Лекція № 8

Тема лекції:

Автоматизоване проектуванні комп’ютерних систем на основі CASE-технологій \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ .

**План лекції**

8.1. Призначення CASE-засобів

8.2. Склад і класифікація CASE-засобів

8.3. Технології впровадження CASE-засобів

8.4. Застосування існуючих CASE-засобів

**Література**

1. *Авдеев В.А.* Компьютерное моделирование цифровых устройств / В.А. Авдеев. - М.: ДМК, 2012. - 360 c.

2. *Агравал Г.П.* Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: Учебное пособие / Г.П. Агравал. - СПб.: Лань, 2013. - 208 c.

3. *Айвазян С.А.* Моделирование производственного потенциала на основе концепции стохастической границы: Методология, результаты эмпирического анализа. Оценка интеллект / С.А. Айвазян, М.Ю. Афанасьев. - М.: Красанд, 2015. - 352 c.

4. *Акаев А.А.* От эпохи великой дивергенции к эпохе великой конвергенции: Математическое моделирование и прогнозирование долгосроч. технологич. и экономич. развития / А.А. Акаев. - М.: Ленанд, 2015. - 352 c.

5. *Акаев А.А.* Моделирование и прогнозирование глобального, регионального и национального развития / А.А. Акаев, А.В. Коротаев, Г.Г. Малинецкий. - М.: КД Либроком, 2012. - 488 c.

6. *Акопов А.С.* Имитационное моделирование: Учебник и практикум для академического бакалавриата / А.С. Акопов. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 389 c.

7. *Александров А. Ю.* Математическое моделирование и исследование устойчивости биологических сообществ: Учебное пособие / А.Ю. Александров, А. Платонов. - СПб.: Лань, 2016. - 272 c.

8. *Алексеев Г.В.* Численное экономико-математическое моделирование и оптимизация / Г.В. Алексеев. - СПб.: Гиорд, 2014. - 272 c.

9. *Алямовский А.А.* SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике / А.А. Алямовский. - СПб.: BHV, 2006. - 800 c.

10. *Афонин В.В.* Моделирование систем: учебно-практическое пособие / В.В. Афонин С.А. Федосин. - М.: Интуит, 2016. - 231 c.

11. *Бархатов В.П.* Компьютерное моделирование в системе Mathсad. Учебное пособие / В.П. Бархатов. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 144 c.

12. *Беннинг Ш.* Финансовое моделирование с использованием Excel / Ш. Беннинг. - М.: Вильямс, 2016. - 592 c.

13. *Благодаров А.В.* Моделирование и синтез оптимальной структуры сети Ethernet / А.В. Благодаров, А.Н. Пылькин, Д.М. Скуднев. - М.: РиС, 2014. - 112 c.

14. *Боев В.* Моделирование систем. Инструментальные средства GPSS World. / В. Боев. - СПб.: BHV, 2012. - 368 c.

15. *Бочкарев А.А.* Планирование и моделирование цепи поставок / А.А. Бочкарев. - М.: Альфа-Пресс, 2008. - 192 c.

16. *Варчук Т.В.* Виктимологическое моделирование в криминологиии и практике предупреждения преступности: Монография: Учебник / Т.В. Варчук. - М.: ЮНИТИ, 2012. - 239 c.

17. *Варчук Т.В.* Виктимологическое моделирование в криминологиии и практике предупреждения преступности: Монография. / Т.В. Варчук. - М.: ЮНИТИ, 2014. - 239 c.

18. *Васильева Л.Н.* Моделирование микроэкономических процессов и систем: Учебник / Л.Н. Васильева, Е.А. Деева. - М.: КноРус, 2012. - 392 c.

19. *Волков В.Ю.* Адаптивные и инвариантные алгоритмы обнаружения объектов на изображениях и их моделирование в Matlab: Учебное пособие / В.Ю. Волков. - СПб.: Лань, 2014. - 192 c.

20. *Володин В.Я.* LTspice: компьютерное моделирование электронных схем / В.Я. Володин. - СПб.: BHV, 2010. - 400 c.

21. *Воробьев С.Н.* Статистическое моделирование информационных систем: Учебное пособиеЧ. 1 / С.Н. Воробьев. - СПб.: ГУАП, 2010. - 152 c.

