**Лекція 2 Слайди 1-5**

**2,5. системний підхід, системне дослідження, Системний аналіз**

Застосування системних уявлень для аналізу складних об'єктів та процесів прийняття рішень розглядаються системними зонами, такими як системний підхід, системне дослідження, Системний аналіз, системологія, системна інженерія та За винятком системної інженерії, область якої обмежується технічними системами, всі інші терміни часто використовуються як синоніми. Однак останнім часом вони були прийняті в більш точне почуття, беручи до уваги роботу, яка була проведена з використанням терміна.

Ось короткий опис деяких з цих областей, щоб допомогти читачеві переміщатися назв робіт, оскільки вони подальшого розвитку своїх ідей про системах.

В перших роботах було застосовано термін системного підходу, в якому елементи теорії загальної системи використовувалися для практичного застосування. Застосовуючи цей термін, найчастіше просто хотілося підкреслити необхідність вивчення об'єкту з різних кутів, комплексно, на відміну від раніше прийнятого поділу досліджень на фізичну, хімічну і т. д. Показано, що за допомогою багатогранних досліджень можна отримати краще уявлення про справжні об'єкти, виявити нові властивості їх, краще визначати взаємозв'язок об'єкту з навколишнім середовищем, іншими об'єктами. Запозичені концепції з теорії систем не були строго введені, не розслідували питання, в якому класі систем краще відобразити об'єкт, які властивості і закономірності цього класу слід врахувати в конкретних дослідженнях і т. д. Цей термін використовувався майже замість терміну комплексного підходу, комплексних досліджень. Ті, хто прагнув в цих роботах принципово нові конструктивні рекомендації, які допоможуть у встановленні завдання, були розчаровані і роботи, в яких термін системний підхід з'явився в назві, почали ставитися дуже обережно.

У роботах, проведених під назвою системних досліджень, концепти системної теорії використовуються більш конструктивно: визначається клас систем, вводиться поняття будови, а іноді і правила її формування і т. д., це був наступний крок. У пошуках конструктивних рекомендацій, системні напрями з різними іменами-системна інженерія, системологія та інші-з'явилися, і термін: дослідницька система була використана для їх узагальнення. Нерідко робота під цією назвою використовувала апарат дослідження операцій, який на той час був більш розвиненим, ніж методи специфічних системних досліджень.

Найбільш конструктивним напрямком в даний час вважається Системний аналіз. Цей термін використовується в літературі неоднозначно. У деяких джерелах (наприклад, в «2,9») він визначається як «застосування системних концепцій до функцій управління, пов'язаних з плануванням». В інших, це синонім терміну системного аналізу або терміну дослідження системи. Однак, чи стосується вона тільки до структури цілей системи, планування або дослідження системи в цілому, в тому числі функціональних і допоміжних частин, робота над системним аналізом суттєво відрізняється від того, що розглядається Перш за все той факт, що вони завжди пропонують методику дослідження, намагаються визначити етапи дослідження і запропонувати методику виконання цих кроків у конкретних умовах. Крім того, ці роботи завжди зосереджені на визначенні цілей системи, оформленні презентації цілей, а деякі Автори навіть підкреслюють це в визначенні (Системний аналіз-"цільові системи дослідження методології" 2,9]).

Перший етап можна умовно назвати планування STS (Інші назви першого етапу: Системний аналіз, далекоглядні конструкції, техніко-економічне обґрунтування або військово-технічний дизайн.). Він виконується в системі дослідницького інституту замовника та спрямований на вироблення найбільш поширених вимог до нього. Планування STS починається з встановлення необхідності нового STS і формування його призначення і цілей. Тоді визначаються основні обмеження на технічні, організаційні та економічні рішення, в межах яких повинні розвиватися STS у майбутньому. Прикладами таких обмежень є: терміни створення STS; Допустимі витрати на його створення джерела енергії або матеріали і т. д. результати дослідження на етапі планування STS дають можливість розпочати наступний етап проектування і дослідження-проектування СТС (інша назва другого етапу-системний дизайн).

На другому етапі, робота розгортається в середовищі, де РОЗРОБЛЕНІ STS в цілому вже були предметом деяких вимог і обмежень. Завданням проектування STS було формулювання вимог і обмежень, в рамках яких будуть проектуватися елементи STS. Для цього визначені зовнішній вигляд системи, структурна структура і тип кожного елемента, а також діапазони основних характеристик елементів, які забезпечують реалізацію цільових STS. Результатом роботи на другому етапі є проект STS та технічні завдання для проектування її елементів.

На третьому етапі дослідження проводиться проектування елементів STS і розробка технічної документації на них...

Четвертий етап включає в себе технічну підготовку і серійне виробництво і будівництво елементів STS. На цьому ж етапі починається навчання для роботи системи, яка розробляється.

У п'ятому етапі, етап розгортання STS, виготовлені елементи об'єднуються в систему: необхідну взаємодію створюється між елементами, а STS в цілому здоровий. В кінці етапу, STS введена в експлуатацію.

На шостому етапі STS управляється відповідно до своєї мети. Робота також проводилася з метою забезпечення виконання STS, таких як забезпечення профілактичних, регуляторних та ремонтних робіт, основне призначення яких полягала в підтримці заданого рівня ефективності «за».

Висока ефективність СТС забезпечується тільки тоді, коли правильні рішення робляться на всіх етапах життєвого циклу. Тому дослідження проводиться протягом усього цього циклу для отримання інформації, необхідної для прийняття рішень. Неправильне рішення має вплив на будь-якому етапі на всіх наступних етапах. Рішення, прийняті в перших двох етапах проектування, є особливо важливими, оскільки вони визначають ефективність, вартість, експлуатацію майбутніх STS і всю її «життя».

Дизайн STS можна розглядати як процес прийняття рішень з широкого кола питань, таких, як структура повинні мати, які елементи він повинен складатися, які вимоги повинні бути зроблені з елементами STS і т. д. Рішення здійснюються відповідно до їх повноважень лідерами на різних рівнях. Щоб прийняти рішення, менеджер потребує відповідної інформації, яка отримана шляхом виконання необхідних досліджень.

Дослідження STS полягає у застосуванні наукових принципів, методів та інструментів до проблем, що виникають у процесі проектування STS. Велика роль в отриманні інформації

Так, процес прийняття рішень в оформленні СТС складається з наступних основних елементів (рис. 1):

Дослідження STS для отримання рекомендацій щодо рішень;

прийняття рішень з боку менеджерів на основі висновків і неформальних судових рішень щодо чинників, які не враховуються в дослідженнях.

Якісні методи оцінки ефективності систем

**Методи експертних оцінок** - це спосіб прогнозування та оцінки майбутніх результатів дій на основі прогнозів фахівців.

При застосуванні методу експертних оцінок проводиться опитування спеціальної групи експертів (5-7 осіб) з метою визначення певних змінних величин, необхідних для оцінки досліджуваного питання. До складу експертів слід включати людей з різними типами мислення - образне і словесно-логічне, що сприяє успішному розв'язанню проблеми.

