

ДОДАТОК А

Перелік посилань відповідно до наукових досліджень кафедри

[19] Дудар З.В. Порівняння методів прогнозування часових рядів / З.В. Дудар, М.С. Широкопетлева, О.А. Пономаренко // Бионика интеллекта. – Харків: ХНУРЕ, 2018. – Вип.2 (91). – С.41-47

[28] Logical networks and their usage in solving of morphological tasks Shubin, I., Kozyriev, A., Pitiukova, M., Svyatkin, Y. CEUR Workshop Proceedings, 2020, 2604, pp. 1172–1185

ДОДАТОК Б
Слайди презентації

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ

Кафедра ПІ

Атестаційна робота
магістра

Дослідження алгоритмів контролінгу керування проектами

Виконав
ст.гр. ПЗСзм-19-1
Кузьменко П.В.

Науковий керівник
проф. Шубін І.Ю.

1

1

Мета роботи

- Мета дослідження полягає в розробці нових інструментів створення системи контролінгу проектної діяльності в приладобудуванні на основі вибору схеми позиціонування контролерів в організаційній структурі підприємства і її адаптації за результатами моніторингу реалізації проекту.
- Об'єктом дослідження є програмні системи, що мають бути використані на приладобудівних підприємствах, що здійснюють проектну діяльність.

2

Роль і місце системи контролінгу

- Система контролінгу дозволяє забезпечити значний ефект у тих випадках, коли функції управління підприємством або об'єднанням не зосереджені на рівні вищого управління, а делеговані різним філіям, підрозділам, службам, групам і відділам.
- Система бере участь у всіх основних сферах діяльності промислового підприємства: управлінська, виробнича та інноваційна

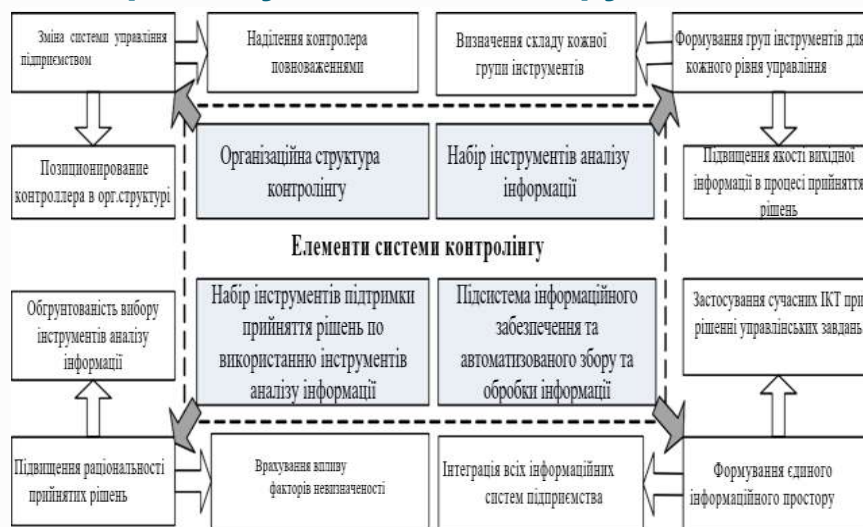
3

Взаємозв'язок системи контролінгу з різними видами діяльності наукоємного промислового підприємства



4

Елементи програмної системи контролінгу та їх основні функції



5

Постановка задач дослідження

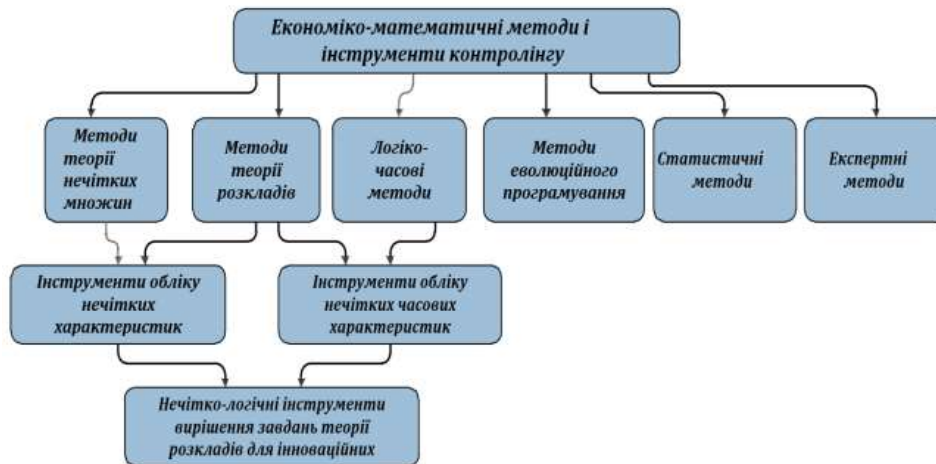
- Всі використовувані в контролінгу проектного управління програмні інструменти можна розбити на групи по трьом рівням:
 - стратегічному,
 - функціональному
 - оперативному.

Головна функція контролінгу проектного управління, полягає в інформаційно-аналітичній і методичній підтримці прийняття управлінських рішень, реалізується в умовах з високим ступенем невизначеності й при наявності мінливих під час реалізації ІП обсягів інформації різного типу.

- **Виникає необхідність розробки нових і модифікації існуючих ефективних інструментів контролінгу, що дозволяють враховувати специфіку проектної діяльності, як з погляду інформаційних аспектів підтримки управлінських процесів, так і можливості адаптації використовуваного інструментарію до змін зовнішнього й внутрішнього оточення промислового підприємства.**

6

Основні математичні методи і інструменти контролінгу



7

Основні завдання та реалізації

- Основним завданням оптимізації проекту прийнято вважати побудову оптимального розкладу виконання робіт проекту, що дозволить оптимізувати певну цільову функцію (**RCPSP – resource-constrained project scheduling problem**), у якості якої зазвичай розглядають мінімізацію часу виконання проекту
- Під час складання графіку робіт існують основні обмеження:

$$\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \rho_{ij} \lambda_{ij}(t) \leq R,$$

8

Основні завдання та реалізації (2)

