

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ**

**Лабораторний практикум  
з навчальної дисципліни  
"СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ  
СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ"  
для студентів напряму підготовки  
6.030506 "Прикладна статистика"  
денної форми навчання**

**Харків  
ХНЕУ ім. С. Кузнеця  
2016**

Затверджено на засіданні кафедри статистики та економічного прогнозування.

Протокол № 6 від 24.12.2015 р.

*Самостійне електронне текстове мережеве видання*

**Укладачі:** О. В. Раєвнєва

І. В. Чанкіна

С. В. Мілевський

Л. А. Гольцяєва

**Лабораторний** практикум з навчальної дисципліни "Систем-  
Л 12 ний аналіз соціально-економічних процесів" для студентів напряму  
підготовки 6.030506 "Прикладна статистика" денної форми навчан-  
ня : [Електронне видання] / уклад. О. В. Раєвнєва, І. В. Чанкіна,  
С. В. Мілевський, Л. А. Гольцяєва. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця,  
2016. – 53 с.

Подано лабораторні роботи і методичні рекомендації до їх виконання, метою яких є закріплення й поглиблення знань теоретичного та практичного матеріалу, набуття навичок системного аналізу соціально-економічних процесів за допомогою ППП Ramus та Gliffy.

Рекомендовано для студентів напряму підготовки 6.030506 "Прикладна статистика" денної форми навчання.

## Вступ

Лабораторні роботи призначені для закріплення студентами теоретичних та практичних знань з дисципліни "Системний аналіз соціально-економічних процесів", набуття навичок роботи з пакетом прикладних програм *Ramus*, який є інструментом системного аналізу та дозволяє представляти окремі елементи соціально-економічних процесів чи явищ, що досліджуються на різних рівнях деталізації, розширити знання студентів з розроблення концептуальних моделей функціонування соціально-економічних систем, зокрема, промислових підприємств, організацій, банківських установ, регіональних утворень тощо.

У рамках лабораторних практикумів студентам запропоновано вивчення сучасних мов моделювання (BPMN, UML), що призначені для створення візуалізації зрозумілою всім учасникам бізнес-сфери мовою.

Кожна лабораторна робота містить мету й завдання, а також методичні рекомендації щодо її виконання.

Для захисту лабораторної роботи студенту необхідно оформити індивідуальний звіт, що повинен містити: постановку завдання, роздруковані результати побудови моделі з повним описом кожного етапу моделювання і висновки.

У таблиці наведено професійні компетентності, що формуються у студентів протягом вивчення дисципліни "САСЕП".

**Компетентності,  
що отримують студенти в процесі вивчення навчальної дисципліни "Системний аналіз  
соціально-економічних процесів"  
(згідно з Національною рамкою кваліфікацій України)**

№ п/п	Зміст компетентності	Теми дисципліни, що формують компетентність
1	2	3
1. Здатність набувати знання з системного аналізу соціально-економічних процесів та формувати функціональну модель опису системи		
Знання	Знання базових понять системного аналізу. Знання загальної теорії систем, властивостей систем, різновидів структур систем та основ моделювання відкритих систем	Вступ. Тема 1. Система як об'єкт дослідження системного аналізу
Уміння	Здатність проводити опис системи (підприємства, організації, регіону тощо), виділяти її складові, визначати клас системи та її елементів. Здатність будувати функціональну модель опису системи засобами IDEF-технологій	
Комунікація	Вміння використовувати ПП <i>Ramus Educational</i> для побудови функціональної моделі системи. Здатність до критики й самокритики. Розвиток креативного мислення під час вирішення поставлених завдань. Навички толерантного ставлення до іншої думки під час вирішення завдання. Вміння вести дискусію й презентувати результати досліджень	
Автономність і відповідальність	Здатність виділяти серед різноманітних пропозицій щодо вирішення проблеми інформацію, яка дозволяє це здійснити. Здатність до розвитку креативного мислення під час вирішення поставлених завдань. Прагнення до неперервного особистісного та професійного вдосконалення	

Продовження табл.

1	2	3
<b>2. Здатність до декомпозиції системи з використанням морфологічного аналізу</b>		
Знання	Знання особливостей та принципів побудови морфологічної моделі опису системи. Знання змісту функціональної, інформаційної та історичної моделі	<i>Тема 2.</i> Роль моделей у дослідженні систем. Формальні моделі системи.
Уміння	Здатність до побудови морфологічної моделі опису системи в матричній і графічній формі	
Комунікація	Здатність до критики й самокритики. Розвиток креативного мислення під час вирішення поставлених завдань. Навички толерантного ставлення до іншої думки при вирішенні завдання	
Автономність і відповідальність	Здатність виділяти серед різноманітних пропозицій щодо вирішення проблеми інформацію, яка дозволяє це здійснити. Здатність до розвитку креативного мислення під час вирішення поставлених завдань. Прагнення до неперервного особистісного та професійного вдосконалення	
<b>3. Здатність до проведення структурного аналізу СЕС</b>		
Знання	Знання сучасних підходів до класифікації систем, характерних особливостей великих і складних систем, методів вимірювання складності системи	<i>Тема 3.</i> Класифікація систем. Складність системи
Уміння	Здатність до проведення декомпозиції системи (підприємства, організації, регіону тощо) на підставі IDEF0-діаграми. Здатність проводити структурний аналіз СЕС та оцінювання її структурних характеристик	
Комунікація	Вміння використовувати <i>Ramus Educational</i> для декомпозиції елементів системи. Навички толерантного ставлення до іншої думки при вирішенні завдання. Здатність до критики й самокритики. Розвиток креативного мислення під час вирішення поставлених завдань	
Автономність і відповідальність	Здатність виділяти серед різноманітних пропозицій щодо вирішення проблеми інформацію, яка дозволяє це здійснити. Здатність до розвитку креативного мислення під час вирішення поставлених завдань. Прагнення до неперервного особистісного та професійного вдосконалення	

Продовження табл.

1	2	3
4. Здатність до проведення оцінки складності системи та пошуку шляхів управління нею		
Знання	Знання методології системного дослідження, його основних категорій та методів. Знання принципів, структури та категорій системного аналізу як на пряму наукових досліджень	<p style="text-align: center;"><i>Тема 4.</i> Методологія системного дослідження</p> <p style="text-align: center;"><i>Тема 5.</i> Основні категорії системного аналізу</p>
Уміння	Здатність проводити оцінювання інформаційної, динамічної, структурної, еволюційної, алгоритмічної складності та зв'язності системи (підприємства, організації, регіону тощо). Здатність до проведення декомпозиції СЕС (підприємства, організації, регіону тощо) на підставі DFD та IDEF3-діаграми. Здатність до визначення параметрів системи, що керуються та не керуються, побудови структури управління системою. Здатність моделювати економічні системи мезорівня (регіон, галузь тощо) на основі стандарту IDEF0	
Комунікація	Вміння використовувати <i>Ramus Educational</i> для декомпозиції елементів системи. Здатність до критики й самокритики. Розвиток креативного мислення під час вирішення поставлених завдань статистичних досліджень Вміння вести дискусію й презентувати результати досліджень	
Автономність і відповідальність	Здатність виділяти серед різноманітних пропозицій щодо вирішення проблеми інформацію, яка дозволяє це здійснити Здатність до розвитку креативного мислення під час вирішення поставлених завдань. Прагнення до неперервного особистісного та професійного вдосконалення	

1	2	3
5. Здатність використання технології системного аналізу при вирішенні проблем в функціонування СЕС		
Знання	Знання основ аналізу та синтезу, декомпозиції та агрегування, етапів їх проведення. Знання етапів та технології дослідження та вирішення проблеми засобами системного аналізу	<p data-bbox="1803 400 2072 655">Тема 6. Технології системного аналізу поведінки системи (процесу).</p> <p data-bbox="1803 711 2072 1007">Тема 7. Дослідження та вирішення проблеми засобами системного аналізу</p>
Уміння	Здатність здійснювати вибір доцільної альтернати управління системою за допомогою методу аналізу ієрархій. Здатність будувати концептуальну модель проблеми та розробляти етапи її вирішення, формувати ієрархічну модель цілей дослідження. Здатність моделювати економічні системи мікрорівня (організація, підприємства, функціональний підрозділ тощо) на основі стандарту IDEF0	
Комунікація	Вміння використовувати <i>Ramus Educational</i> для декомпозиції елементів системи. Здатність до критики й самокритики. Розвиток креативного мислення під час вирішення поставлених завдань. Вміння вести дискусію й презентувати результати досліджень	
Автономність і відповідальність	Здатність виділяти серед різноманітних пропозицій щодо вирішення проблеми інформацію, яка дозволяє це здійснити. Здатність до розвитку креативного мислення під час вирішення поставлених завдань. Прагнення до неперервного особистісного та професійного вдосконалення	

# Лабораторна робота 1

## Функціональна модель опису системи.

### Принципи побудови моделей засобами IDEF-технологій.

**Мета:** ознайомлення з принципами проектування на основі IDEF-технологій; отримання практичних навичок щодо побудови моделі з використанням стандарту IDEF0 в *Ramus*.

**Завдання** – вивчити основні прийоми роботи з *Ramus Educational*; набуття навичок створення та редагування контекстної діаграми. Необхідно розробити контекстну діаграму і побудувати модель "чорний" ящик, для процесу державного регулювання економіки з використанням в якості інструмента податкової системи.

#### Базові поняття

**Модель** – опис системи (текстовий чи графічний) з певним рівнем деталізації.

**Об'єкт моделі** – об'єкт у базі даних інструментального середовища моделювання, який володіє низкою атрибутів, призначений для відображення реально існуючого об'єкта певного типу.

**Бізнес-процес** – цілеспрямована послідовність процедур, яка необхідна для отримання заданого кінцевого результату.

**Процедура** – упорядкована послідовність операцій, яка спрямована на отримання проміжного результату.

**Бізнес-операція** – ряд упорядкованих дій, розглядати які окремо в рамках моделі, яка створюється, недоцільно.

**Декомпозиція бізнесу-процесу** – детальний опис процесу, який здійснюється шляхом розбиття процесу на декілька частин і наступний їх опис за допомогою більш докладних моделей.

**Вхід процесу** – об'єкт бізнесу-процесу (процедура, операція), що взаємодіє із зовнішніми бізнес-процесами й отримує від них інформацію (ресурси).

**Вихід процесу** – об'єкт бізнесу-процесу (процедура, операція), що взаємодіє із зовнішніми процесами і передає їм інформацію (ресурси), які є результатом виконання бізнесу-процесу.

**Ініціююча подія** – об'єкт моделі процесу, який відображає подію, що є керуючим впливом, та необхідна для початку виконання процедури.



**Завершальна подія** – об'єкт моделі процесу, що відображає факт завершення процедури та отриманий у ході цього результат.

### **Короткі теоретичні відомості**

Зовнішні обставини часто змушують вносити зміни в діяльність соціально-економічних систем (підприємств, організацій, регіональних утворень, країн, тощо). Наслідки цих змін повинні бути ретельно вивчені та осмислені, перш ніж вони стануть реальністю. Але процеси, що відбуваються в сучасних соціально-економічних системах, часто виявляються занадто складними для умоглядного розгляду. Побудувати модель системи та виявити можливі "вузькі місця" допоможе системний аналіз, потужний інструмент, який використовується для аналізу, документування і реорганізації бізнес-процесів.

Найбільш часто системний аналіз застосовується для вирішення двох груп завдань:

1. *Перша група завдань* пов'язана з розробкою і створенням нової системи, цілі функціонування якої мають в тій чи іншій мірі вирішити проблеми, що виникають.