Залучені експерти можуть висловити свою думку щодо найкращих способів мобілізації резервів, залучення інвестицій, строків досягнення поставлених завдань, критеріїв відбору оптимальних варіантів рішення тощо.

Необхідною умовою ефективного застосування методів експертної оцінки є достатня обізнаність експерта з досліджуваної проблеми, високий рівень ерудиції, здатність його давати чіткі вичерпні відповіді, до того ж експромтом. Крім того, експерт не повинен бути зацікавленим в тому чи іншому варіанті вирішення поставленої перед ним проблеми. Експерти підбираються за ознакою їх формального професійного статусу - посади, наукового ступеня, стажу роботи та ін. Такий підбір сприяє тому, що в число експертів потрапляють високопрофесійні, з великим практичним досвідом у даній галузі спеціалісти.

Отже, методи експертної оцінки вимагають ретельної підготовки експертів, робота яких містить:

**1)** чітке визначення мети і завдань, а в деяких випадках об'єднання та систематизація висновків;

**2)** набір достатньо компетентних незалежних експертів в області відповідних об'єктів;

**3)** обговорення питання в групі експертів чи виключення безпосереднього спілкування між ними;

**4)** надання учасникам експертизи на кожному наступному етапі результатів і висновків попереднього етапу. Це дає змогу зробити певні висновки, які поділяють більшість експертів;

**5)** вибір оптимально підходящих методів обробки висновків експертів;

**6)** точне формулювання підсумкових висновків в експертній роботі.

Метод експертних оцінок - це фактично метод прогнозування, основним критерієм якого є досягнення згоди серед усіх членів експертної групи. Організаційно це виглядає так. Експерти, обізнані у взаємопов'язаних сферах діяльності, детально відповідають на питання анкети, пов'язаної з досліджуваною проблемою. Кожен з них фіксує свою думку про проблему, а потім повідомляє про відповідь своїм колегам. У випадку розбіжності його прогнозу з думкою інших, експерт зобов'язаний пояснити причину такої невідповідності. Далі процедура повторюється до тих пір, поки думки експертів не збіжаться. При цьому потрібно дотримуватися анонімності, що допомагає уникнути можливості групових роздумів над проблемною ситуацією.

Завдяки застосуванню експертних оцінок отримують два види інформації, на підставі якої **вирішуються два види завдань** різної значимості і на різних рівнях управління:

**1.** Інформація про поодинокі причинно-наслідкові зв'язки в конкретних умовах місця і часу. Здебільшого цю інформацію одержують в результаті опитування керівників виробничих підрозділів підприємства (бригадири, керівник відділення, начальник цеху) та робітників. Вона призначена для пошуку напрямів підвищення ефективності виробництва і реалізації продукції шляхом встановлення причин непродуктивного використання ресурсів та формування дієвих заходів щодо їх усунення.

**2.** Інформація про типові взаємозв'язки досліджуваних економічних явищ і процесів. Таку інформацію здатні надати тільки експерти високого класу, професіонали, глибоко обізнані з сутністю та закономірностями прояву вказаних явищ за різних умов господарювання.

**Основними завданнями**, які найчастіше вирішуються на практиці на основі отриманої від експертів інформації, є:

– ранжування (впорядкування, розміщення в порядку зростання чи спадання) факторів та відповідних показників, що їх характеризують, за їх значимістю в розвитку досліджуваного явища, процесу;

– ранжування підприємств чи їх структурних виробничих підрозділів (бригад, цехів, ділянок) за рейтингом, в основу якого покладено сукупність різних показників, що характеризують результати фінансово-господарської діяльності чи окремих її видів (фінансовий стан, рентабельність, платоспроможність тощо);

– попередня оцінка виконання плану за певним показником.

Цільовий аналіз, що грунтується на результатах експертних оцінок, здійснюється у декілька етапів:

1. Визначення мети дослідження.

2. Визначення необхідного кількісного та якісного складу групи експертів.

3. Створення групи експертів.

4. Визначення способу опитування.

5. Складання програми обстеження і анкети (листка) опитування.

6. Проведення опитування.

7. Зведення, групування та аналіз отриманої від експертів інформації.

8. Узагальнення результатів експертизи і розробка можливих варіантів рішень для досягнення поставленої мети.

Всі експертні методи поділяються на дві групи — індивідуальні і колективні — та підгрупи (рис. 1).

**Індивідуальні експертні методи** - це використання думок експертів, які сформульовані особисто кожним із них самостійно без врахування думок інших експертів. До індивідуальних експертних методів належать: інтерв'ю та анкетування.

Сутність методу інтерв'ю полягає в організації співбесіди аналітика з експертом, в ході якої експерт дає відповіді на запитання аналітика щодо факторів впливу на досліджуваний об'єкт, очікуваних результатів господарювання, невикористаних резервів, шляхів виходу з кризи, напрямів підвищення ефективності виробництва тощо.

Метод анкетування (аналітичного експертного оцінювання) полягає в наданні експертом письмових відповідей на запитання анкети. Проте цей метод має певні недоліки, зокрема експерт може не зрозуміти запитання анкети, проявити суб'єктивізм, небажання критикувати керівництво і залишати свою письмову відповідь тощо.



Рис. 1. Основі види методів експертних оцінок

Основними перевагами індивідуальних методів експертних оцінок є простота організації обстеження, зрозумілість, врахування і використання набутих знань і досвіду кожного експерта. Обмеженням застосування цих методів виступає обмеженість знань, інформації експертів з суміжних сфер діяльності. Виходячи з цього, більшого поширення на практиці набули колективні експертні методи.

**Колективні експертні методи** - це методи, які забезпечують формування єдиної спільної думки в результаті взаємодії залучених фахівців-експертів.

Серед колективних методів експертної оцінки виділяють: метод комісії (у тому числі проведення виробничих нарад, конференцій, семінарів, дискусій за "круглим столом"), методи Дельфі, відстороненого оцінювання, конференція ідей та ін.

Метод комісії полягає у вироблені експертами кращого варіанта досягнення поставленої меіи з урахуванням усіх висловлених на нараді пропозицій, ідей.

Позитивною ознакою цього методу є можливість залучення для експертизи фахівців з широким діапазоном знань із суміжних областей науки та практики. Негативним є можливий суб'єктивізм, наявні стереотипи мислення, що склалися в експертів, їх схильність до компромісу.

Метод відстороненої о оцінювання полягає у виборі оптимального незалежною рішення із числа висловлених експертами на нараді. Робота наради поділена на дві частини: висунення ідей та їх критичний аналіз.

**Метод Дельфі** – один із методів колективної експертної оцінки, який передбачає проведення експертного опитування серед групи спеціалістів у кілька турів (частіше у 3 – 4 тури) для вибору найкращого із рішень. Метод Дельфі, або як його ще називають дельфійський метод, метод дельфійського оракула, отримав свою назву із назви містечка Дельфі у Стародавній Греції, в якому жили оракули-провидці при храмі бога Аполлона. Слово головного оракула не підлягало сумніву та приймалося за істину.