- Врахувати варіативність структури проекту дозволяє метод Graphical Evaluation and Review Technique (GERT)
- Останнім часом також широке розповсюдження отримали методи програмування при обмеженнях (Constraint Programming)
- Метаевристичний алгоритм вирішення, заснований на спільному використанні алгоритму диспетчеризації *LS* та методі мурашиних колоній, що передбачає проведення послідовного наближення розподілу робіт у рамках ІП до оптимального рішення

9

Основні завдання та реалізації (3)

- завдання RCPSP представляється у вигляді завдання нелінійного програмування з нечіткими параметрами

$$T_{i \max} = \min \{ \max \{ t_{ij} + \tau_{ij} \mid i = 1, \dots, I; j = 1, \dots, J \} \},$$

$$t_{ij+1} \geq t_{ij} + t, \quad \forall (j, j+1) \in \Omega,$$

$$\sum_{i \in a_{ij}} r_{ij}^l \leq R_j,$$

$$t_{ij} = q_{ij} / r_{ij}, \quad i = 1, \dots, I; j = 1, \dots, I,$$

- Формалізоване подання функції переходу між станами описується функцією

$$P = j(K_i, K_{i,i+1} \text{Res}_{i+1}),$$

10

Математична модель, що обрана

- Множина подій, що впливають на проєкт, і модель взаємозв'язку між ними в роботі представляються як:

$$E = \bigcup_{i=1..n} (E_i \cup E_i^*),$$

$$GE = \langle E, EC, ER \rangle,$$

- Взаємозв'язок між цілями проєкту надається моделлю:

$$GA = \langle \{A_i (K_i, [T_i \min, T_i \max])\}, J \rangle$$

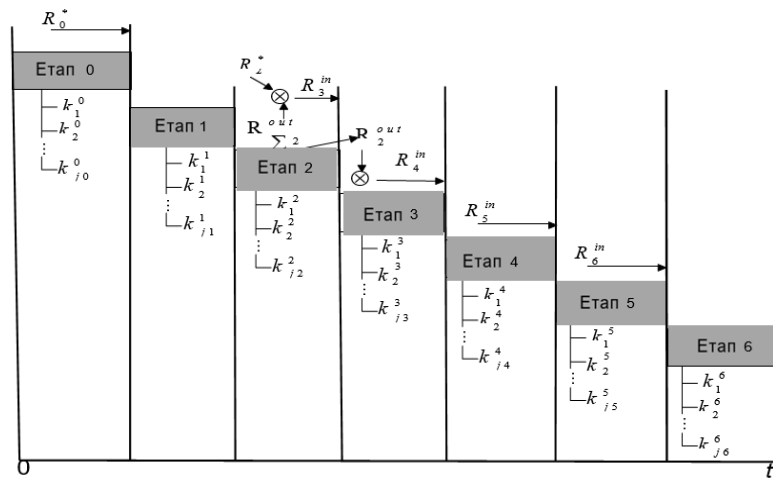
11

Події мають багаторівневу структуру

- відсутність логіко-часових зв'язків між окремими подіями – взаємозв'язок подій існує тільки між етапами;
- події попереднього етапу є передумовами подій, що перебувають на наступних етапах;
- події етапу ($i-1$) можуть бути передумовами тільки подій етапу i ;
- зовнішні події не мають передумов і є передумовами внутрішніх подій наступного етапу

12

Графічне представлення етапів інноваційного процесу й переходів між ними



13

Інформаційна модель реалізації функцій контролінгу

- Три основних завдання:
- **створення й адаптація** організаційної структури контролінгу, що визначає рівень позиціонування контролерів у системі управління підприємством, а також набір їх повноважень;
- **підтримка прийняття рішень** на вибір релевантних вирішуваному завданню інструментів стратегічного й внутрішньофірмового управління;
- **підтримка прийняття рішень** з безпосередньо управління реалізацією проектів.

$$P < S, W, X, R, t, Q, C, F(R, X) >$$

При вирішенні даних завдань необхідно враховувати особливості реалізованих проектів, а також ступінь впливу на проектну діяльність підприємства зовнішніх і внутрішніх факторів.

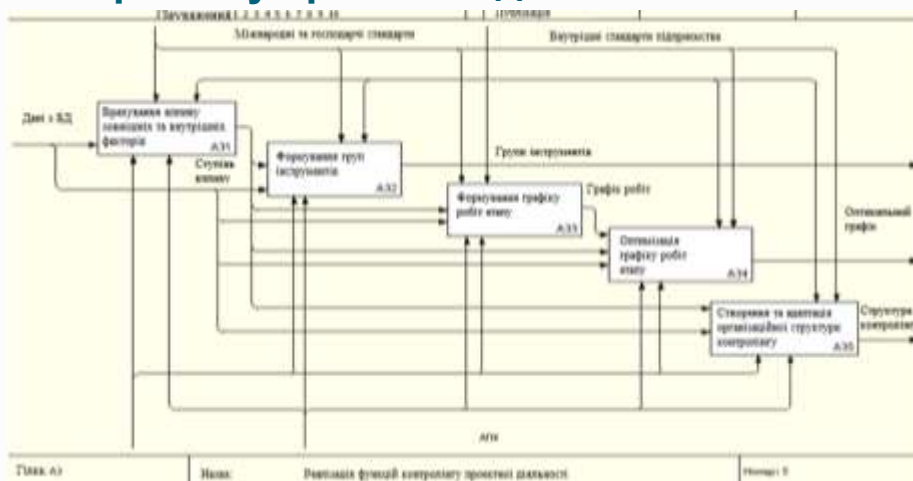
14

Умовні варіанти адаптації

- при **критичному** відхиленні - змінення організаційної структури в цілому;
- при **суттєвому** відхиленні - зміненні функціональних обов'язків та/або повноважень контролерів;
- при **припустимому** відхиленні - організаційна структура контролінгу і її функціонал не змінюються.

15

Декомпозиція блоку реалізації функцій контролінгу проєктної діяльності



16

Розроблені алгоритми

- Основною відмінністю пропонованих алгоритмів від вихідного LS-алгоритму є застосування операцій з нечіткими множинами для аналізу відхилення показників результатів окремих робіт від цільових значень, а також врахування невизначеності на основі дослідження впливу на проект факторів зовнішнього й внутрішнього оточення.

