію даного виду в проекті. Правильно зроблена вибірка часто допомагає знизити витрати на контроль якості;
* інспекція – включає такі процеси, як тестування, розпочате з метою визначення відповідності результатів проекту прийнятним вимогам й стандартам. Розрізняють тестування як окремих бізнес-процесів, так і їхньої сукупності (інтеграційне тестування). Для проведення тестування розробляють сценарії тестування.

Зауважимо, для здійснення контролю якості розробленої корпоративної інформаційної системи розробляють зведену таблицю сценаріїв тестування.

Результатами контролю якості проекту являють собою результати заходів щодо контролю якості, передані в рамках зворотного зв’язку у відділі забезпечення якості:

* оновлений план управління якістю;
* рекомендовані коригувальні дії – певні заходи, проведення яких викликано результатами операцій щодо контролю якості проекту;
* рекомендовані попереджуючі дії – спеціальні заходи щодо попередження виникнення умов, при яких процеси проекту можуть вийти за межі встановлених параметрів;
* рекомендоване виправлення дефектів – пропозиції по усуненню дефектів. Для формування набору рекомендацій з виправлення дефектів можна використати журнал реєстрації дефектів;
* оновлений план управління проектом.

В контексте достижения соответствия требованиям *ISO* современные подходы к управлению качеством стремятся минимизировать отклонения и достигать результатов, соответствующих определенным требованиям. Эти подходы признают важность следующих положений:

•**• Удовлетворенность заказчика.** Понимание, оценка, определение требований заказчика и управление ими таким образом, чтобы удовлетворить его ожидания. Для этого необходимо обеспечить сочетание соответствия требованиям (проект должен произвести то, ради чего он был предпринят) и пригодности к использованию

(продукт или услуга должны удовлетворять реальным потребностям).

•• **Предотвращение важнее инспекций.** Качество должно планироваться, разрабатываться и встраиваться, а не инспектироваться при управлении проектом или предоставлении поставляемых результатов проекта. Затраты на предотвращение ошибок, как правило, значительно ниже, чем стоимость их исправления после обнаружения в результате инспекции или в процессе использования.

•**• Постоянное совершенствование.** Цикл «планирование-выполнение-проверка-действие» (plan-do-check-act, *PDCA*) — модель, описанная Шухартом и усовершенствованная Демингом, — является основой для улучшения качества. Кроме того, инициативы по улучшению качества, такие как всеобщее управление качеством (Total Quality Management, *TQM*), методика «шести сигм» и совместное применение методики «шести сигм» и бережливого производства (Lean Six Sigma), могут улучшить качество управления проектом, а также качество продукта проекта.

Среди моделей совершенствования процессов можно привести модель качества Малкольма Болдриджа, модель зрелости организационного управления проектами (Organizational Project Management Maturity Model, *OPM3®*) и комплексную модель производительности и зрелости (Capability Maturity Model Integrated, *CMMI®*).

•• **Ответственность руководства.** Для достижения успеха требуется участие всех членов команды проекта. Тем не менее, руководство сохраняет за собой, в рамках ответственности за качество, соответствующую ответственность за предоставление подходящих ресурсов в соответствующем объеме.

•**• Стоимость качества (cost of quality, *COQ*).** Стоимость качества — это общая стоимость работы над соответствием и работы над несоответствием требованиям, которая должна быть выполнена в качестве компенсационного усилия, поскольку при первой попытке выполнения этой работы существует потенциальная возможность, что какая-то часть требуемого объема работ может быть выполнена или была выполнена неправильно. Затраты на выполнение работ по обеспечению качества могут возникать на протяжении всего жизненного цикла поставляемого результата. Например, решения, принятые командой проекта, могут повлиять на операционные затраты, связанные с использованием выполненного поставляемого результата. Затраты, связанные с обеспечением качества после закрытия проекта, могут возникать в результате возвратов продуктов, претензий по гарантии и кампаний по отзыву продукции. Таким образом, вследствие временного характера проекта и потенциальной выгоды, которая может быть получена в результате снижения послепроектной стоимости качества, спонсирующие организации могут принять решение об инвестировании средств в улучшение

качества продукта. Данные инвестиции, как правило, делаются в области работы над соответствием требованиям с целью предотвращения дефектов или снижения стоимости дефектов путем инспекции несоответствующих требованиям единиц продукции.