Метою застосування методу Дельфі є удосконалення групового підходу до вирішення завдання розробки прогнозу, оцінки за рахунок взаємної критики поглядів окремих спеціалістів, висловлюваних без безпосередніх контактів між ними та при збереженні анонімності думок чи аргументів на їх захист.

В одному з варіантів цього методу пряме обговорення замінюється обміном інформацією з використанням спеціально розроблених запитальників. Можливе також застосування особливих прийомів опитування через ЕОМ.

Згідно з методом Дельфі учасників просять висловити свої думки, обґрунтувати їх, а в кожному наступному турі опитування їм видається нова, уточнена, інформація щодо висловлених думок, яку одержують в результаті розрахунку збігу думок за раніше виконаними етапами роботи. Цей процес продовжується до практично повного збігу думок. Після цього фіксуються думки, які не збігаються.

Цей метод успішно застосовується у маркетингу. Його використовують для того, щоб зробити експертне прогнозування шляхом організації системи збирання та математичної обробки експертних оцінок.

Конференція ідей подібна до мозкового штурму, але відрізняється від нього темпом проведення нарад та дозволеною короткою доброзичливою критикою ідей у формі реплік і коментарів. При цьому стимулюється поєднання кількох пропозицій, фантазування, що сприяє підвищенню якості ідей.

Всі висунуті ідеї занотовуються у протоколі без указування їх авторів. До складу учасників конференції ідей включаються не лише висококваліфіковані фахівці, а й новачки, неспеціалісти - не заангажовані і здатні висувати свіжі, нові, неординарні підходи.

Отже, методи експертних оцінок відіграють важливу роль в економічних дослідженнях, особливо у проведенні стратегічного і функціонально-вартісного аналізу. Застосування цих методів дає змогу визначити, наприклад, обсяг і структуру споживання продуктів харчування, товарів чи послуг населенням за значним колом показників, тоді як застосування інших методів аналізу ускладнене через відсутність необхідної інформації.

**Системний підхід як методична основа**

**Розробка складних систем**

**1. проект-дослідження**

і основні принципи системного проектування

Основною метою дослідження є отримання проекту системи з максимальною очікуваними ефективністю використання з метою використання обмежених ресурсів для його створення та експлуатації ( або потребують мінімальних ресурсів для забезпечення ефективності.

Проектні роботи починаються з встановлення необхідності в новій системі і закінчуються розробкою проектних елементів системи і тестуванням прототипів цих елементів.

Проектні дослідження можуть бути розділені на три етапи (табл. 1) відповідно до трьох ієрархічних рівнів їх виконання з різними цілями роботи, завданнями, методами і моделями досліджень, а також результатами роботи.

Перший етап – це планування етапу розвитку системи. Здійснюється замовником системи. Він включає в себе техніко-економічне обґрунтування системи і спрямований на розробку найбільш загальних вимог до системи. Вона починається з встановлення необхідності і доцільності створення нової системи і формування її мети і завдань, які будуть вирішені. Тоді ідентифікуються основні обмеження щодо технічних, організаційних та економічних чинників, які будуть розвиватися далі. Мета системи сформульована на словесних рівнях. Попередній аналіз потреб у системі та можливості її реалізації, що надаються сучасним рівнем розвитку науки і техніки. Це враховує результати прогнозування подальшого розвитку непризначених і розв'язаних систем.

Другим етапом є проектування системи.

На цьому етапі використовуються результати першого етапу дослідження. Робота на цьому етапі розгортається розробником в середовищі, де проектується система в цілому вже була предметом певних вимог і обмежень. Завданням проектування системи є формулювання вимог і обмежень, за якими елементи системи будуть розроблені. Для цього встановлюються зовнішній вигляд системи, структурна структура і тип кожного елементу, а також діапазони змін основних характеристик елементів, що забезпечують виконання системою своїх функцій відповідно до його призначення. Результатом роботи на другому етапі є проект системи та технічних завдань для проектування її елементів.

Таким чином, перші етапи давфази є обгрунтування і проектування системи в цілому.

Третій етап – завершення проектно-дослідної роботи. На даному етапі розроблені підсистеми і системні елементи. Проект системи в цілому є основою завершальній стадії проектування. Системний проект забезпечує необроблені дані для проектування його підсистем і елементів і містить вимоги до структури і параметрів підсистем і елементів, а також обмежень, що накладаються на них. На відміну від дизайну системи в цілому, на етапі проектування підсистем і елементів конкретні проектні рішення вже повинні бути зроблені з урахуванням всіх специфічних чинників і умов, які суттєво впливають на функціонування елементу або Підсистема.

Дизайн розглядається як послідовність підготовки та оформлення рішень, що призводить до створення технічних об'єктів, які відповідають зазначеним вимогам. Вона починається з збірки, яка відображається як конкретний документ і є оригінальним (первинним) описом об'єкта. Результатом дизайну зазвичай є набір документації, яка містить достатню інформацію для виготовлення об'єкту за вказаними умовами. Дана документація є остаточним описом об'єкту у вигляді повного комплекту схеми, проектної та технологічної документації, призначеної для використання при виготовленні і експлуатації проектованого об'єкту.

Дизайн інезу є процесом компіляції опису, необхідного для створення об'єкту, який здійснюється шляхом перетворення основного опису (технічного завдання), оптимізації характеристик об'єкта і алгоритму його роботи, усуваючи неправильно з основного опису і послідовне представлення описів детального об'єкта на різних мовах для різних етапів проектування.

Дизайн включає в себе дві основні робочі місця; вибір технічних рішень і відображення цих рішень у вигляді комплекту документів для виготовлення об'єкту у виробничому процесі.

Дизайн інезу як вид інженерної діяльності має ряд специфічних особливостей:

Продукт дизайну є моделлю об'єкта, який насправді не існує в період проектування.

Процедури оформлення об'єкту представлені у вигляді процедур перетворення його оригінального опису.

Проектований об'єкт є частиною впорядкованої ієрархії об'єктів і діє з одного боку в рамках системи вищого рівня і, з іншого боку, як система для об'єктів нижчого рівня. У зв'язку з цим процес проектування складається з зовнішнього дизайну (об'єкт є частиною системи вищого рівня) і внутрішнього дизайну (об'єктний набір складових);

Дизайн зазвичай ітеративний.

Перетворення оригінального опису об'єкту в підсумковий Опис здійснюється на основі виконання набору робіт з дослідження, розрахунку і оформлення природи... Він генерує проміжні описи, які підлягають розгляду, щоб визначити кінець дизайну або вибір того, як він може продовжуватися. Зазвичай процес проектування складної системи, як процес прийняття рішень, ділиться на зовнішній і внутрішній дизайн.

Основними проблемами зовнішнього дизайну є:

Формулювання цілей, для яких створюється система, і завдання, які він має звертатися в процесі функціонування;

вимоги до основних характеристик системи, реалізація яких забезпечує вирішення задач.

Основою зовнішнього дизайну є правильний облік сучасного стану технологій, можливостей технології, розумного прогнозу їх розвитку протягом певного періоду часу, не менше запланованого життєвого циклу системи». Крім технічних чинників, необхідні економічні чинники, що є необхідними для проекту вартості системи, термінів його розробки і виробництва. Базуючись на вивченні стану та перспектив наукового прогресу, сформульована початкова версія технічного завдання по системі.