22. *Вьюненко Л.Ф.* Имитационное моделирование: Учебник и практикум для академического бакалавриата / Л.Ф. Вьюненко, М.В. Михайлов, Т.Н. Первозванская. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 283 c.

23. *Гиберт В.В.* Моделирование будущего / В.В. Гиберт. - СПб.: ИГ Весь, 2016. - 320 c.  
24. *Глущенко П.В.* Техническая диагностика: моделирование в диагностировании и прогнозировании состояния технических объектов / П.В. Глущенко. - М.: Вузовская книга, 2013. - 248 c.

25. *Голубева Н.В.* Математическое моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.В. Голубева. - СПб.: Лань, 2013. - 192 c.

26. *Горлач Б.А.* Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. - СПб.: Лань, 2016. - 292 c.

27. *Гусева, Е.Н.* Экономико-математическое моделирование: Учебное пособие / Е.Н. Гусева. - М.: Флинта, 2008. - 216 c.

28. *Дамаскин Б.Б.* Мультиагентное моделирование в среде NetLogo: Учебное пособие / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. - СПб.: Лань, 2015. - 176 c.  
29. *Даньков В.В.* Моделирование процессов и систем: Учебное пособие / В.В. Даньков, М.М. Скрипниченко, С.Ф. Логинова и др. - СПб.: Лань, 2015. - 288 c.  
30. *Душкин А.В.* Моделирование систем управления и информационно-технического обеспечения: Учебное пособие для вузов / А.В. Душкин, В.И. Новосельцев, В.И. Сумин. - М.: рис, 2015. - 192 c.

31. *Елизаров И.А.* Моделирование систем: Учебное пособие / И.А. Елизаров, Ю.Ф. Мартемьянов. - Ст. Оскол: ТНТ, 2013. - 136 c.

32. *Емельянов С.В.* Информационные технологии и вычислительные системы: Интернет технологии. Математическое моделирование. Системы управления. Компьютерная графика / С.В. Емельянов. - М.: Ленанд, 2012. - 96 c.

33. *Зайдель А.Н.* Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация: Учебное пособие / А.Н. Зайдель. - СПб.: Лань, 2016. - 304 c.

34. *Замятина О.М.* Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. моделирование сетей.: Учебное пособие для магистратуры / О.М. Замятина. - Люберцы: Юрайт, 2016. - 159 c.

35. *Карпенков С.Х.* Моделирование микроэкономических процессов и систем / С.Х. Карпенков. - М.: КноРус, 2012. - 392 c.

36. *Королев А.Л.* Компьютерное моделирование. Лабораторный практикум / А.Л. Королев. - М.: Бином, 2015. - 296 c.

37. *Мартыненко С.А.* Управление потоками работ. Функциональное моделирование и основы управления проектами / С.А. Мартыненко. - СПб.: ГУАП, 2011. - 80 c.

38. *Нартова А.* PowerDesigner 15. Моделирование данных / А. Нартова. - М.: Лори, 2014. - 469 c.

39. *Николаев В.И.* Адаптивные и инвариантные алгоритмы обнаружения объектов на изображениях и их моделирование в Matlab: Учебное пособие / В.И. Николаев, Т.А. Бушина. - СПб.: Лань, 2014. - 192 c.

40. *Прокопов С.В.* Экономико-математическое моделирование в производствен-ном менеджменте Учебник. − К.: ИМСО, 2017. − 438 с.: ил. − Библиогр.: с. 435 – 437.

41. *Сафронова В.М.* Прогнозирование, проектирование и моделирование в социальной работе: Учебное пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования / В.М. Сафронова. - М.: ИЦ Академия, 2011. - 240 c.  
42. *Сирота А.А.* Анализ и компьютерное моделирование информационных процессов и систем / Э.К. Алгазинов, А.А. Сирота; Под общ. ред. проф. д.т.н. Э.К. Алгазинов. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2009. - 416 c.

43. *Совертков П.И.* Занимательное компьютерное моделирование в элементарной математике / П.И. Совертков. - М.: Гелиос АРВ, 2004. - 384 c.

44. *Чернышев С.Л.* Фигурные числа: Моделирование и классификация сложных объектов / С.Л. Чернышев. - М.: Красанд, 2015. - 400 c.