2. *Друга група завдань* спрямована на дослідження можливостей вирішення проблеми засобами існуючої системи, тобто можливостей адаптувати функції наявної системи до досягнення нових цілей. При цьому, як правило, наявну систему потрібно модернізувати, що, по суті своїй, вимагає перепроєктування системи.

У даний час для вирішення наведених практичних завдань реалізується кілька методологічних підходів. Кожен з них має потужну комп'ютерну підтримку у вигляді набору програмно-інструментальних засобів, що дозволяють в наочній формі моделювати предметну область, аналізувати модель на всіх етапах розробки і супроводу системи і розробляти програми відповідно до інформаційних потреб користувачів.

У спеціальній літературі такі інструментальні засоби підтримки називають CASE-засобами (*Computer Aided Software Engineering* – комп'ютерне проектування програмних засобів).

Більшість існуючих CASE-засобів засновано на методологіях структурного (в основному) або об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування, які використовують специфікації у вигляді діаграм або текстів для опису зовнішніх вимог, зв'язків між моделями системи, динаміки поведінки системи та архітектури програмних засобів.

Одним з інструментів системного аналізу є CASE-засіб *Ramus* – кросплатформна система моделювання та аналізу бізнес-процесів.

Основними функціями *Ramus* є:

розроблення графічних моделей бізнес-процесів (підтримуються нотації IDEF0 і DFD);

розроблення систем класифікації та кодування (з прив'язкою до моделей процесів);

формування звітності за моделями і системі класифікації (у вигляді регламентів бізнес-процесів, посадових інструкцій тощо).

До позитивних характеристик *Ramus* належать:

Ергономічність графічного редактора. Редактор підтримує швидку навігацію по моделі, шаблони часто використовуваних типів діаграм, можливість скасування останніх дій, "розумне" поведінка стрілок.

Підтримка необмеженої кількості атрибутів різних типів.

Автоматична побудова ієрархічних дерев у класифікаторах на підставі значень атрибутів.

Редактор звітів підтримує кілька варіантів настройки: спрощену (з використанням інструментів редактора і набору ключових слів) і розширену (з використанням *JavaScript*). Шаблони звітів можуть бути експортовані й імпортовані в форматі файлів XML.

Гнучкий графічний інтерфейс користувача.

Кросплатформність. Використання технології *Java* дозволяє встановлювати систему під різними видами операційних систем і апаратних платформ (*MS Windows, Mac OS, Linux*).

Метою побудови моделі певного процесу (предметної області) є – специфікація операцій і дій, які виконуються в процесі (предметній області), і взаємозв'язків між ними. При адекватній побудові така модель забезпечує повне уявлення про функціонування досліджуваного процесу і про всі потоки ресурсів, що є в ньому.

*Ramus* підтримує дві методології структурного аналізу і моделювання систем – IDEF0 та DFD. У процесі створення моделі бізнес-процесу на будь-якій гілці моделі можна переключитися на певну методологію і сформувану змішану модель.

У IDEF0-моделі операція являє собою процес перетворення вхідних матеріалів або інформації в деякий результат на виході з використанням ресурсів у вигляді механізму процесу під час здійснення певних управлінських впливів.

Методологія DFD включає такі поняття, як зовнішня посилання і сховище даних. Це робить її зручнішою порівняно з IDEF0-моделлю для моделювання програмного забезпечення і систем документообігу.

Моделювання з використанням згаданих методологій засноване на використанні графічних нотацій, основу яких складають різного виду блоки і дуги, що їх сполучають.

Головне меню програми *Ramus* подано на рис. 1.

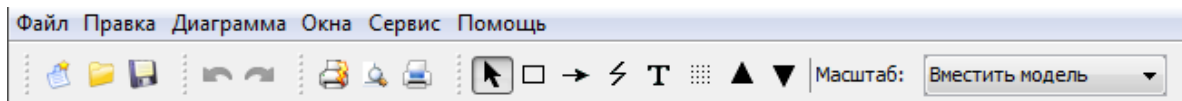









Рис. 1. Головне меню *Ramus*

Основні інструменти IDEF0-моделі наведено в табл. 1.

Таблиця 1

### Опис призначення інструментів моделі IDEF0

Інструмент	Назва	Призначення
	Режим курсору	Використовується для зміни положення вже існуючих об'єктів, зміни розмірів, або внесення даних у них
	Режим додавання функціональних блоків	Блок відображає дію (процес, роботу) у діаграмі
	Режим роботи зі стрілками	Інструмент використовується для зображення стрілки
	Режим розміщення тильд	Інструмент використовується для створення "блискавки", яка пов'язує стрілку з її ім'ям
	Режим додавання тексту	Інструмент, що використовується для створення текстових коментарів на діаграмах
	Перейти до батьківської діаграми	Використовується для переходу на батьківську діаграму
	Перейти до дочірніх діаграм	Використовується для переходу на діаграму нижнього рівня або для декомпозиції блоку процесу на діаграмі

### Методичні рекомендації

1. **Виділення основних елементів моделі.** У лабораторній роботі необхідно описати бізнес-процес аналізу ресурсної бази банків України.

Бізнес-процес формування статистичного забезпечення аналізу ресурсної бази банків України є дуже складним та багатоетапним процесом. Розглянемо даний процес з істотним спрощенням. Нехай вхід процесу – вихідні дані для більш детального вивчення досліджуваної проблеми (наприклад, банківська звітність). На даний процес впливають такі інститути, як: Національний Банк України, а також нормативно-правові акти НБУ та закони України. Вихід процесу – стан ресурсної бази банків України.

2. **Завантаження *Ramus*.** Для початку роботи з *Ramus* необхідно зайти в пункт меню Пуск і зі списку програм вибрати *Ramus* (рис. 2).

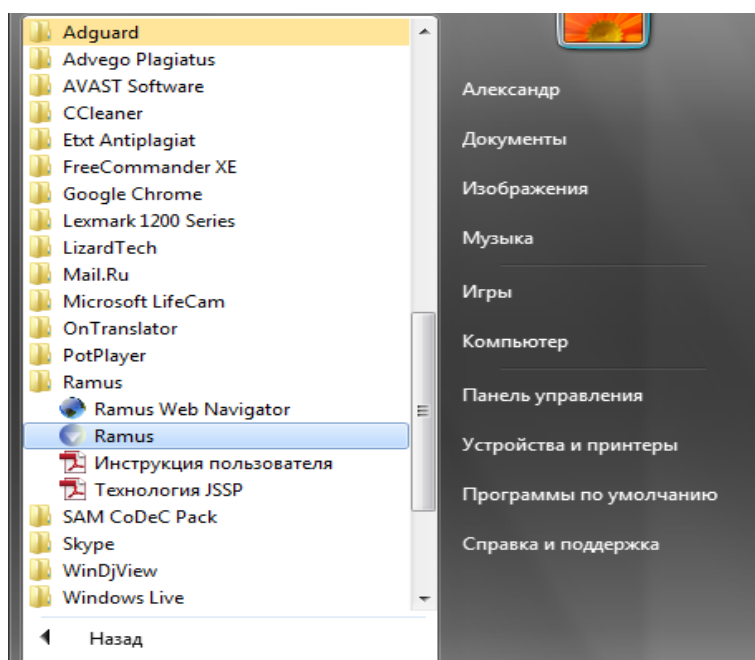


Рис. 2. Завантаження *Ramus 4.0*

У вікні (рис. 3) пропонується створити новий проект або відкрити вже існуючий.

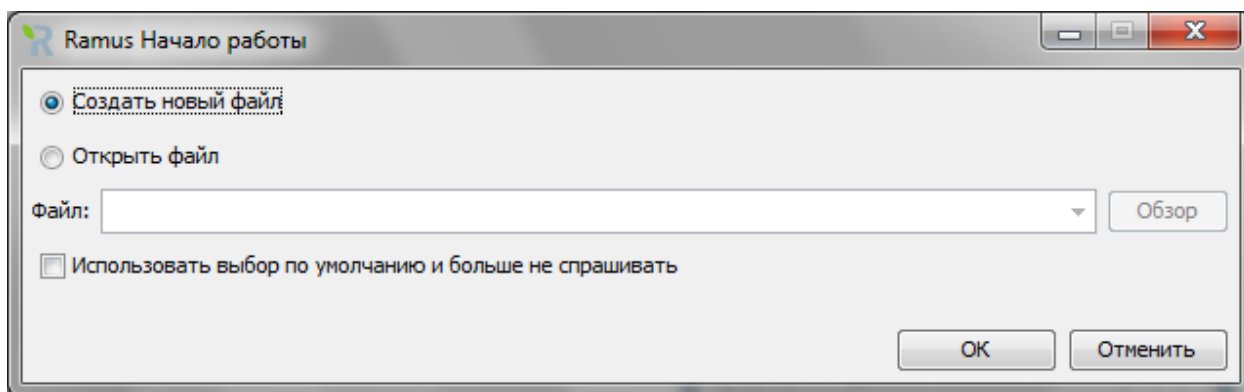


Рис. 3. Створення нової моделі

Після натискання на кнопку ОК здійснюється запуск майстра проекту.

1. На першому кроці (рис. 4) у відповідні поля необхідно внести відомості про автора, назву проекту і моделі, а також вибрати тип нотації моделі (IDEF0 або DFD).

2. На другому кроці вводиться назва організації, що використовує даний проект.

3. На третьому – дається короткий опис майбутнього проекту.

4. Четвертий крок дозволяє створити декілька основних класифікаторів (е даному випадку можна пропустити цей крок). Оскільки моделі процесів реальних підприємств можуть містити значну кількість об'єктів (документи, персонал, функції і т. д.), то в *Ramus* передбачена можливість упорядковано зберігати інформацію про ці об'єкти у вигляді системи класифікаторів. Класифікація об'єктів спрощує пошук і обробку інформації про об'єкти моделі, а також і про об'єкти безпосередньо не представлених на діаграмах процесів, але відносяться до процесів підприємства.

5. На п'ятому, заключному, пропонується вибрати ті з створених класифікаторів, елементи яких будуть міститися в переліку власників процесів (пропустити даний крок).