Проблема з внутрішнім дизайном полягає в реалізації, у вигляді набору технічних приладів, вузлів і агрегатів, що утворюють систему в цілому, набір параметрів конструкції системи, що забезпечить його потрібними властивостями і Характеристики.

Найчастіше вимоги зовнішнього проектування суперечать можливостям внутрішнього дизайну. Це знайшло своє відображення в тому, що вони або завищені і, отже, неможливо або занижені і не використовувати всі досягнення в науковому прогресі. Існує проблема формування такої системи, в якій вимоги зовнішнього дизайну будуть правильно вирівнюються з можливостями внутрішнього проектування.

(По суті, це рішення про відмову від явно бідних варіантів системи і формування багатьох можливих варіантів, серед яких необхідно буде шукати варіант досягнення цілей, сформульованих у зовнішньому дизайні.)

Система форм-будівельний етап дозволяє аналізувати тільки ефективні варіанти системи, значно звужуючи оригінальний набір всіх можливих варіантів. Остаточний вибір системи з безлічі ефективних варіантів сприяє тому, що на даному етапі відбору є два-три варіанти. У процесі взаємодії зовнішнього n внутрішнього дизайну, поява системи спочатку народжується, яка потім втілена в дизайнерських рішеннях (рис.).

Розроблений зовнішній і внутрішній дизайн, а головне дизайнерське завдання-синтезувати технічну систему, яка відповідає вимогам.

Синтез-це процес формування структури і параметрів системи відповідно до його заданих властивостей, необхідних і достатніх для отримання певних результатів.

Прямий (безпосередній) синтез складної технічної системи є проблемою надзвичайної складності. Оскільки немає поширених методів безпосереднього синтезу складних систем, то в більшості випадків синтез проводиться шляхом аналізу результатів декількох розрахунків для різних варіантів системи та умов її застосування з моделі різного ступеня деталізації і широту. В результаті вирішення проблеми синтезу системи зводиться до вивчення і узагальнення даних, отриманих в аналізі безлічі варіантів будови і значень параметрів системи... Оцінюючи результати випадкових розрахунків з використанням встановлених показників якості та критеріїв прийняття рішень, ми вибираємо бажаний варіант будови і значень параметрів складної системи (рис. ).

Таким чином, синтез складної технічної системи можна назвати дослідженням, яке є результатом рекомендацій, необхідних для прийняття рішень по структурі і параметрам системи.

Методи та моделі досліджень систем

В даний час немає загальноприйнятих класифікації методів дослідження системи. Часто подібні методи розвиваються в різних системних напрямках і мають різні назви. Таким чином, таке розділення підходів до моделювання системи не має на меті забезпечити завершеною класифікацією. Підходи були виділені в світлі власної роботи авторів відповідних розділів. Не всі вони вже знайшли широке застосування в комунікаційному індустрії. Однак, беручи до увазі перспективи поширення системних ідей, автори вирішили охарактеризувати більшість нинішніх концепцій системи в СРСР, які мають практичну орієнтацію, і в частині III навести приклади, що ілюструють Корисність прийняття підходу до моделювання завдань управління і проектування комунікаційних систем і пристроїв.

Спираючись на історію розробки та поширення системного аналізу, підходи розташовуються приблизно в порядку збільшення формалізації, від якісних методів, які в основному пов'язані з терміном системного аналізу (г. 3), до моделювання кількісних систем за допомогою ЕОМ (g. 9). Поділ методів на якісні та освітні методи є, звичайно ж, умовно. Методи, які ми умовно називаємо високою якістю, зосереджені на організації постановки завдань, першому етапі її формалізації, формуванні варіантів, вибору підходу до оцінки, використанню людського досвіду, його уподобань, які не завжди можна виразити за кількісними оцінками. Методи, які ми атрибутом кількісних, навпаки, приділяти більше уваги аналізу варіантів, виділити кількісні характеристики з оцінкою їх правильності, точності, помилок і т. д., і для встановлення завдання, ці методи не мають засобів, майже повністю залишаючи вправу цього етапу позаду людини.

Між цими екстремальними класами методів системного аналізу існують методи, які прагнуть охопити як етап постановки завдань, розробку варіантів, так і оцінку і кількісний етап аналізу варіантів-але робити це з різними базовими лініями. поняття і термінологія, з різним ступенем формалізації. Серед них: кібернетичний підхід до розробки адаптивних систем управління, проектування та прийняття рішень (г. 4), який виходить від розробки базових ідей класичної теорії автоматичного регулювання та управління та теорії адаптивних систем У випадку організаційних систем; інформаційно-гносеологічний підхід до системного моделювання (г. 5), заснований на спільності процесів відбиття, пізнання в системах різної фізичної природи. Як незалежний, зважаючи на високу поширеність, виділяється системний структурний підхід (g. 6), хоча він може розглядатися в GL. Розглядаються також методи ситуаційного моделювання (g. 7) та метод моделювання динамічного моделювання (g. 8), основа якого була розроблена J. Forrester.

Оскільки сфера цієї книги не дає уявлення про методи сучасної математики (з відгуками методів оформлення систем, що зв'язують ці методи з класами систем, можна ознайомитися в "3,3, 3,9", надавши приклади, автори вважають, що читач знайомий з основами сучасної математики.

**Лекція 3 Слайди 6-12**

**Глава 3**

**3. методи якісного аналізу системи**

Історія системного аналізу нерозривно пов'язана з концепціями, такими як мозкові атаки (або метод генерації колективних ідей), метод сценарію, метод Дельфи, метод цільового дерева, Морфологічний підхід (або метод звікка). Ці умови характеризують один підхід або інший. підсилювачі виявлення та узагальнення поглядів досвідчених професіоналів. До таких підходів (які ми умовно називали якісними, хоча в обробці думок, отриманих від експертів, можна використовувати "Кількісні методи), які ми повинні вдаватися, коли не тільки не можемо відразу описати закономірності систем-у вигляді аналітичні залежності, але ми також не бачимо, як застосовувати будь-який з підходів, обговорюваних у наступних розділах цієї книги.

На практиці один підхід може застосовуватися або частіше, кілька спільно. Правила та послідовність їх застосування визначались методом системного аналізу, розробленого для конкретних умов. Але перш ніж ми видаємо принципи для розробки такої методології, ми коротко опишемо ці методи. Їх виникнення, як правило, пов'язані з конкретними умовами. Перший з термінів. Тому методи, прийняті нижче, є даниною традицій, і, надавши короткий огляд їх різновидів, ми скажемо-"методи типу... ».

3,1. методи, такі як мозковий штурм або колективне генерування ідей

Концепція brainattack була поширена з початку 1950-х як "систематичне навчання творчого мислення", спрямованої на "виявлення нових ідей і досягнення згоди групи людей на основі інтуїтивного мислення". Методи цього типу також відомі за іменами мозкового штурму, ідеями конференції, і останнім часом термін колективного покоління ідей (CGI) став найпоширенішим.