44. *Чэнь М.* Валидация на системном уровне. Высокоуровневое моделирование и управление тестированием. / М. Чэнь, К. Цинь, Х.-М. Ку, П. Мишра. - М.: Техносфера, 2014. - 296 c.

46. *Шелухин О.И.* Моделирование информационных систем: Учебное пособие для вузов / О.И. Шелухин. - М.: рис. 2016. - 536 c.

**Додаткова**

1. *Боев В.Д.* Моделирование в среде anylogic : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 298 с.
2. *Волкова В. Н.* Моделирование систем и процессов. Практикум : учебное пособие для академического бакалаврата / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 295 с.
3. *Волкова В. Н.* Моделирование систем и процессов : учебник для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 450 с.
4. *Долганова О. И.* Моделирование бизнес-процессов: учебник и практикум для академического бакалавриата / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова ; под редакцией О. И. Долгановой. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 289 с.
5. *Девятков В.В.* Имитационное моделирование: Учебное пособие / Н.Б. Кобелев, В.А. Половников, В.В. Девятков. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 368 c.
6. *Жмудь В. А*. Моделирование замкнутых систем автоматического управления : учебное пособие для академического бакалаврата / В. А. Жмудь. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 128 с.
7. *Пригарин С.М.* Статистическое моделирование многомерных гауссовских распределений: учебное пособие для вузов / С. М. Пригарин. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 83 с.
8. Советов, Б.Я. Моделирование систем: учебник для академического бакалавриата / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 7-е изд. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 343 с.
9. *Советов Б.Я.* Моделирование систем. Практикум : учебное пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 295 с.
10. *Стельмашонок Е.В.* Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для академического бакалавриата / под редакцией Е. В. Стельмашонок. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 289 с.
11. ​ *Черткова, Е.А.*  Программная инженерия. Визуальное моделирование программных систем : учебник для академического бакалавриата / Е. А. Черткова. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 147 с.

Зміст лекції

**8.1. Призначення CASE-засобів**

Враховуючи постійне зростання вимог, сильно збільшується складність сучасних комп’ютерних систем. Можна виділити наступні особливості великих існуючих комп’ютерних систем :

- складність опису;

- наявність сукупності тісно взаємодіючих компонентів;

- відсутність прямих аналогів, що обмежує можливість використання яких-

небудь типових проектних рішень і прикладних систем;

- необхідність інтеграції існуючих і знову створених додатків;

- функціонування в неоднорідному середовищі на декількох апаратних

платформах;

- відокремленість і різнорідність окремих груп розробників по рівню

кваліфікації і традиціям використання тих або інших інструментальних

засобів, що склалися;

- істотна тимчасова протяжність проекту розробки.

Створення усієї потрібної проектної документаціх вручну є украй складним завданням, а редагування створеного пакету документів спричиняє за собою ще більші труднощі. У зв'язку з цим, можна виявити наступні проблеми, що виникають при ручном процесі проектування:

- неадекватна специфікація вимог;

- нездатність виявляти помилки в проектних рішеннях;

- низька якість документації, що знижує експлуатаційні якості;

- затяжний цикл і незадовільні результати тестування.

Істотну підмогу в рішенні подібних проблем вносять CASE-засоби (Computer Aided Software Engineering). Під CASE- засобом розуміється специ-альное програмне забезпечення, що підтримує процеси створення і супроводу комп’ютерних систем: аналіз і формулювання вимог, проектування прикладного програмного забезпечення і баз данних, генерація коду, тестування, документування, забезпечення якості, конфігураційне управління і управління проектом, а також інші процеси.

Повне середовище розробки компютерної системи представляє з себе сукупність використовуваних CASE-засобів, системного програмного забезпечен-ня і технічних засобів.

Слід зауважити, що CASE-засобу далеко не завжди відразу ж дають очікуваний ефект, крім того, реальний бюджет, потрібний на впровадження, у боль-шинстве випадків істотно перевищує їх рыноч¬ную вартість.

Щоб збільшити шанси на успішне впровадження CASE- засобу, необхідно керуватися трьома аспектами: (обмеженість існуючих можливостей);

- культура (готовність до впровадження нових процесів);

- управління(чітке керівництво важливими етапами і процесами впровадження).

Недолік уваги до якого-небудь аспекту може негативним образів позначитися на успішності процесу впровадження, навіть, незважаючи на скрупульозне наслідування існуючих рекомендацій.