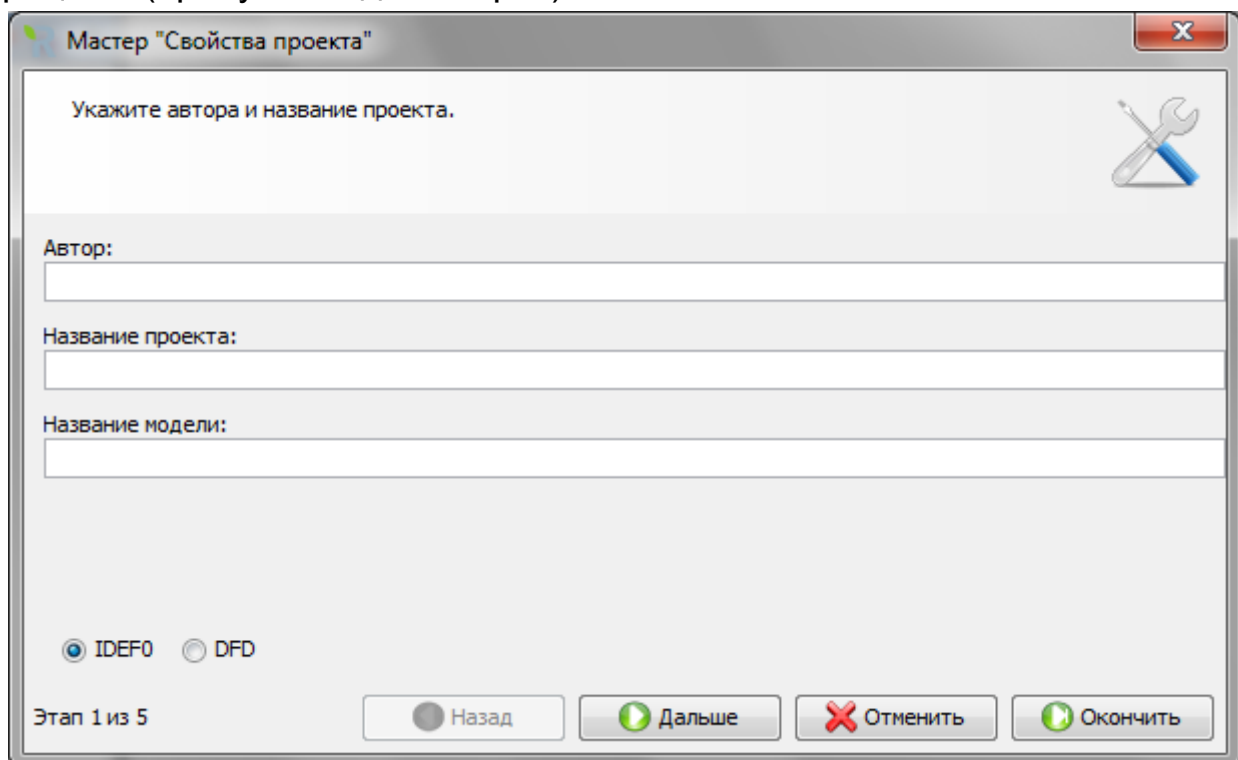


Рис. 4. Майстер "Властивості проекту"

За необхідності можна завершити роботу майстра, натиснувши кнопку "Закінчити".

Після завершення роботи майстра, відкриється робочий простір "Діаграми", в якому можна приступити до малювання графічної моделі (рис. 5).

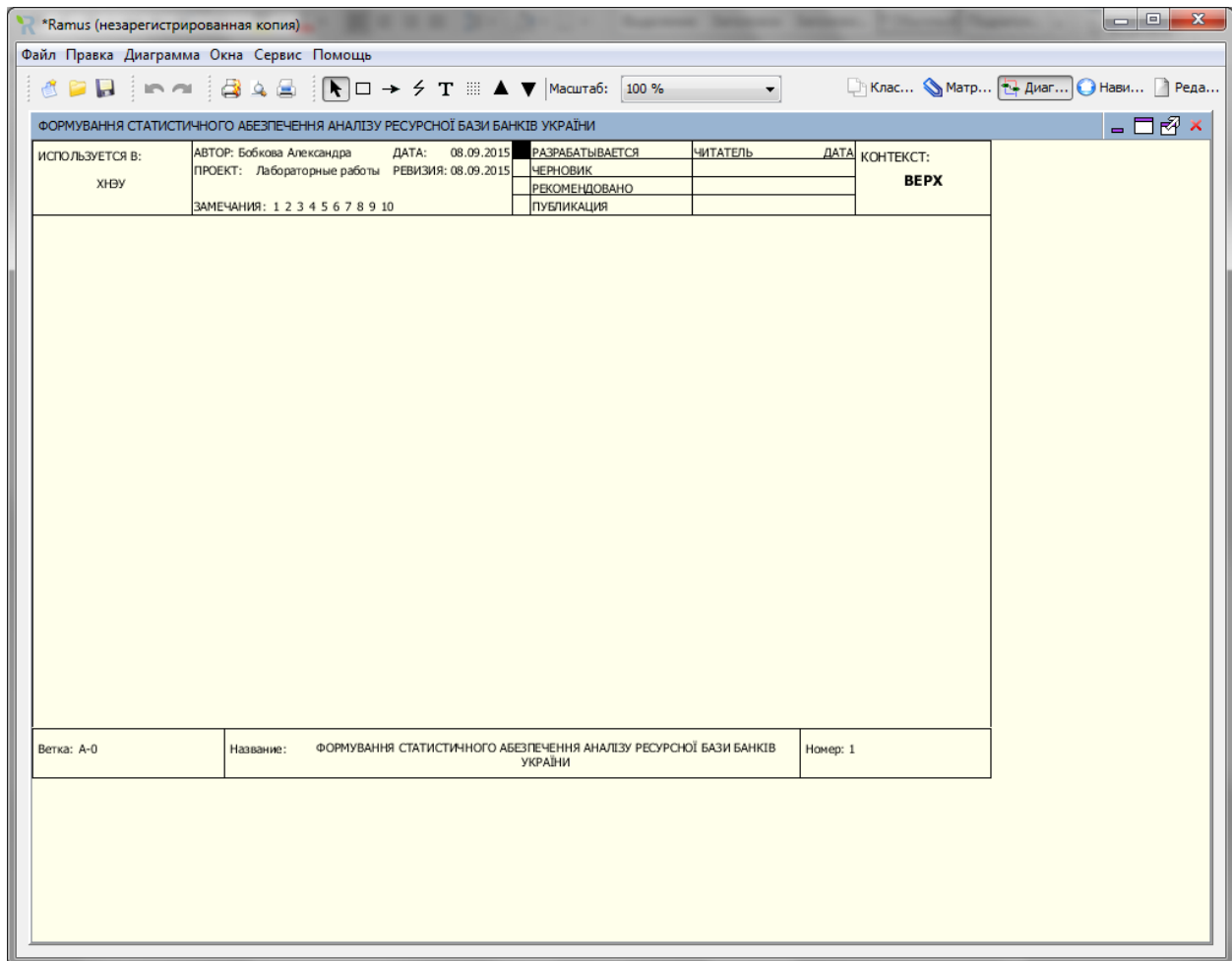



Рис. 5. Вікно побудови діаграми

У верхній частині наводяться відомості про проект, введені користувачем за допомогою майстра діаграм.

Програма *Ramus Educational* володіє гнучким графічним інтерфейсом, який можна налаштувати під потреби і переваги конкретного користувача: непотрібні вікна можна закрити/згорнути; можна міняти їх розміри і місце розташування; також можна групувати два і більше вікон в одному, при цьому вміст вкладених вікон буде розміщено на вкладках загального вікна (даний функціонал можливий не для всіх комбінацій вікон).

## Створення контекстної діаграми

1. На панелі інструментів виберіть піктограму функції (  ) і мишкою вкажіть місце розташування на робочому просторі.

2. Дайте даним функціонального блоку ім'я.

Перейдіть у режим редагування контекстної діаграми, натиснувши правою кнопкою миші на об'єкті і вибравши опцію "Редагувати активний елемент". У закладці "Назва" введіть "Формування статистичного забезпечення аналізу ресурсної бази банків України" (рис. 6). У других вкладках вікна також можна відредагувати параметри тексту та фону (рис. 7).

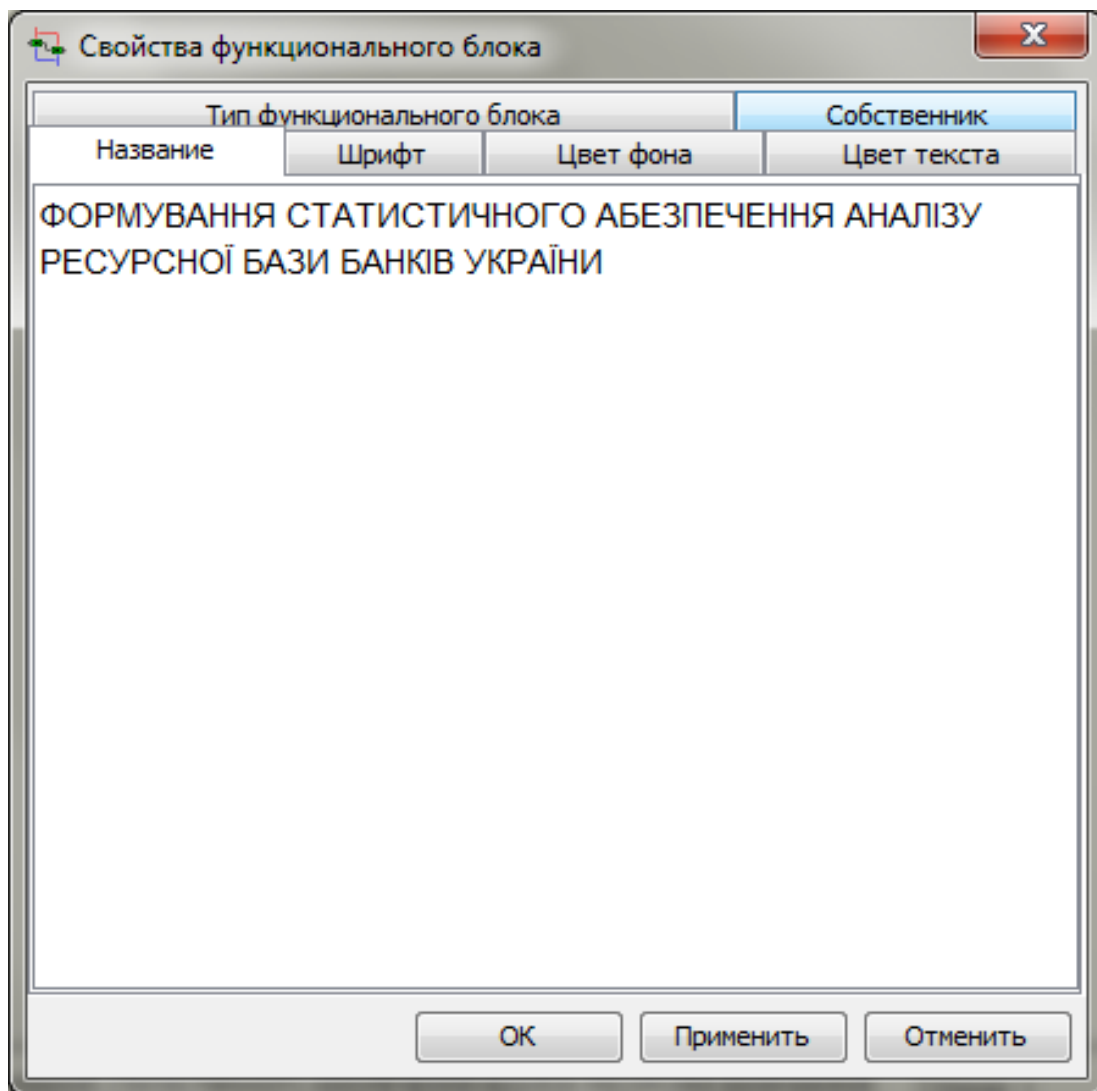


Рис. 6. Вікно властивостей функціонального блоку

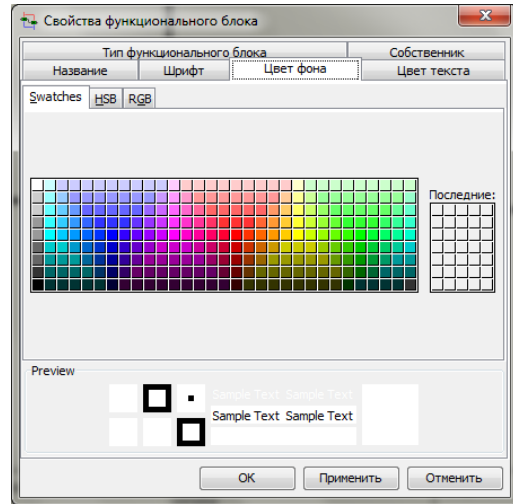
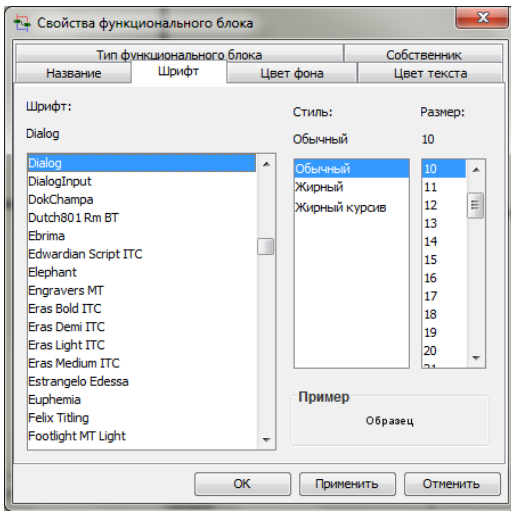



Рис. 7. Зміна параметрів та шрифтів

3. Використовуючи піктограму панелі інструментів , створіть стрілки на контекстній діаграмі згідно з табл. 2.