17

Алгоритм

(фрагмент - нечіткі продукційні правила)

- визначається прогнозоване відхилення для наступних робіт і етапів за допомогою системи нечітких продукційних правил вигляду:

П: ЯКЩО $\Delta \xi_{ij}^1 \in h_{ij}^1$ **ТА...** **ТА** $\Delta \xi_{kj} \in h_{jk}$ **ТА...** **ТА** $\Delta \xi_{kij} \in h_{ijk}$,
ТА... **ТА** $\Delta t_{ij} \in z_{ij}$, **ТО** $\Delta t_{ij+1} \in g_{ij+1}$

- В результаті реалізації даного етапу прогнозовані відхилення тривалості робіт можуть бути подані у вигляді чіткого дефазірованого значення

$$\Delta t_{ij+1}^*$$

18

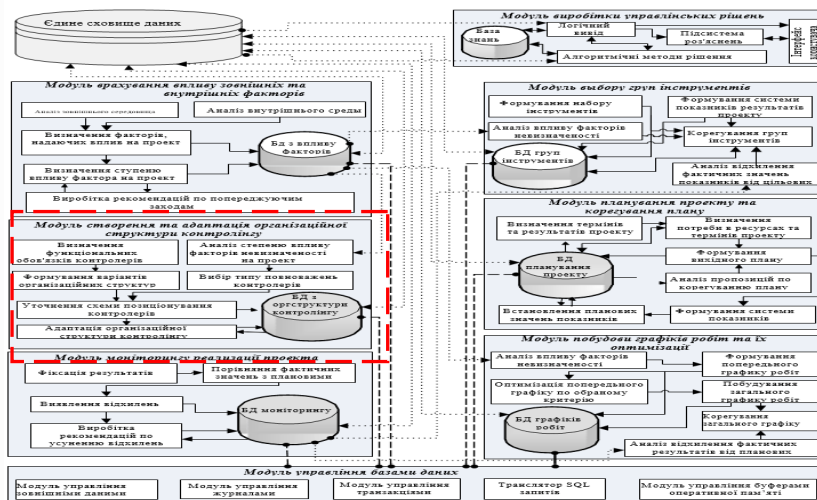
Розробка підсистеми контролінгу інформаційної системи

Безпосереднє планування й управління проектами по розробці інноваційної продукції здійснюється СППР по проектному управлінню, яка складається з восьми модулів:

- облік впливу зовнішніх і внутрішніх факторів;
- планування проекту й корегування плану;
- **вибір груп інструментів контролінгу;**
- побудова графіків робіт і їх оптимізація;
- створення й адаптація організаційної структури контролінгу;
- вироблення управлінських рішень;
- моніторинг реалізації проекту;
- управління внутрішніми базами даних.

19

Архітектура інформаційної СППР по проектному управлінню з використанням контролінгу



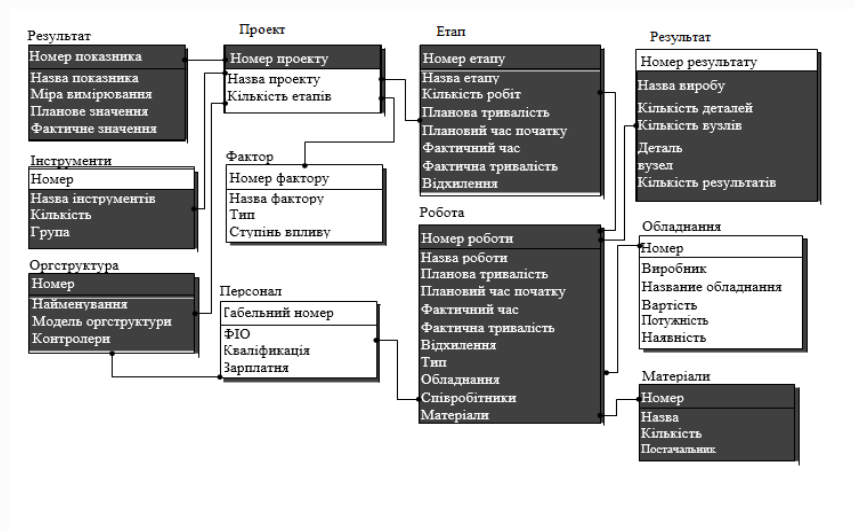
20

Оптимізація

- Графіки оптимізуються по одному із цільових критеріїв: мінімізації терміну виконання проєктів або обсягу затрачуваних ресурсів при заданих характеристиках результатів етапів проєкту.
- Модуль формування й адаптації організаційної структури підтримує реалізовану в роботі процедуру на основі використання схем позиціонування служби **контролінгу** й окремих контролерів у системі управління, що дозволяє наділити їх відповідними повноваженнями на основі аналізу ступеню впливу факторів невизначеності на результати проєкту.
- Фактичні результати реалізації проєктів акумулюються, обробляються й оцінюються в модулі моніторингу.