**8.2. Склад і класифікація CASE-засобів**

CASE- засоби мають потужні графичні засобами опису і документування компютерних систем, забезпечують керованість процесу розробки, за рахунок інтеграції деяких компонент, а також дозволяють централізувати збереження данних за допомогою репозиторіїв. Конкретна CASE-технологія включає методологію проектування компютерних систем і інструментальні засоби аналізу і моделювання.

Архитектуру CASE-засобів можно представити у вигляді сукупності шести компонентів (рис.30):

1. Репозиторій даних.

2. Графічний редактор діаграм.

3. Верификатор діаграм.

4. Генератор звітів.

5. Адміністратор проекту.

6. Сервісу. Репозиторій є базою даних, призначеною для обміну інформацією між компонентами CASE- засобу, а також для зберігання відомостей про усі об'єкти проектованої системи.



**Рис. 30 Компоненти CASE-засобів**

Графічний редактор діаграм призначений для відображення проектованої компютерної системи в заданій графічній нотації. Дозволяє виконувати наступні дії:

■ створювати елементи діаграм і взаємозв'язку між ними;

■ задавати описи елементів діаграм;

■ задавати описаниясвязей междуэлементами діаграм;

■ редагувати елементи діаграм, їх взаємозв'язку і опису.

Верификатор діаграм виявляє невідповідності діаграми, що розробляється методології проектування. Серед його функцій можна виділити:

■ моніторинг правильності побудови діаграм;

■ діагностику і видачу повідомлень про помилки;

■ виділення на діаграмі помилкових елементів.

Генератор звітів дозволяє отримувати інформацію про стан проекту у виді, формованих за різними ознаками, звітів.

Адміністратор проекту є набором інструментальних засобів, необхідних для виконання адміністративних функцій. До таких функцій відносяться:

■ ініціалізація проекту;

■ завдання початкових параметрів проекту;

■ призначення і зміни прав доступу до елементів проекту;

■ моніторингу виконання робіт.

Компонент сервісу є набором системних утиліт для обслуговування репозиторія дан¬ных. Використовується для архівації даних, восстановле¬ния даних і створення нового репозиторія. Залежно від сфери застосування різні CASE-засоби можуть містити наступні компоненти:

- репозиторій;

- графічні засоби аналізу і проектування;

- засоби розробки додатків;

- засоби конфігураційного управління;

- засоби документування;

- засоби тестування;

- засоби управління проектом;

- засоби реінжинірингу.

Типова класифікація CASE- засобів за більшостю частини співвідноситься з їх компонентним складом. Можна розділити CASE- засобу на наступні типи:

- засоби моделювання предметної області(побудови і аналізу моделей предметної області);

- засоби аналізу і проектування (створення специфікації компонентів,

інтерфейсів системи, архітектури системи, алгоритмів і структур даних);

- засоби проектування баз даних(побудова моделей даних);

- засоби розробки додатків;

- засоби реінжинірингу(аналіз програмних кодів і схем баз даних і

формування на їх основі різних моделей і проектних специфікацій);

- засоби планування і управління;

- засоби конфігураційного управління;

- засоби тестування;

- засоби документування.

У історичній ретроспективі можна виділити CASE- системи двох поколінь :

1. Перше покоління. Забезпечує:

- підтримку графічних моделей;

- проектування специфікацій;

- проектування екранних редакторів;

- проектування словників даних.

2. Друге покоління. Забезпечує:

- підтримку графічних представлень вимог до системи;

- підтримку представлень специфікацій проектування;

- підтримку контролю і аналізу системної інформації,

- інформаційну підтримку управління проектуванням,

- побудова прототипів і моделей системи;

- автоматичну кодогенерацію;

- підтримку тестування, верифікації і аналізу згенерованих програм;

- генерацію документів за проектом;

- контроль на відповідність стандартам по усіх етапах ЖЦ;

Велика частина подібних технологій засновуеться на методологіях структурного і обєктно-ориентованого аналізу. Представлення отриманих даних робиться за допомогою текстів і діаграм.

**8.3. Технології впровадження CASE-засобів**

Процес впровадження CASE- засобів складається з наступних етапів:

1. Визначення потреб в CASE - засобах.

2. Оцінка і вибір CASE- засобів.