Более того, вопросы, связанные с постпроектной *COQ*, должны решаться в процессе управления программой и управления портфелем, например офисы управления проектами, программами и портфелями должны применять соответствующие методы анализа, шаблоны и способы выделения финансовых средств для этой цели.

#### 7.6.5. Кейс Lean Business Canvas для проектів розробки кібер-фізичних систем для екологічного транспорту у форматі стартапу

У попередніх підпунктах проектний підхід розглядався з позиції вже існуючого бізнесу – коли розробка нового продукту забезпечується вже створеними процедурами та активами.

Але на сьогоднішній день все більшої популярності набувають стартапи, навіть у високотехнологічних сферах. За своєю сутністю стартап є дуже подібним до проекту, але має особливості:

- інноваційність – стартап повинен мати певну інноваційну складову, щоб успішно конкурувати на ринку;

- масштабованість – повторюваність бізнес-моделі – можливість швидко нарощувати обсяги продажів та виходити на нові ринки.

- постійна невизначеність і відсутність стабільності, великі ризики – особливістю стартапів є те, що дуже складно прорахувати рівень їх ризикованості та майбутній дохід від реалізації.

Як правило, для підготовки та презентації стартап-проектів не використовують складні методологічні підходи за стандартами проектування – це займає багато часу на виконання, і не дуже зручно для інвестора.

Виходом є запропонований Эш Маурья (Ash Maurya) підхід Lean Business Model Canvas

Коли ідея і концепція придумані, мета будь-якого стартапу - сформувати вимоги до MVP (minimum viable product), зрозуміти, як буде виглядати продукт на початковому рівні, на чому заробляти і т.д. У цьому нам допоможе Lean Canvas.

Правильний Lean-процес заснований на постійному зворотному зв'язку. Lean Canvas - частина цієї філософії, коли не робиться нічого зайвого, а робиться лише мінімально необхідне. Те, що дозволить краще зрозуміти, як зробити наступний крок.

Загальний вигляд схеми Lean Canvas протягом часу змінювався та оптимізувався, тому в різних джерелах можна побачити різні структурні блоки та різний рекомендований порядок їх заповнення. Остання стандартизована варіація виглядає наступним чином (рис). Lean Canvas складається з 9 блоків, які перелічено згідно порядку заповнення.

Розглянемо більш докладно кожний окремий сегмент:



Рис.

1. Клієнтський сегмент - Визначаємо цільову аудиторію. Визначаємо покупців та користувачів.

Спочатку визначаємо цільову аудиторію (customer segments). Перше природне бажання заявити: "мій продукт потрібен всім". На жаль, це найпоширеніша помилка. Навіть якщо передбачається широке поширення, з когось треба починати. І чим точніше буде виділено сегмент клієнтів для продукту, тим краще вдасться зрозуміти і вирішити їх проблеми. І тим успішніше буде продукт. Краще почати з одного сегмента і потім розширити, ніж замахнутися на всіх і зробити продукт незручним для всіх.

Відразу потрібно зрозуміти - збігаються чи ні два види клієнтів - хто користується продуктом (user) і хто за нього платить (customer). Якщо користувач та покупець – різні особи (або організації) - то різними кольорами заповнюємо пункти для різних категорій.

Після того, як виписані сегменти клієнтів, необхідно перейти до нижньої частини першого осередку. Early adopters або ранні учасники. Це найважливіші люди. Це перші користувачі продукту. Ті, хто дасть першу зворотний зв'язок. Їх краще знайти відразу. Це вже не абстрактні категорії клієнтів, а конкретні люди. Вони будуть перші пробувати ще сирий продукт, а ще краще - обговорити з ними модель ще до створення продукту.

Ще краще, якщо продукт потрібен тобі самому. Ще в 90-х я прочитав книгу "Microsoft Secrets", з якої запам'ятався принцип - "Eat your own dog food". Коли ти сам активний користувач свого продукту, робиш його зручним для себе, він точно буде зручний як мінімум для всіх людей, схожих на тебе. У цій статті в розділі 7 наведено цікавий приклад матриці маніпулювання з книги Нира Еяля "На гачку". Більш широке опис варіантів, але висновок той же - кращий варіант - коли розробник сам користується своїм продуктом. Якщо ти сам готовий користуватися продуктом, відмінно, пишемо себе, друзів і знайомих, будемо збирати адекватну зворотний зв'язок від них.