Таблиця 2

### Контекстна діаграма

Найменування стрілки	Тип
Національний Банк України	вхід
Закони України та нормативно-правові акти НБУ	вхід
Банківська звітність	вхід
Стан ресурсної бази банків України	вихід

Для створення стрілок необхідно перейти в режим побудови стрілок, навести курсор на вихідну точку стрілки (ліва, верхня і нижня межа області побудови моделі або права межа контекстної діаграми), після того, як область підсвічена чорним кольором, клікнути один раз і аналогічним чином позначити кінець стрілки (права, верхня і нижня межа контекстної діаграми або права межа області побудови моделі). Переміщати стрілки і їх назви можна за принципами стандартного механізму *drag & drop* (рис. 8, 9).



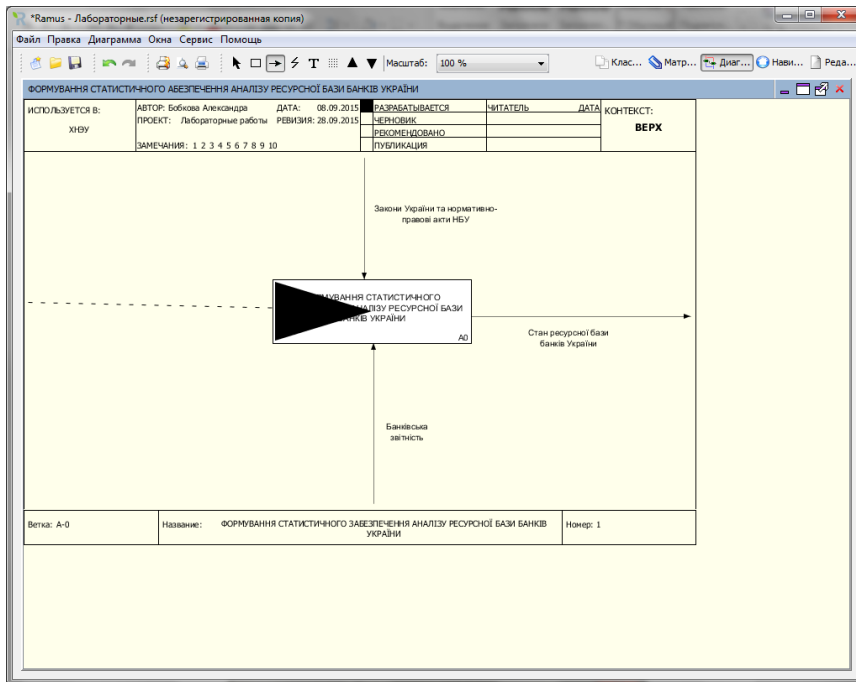


Рис. 8. Внесення інтерфейсної дуги "Вхід"

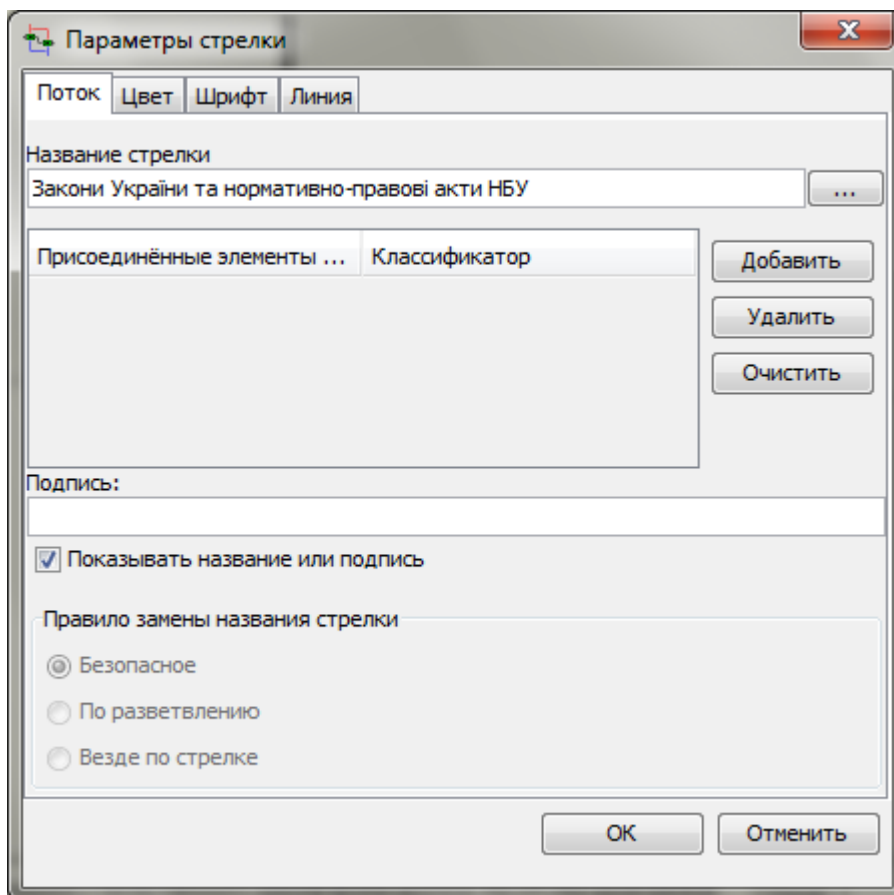


Рис. 9. Вікно введення параметрів стрілки

Введіть всі інші стрілки входів та виходу подібним чином. Результат побудови контекстної діаграми наведено на рис. 10. Збережіть створену модель, вибравши опцію меню "Файл" "Зберегти як".

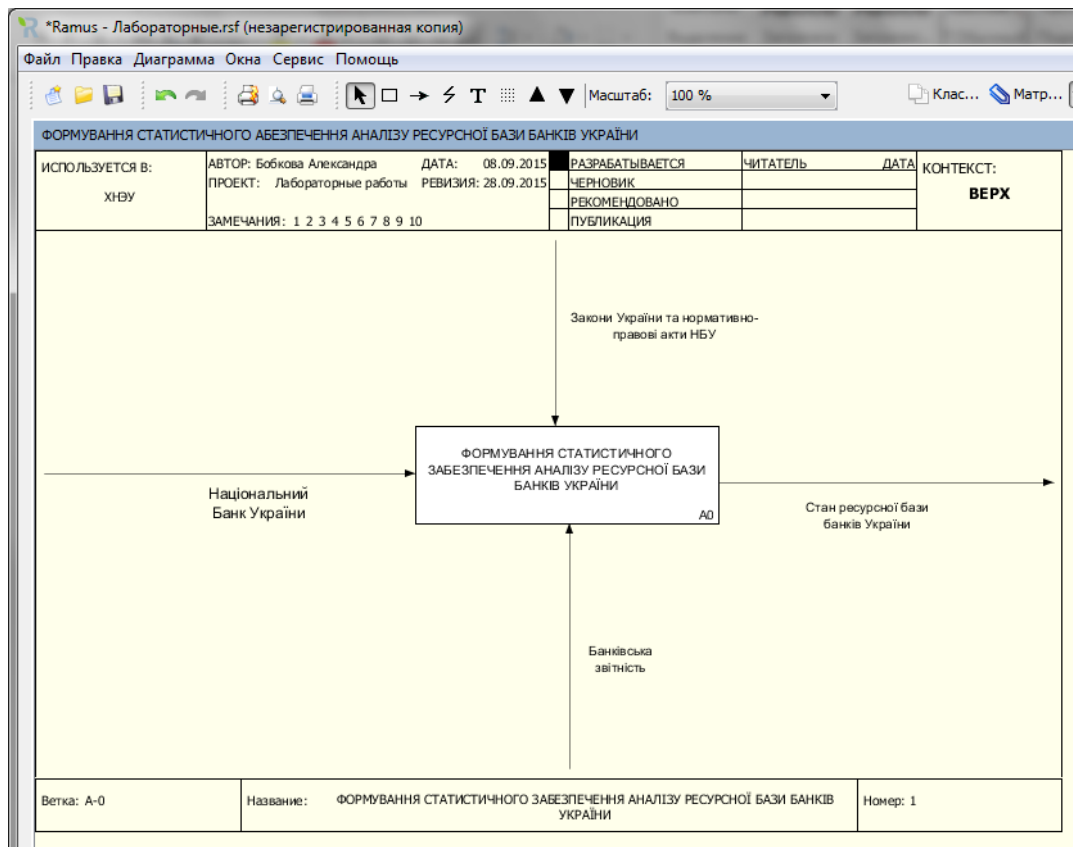


Рис. 10. Результат побудови контекстної діаграми процесу

## Лабораторна робота 2

### Побудова моделі функціонування СЕС на підставі IDEF0-діаграми

**Мета:** отримання практичних навичок побудови моделі з використанням стандарту IDEF0 в *Ramus*, вивчення особливостей декомпозиції моделі інструментами *Ramus*.

**Завдання** – провести декомпозицію бізнес процесу державного регулювання економіки з використанням в якості інструменту податкової системи в стандарті IDEF0 в *Ramus*.

#### Короткі теоретичні відомості

Методологію IDEF0 можна вважати наступним етапом розвитку добре відомої графічної мови опису функціональних систем SADT (*Structured Analysis and Design Technique*). Історично IDEF0 як стандарт був розроблений в 1981 році в рамках великої програми автоматизації промислових підприємств, яка носила позначення ICAM (*Integrated*

*Computer Aided Manufacturing*). Сімейство стандартів IDEF успадкував своє позначення від назви цієї програми (IDEF = Icam DEFinition), і остання його редакція була випущена в грудні 1993 року Національним Інститутом за стандартами і технологіями США (NIST). Метою методики є побудова функціональної схеми досліджуваної системи, що описує всі необхідні процеси з точністю, достатньою для однозначної моделювання діяльності системи.

Декомпозиція (*Decomposition*) є основним поняттям стандарту IDEF0. Принцип декомпозиції застосовується при розбитті складного процесу на складові його функції. При цьому рівень деталізації процесу визначається безпосередньо розробником моделі. Декомпозиція дозволяє поступово і структуровано представляти модель системи у вигляді ієрархічної структури окремих діаграм, що робить її менш важким і легко засвоюється.

Модель IDEF0 завжди починається з подання системи як єдиного цілого – одного функціонального блоку з інтерфейсними дугами, що тягнуться за межі даної області. Така діаграма з одним функціональним блоком називається контекстною діаграмою.