3. Виконання пілотного проекту.

4. Практичне впровадження CASE- засобів.

На першому етапі необхідно виявити області діяльності компанії, в яких обгрунтовано застосування CASE-засобів. Після завершення цього етапу формується документ що описує стратегію впровадження.

Для успішного завершення етапу визначення потреб необхідно:

- проаналізувати можливості організації відносно її технічної бази, персоналу і використовуваного програмного забезпечення;

- визначити організаційні потреби на підставі проблем і цілей;

- проаналізувати ринок CASE- засобів на предмет відповідності бажаним вимогам;

- визначити критерії успішного впровадження CASE- засобу і їх оптимальні значення;

- розробити стратегію впровадження. Стратегія впровадження включає наступні складові:

- організаційні потреби;

- базові метрики, еобхідні для подальшого порівняння результатів;

- критерії успішного впровадження;

- підрозділи організації, в яких повинне виконуватися впровадження CASE- засобів;

- вплив, що робиться на інші підрозділи організації;

- стратегії і плани оцінки і вибору, пілотного проектування і переходу до повномасштабного впровадження;

- основні чинники ризику;

- орієнтовний рівень витрат і джерела фінансування процесу впровадження

CASE-засобів;

- ключовий персонал і інші ресурси.

Другим етапом є процес оцінки функціональності і якості CASE- засобів, для подальшого вибору відповідних. Оцінка виконується відповідно до конкретних критеріїв, її результати включають як об'єктивні, так і суб'єктивні дані по кожному засобу.

Процес оцінки включає наступні дії:

- формулювання завдання оцінки, включаючи інформацію про мету і масштаби оцінки;

- визначення критеріїв оцінки, витікаюче з визначення завдання;

- визначення засобів-кандидатів шляхом перегляду списку кандидатів і аналізу інформації про конкретні засоби;

- оцінка засобів-кандидатів в контексті вибраних критеріїв;

- підготовка звіту за результатами оцінки.

Процес вибору тісно взаємозв'язаний з процесом оцінки і включає наступні дії:

- формулювання завдань вибору, включаючи цілі, припущення і обмеження;

- визначення і ранжирування критеріїв;

- визначення засобів-кандидатів і збір необхідних даних;

- виконання необхідної кількості ітерацій з тим, щоб вибрати(чи відкинути) засоби, що мають схожі показники;

- підготовка звіту за результатами вибору.

Кожен критерій, використовуваний в процесах оцінки і вибору, має бути вибраний і адаптований експертом з урахуванням особливостей конкретного процесу. Вибір і уточнення набору використовуваних критеріїв є критичним кроком цього процесу.

Можна виділити наступні групи критеріїв:

1. Функціональність: забезпечення необхідних функцій, наявність додаткових нерегламентованих функцій, можливість розширення набору функцій.

2. Надійність: забезпечення цілісності данних і їх резервування, захист від несанкціонованного доступу, виявлення помилок, аналіз відмов.

3. Простота використання: зручність використовування інтерфейсу, локалізація, простота освоєння, якість документації, доступність і якість учбових матеріалів, вимоги до рівня знань; уніфікована призначеного для користувача інтерфейсу, онлайнові підказки, зрозумілість і корисність диагностичних повідомлень, допустимий час реакції на дії користувача, простота установки і оновления версій.

4. Ефективність: вимоги до технічних засобів, ефективність виконання CASE-засобом своїх функцій залежно від інтенсивності роботи користувача, продуктивність.

5. Супроводжуваність: рівень підтримки з боку постачальника, простота освоєння відмінностей нових версій від існуючих, сумісність оновлень, сопровождаемость кінцевого продукту.

6. Переносимість: сумісність з різними версіями операційних систем, переносимість даних між різними версіями CASE- засобу, відповідність стандартам переносимості.

7. Загальні критерії: витрати на CASE-засоби, оціночний ефект від впровадження CASE- засобу, чи загальні показники можливостей дистриб'ютора, цензионная політика, експортні обмеження; загальна інформація про продукт, підтримка постачальника і якість послуг, що надаються.

Перед повномасштабним впровадженням вибраного CASE-засобу в організації виконується пілотный проект, метою якого є експериментальная перевірка правильності рішень, прийнятих на попередніх етапах, і підготовка до впровадження.