Оберіть для себе стратегію – В2В (продукт для бізнес сектору - клієнти/користувачі це компанії), В2С (продукт для масового ринку - клієнти/користувачі це люди) чи інша модель?

2. Проблема - Яку проблему клієнта вирішуємо?

Часто розробник продукту виходить з того, що він може зробити, які продукти або послуги запропонувати. Але йти треба з іншого боку. У чому є проблема клієнта, а потім вже - як ми її вирішуємо. Якщо не знаємо самі - ми адже на попередньому кроці знайшли ранніх послідовників, йдемо до них і обговорюємо.

Якщо розуміємо, що проблеми різних сегментів клієнтів відрізняються, тоді для кожного сегмента малюємо свою модель. Так буде наочніше, ніж намагатися вмістити все разом. Може виявитися, що і продукти доведеться робити різні для різних сегментів.

Наступний крок в цій клітці - існуючі альтернативи. Проблема клієнта не виникла зараз. Вона вже існує, і значить, як то вже вирішується. Це означає, що нам доведеться з цими альтернативами конкурувати, забирати клієнтів від них собі. Виписуємо своїх конкурентів.

3. Джерела доходів

Продукт створюється не заради реалізації ідеї, а щоб заробити грошей. Треба зрозуміти, як ми збираємося це зробити. Зробити модель і перевірити її на реалістичність. Тут нам допоможе порівняння з конкурентами. На попередньому етапі ми їх визначили, тому можна порівняти і зрозуміти, чим наша пропозиція буде цікавіше існуючих вже альтернатив.

Знову ж таки, наші ідеї можна обговорити з нашими ранніми послідовниками. Чи готові вони будуть платити ці суми за вирішення своїх проблем.

4. Вирішення проблеми

Ви вже визначили проблему і потреби користувача, а в цьому блоці опишіть, як будете її вирішувати. Як продукт вирішить проблему користувача?

Щоб правильно відповісти на це питання, не грунтуйтесь тільки на своєму баченні. Підключіть дослідження, проведіть інтерв'ю з групою користувачів, яких ви зібрали для тестування продукту. Не всі ваші гіпотези пройдуть перевірку, і це нормально. Зате після декількох помилкових ідей ви знайдете краще рішення..

5. Унікальна ціннісна пропозиції

В даному випадку необхідно більш докладно зупинитись на поняття «ціннісна пропозиція». Термін "ціннісна пропозиція продукції" був уведений вченими-економістами Трейсї та Вірсма в книзі "Дисципліна ринкових лідерів" в 1996 р. Вони дають наступне визначення : ціннісна пропозиція - неофіційна обіцянка компанії своїм покупцям (споживачам) надавати їм особливу комбінацію цінностей – ціни, якості, зручності, обслуговування, впевненості в надійності даної компанії, тощо. За своєю суттю ціннісна пропозиція - це те, що стимулює споживачів зробити вибір на користь продукції конкретного виробника.

Ціннісна пропозиція продукції складається з трьох елементів: характеристики товарів та послуг (якість, ціна, функціональність, зручність, тощо); позиція підприємства та його продукції на ринку (бренд, репутація, стійкість та надійність підприємства); оцінка рівня взаємовідносин із споживачами.

Відмітимо, що термін «ціннісна пропозиція продукції» є оригінальним. Вважаємо, що така назва не в повній міні відображає сутність даного поняття. Згідно з цим пропонуємо уточнити назву як «ціннісна (значуща) пропозиція сукупності характеристик підприємства та його продукції споживачеві на ринку».

Таким чином, завдання даного етапу - сформулювати в одному реченні, максимум 140 символів, в чому унікальність роблюваного продукту. Чим він відрізняється від конкурентів. Його ключова відмінність. Після цього, для простоти і зручності, добре б створити коротку і зрозумілу аналогію. Високорівневий концепт. Що являє собою продукт стартапу. Коротка асоціація, яку запам'ятають клієнти.

Зверніть увагу, що всі приклади ціннісних пропозицій орієнтовані на вигоди, а не на продукт, послугу або будь-яку рекламу. Слова "Кращий в світі (продукт)" ніде не зустрічається. Компанії відчувають бажання використовувати цей опис, коли вони не розробили чітко певне ціннісне пропозицію. Замість цього, наведений вище приклад є звітом про переваги.