Як правило, при проведенні мозкового нападу або сесій, CGI намагаються дотримуватися певних правил, суть якого полягає в тому, щоб забезпечити якомога більше свободи мислення, як це можливо для учасників KGI та їх заяв про нові ідеї, для яких рекомендується вітати будь-які ідеї, навіть якщо вони спочатку здаються сумнівними або абсурдними (обговорення і оцінка ідей проводиться пізніше), не дозволяють критики, не декларують помилкові і не перестають обговорювати будь-яку ідею, висловити як багато ідей, бажано нетривіальні (з Приклади списку правил можна знайти, наприклад, z. 19, 3,16).

Залежно від прийнятих правил і жорсткості їх виконання відбувається пряма атака мозку, спосіб обміну думками та інші види колективного обговорення ідей і варіантів прийняття рішень. Нещодавно, в організації сесій, CGI намагається ввести правила, які допоможуть сформувати певну систему ідей, тобто вона пропонується, наприклад, розглянути найбільш цінні з них "них", які пов'язані з попередніми і представляти їх розробки або узагальнення. Рекомендується створювати «цінні реакції» на ідеї і не дозволяти учасникам читати списки пропозицій, які вони підготували заздалегідь. У той же час, з метою попереднього призначення (увага учасника до питання під час обговорення, при організації CGI сесій заздалегідь або перед початком сесії, учасникам надається деяка попередня інформація про питання, обговорюваних у письмовій формі або Усно.

Подібні сеанси колективного покоління ідей. можна вважати всілякі зустрічі-дизайнери, зустрічі наукових рад з проблем, засідання спеціально створених тимчасових комісій та інших зустрічей компетентних фахівців. З метою підвищення їхньої ефективності під час обговорення перспектив для галузі або організації, при обговоренні варіантів проекту, іноді менеджер просить засідання дотримуватися правил, таких як правила проекту перед зборами. Сеансів CGI.

На практиці, звичайно, важко забезпечити суворе виконання правил, які з точки зору теоретичних та експериментальних досліджень мають сприяти найбільш плідній роботі експертів, що беруть участь в обговоренні, важко створити «атмосферу» мозкового нападу, зменшити вплив офіційної структури організації. Крім того, досить рідко збираються фахівці, не для адміністративно легітизованних зборів (дизайнер, Рада), але для засідання спеціальної комісії, незалежно від того, як Почесна участь у її роботі, у зв'язку з працевлаштуванням членів громадської комісії з питань базової роботи. Тому бажано застосовувати шляхи залучення фахівців з com-pettaly, які не вимагають обов'язкової присутності їх на загальних зборах і усних вираженню їх міркувань хоча б на першому етапі системного аналізу, у формуванні попередні варіанти.

**3,2. методи типу сценарію**

Методи підготовки і узгодження з проблемою або об'єктом, що аналізуються, як зазначено в письмовій формі, називаються сценарієм. Спочатку цей метод передбачав підготовку тексту, що містить логічну послідовність подій або можливі варіанти вирішення проблеми, розгорнуті з плином часу. Однак пізніше було вилучено обов'язкову вимогу щодо явних координат часу, і будь-який документ, що містить аналіз проблеми або пропозицію його вирішення, про розвиток системи, незалежно від того, в якій формі, був названий сценарієм. Він представлений. Як правило, пропозиції щодо підготовки таких документів написані експертами спочатку індивідуально, а потім формується узгоджений текст.

Скрипт передбачає не тільки осмислене міркування, яке допомагає не пропускати деталі, як правило. не враховуються в офіційній презентації системи. система (це була оригінальна Головна роль скрипта); "і містить, як правило, результати кількісних техніко-економічних обґрунтувань або статистичного аналізу з попередніми висновками, які можна отримати на їх" основі. Група експертів, які готують сценарій, зазвичай має право отримати необхідні сертифікати від підприємств і організацій, необхідні консультації відповідних фахівців.

Останнім часом концепція сценаріїв дедалі більше розширюється в області застосування, а також у формах подання та методи їх розробки: сценарій не тільки вводить кількісні параметри і встановлює взаємозалежність, а й пропоновані методи компіляції сценаріїв за допомогою комп'ютерів і цільових методів управління сценарієм.

На практиці сценарії були розроблені, наприклад, спочатку прогнози в деяких галузях. В даний час можна вважати пропозиції щодо комплексних програм промислового розвитку або (групи національних галузей, підготовлені організаціями та спеціальними комісіями). документи можуть надаватися провідними професіоналами (як правило, надзвичайно зайняті адміністративною роботою) фахівцями системного аналізу, які можуть, спираючись на знання загальних структур розвитку системи, попередньо проаналізувати зовнішні і внутрішні чинники, що впливають на розвиток, визначення джерел цих чинників, цілеспрямовано аналізують звітність провідних фахівців у наукових виданнях, періодичні видання та інші джерела наукової інформації. Розробка спеціалізованих і фактичних пошукових систем, як документального, так і фактичного типу, який акумулює перспективну інформацію не тільки безпосередньо для галузі, але і для суміжних галузей, є дуже перспективним. Це може вплинути на розвиток галузі, а також прийняття рішень з найкращого варіанту (наприклад, системи радіолокаційного типу).

Сценарій є попередньою інформацією, на основі якої здійснюється подальша робота з прогнозування розвитку галузі або розробки проектних варіантів. Це може бути попередньо проаналізована, щоб виключити з подальшого розгляду, що на достатній рівень розвитку в період, що знаходиться на розгляді, якщо прогноз бере участь, або, навпаки, що не може бути досягнуто в запланований період Якщо це проект. Надалі такий текст стає основою для розвитку більш формалізованої ідеї майбутньої системи, і хоча цей текст менш неоднозначний (він менш неоднозначний, ніж у художніх, синонімів, omonymy, парадокси виявляються тому що вона написана в галузі і ділової мови, пов'язаної з мовою), він як і раніше є текстом з усіма наслідками, пов'язаними з можливістю неоднозначного розуміння його різними експертами, в залежності від їх підготовки. Тому, як правило, не можна доручити іншим, менш кваліфікованим фахівцям, які не розробили його для подальшого формалізації представництва системи на її основі. Таким чином, практично сценарій допомагає заздалегідь створити уявлення про проблему, а потім приступити до більш формалізації системи у вигляді графіків, таблиць для експертних опитувань та інших методів системного аналізу.

**3,3 методи експертного оцінювання**

Багато досліджень можливостей і особливостей застосування методів експертної оцінки присвячені багато роботи, в тому числі ряд оглядів (наприклад, 3,2, 3,7, 3,8, 3,15 і т. д.). Можливість використання експертних оцінок, обгрунтування їх об'єктивність ґрунтується на припущенні, що індивідуальна експертна оцінка відображає досвід і знання експерта про об'єктивне реальності (термін експерт походить від Латинське слово експерта, тобто досвідчених). Невідома характеристика досліджуваного явища зазвичай інтерпретується як випадкове значення, відображення закону розподілу якого є індивідуальною оцінкою експерта з надійності та важливості події. Коли такі оцінки отримані з групи експертів, передбачається, що справжнє значення характерного в рамках дослідження знаходиться в межах спектра оцінок і що узагальнена колективна думка є надійною.