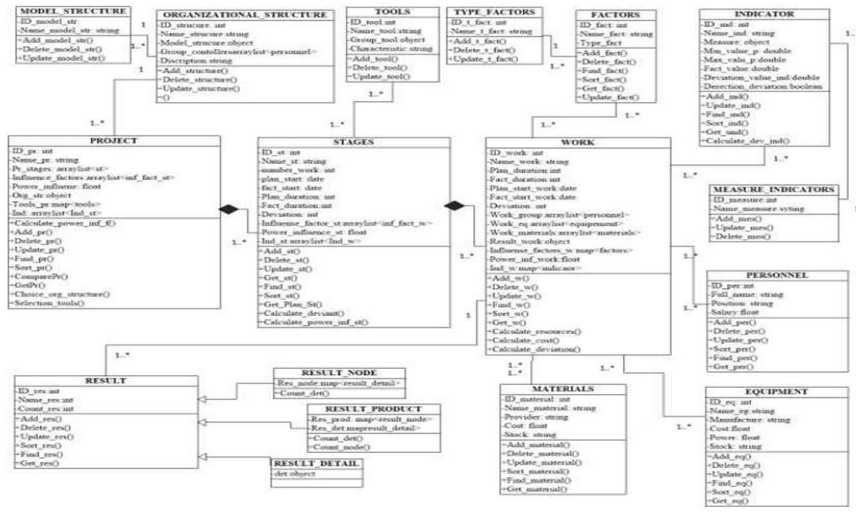
21

Логічна модель бази даних



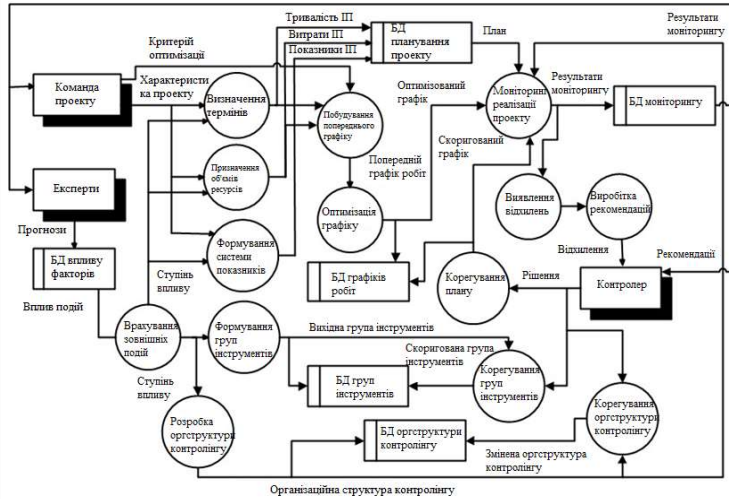
22

Діаграма класів розробленої системи по проєктному управлінню



23

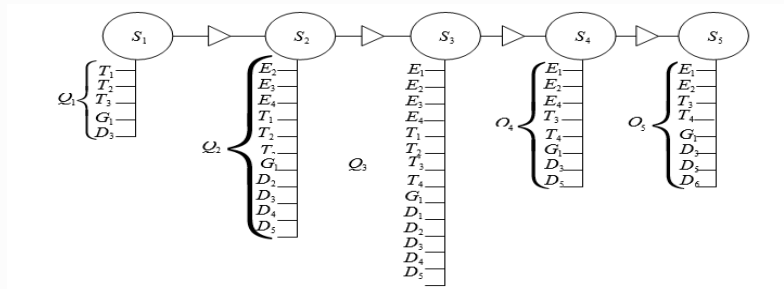
Модель потоку даних у програмі на основі контролінгу в нотатції DFD



24

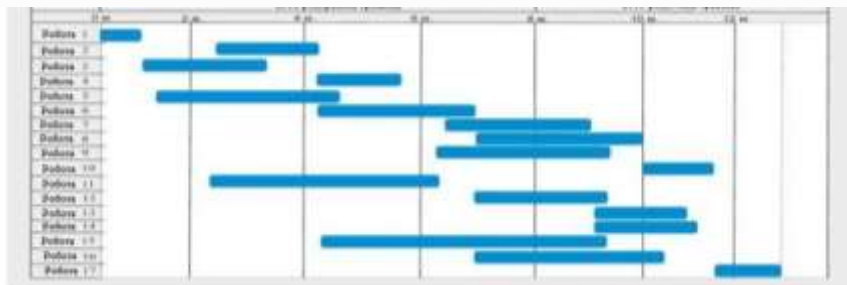
Проекція факторів зовнішнього й внутрішнього оточення на етапи проєкту по розробці й організації

виробництва мобільної системи



25

Аналіз розробленого й реалізованого в програмі алгоритму обліку впливу зовнішніх і внутрішніх факторів на проєкт



- Досягнення поставлених цілей з використанням запропонованого алгоритму відбувалася перебудова планового графіку залежно від отриманих при реалізації конкретної роботи відхилень.

26

Висновки

- Вирішено актуальне завдання створення й практичного застосування інструментів формування й адаптації системи контролінгу проектної діяльності з використанням розроблених алгоритмів реалізації процедур підтримки прийняття рішень на вибір груп інструментів управління проектами й формування організаційної структури контролінгу на основі оцінки впливу зовнішніх і внутрішніх факторів, а також складання оптимального з погляду тривалості або використовуваних обсягів ресурсів графіку робіт проекту.
- Розроблено алгоритми складання графіку робіт проекту на основі оцінки впливу факторів внутрішнього й зовнішнього оточення; процедура створення й адаптації організаційної структури контролінгу проектної діяльності приладобудівного підприємства.
- Запропоновані інструменти створення й адаптації системи контролінгу реалізовані при розробці алгоритмічного забезпечення системи підтримки прийняття рішень по проектному управлінню в приладобудуванні (НПП “Метекол”).
- У якості середовища проектування бази даних використана бета-версія СУБД Oracle Database 11g Express Edition. Код програми реалізований мовою Java.