При розробці унікального і переконливого ціннісного пропозиції першим кроком буде перерахування всіх переваг вашого продукту або послуги для ваших клієнтів. Потім виділіть найбільш точні і переконливі з них і використовуйте в своєму ціннісному пропозиції.

Наступний крок - зв'язати ці переваги зі значенням. Цінність полягає як в проблемі, яку ваш продукт / послуга вирішує, так, і в тому, наскільки добре вона це робить. По-перше, ви повинні визначити проблему. Задайте собі питання: "чи є проблема неминучою?", "Чи є проблема невідкладної?" і "чи є проблема недооціненою?".

Якщо ви відповісте "так" на будь-який або на всі питання, у вас буде не тільки рішення, яке буде резонувати з ринком, а також будуть всі підстави для унікального і привабливого ціннісного пропозиції.

Третій і останній крок - це диференціація, тобто скажіть ідеального клієнта, чому він повинен купувати у вас, а не у конкурентів. Підкресліть це, пояснивши, що ваш продукт пропонує повне рішення.

6. Канали продажу

Тепер переходимо до того, а як клієнти дізнаються про новий продукт. І тут ключовим стає сегментування клієнта і наші ранні послідовники. Якими каналами комунікації вони користуються? Як приймають рішення? Дуже важливо визначити канали комунікації, та підібрати їх оптимальне поєднання

7. Ключові метрики проекту

Будь-який успіх і прогрес треба вимірювати. Треба відразу визначити критерії відстеження проекту.

Перша ключова метрика - мінімальні критерії успіху. При досягненні яких цілей ми будемо вважати проект успішним? Для створення мінімальних критеріїв ми ставимо цілі:

• якою буде продукт на горизонті не більше 3-х років

• якою буде фінансовий результат. Мова йде не про точні цифри, а про порядки.

Також важливо що ще ми будемо відстежувати. З точки зору залучення клієнтів той же показник зростання клієнтської бази є більш важливим, ніж зростання доходів. Особливо якщо порівнювати зростання клієнтської бази з ростом самого ринку. Інакше можна легко демонструвати високі показники на зростаючому ринку, при цьому втрачаючи його частку.

8. Структура витрат

Ми вже визначили що створюємо, яким чином просуваємо. Тепер можна визначити структуру витрат. Витрати досить легко підрахувати, якщо ви точно визначили ключові ресурси, ключові види діяльності і ключових партнерів.

Мінімізувати витрати слід в будь-який бізнес-моделі, однак для деяких моделей зниження витрат має більше значення, ніж для інших.

За структурою витрат має сенс розділити бізнес-моделі на два класи: з переважною увагою до витрат і з переважною увагою до цінності (більшість бізнес-моделей знаходяться десь між цими двома крайностями).

За структурою витрати можна розділити на наступні категорії:

Фіксовані витрати: витрати, які залишаються незмінними незалежно від обсягу товарів або послуг;

Змінні витрати: витрати, які змінюються в залежності від обсягу товарів або послуг;

Економія на масштабі: зниження витрат, що відбувається в результаті збільшення випуску продукції;

Ефект диверсифікації: це перевага компанія отримує в результаті більшого спектру операцій.

Створивши і заповнивши структуру витрат, можна проаналізувати три блоки разом - потоки доходів, структуру витрат і планові показники. Корелюють вони? Чи дійсно при таких витратах і очікуваних доходах ми виходимо на планові показники? Яка кількість клієнтів нам необхідно? Де точка беззбитковості?

9. Приховане перевага

Ми живемо в мінливому світі. Технології настільки розвинені, що будь-яка річ дуже легко копіюється. Якщо Ви зробите найкращий продукт, що завадить його скопіювати за три або шість місяців? Краще відразу подумати про такі заходи захисту. Варіантами можуть бути - величезна клієнтська база, патенти, ліцензії, бренд, висока вартість входження. Щось, що не дозволить конкурентам швидко повторити досягнення.

Це найскладніший пункт. Найчастіше розумієш, що все можна скопіювати і повторити. Треба просто бігти швидше за інших, щоб залишатися попереду.

Приклад Lean Canvas для стартапу в галузі кібер-фізичних систем для чистого транспорту

**Заключення:**