Однак, як наголошується в підході «3,2», використання класичного частотного підходу до оцінки ймовірності в експертній оцінці може бути важким, а іноді і просто неможливим, оскільки розрахунок ймовірності ґрунтується на законі великих чисел, реалізація яких має на увазі масовий характер явищ, вивчених і наявність великої кількості підтвердження в минулому. У зв'язку з цим існує ряд статей про природу ймовірності експертних оцінок (як ступеня підтвердження гіпотези, заснованої на концепції розмитих множин.

При використанні експертних оцінок, як правило, передбачається, що думка групи експертів є більш надійним, ніж у індивідуального експерта. Деякі Теоретичні дослідження відзначили, що це припущення не є очевидним. Але в той же час, з посиланням на експериментальні дослідження, стверджують, що, коли виконуються певні вимоги, в більшості випадків групові оцінки більш надійні, ніж окремі оцінки. Ці вимоги включають (а) розподіл оцінок від експертів має бути «гладким»; b) дві групові оцінки, дані двома ідентичними підгрупами, обрані випадковим чином, повинні бути близькі.

Здається, цікаво подумати, що всі багато проблем, розв'язуваних методами експертного оцінювання, можна поділити на два класи. Перші є ті, для кого надається достатня інформація. У цьому випадку методи обстеження і обробки базуються на використанні принципу «доброго лічильника», тобто (а) експерта-репозиторію великої кількості інформації, якісного джерела інформації; b) експертна група думка близька до істинного рішення. Якщо ці гіпотези правильні, Формальні методи можуть бути використані для обробки окремих експертних оцінок.

Другий клас включає в себе проблеми, в яких знання недостатньо для забезпечення дійсності цих гіпотез. У цьому випадку, експерти вже не можуть розглядатися як "хороші заходи", і необхідно бути обережним у обробці результатів експертизи. Тому обробка якості повинна використовуватися для завдань другого класу. Використання середніх методів, які є справедливими до "хороших лічильників" може призвести до великих помилок.

Література в основному вирішує питання експертної оцінки для вирішення першокласного завдання. Але в такій ситуації одна особлива особливість експертних оцінок не повинна бути забута: вони несуть як вузько-суб'єктивні риси, властиві кожному експерту, так і колективно-суб'єктивну характеристику, властиву журі фахівців. І якщо перші будуть усунені в процесі обробки окремих експертних оцінок, то другий не пропаде, незалежно від використовуваних методів обробки, тобто експертна оцінка завжди не є справжньою цінністю оцінного параметра, а деяким "публічним пунктом до цього параметра, в залежності від рівня науково-технічних знань суспільства щодо предмету дослідження.

Якщо ми малюємо аналогію з вимірювальними пристроями (що робиться досить часто, в той час як фахівці ототожнюють себе з деяким вимірювального приладу), то першими бувають випадкові похибки вимірювань, а друга-систематична. Все це призводить до розгляду методів експертного оцінювання, як спосіб отримання додаткової інформації про проблему високої невизначеності. У той же час необхідно створити звичайну систему роботи з експертами, тобто реалізувати методи експертного оцінювання, ретельно Підготуванням їх поведінки, відіграє важливу роль.

При організації експертизи, ви можете визначити наступні основні етапи: формування мети обстеження і розробка процедури обстеження; Формування групи експертів; обстеження, аналіз та обробка інформації. Іноді ділять стадію обстеження і стадію аналізу і обробки. Це не завжди вірно, оскільки опитування і обробка його результатів іноді повинні бути представлені в цілому (наприклад, за допомогою методу Дельфи). Деякі дослідники також приймають ІБ. як самостійний етап формування команди фахівців-аналітиків. Зміст всіх кроків дещо варіюється, в залежності від фактичних умов і завдань дослідження (основні принципи реалізації кожного з них чітко визначені, наприклад, IB, 3,2, 3,7), але в основному це має задовольняти наступні Умови:

Чітке формулювання цілей. У той же час найважливішим завданням є створення основи, за допомогою якої здійснюється оцінка та умови використання оцінок.

2. залучення експертів з різних галузей знань для відображення. багато аспектів проблеми та різні підходи до її вирішення. У той же час необхідно визначити сферу експертної групи, навчати і навчати експертів, оцінювати якість фахівців, особливо їх компетентність (вводяться нормативи компетенції, довіру висновку експерта), щоб переконатися, що Експертна думка є дійсною в силі. дотримання цілей експертизи та цілей експертів.

Вибір найбільш підходящних методів для зйомки і обробки результатів. Існує велика кількість методів збору та обробки експертних оцінок, а також різні підходи до класифікації експертних методів. Необхідність пов'язати ці підходи в єдину систему проводиться в огляді DS Schmerling та інших. Що стосується методів гармонізації та аналізу індивідуальних експертних оцінок, то можна відокремити методи отримання групового оцінювання (метод, який обговорюється нижче, методом: Шан i) і методи визначення найбільш повний спектр можливих підходів до вирішення проблеми (наприклад, метод brainattack).

При узгоджуючи (узагальнення) окремих експертних оцінок до деякого часу вважалося, що окремі оцінки незалежні, адитивні і веб-основі. Експертна оцінка використовує ідею репрезентативної теорії вимірювань.

**3,4 методи Дельфи типу**

Метод Делфі, або метод Oracle, був спочатку запропонований о. Helmer і його колеги як Ітераційна процедура атаки мозку, яка повинна допомогти зменшити вплив психологічних чинників на повторення зустрічей і підвищити об'єктивність результатів. Майже одночасно, проте, процедури Дельфи стали головними засобами підвищення об'єктивність експертних опитувань з використанням кількісних оцінок у оцінці цільових дерев та розвитку сценаріїв.

Основним засобом підвищення об'єктивність результатів у використанні методу «Дельфи» є використання зворотного зв'язку, впровадження експертів з результатами попереднього раунду опитування та врахування цих результатів при оцінці важливості думок експертів....

На цій же стадії, пропонується, що узгодженість думки експертів бути перевірені.

У конкретних методах, які реалізують процедуру Дельфи, ці інструменти використовуються в різному ступені. Таким чином, послідовність ітераційних циклів мозкового нападу організована в спрощеній формі. У більш складній формі, програма послідовних індивідуальних опитувань, як правило, розробляється за допомогою анкет, що виключає контакти між експертами, але забезпечує їх поглядами між собою між раундами. Можна вказати анкети від туру до туру. Для зменшення таких чинників, як пропозиція або адаптація до думки більшості, іноді необхідно, щоб фахівці обгрунтовують свою точку зору, але це не завжди призводить до бажаного результату, але, навпаки, може призвести до збільшення ефекту Гнучкості. У найсучасніших методах призначаються фахівці (вагові розміри своїх думок, розраховані на основі попередніх обстежень, уточнені з туру в круглі і враховуються при отриманні узагальнених результатів оцінок. Метод Дельфи в конкретних умовах можна знайти у випадку "3,16, 3,19". Внаслідок трудомісткої обробки результатів і значної кількості часу, початкові методики Дельфи не завжди можна реалізувати на практиці.