ДОДАТОК В

Інформаційна модель процесу контролінгу

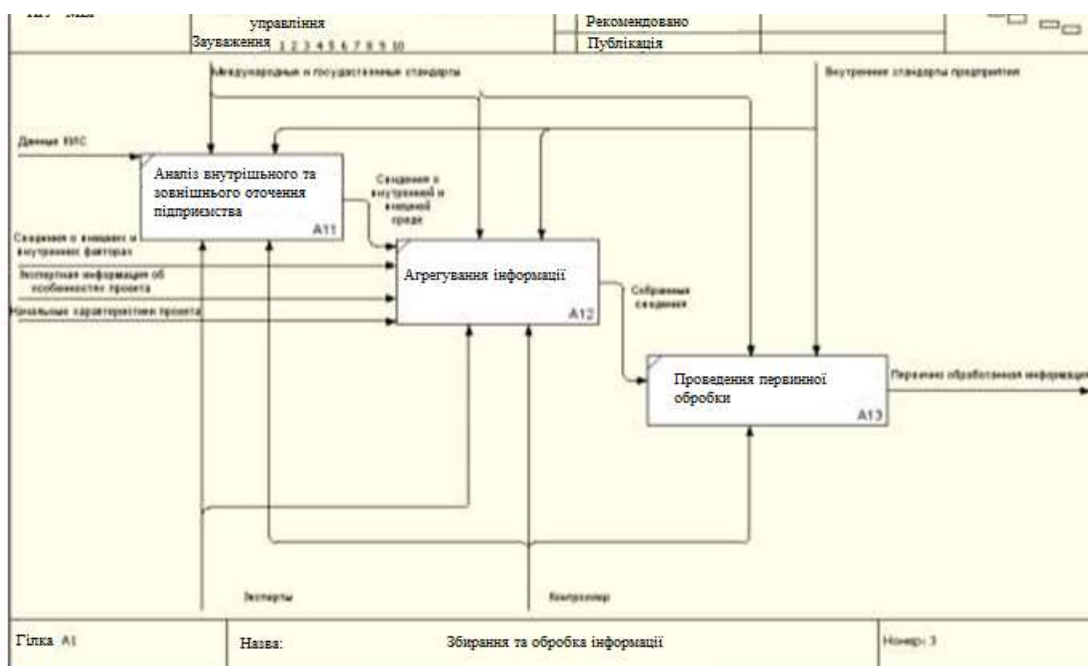


Рисунок В.1 – Декомпозиція блоку А1 «Збирання і обробка інформації»

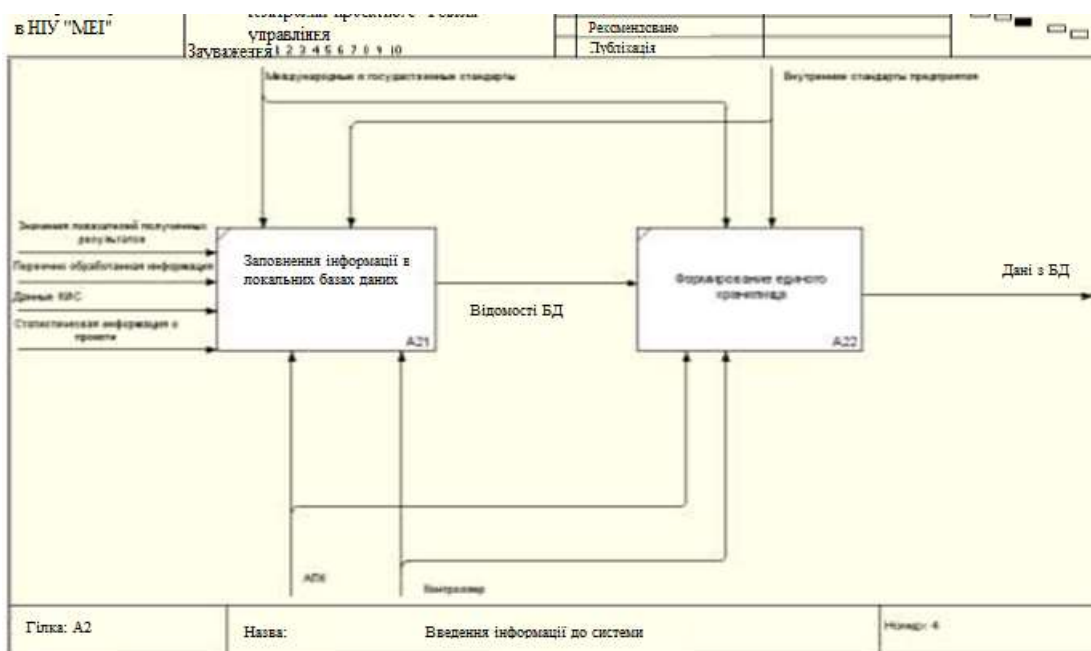


Рисунок В.2 – Декомпозиція блоку А2 «Введення інформації в систему»

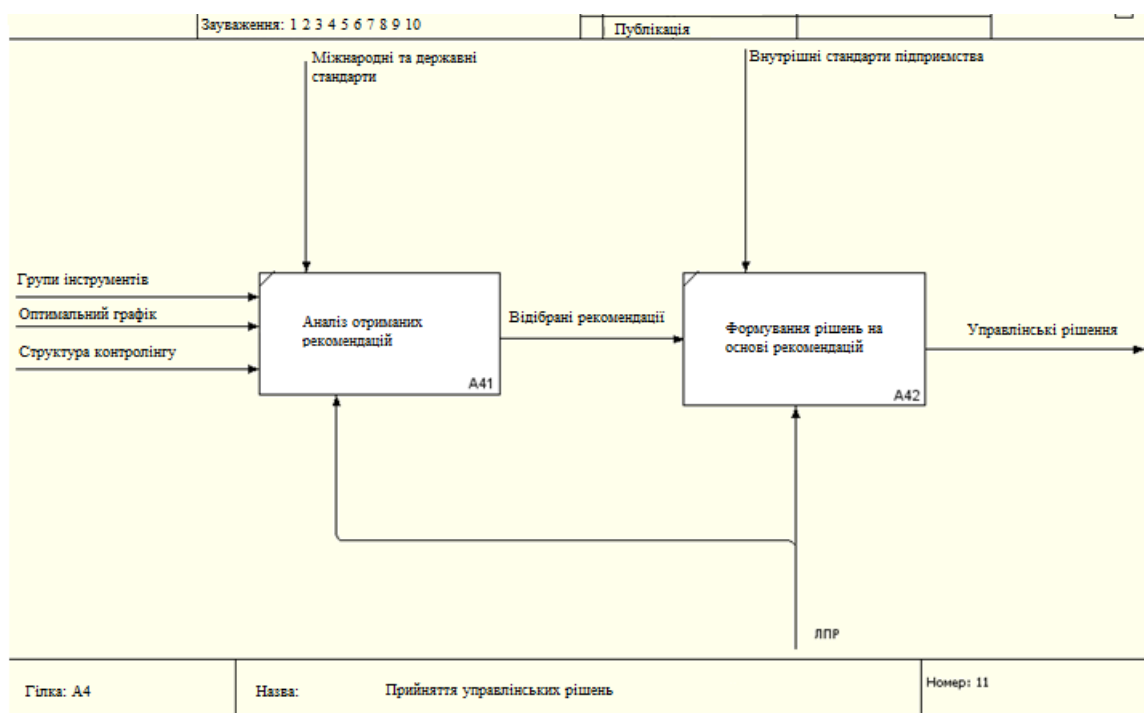


Рисунок В.3 – Декомпозиція блоку А 4 «Прийняття управлінських рішень»