Пілотний проект є реальне використанням CASE-засобу в призначений для цього середовищу і зазвичай має на увазі ширший масштаб використання CASE- засобу по відношенню до того, який був досягнутий під час оцінки. Пілотний проект повинен мати багатьма з характеристик реальних проектів, для яких призначений цей засіб. Цілями пілотного проекту є:

- підтвердження достовірності результатів оцінки і вибору;

- визначення придатності CASE- засобу для використання в організації і сферу його застосування;

- збір інформації, необхідної для розробки плану практичного впровадження;

- придбання власного досвід використання CASE- засобів.

Важливою функцією пілотного проекту є ухвалення рішення відносно придбання або відмови від використання CASE- засобу. Первинне використання нової CASE - технології в пілотному проекті повинно ретельно плануватися і контролюватися.

Пілотний проект включає наступні кроки:

- планування пілотного проекту;

- виконання пілотного проекту;

- оцінка пілотного проекту.

Планування пілотного проекту повинне вписуватися в звичайний процес планування проектів в організації. План повинен містити наступну інформацію:

- цілі, завдання і критерії оцінки;

- персонал;

- процедури і угоди;

- навчання;

- графік і ресурси.

Очікувані результати пілотного проекту мають бути чітко визначені. Міра відповідності цим результатам є основою для подальшої оцінки проекту.

Фахівці, вибрані для участі в пілот¬ном проекті, повинні мати той, що відповідає автори¬тет і вплив і бути прибічниками нової технології. Група повинна включати як технічних специалис¬тов, так і менеджерів, зацікавлених в новій тих¬нологии і що розбираються в її використанні.

Необхідно чітко визначити процедури і погодження, що регулюють використання CASE-засобів.

Мають бути визначені види і об'єм навчання, необхідного для виконання пілотного проекту. При плануванні навчання треба мати на увазі три види потреб: технічні, управлінські і мотиваційні.

Має бути розроблений графік, що включає ресурси і терміни(етапи) проведення робіт. Ресурси включають персонал, технічні засоби, програмне забезпечення і фінансування.

Після завершення пілотного проекту його результаты необхідно оцінити і зіставити їх з початковими потребами організації, критеріями успішного впровадження CASE-засобів, базовими мет¬риками і критеріями успіху пілотного проекту.

В процесі оцінки організація повинна визначити свою позицію з наступних трьох питань:

1. Чи доцільно впроваджувати CASE-засіб?

2. Які конкретні особливості пілотного проекту привели до його успіху(чи невдачі)?

3. Які проекти або підрозділи в організації могли б отримати вигоду від використання засобів?

Можливі чотири категорії результатів і відповідних дій :

- пілотний проект потерпів невдачу, і його аналіз показав неадекватність очікувань організації(зміна очікувань і перегляд результатів);

- пілотний проект потерпів невдачу, і його аналіз показав, що вибрані засоби не задовольняють потреби організації(переглянути підхід до вибору CASE- засобів);

- пілотний проект потерпів невдачу, і його аналіз показав наявність таких проблем, як невдалий вибір пілотного проекту, неадекватне навчання і недолік ресурсів(перегляд процесу впровадження з можливістю почати новий пілотний проект);

- пілотний проект завершився успішно, і визнано доцільним впроваджувати CASE-засобу в деяких підрозділах або, можливо, в усій організації в цілому (визначення відповідного масштабу впровадження).

Можливим рішенням має бути одно з наступних :

- впровадити засіб. В цьому випадку рекомендований масштаб впровадження має бути визначений в термінах структурних підрозділів і предметної області;

- виконати додатковий пілотний проект(якщо залишилися конкретні недозволені питання відносно впровадження);

- відмовитися від засобу(причини відмови від конкретного засобу мають бути визначені в термінах потреб організації або критеріїв, які залишилися незадоволеними);

- відмовитися від використання CASE-засобів взагалі(організація або не готова до впровадження CASE - засобів, або автоматизація цього аспекту процесу створення і супроводу програмного забезпечення не дає ніякого ефекту для організації).

Результатом пілотного проекту є документ, в якому обговорюються його результати і деталізуються рішення по впровадженню.

Процес переходу до практичного використання CASE-засобів розпочинається з розробки і наступної реалізації плану переходу.