(Нещодавно процедура «Дельфи» в тій чи іншій формі зазвичай супроводжує будь-які інші методи моделювання систем-і морфологічних, і метод мережевого моделювання і т. д. Наприклад, дуже перспективна ідея розробки методів експертної оцінки, запропонована в. м. Глушкова, полягає в об'єднанні сфокусованої багатоетапної опитування з «скануванням» проблеми з плином часу. З метою забезпечення можливості реалізації такої досить складної процедури, вона передбачає її алгоритмізацію та використання комп'ютерів.

Для підвищення ефективності опитувань та експертів з активізації іноді поєднують в собі процедуру «Дельфи» з елементами ділової операційної гри: експерт запрошується не тільки на ведення самооцінки, а й поставити себе на місце дизайнера, який реально доручено виконати проект, або хоча б мати на увазі, що його оцінка розглядається в той же час і як деякі зобов'язання здійснити: для фактичного виконання проекту. У той же час, можна припустив, що він використовує не детерміновані, але ймовірнісні оцінки, які, особливо якщо ви пов'яжіть їх з метою, допомогти людині передати його думку більш об'єктивно.

**3,5. методи типу цільового дерева**

Ідею методу цільового дерева вперше запропонував Чучман через проблеми прийняття рішень в галузі. Термін дерево відноситься до використання ієрархічної структури, отриманої шляхом поділу спільної мети на суб-мету, і їх, у свою чергу, в більш докладні компоненти-нові суб-мети, функції і т. д. суворого порядку деревини, але метод цільового дерева іноді використовується для "слабких" ієрархій, в яких така ж вершина нижнього рівня ієрархії може бути одночасно підпорядкована двом або більше вершинами над рівнем верхнього рівня.

Під час використання дерева цілей з кількісними показниками як інструмент прийняття рішень, його можна назвати деревом рішень. Коли ви детально ваші цілі до рівня функцій, ви говорите про дерево цілей і функцій

Деревоієрархічні структури можуть бути використані при вивченні та удосконаленні організаційних структур. Не завжди можна розробити дерево для аналізу цілей, іноді (наприклад, при аналізі дослідницьких цілей) зручніше говорити про проблеми з деревом або (у розвитку прогнозів)-про деревоподібну напрямки Прогнозування. Наприклад, в. м. Глушков (був запропонований терміном прогнограф і в даний час широко використовується. петельки, кожна пара вершин якої з'єднана одним ланцюжком.

У зв'язку з високою поширеністю ієрархічних структур і їх специфічних властивостей, такі структури, як проблемний інструмент досліджень, системи, їх властивості і підхід до оцінки будуть розглянуті нижче (г. 6).

**3,6. Морфологічні методи**

Основна ідея морфологічних методів полягає в систематиці знайти всі мислимі рішення проблеми або впровадження систем шляхом об'єднання ізольованих елементів або їх особливостей. Ідеї морфологічного шляху мислення повертаються до Аристотеля, Платона, до відомої середньовічної моделі механізації мислення р. Лулюльюс. Історія морфологічного аналізу детальна у справі. Однак, в систематичній формі, Морфологічний підхід був розроблений і застосований вперше за допомогою швейцарського астронома ф. Цвіккі і давно відомий як метод тсвацкі.

Цвіккі запропонував три методи морфологічних досліджень: метод систематичного охоплення поля, (БАГАТОПРОЦЕСОРНИХ), заснований на розподілі так званих точок знань в будь-якій області дослідження: і використання для заповнення області деяких Сформулювали принципи мислення; заперечення і метод будівництва (МОК), засновані на ідеї цвікка, є те, що "на шляху конструктивного прогресу є догми і компроміс обмежень, які мають сенс заперечувати, і, отже, формулювання деяких припущень Це корисно, щоб замінити їх, то з протилежною і використовувати їх при проведенні. аналіз; і Морфологічний ящик методом (MMY), який був найбільш поширеним явищем.

Ідея MMI полягає в тому, щоб визначити всі мислимі параметри, на яких вирішення проблеми може залежати, і представити їх як матриця-струни, а потім визначити в цій моральній матриці-Box всі можливі комбінації параметрів кожного Лінії. Параметри, отримані таким чином, можуть бути оцінені і проаналізовані, щоб вибрати найкраще. Морфологічний ящик може бути більше, ніж просто двовимірними. Наприклад, A. Hall використовував тривимірну коробку (3,12) для вивчення структури системи.

Морфологічні ящики звіккі знайшли досить широке застосування для аналізу і розвитку прогнозу за технологією. Для організаційних систем системи управління таким полем, яке, мабуть, буде багатовимірним, практично неможливо побудувати. Тому, використовуючи ідею морфологічного підходу до моделювання організаційних систем, розвиваються моделюючі мови або проектні мови, які використовуються для генерації можливих ситуацій в системі, можливих рішень і часто- як Допоміжний засіб формування нижчих рівнів ієрархічної структури, як у моделюванні структури цілей, так і в моделюванні організаційних структур. Приклади таких мов буде розглянуто в G, 6, 7 і 12.

**3,7 про розробку методів системного аналізу**

Історія розвитку системного аналізу, Коротко розглянуто в GL. 2, показує, що методи, які реалізують свої принципи в конкретних умовах, спрямовані на формалізацію процесу системного дослідження, процесу постановки та вирішення проблем, проблем.

Якщо проблема може бути відображена за допомогою класу добре організованих систем і застосовується до лінійного програмування або методів гри теорія, процес дослідження проблеми описаний в термінах цих формалізованих методів представлення системи і про Системний аналіз зазвичай не повинен бути сказано конкретно. Аналогічним чином, якщо ви можете зіставити процеси в системі, використовуючи відносно добре формалізованих методів моделювання, такі, як ситуаційні та моделювання методи обговорюються нижче, вони зазвичай говорять про ситуаційну або моделювання системи, а не метод системного аналізу.

Розроблено та застосовано метод системного аналізу у випадках, коли спочатку дослідник (група дослідників) не має достатньої інформації про систему, що дозволяє обрати належний метод формалізованого представництва Системи. У цих випадках вибір підходу до презентації системи повинен бути зроблений колективно, а іноді і змінений в процесі дослідження. Метод системного аналізу повинен допомогти організувати процес колективного відбору не тільки самого рішення, але і методів її підготовки, методів відображення системи і методів якості системного аналізу, обговорюваних вище, довідки.