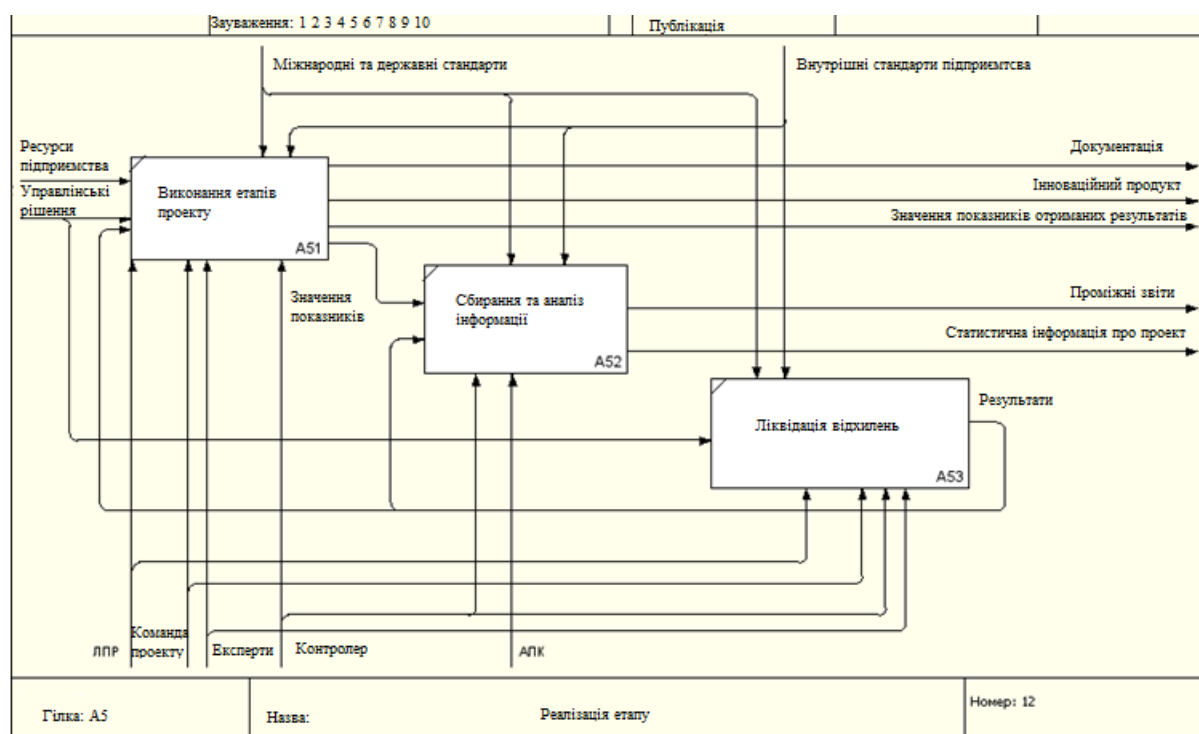


Рисунок В.4 – Декомпозиція блоку А 5 «Реалізація етапу»

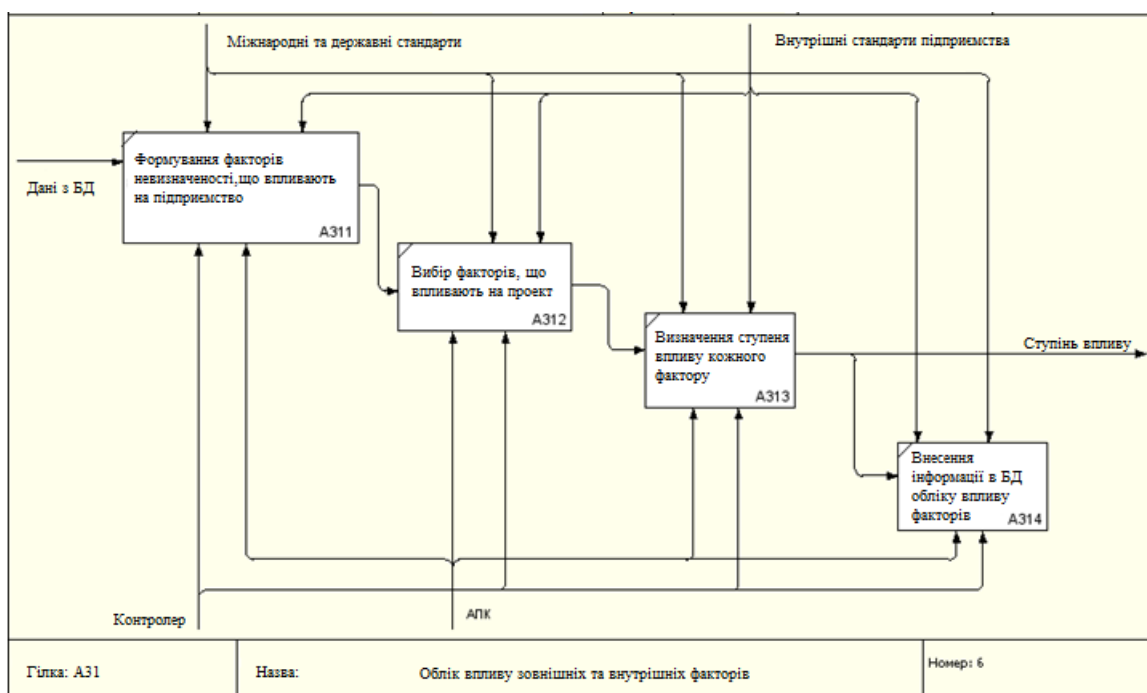


Рисунок В.5 – Декомпозиція блоку А31 «Облік впливу зовнішніх і внутрішніх факторів»