Зазвичай IDEF0-моделі несуть в собі складну і концентровану інформацію, і для того, щоб обмежити їх перевантаженість і зробити легким для читання, в стандарті прийняті відповідні обмеження складності. Рекомендується подавати на діаграмі від трьох до шести функціональних блоків, при цьому кількість додатних до одного функціонального блоку (що виходять з одного функціонального блоку) інтерфейсних дуг передбачається не більше чотирьох.

Наочність графічного мови IDEF0 робить модель добре читаємою і для осіб, які не брали участі в проекті її створення, а також ефективною для проведення показів і презентацій.

### **Методичні рекомендації**

**1. Аналіз області дослідження.** На цьому етапі побудови IDF0-діаграми необхідно віділити основні елементи загального бізнес-процесу та визначити їх взаємозв'язок. Зробимо припущення, що формування статистичного забезпечення аналізу ресурсної бази банків України розділяється на *процес формування інформаційного простору дослідження, аналіз існуючих методів і підходів щодо аналізу ресурсної бази*

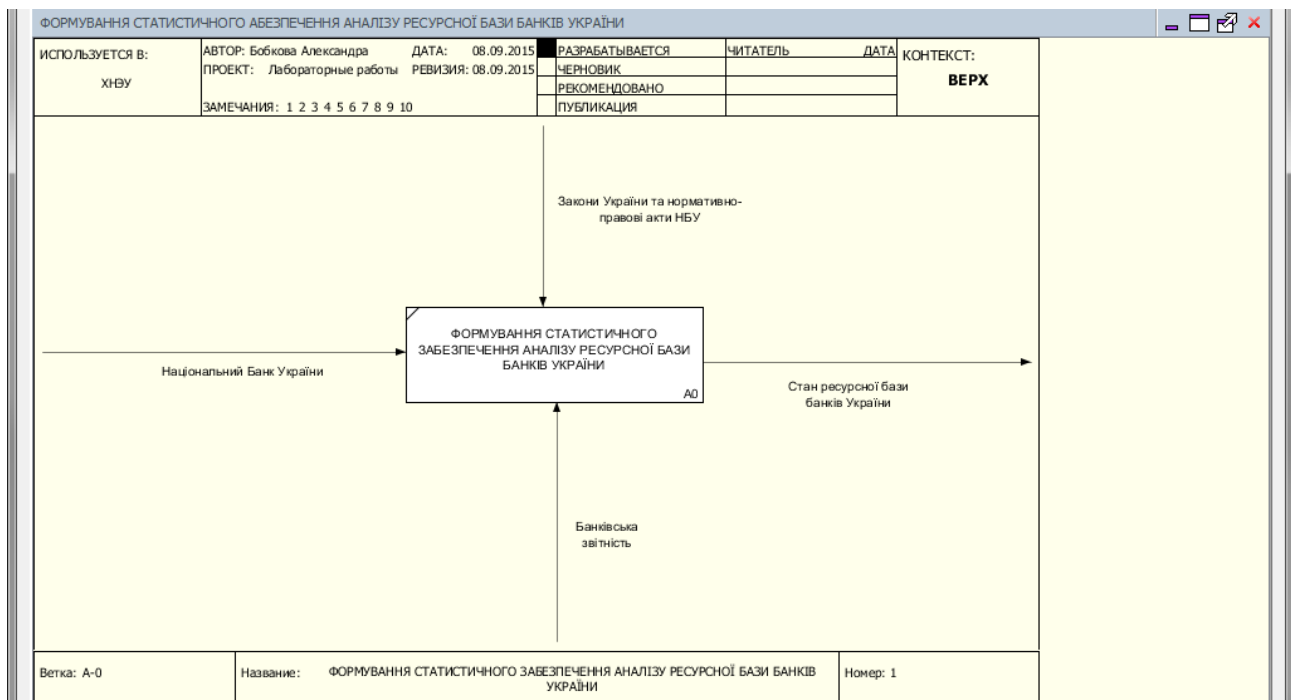
банків, процес аналізу ресурсної бази та формування статистичного забезпечення, процес формування висновків (4 процеси).

Декомпозиція процесу аналізу існуючих методів і підходів щодо аналізу ресурсної бази банків дозволяє визначити, що цей процес розпадається на процес проведення аналізу з використанням економічних, статистичних, математичних методів і, як наслідок, формування висновків щодо стану ресурсної бази банків.

Декомпозиція процесу аналізу ресурсної бази та формування статистичного забезпечення здійснюється за допомогою аналізу ресурсної бази на підставі статистичних, економічних та математичних методів; формування статистичного забезпечення та аналізу депозитної політики банку.

Декомпозиція процесу проведення аналізу з використанням статистичних методів здійснюється за допомогою збору та аналізу статистичних даних; визначення ризиків, які виникають при функціонуванні діяльності банків та мінімізації ризиків.

**2. Відкриття створеної контекстної діаграми.** Для цього необхідно запустити файл, в якому збережена модель (рис. 11).



**Рис. 11. Контекстна діаграма процесу формування статистичного забезпечення аналізу ресурсної бази банків України**

3. **Декомпозиція моделі.** З цією метою доцільно використати відповідну кнопку на панелі інструментів, як подано на рис. 12.

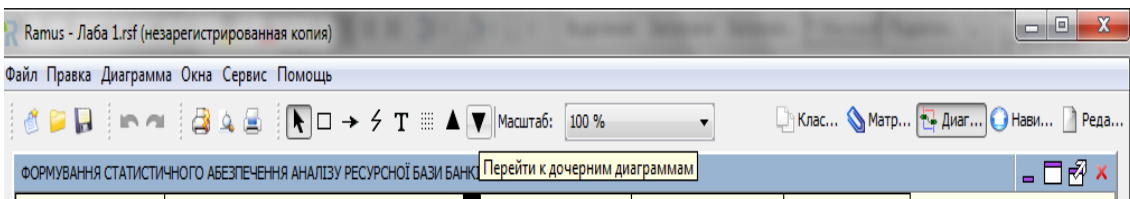


Рис. 12. **Перехід до декомпозиції діаграми**

У вікні меню "Створення нової діаграми" необхідно вказати тип діаграми IDEF0 і вказати кількість процедур, на які розподіляється процес (рис. 13).

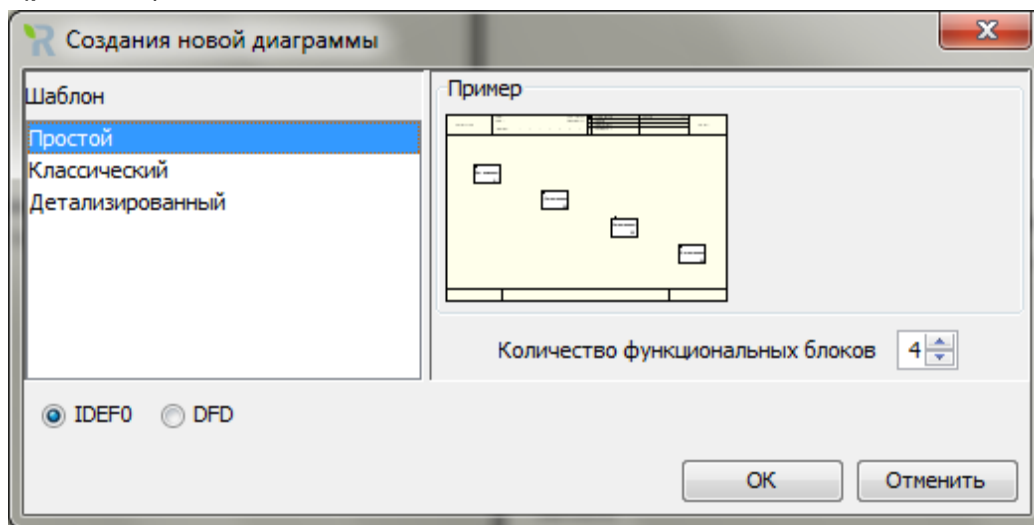


Рис. 13. **Вікно вибору типу дочірньої діаграми та кількості робіт на ній**

Автоматично буде створена діаграма першого рівня декомпозиції з перенесеними в неї потоками батьківської діаграми. Автоматично формується контекстна діаграма зображена на рис. 14.

4. **Формування контекстних діаграм.** З цією метою необхідно поетапно розробляти створену автоматично діаграму декомпозиції:

Етап 1. Вказати назви блоків діаграми (рис. 15).

Етап 2. Використовуючи інструмент малювання стрілок, з'єднуються дуги з блоками діаграми, та в відповідних випадках дуги між собою. Для зв'язування граничних стрілок наводите курсор на самі стрілки, а не на межі області побудови моделей (рис. 16).