Приклади методів системного аналізу (3,5, 3,10, 3,13, 3,14,. 3,17, 3,18) показують, що кількість і зміст етапів, виділених у цих методах, визначаються методами, обраними в певних умовах. Що є загальним для всіх методів полягає у створенні параметрів для представлення системи (проблема процесу) і вибір найкращого варіанту. Задля подальшого пояснення процесу розробки методу системного аналізу, це можна вважати першим і другим етапами. Грунтуючись на методі системного аналізу цих двох етапів, вони можуть бути розділені на підетапи. Наприклад, етап 1 можна розділити таким чином: 1,1. Поділ (або видалення) системи з оточення; Вибір підходу до представлення системи; 1,3. формування параметрів (або один варіант-що часто робиться, якщо система відображається як ієрархічна структура) представлення системи. 2-й етап може бути представлений наступними етапами: 2,1. Вибір підходу до оцінки варіантів; Вибір критеріїв оцінки та обмежень; Оцінки Опрацювання результатів оцінки; 2,5. Аналіз результатів і вибір найкращого варіанту (або коригування варіанту, якщо він був один).

Зрозуміло, що ці підетапи не можуть бути згруповані в фази 1 і 2, але розглядають Послідовність етапів конкретної методики. Кількість і формулювання підфаз вказано, якщо вибирається підхід до етапу. Наприклад, якщо ви виберете метод сценарію для завершення фази 1, суб-Stage 1,1 можна назвати "письмово (або підготовки) сценарію" (який буде визначати поділ системи з навколишнього середовища). При виконанні substage 1,2, підготовлений. сценарій може визначати варіанти системи або навіть варіанти системної структури у вигляді послідовності часу, і, отже, спосіб представлення системи як мережевої моделі, то substage 1,3 може бути настільки і називати його «формуванням мережевої моделі» (яка визначить варіанти, які будуть оцінюватися в фазі 2). Якщо вибрано спосіб представлення системи як ієрархічної структури, підетапи першого етапу можна сформулювати як: 1,2. Вибір підходу до формування структури; 1,3. вибір принципів структури (наприклад, ознак структурування, якщо обрано метод дерева цілей, або принципи морфологічного аналізу, або принципи розробки мови моделювання тощо); 1,4. формування (якщо можливо) конструкції.

Іноді якщо метод є поєднанням підходів, то окремо можна виділити стадію формування дерева цілей, а також стадію морфологічного аналізу, а потім оцінити варіанти, отримані по-різному.

В даний час важко дати приклади методів, в яких всі етапи і підетапи будуть опрацьовано однаково. Здається, що для того, щоб зменшити навантаження і час на проведення системного аналізу в розробці конкретної методології, необхідно визначити, які фази вимагають більшого уваги. Наприклад, у зарубіжних методах (PATTER, профіль, ПЦМ і т. д. (3,10, 3,19) розроблені, як правило, для аналізу відносно добре структурованих військових і технічних проблем, методи другого етапу, оцінки та аналізу фази структури, як правило, розроблені більш докладно. Методи, які зосереджені на першому етапі можна знайти на 3,13, 3,14, 3,17. Слід зазначити, що метод експертної оцінки, як правило, прийнятий як основа для другої фази (наприклад, в освіті, медицині та інших людських проблемах) не завжди можна реалізувати на практиці. Таким чином, перспективне поєднання експертних оцінок і кількісних оцінок. Наприклад, пропонується використовувати деякі непрямі кількісні оцінки на основі аналізу політичних документів, наукової інформації та фактичної інформації про стан системи.

В принципі, основою для розробки методики системного аналізу можуть бути прийняті етапи будь-яких наукових досліджень або етапів досліджень і розробок, прийнятих в теорії автоматичного управління (див. Однак певна особливість будь-якого методу системного аналізу полягає в тому, що вона повинна базуватися на концепті системи і використовувати закономірності побудови, експлуатації і розвитку систем.

Ми спробуємо розглянути питання про розробку методології з урахуванням закономірностей сіхім.

У практичному застосуванні методології системного аналізу виявлено, що часто після (виконання конкретної стадії (суб-стадії) виникає необхідність повернення до попереднього або навіть раніше етапу, а іноді і повторити процедуру системи аналіз у повному обсязі. Це прояв регулярності саморегулювання, самоорганізації, які при розробці методики можна взяти до уваги свідомо, вводити правила, які визначають, коли необхідно повернутися до попередніх етапів. Якщо ж регулярність цілісності береться до уваги, не варто тільки не боятися, коли на практиці виникає потреба в зміні способу попереднього етапу, що в свою чергу призводить до необхідності зміни назви або кількості етапів але також вважають це одним з корисних інструментів системного аналізу. Нагадаємо, що регулярність цілісності вимагає врахувати, що частини системи не встановлюються заздалегідь, але формуються під час дослідження, а відтак, зміна складу деталей-як ніби новий вигляд системи-може дозволити отримати нову корисну інформацію для проведення більш поглибленого системного аналізу.

На практиці, звичайно, необхідність прийняття рішення в рамках обмеженого терміну не дозволяє аналізу всіх можливих систем розділення, тобто в цьому випадку проводити кілька циклів аналізів, змінюючи склад і: зміст етапів. Це робиться тільки тоді, коли неможливо отримати необхідну узгодженість думок на будь-якій стадії системної або після повного циклу його реалізації, а також повернутися до попередніх етапів, перегляд кількості етапів може допомогти у формуванні єдиної думки.

Вивчення закономірностей систем, ідея системи як єдиного цілого з умовно виділеними в ході її дослідження, пізнання в частинах допомагає зрозуміти ще одне цікаве явище, яке можна спостерігати на ранніх стадіях системного аналізу. Наприклад, якщо спочатку як метод системного аналізу, як метод (вибраний системне представлення; метод сценарію, то етап розробки варіанту і стадія оцінки і аналіз варіантів в описі сценарію системи, як ніби об'єднаний. мозковий штурм, використовуючи свої правила, намагаються усунути наявність оцінок, «звільнить» мислення, щоб отримати всі можливі варіанти без обмежень за значенням дослідників. Однак майже в вираженої судження завжди проявляється відношення предмета, його система цінностей, тобто як ніби є елементи стадії 2.

Довгий час, здавалося, що варіант розробки варіанту і ні один етап оцінки були повністю відокремлені один від одного з структурним підходом. Однак дослідження ієрархічних структур (див. статтю 6) показують, що деревоподібну ієрархічну структуру завжди відображають уподобання його автора, і якщо структура сформувала команду органів, то преференції ще не виражаються явно, а не до кінця свідомий і послідовний, цей колектив. Останній робить метод ієрархічних структур важливим інструментом для системних досліджень і (дозволяє використовувати ці цікаві риси ієрархічних структур не тільки як засіб представлення системи на першому етапі системного аналізу, а й як об'єктивації експертних оцінок у другому етапі системного аналізу.

При розробці методів проведення окремих етапів системного аналізу також враховуються закономірності цілісності, самостійного пересування та розвитку системи в цілому. Наприклад, при розробці методу структурування цілей, визначальних ознак розкладання (необхідно врахувати закономірності CE-утворення в складних системах, підсумованих вище, а зокрема, а саме, впливу зовнішніх і внутрішніх чинників. Деякі методи впроваджують класифікацію цих чинників. Наприклад, у «3,14» джерела зовнішніх чинників поділяються на систему, підсистеми та поточне середовище. Аналогічно, при розробці системи оцінки на другому етапі системного аналізу можна класифікувати джерела оцінок з урахуванням зовнішніх і внутрішніх чинників, що впливають на формування цілей.