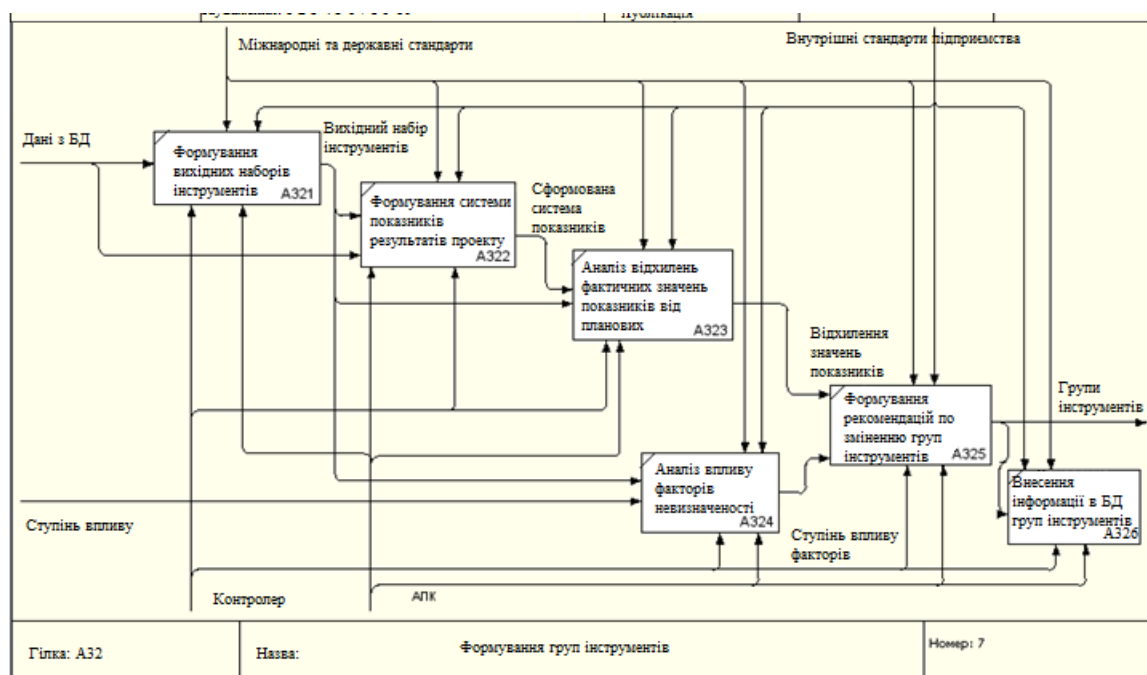


Рисунок В.6 – Декомпозиція блоку А32 «Формування груп інструментів»

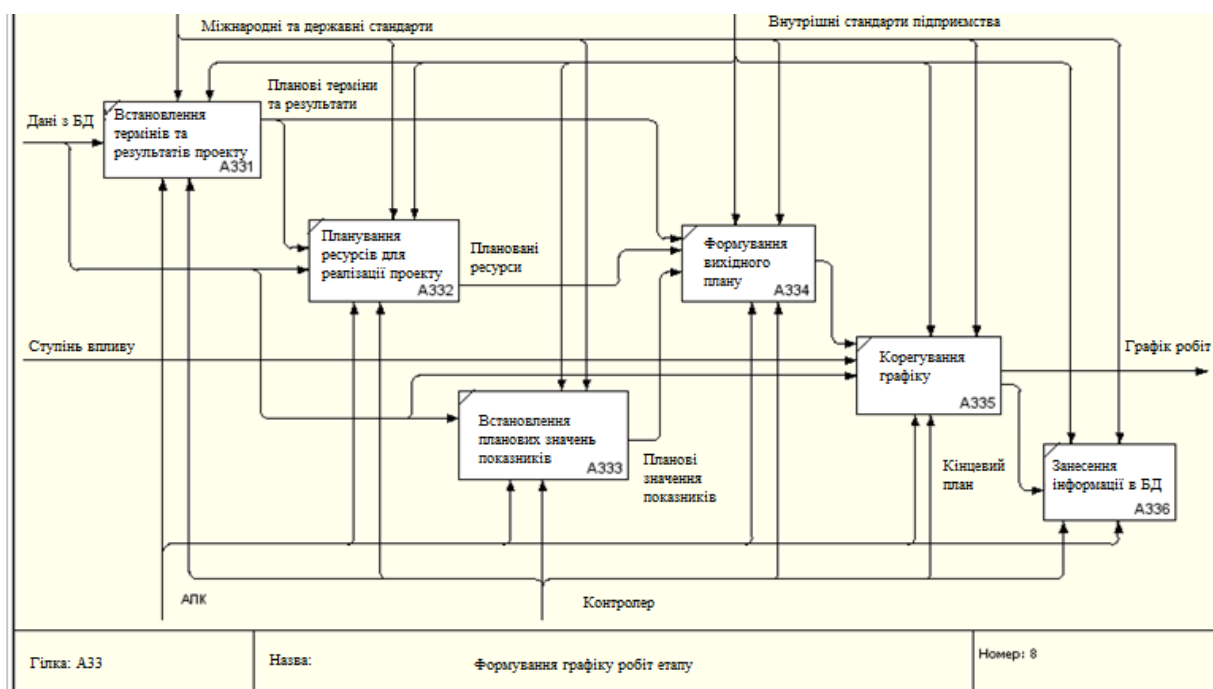


Рисунок В.7 – Декомпозиція блоку А33 «Формування графіку робіт проекту»