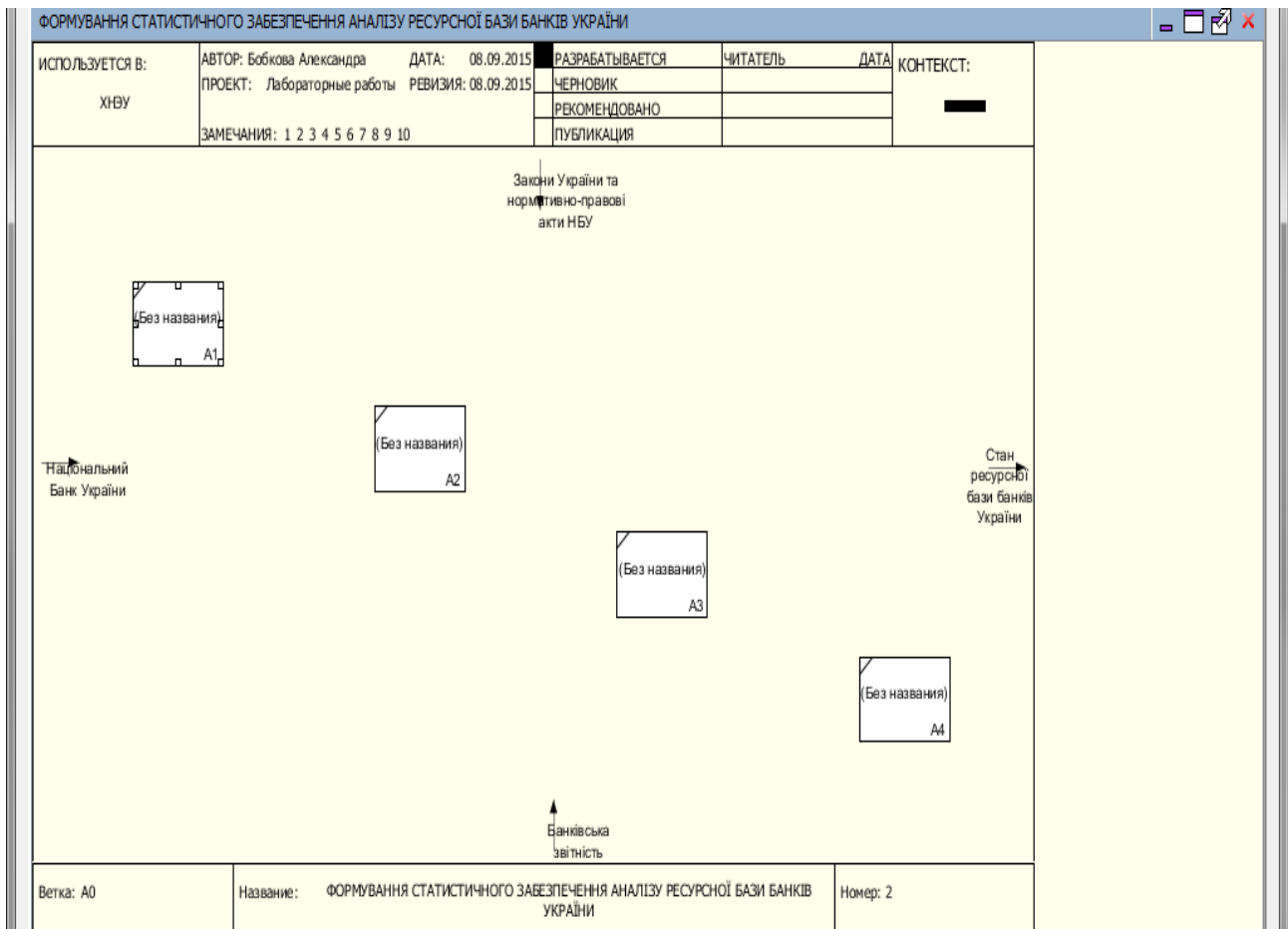


Рис. 14. Автоматична декомпозиція контекстної діаграми

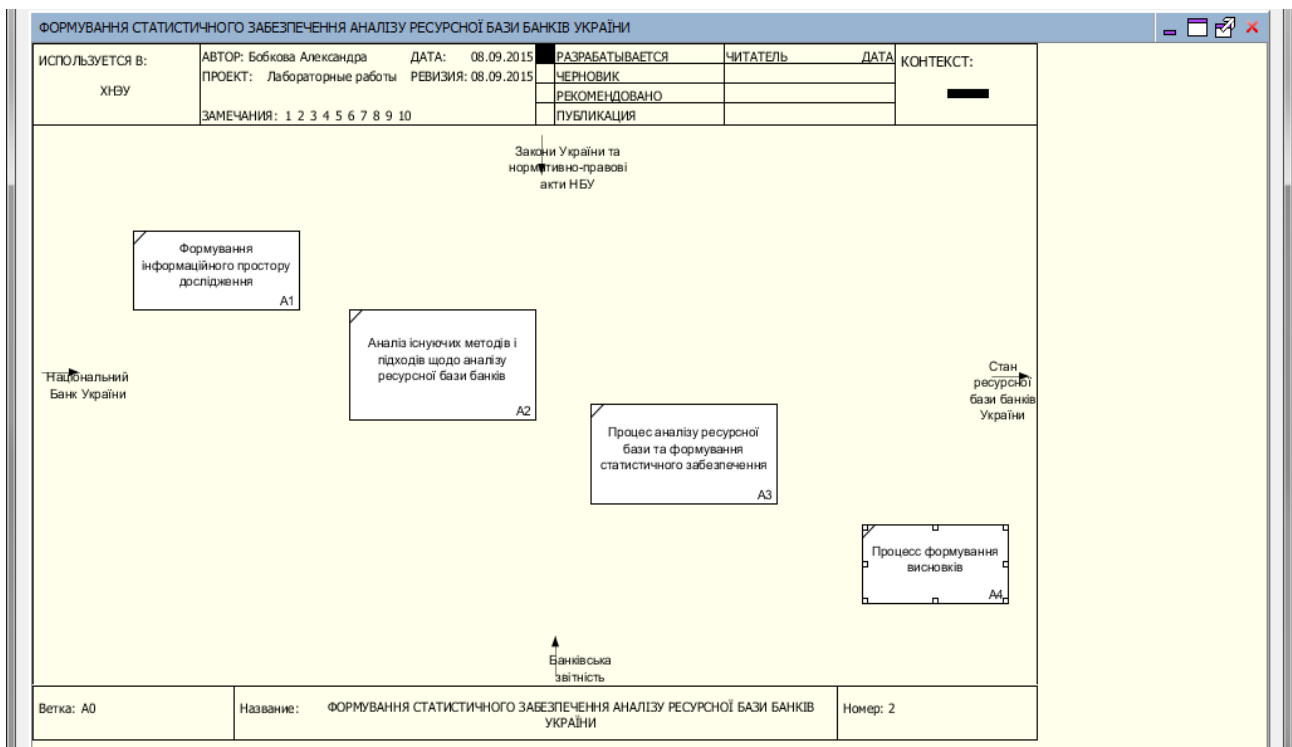


Рис. 15. Вказання назви блоків діаграми 2-го рівня

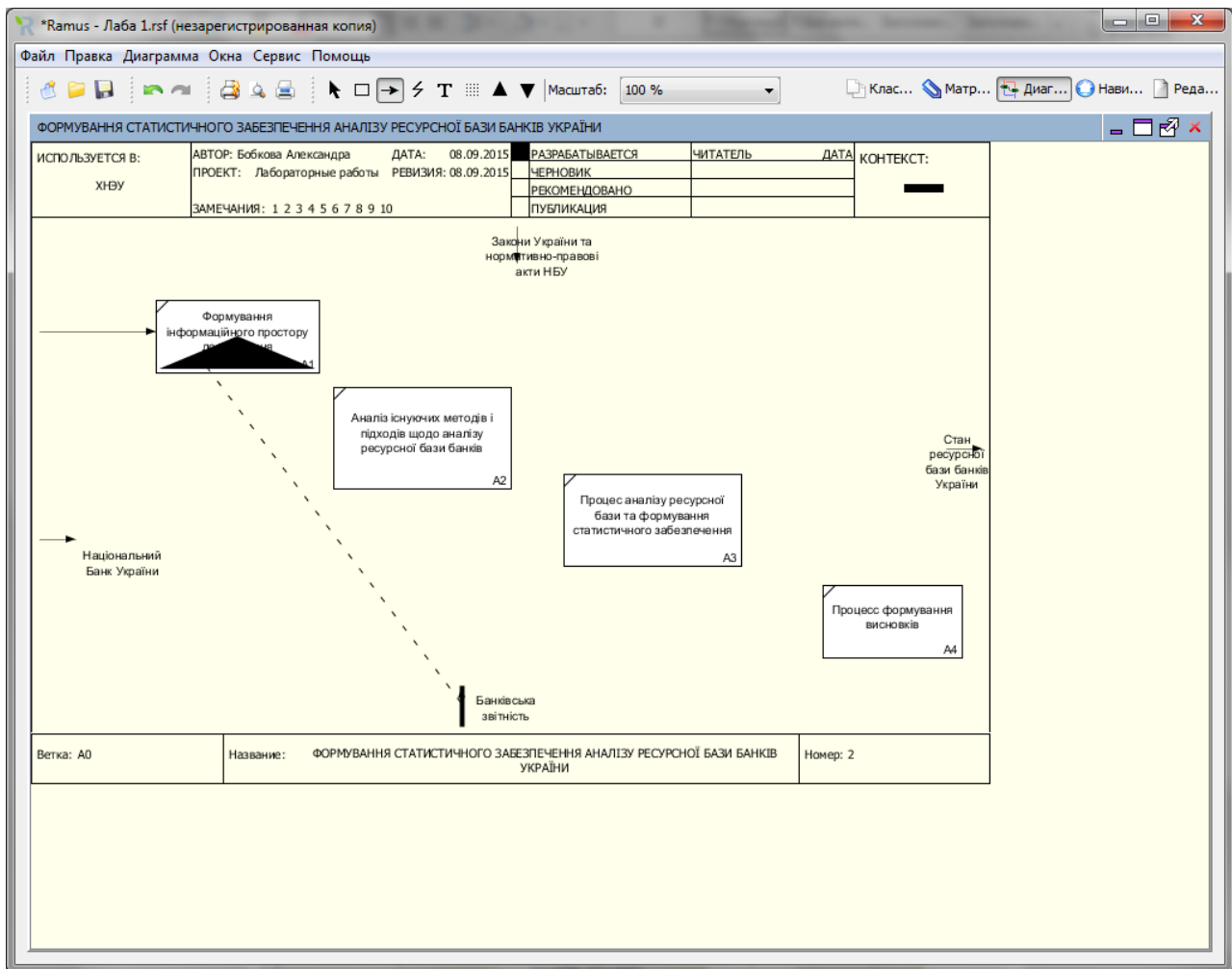


Рис. 16. Формування дуг діаграми

На рис. 17 зображена контекстна діаграма декомпозиції 2-го рівня.

На рис. 18, 19, 20, 21 наведено детальну декомпозицію кожного з виділених процесів, засобами контекстної діаграми 2 рівня.

5. У програмі *Ramus Educational* передбачена можливість експорту розроблених діаграм у вигляді малюнків формату \* .png, \* .bmp або \* .jpeg.

Для цього в головному меню необхідно вибрати команду "Діаграми" → "Експортувати як малюнки". У вікні вказується список експортованих малюнків, вибирається їх формат і розмір, а також шлях для збереження (рис. 21).

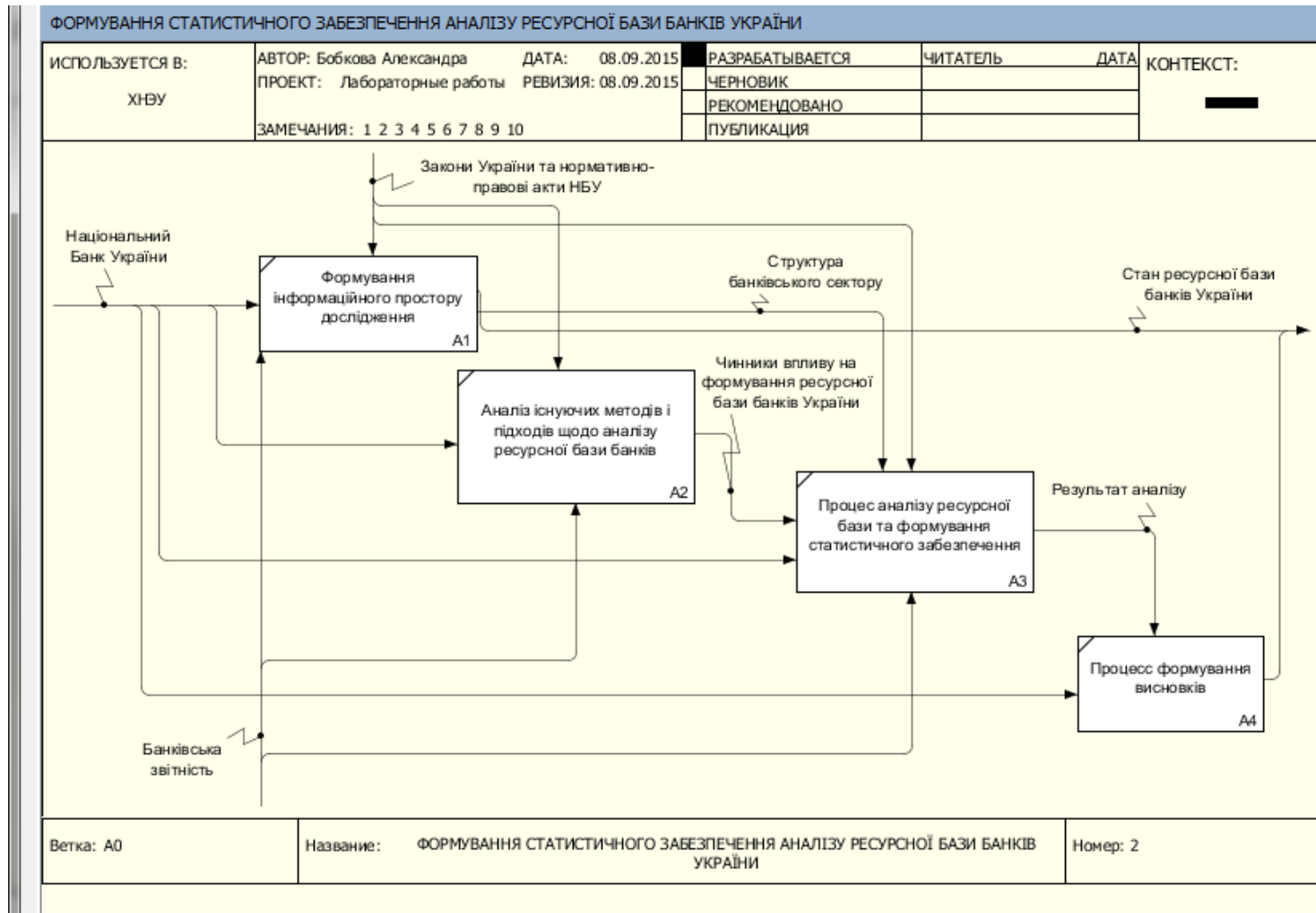


Рис. 17. Декомпозиція процесу формування статистичного забезпечення аналізу ресурсної бази банків України