План переходу повинен включати наступне:

- інформацію відносно цілей, критеріїв оцінки, графіку і можливих ризиків, пов'язаних з реалізацією плану;

- інформацію відносно придбання, установки і налаштування CASE- засобів;

- інформацію відносно інтеграції каж-дого засобу з існуючими, включаючи як інтеграцію CASE- засобів один з одним, так і їх інтеграцію в процеси розробки і експлуатації програмного забезпечення, існуючі в організації;

- очікувані потреби в навчанні і ресурси, використовувані в течію і після завершення процесу переходу;

- визначення стандартних процедур використання засобів.

Реалізація плану переходу вимагає постійного моніторингу використання CASE-засобів забезпечення поточної підтримки, супроводу і оновлення засобів в міру необхідності.

Для доказу ефективності CASE - засобів і їх можливостей покращувати продуктивність потрібні такі базові метричні дані, як:

- використаний час;

- час, виділений персонально для конкретних фахівців;

- розмір, складність і якість ПЗ;

- зручність супроводу.

Метрична оцінка повинна розпочинатися з реальної оцінки поточного стану середовища ще до початку впровадження CASE- засобів і підтримувати процедури постійного накопичення даних.

Результатом цього етапу є впровадження CASE-засобів в повсякденну практику організації, при цьому більше не потрібно яке-небудь спеціальне планування. Крім того, підтримка CASE- засобів включається в план поточної підтримки ПЗ в цій організації.

**8.4. Застосування існуючих CASE-засобів**

В якості прикладів, можна виділити такі популярні CASE- кошти:

1. CA ERwin Process Modeler

2. CA ERwin Data Modeler

3. Visual Paradigm for UML

4. ARIS Express CA ERwin Process Modeler(раніше BPwin) є інструментом що дозволяє моделювати, аналізувати, документувати і оптимізувати бізнес-процеси. Цей продукт підтримує такі нотації як: IDEF - 0, IDEF0, IDEF3, DFD, FEO, Swimlane. Інтерфейс програми показаний на мал. 31.

CA ERwin Data Modeling є середовищем моделювання даних.

CA ERrwin Data Modeler дозволяє проекти¬ровать структуру баз даних в нотаціях IDEF1x, IE і Dimensional, генерувати SQL- код розробленої бази даних, здійснювати пряме і зворотне проек-тирование, складати різні звіти.CASE- засоби

Інтерфейс програми представлений на мал. 32

Visual Paradigm for UML відноситься до професыйних інструменту роботи із стандартом UML. За допомогою вбудованого функціонала цей пакет здатен підтримувати увесь робочий цикл програми: аналіз, орієнтований на об'єкти, дизайн, орієнтований на об'єкти, конструкція, тестування і розробка.

Visual Paradigm for UML дозволяє:

- створювати UML діаграми;

- створювати SysML діаграми;

- створювати SoaML діаграми;

- проектувати корпоративні архитектури, використовуючи фреймворки;

- проектувати структуру баз даних і генерувати SQL-код;

- здійснювати пряме і зворотне проекти-рование на безліч мов програмування;

- створення діаграм бізнес-процесів BPMN;

- створювати моделі BPEL;

- створювати базові діаграми.

Інтерфейс програм показаний на мал. 33.

ARIS Express належить до сімейства засобів моделювання ARIS(ARchitecture of Integrated Information Systems) компанії IDS Scheer, яка є частиною компанії Software AG. Провідні аналітичні компанії Gartner Group і Forrester Research відносять компанію IDS Scheer до лідерів світового ринку засобів моделювання і аналізу бізнес-процесів.

ARIS Express підтримує наступні типи моделей :

- Організаційна діаграма(Organizational chart)

- Бізнес-процес(Business process)

- ІТ-інфраструктура(IT infrastructure)

- Карта процесів(Process landscape)

- Модель даних(Data model)

- Карта систем(System landscape)

- Дошка(Whiteboard)

- BPMN діаграма версії 2.0(BPMN diagram)

- Загальні діаграми(General diagram) Інтерфейс програми показаний на рис 34.

Нині при проектуванні інформаційних систем широко применяюся як вітчизняні CASE- засоби, так і продукти іноземних розробників. Майже щороку з'являються або нові версії відомих програм, або нові CASE- засоби, які враховують проблеми попередників.