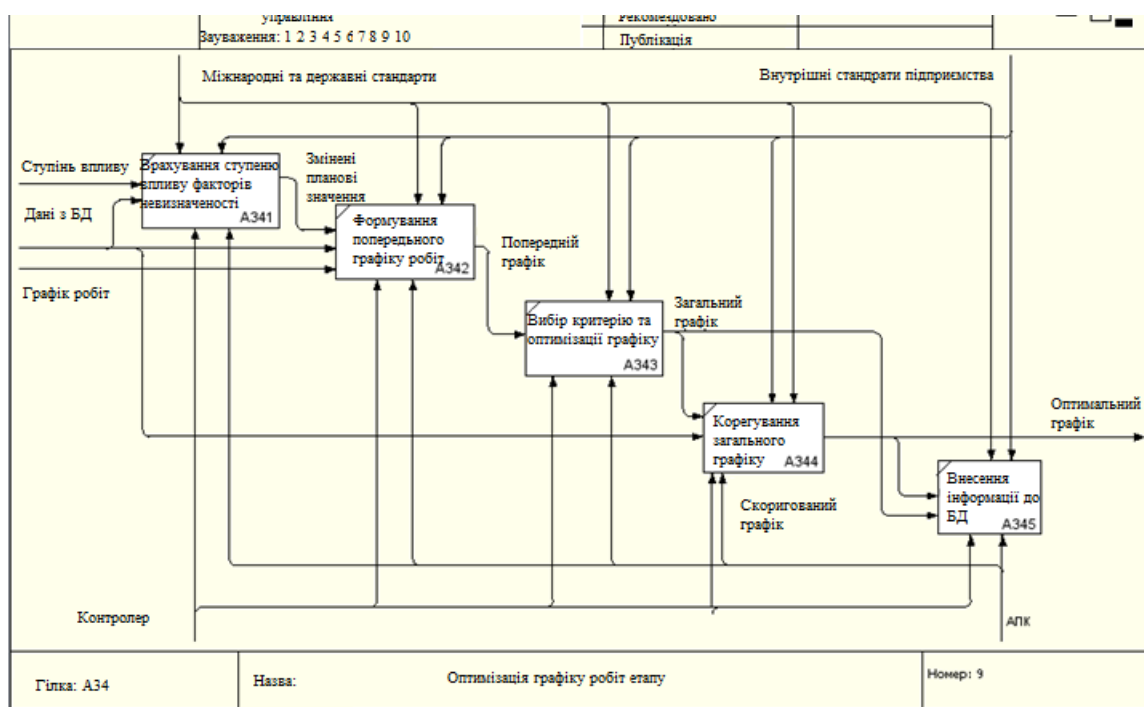


Рисунок В.8 – Декомпозиція блоку А34 «Оптимізація проекту»

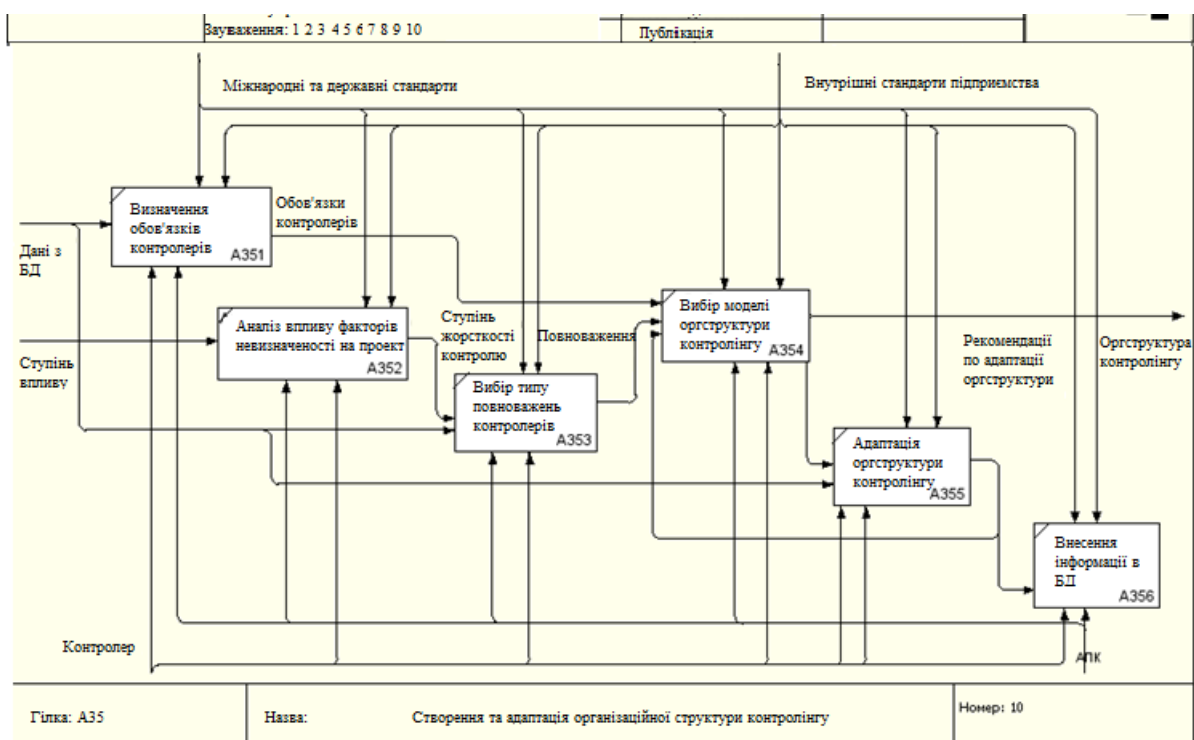


Рисунок В.9 – Декомпозиція блоку А35 «Створення й адаптація організаційної структури контролінгу»

```

scheme Integral
{
  Sqr = ([1]*[1]).mul;
  Integral = (0.0 * 2.0).Calc;
fun Calc
{
  Fs = ([1].Sqr * [2].Sqr).add;
  Dx = ([2] * [1]).sub;
  Trp = ((Fs * Dx).mul * 0.5).mul;
}
}
scheme Functional
{
  Sqr = ([1]*[1]).mul;
  Functional = Trp(Sqr);
fun Trp[F]
{
  Fs = ([1].F * [2].F).add;
  Dx = ([2] * [1]).sub;
  Trp = ((Fs * Dx).mul * 0.5).mul;
}
}
scheme FillArray
{
  FillArray = ([1] * ([1] * 0) . arrayCreate) . Fill; F =
  ([2] * [1] * rand) . arrayAssign;
fun Fill
{
  N = [1];
  Arr = [2];
  Fill = (N * Arr * 0) . Recurse . [1];
  Recurse = ([3] * N) . equal -> Arr * Arr, (N * ([3] * Arr) .F
* ([3]
* 1) . add) . Recurse;
}
}

```