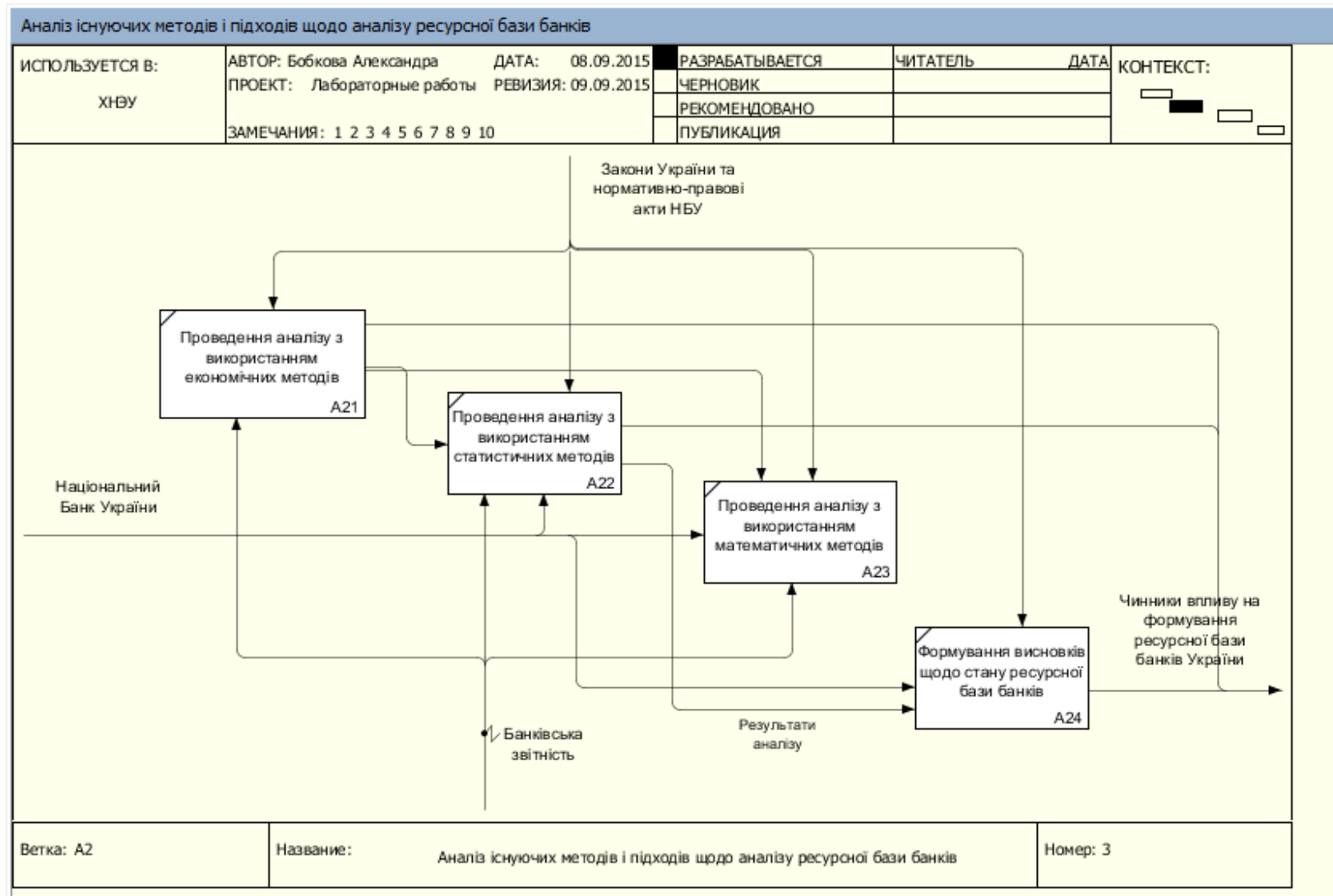


Рис. 18. Декомпозиція процесу аналізу існуючих методів і підходів щодо аналізу ресурсної бази банків

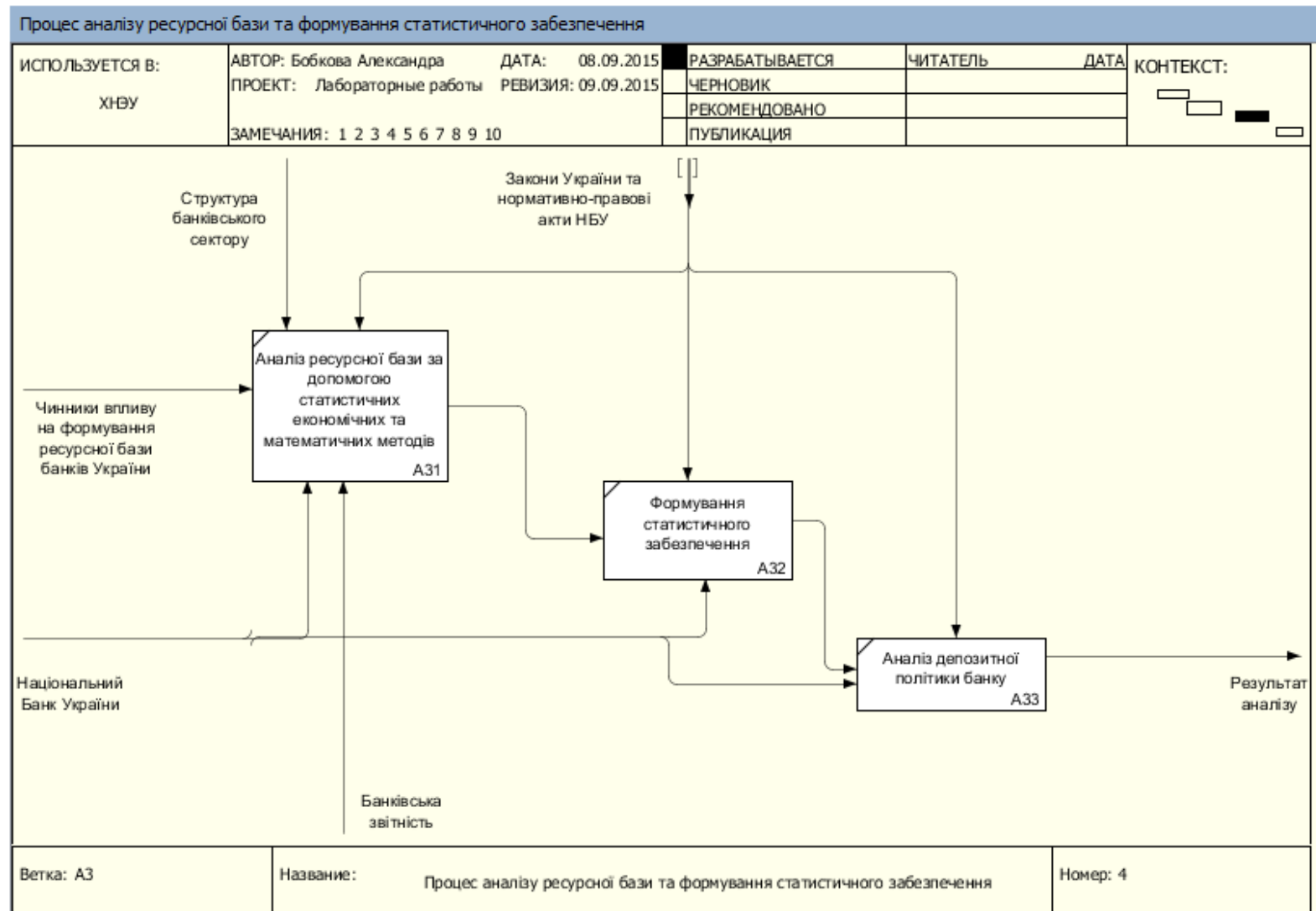


Рис. 19. Декомпозиція процесу аналізу ресурсної бази та формування статистичного забезпечення

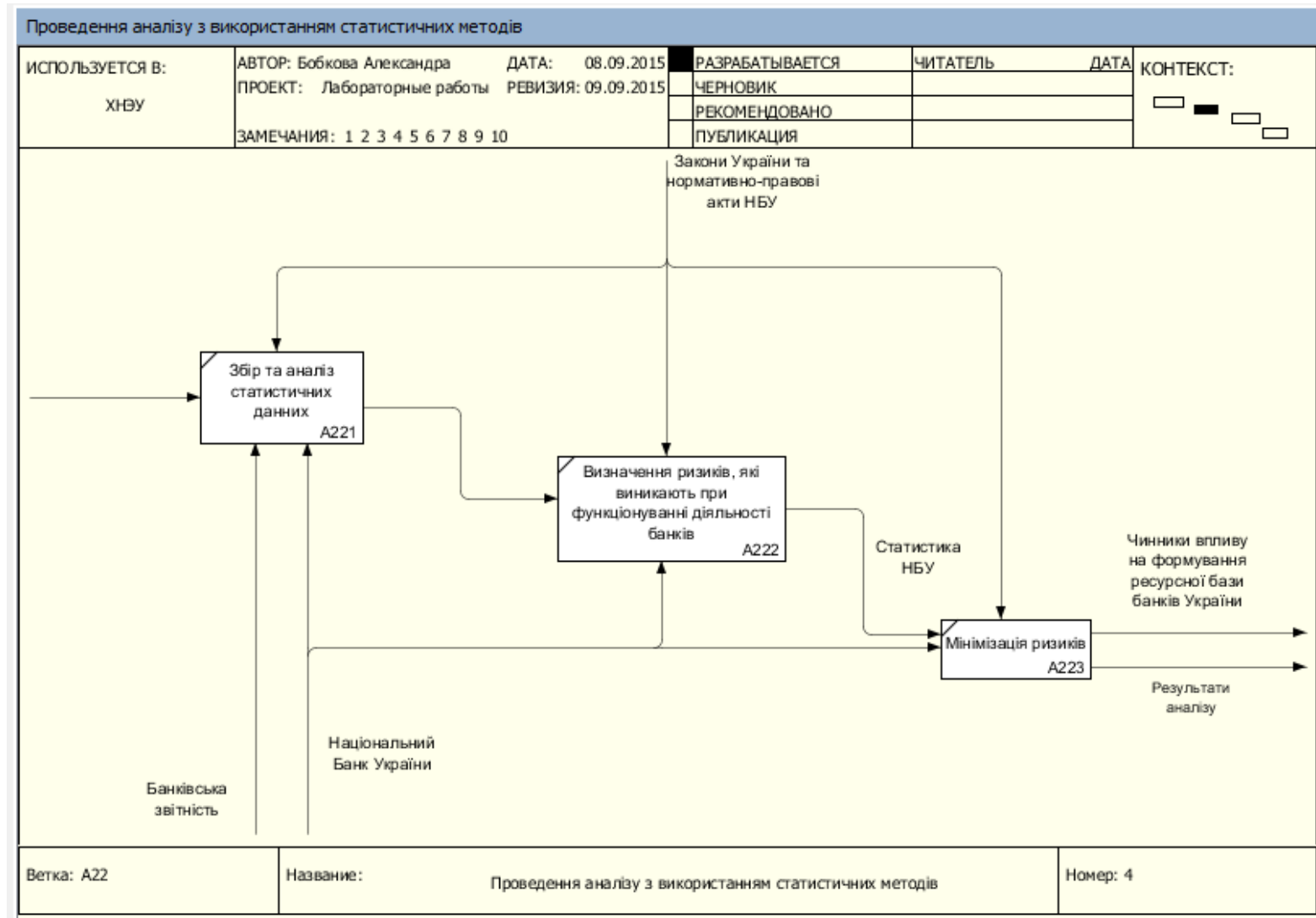


Рис. 20. Декомпозиція процесу проведення аналізу з використанням статистичних методів

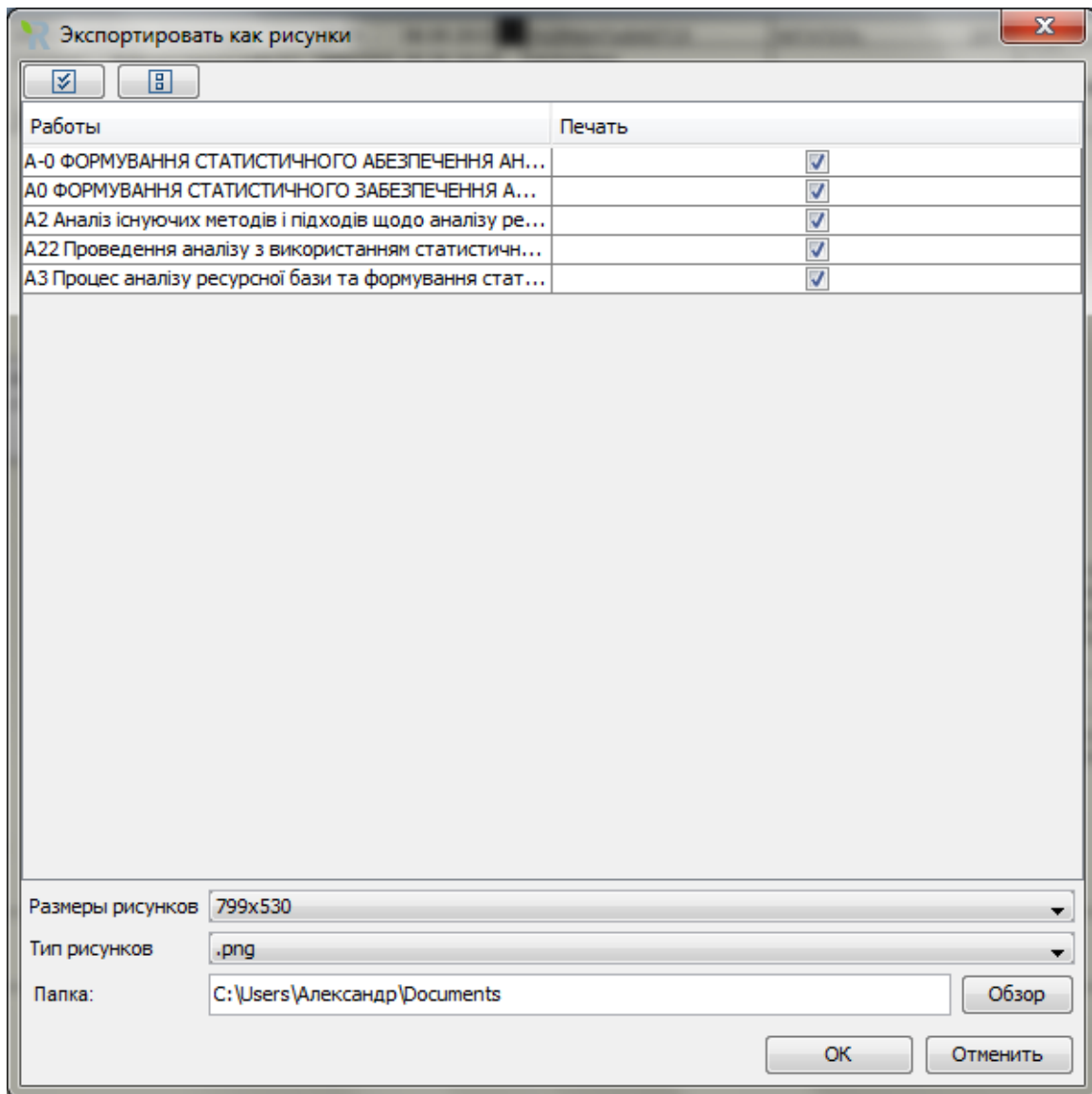


Рис. 21. Експортування діаграм у вигляді рисунків

## Лабораторна робота 3

### Побудова моделі управління СЕС на підставі DFD та IDEF3-діаграми

**Мета:** ознайомлення з принципами проектування на основі IDEF3 і DFD діаграм; отримання практичних навичок щодо побудови моделі з використанням цих стандартів у *Ramus* та *BPwin*.

**Завдання:** провести декомпозицію бізнес-процесу функціонування СЕС з використанням в якості інструмента стандарт DFD в *Ramus* та IDEF3 в *BPwin*.

## Короткі теоретичні відомості

Діаграми потоків даних (*Data flow diagramming*, DFD) використовуються для опису документообігу та обробки інформації. Подібно IDEFO, DFD подає модельну систему як мережу пов'язаних між собою робіт. Їх можна використовувати як додаток до моделі IDEFO для більш наочного відображення поточних операцій документообігу в корпоративних системах оброблення інформації.

DFD описує:

функції оброблення інформації (роботи);

документи (стрілки, *arrow*), об'єкти, співробітників або відділи, які беруть участь в обробці інформації;


зовнішні посилання (*external references*), які забезпечують інтерфейс з зовнішніми об'єктами, що знаходяться за межами системи, що моделюється;

таблиці для зберігання документів (сховище даних, *data store*).

У палітрі інструментів на діаграмі DFD має специфічні кнопки:

 – додати в діаграму зовнішнє посилання (External Reference).

Зовнішнє посилання є джерелом або приймачем даних ззовні моделі.

 – додати в діаграму сховище даних (Data store). Сховище даних дозволяє описати дані, які необхідно зберегти в пам'яті до того, як вони будуть використані в роботах.

На відміну від стрілок IDEFO, які являють собою жорсткі взаємозв'язки, стрілки DFD показують, як об'єкти (включаючи дані) рухаються від однієї роботи до іншої. Це подання потоків разом зі сховищами даних і зовнішніми сутностями робить моделі DFD більш схожими на фізичні характеристики системи "рух об'єктів (*data flow*), зберігання об'єктів (*data stores*), постачання та розповсюдження об'єктів (*external entities*)". Наявність у діаграмах DFD елементів для опису джерел, приймачів і сховищ даних дозволяє більш ефективно і наочно описати процес документообігу.

Однак для опису логіки взаємодії інформаційних потоків більш підходить IDEF3 діаграма, що також називається *workflow diagramming* – методологія моделювання, що використовує графічний опис інформаційних потоків, взаємин між процесами оброблення інформації і об'єктів, які є частиною цих процесів. Діаграми *Workflow* мають бути використані у моделюванні бізнес-процесів для аналізу завершеності процедур оброблення інформації. З їх допомогою можна описувати сценарії дій

співробітників організації, наприклад, послідовність обробки замовлення або дії, які необхідно виконувати за кінцевий час. Кожен сценарій супроводжується описом процесу і може бути використаний для документування кожної функції.

IDEF3 – це метод, що за мету має надання можливості аналітикам описати ситуацію за умови того, що процеси виконуються в певній послідовності, а також описати об'єкти, які беруть участь разом у певному процесі.

Техніка опису набору даних IDEF3 є частиною структурного аналізу. На відміну від деяких методик опису процесів, IDEF3 не обмежує аналітика надмірно жорсткими рамками синтаксису, що може призвести до створення неповних або суперечливих моделей.

У палітрі інструментів **BPwin** на діаграмі **IDEF3** специфічні кнопки:



– блок, що відображає дію (процес, роботу) в діаграмі (*Activity Box Tool*).



– елемент відображає Перехрестя (логіку взаємодії робіт) (*Junction Tool*).



– елемент відображає об'єкти посилань (*Referent Tool*)

Особливість IDEF3 діаграм полягає у відображенні зв'язків та перехресть.

У IDEF3 розрізняють три типи стрілок, що зображають зв'язки, стиль яких встановлюється у вкладці *Style* діалогу *Arrow Properties*:



– суцільна лінія, що зв'язує одиниці робіт.

Малюється зліва направо або зверху вниз. Показує, що робота-джерело повинна закінчитися перш, ніж розпочнеться робота-мета.



– пунктирна лінія, що використовується для зображення зав'язків між одиницями робіт, а також між одиницями робіт і об'єктами посилань.



– стрілка з двома наконечниками, застосовується для






опису факту, що результатом роботи-джерела стає об'єкт, необхідний для запуску роботи-мети. Потік об'єктів має ту ж семантику, що і старша стрілка.

Перехрестя відображають логіку взаємодії безлічі подій, що характеризують роботи, котрі виконуються. У табл. 3 наведено основні

типи перехресть, що використовуються в стандарті IDEF3 та їх основний зміст.

Таблиця 3

### Типи перехресть

Вид	Найменування	Зміст у разі злиття стрілок
	Асинхронне "І"	Всі попередні процеси повинні бути завершені, а всі наступні процеси повинні бути запуснені
	Синхронне "І"	Всі попередні процеси завершені одночасно, а всі наступні процеси запускаються одночасно
	Асинхронне "АБО"	Один або декілька попередніх процесів повинні бути завершені, один або декілька наступних процесів повинні бути запуснені
	Синхронне "АБО"	Один або декілька попередніх процесів завершені одночасно, один або декілька наступних процесів запускаються одночасно
	Виключаюче "АБО"	Тільки один попередній процес завершений, тільки один наступний процес запускається

IDEF3 може бути також використаний як метод створення процесів. IDEF3 доповнює IDEF0 і містить все необхідне для побудови моделей, які надалі можуть бути використані для імітаційного аналізу. Кожна робота в IDEF3 описує будь-який сценарій бізнес-процесу і може бути складовою іншої роботи. Оскільки сценарій описує мету і рамки моделі, важливо, щоб роботи іменувалися дієслівним іменником, що позначає процес дії. Точка зору на модель повинна бути задокументована. Зазвичай це точка зору людини, відповідальної за роботу в цілому. Також необхідно задокументувати мету моделі, тобто ті питання, на які покликана відповісти модель.

### Методичні рекомендації

#### 1. Аналіз області дослідження.

Діаграми потоків даних використовуються для опису документообігу й оброблення інформації. Подібно до IDEF0, DFD подає модельну систему як мережу пов'язаних між собою робіт.

Діаграми IDEF0 наочні і прості для розуміння, в той же час вони формалізують уявлення про роботу банку, допомагаючи з легкістю порозумітися розробникам і майбутнім користувачам продукту.

На відміну від стрілок IDEF0, які з жорсткими взаємозв'язками, стрілки DFD показують, як об'єкти (включаючи дані) рухаються від однієї роботи до іншої. Таке подання потоків, сховищ даних і зовнішніх сутностей робить моделі DFD більш схожими на фізичні характеристики системи – рух об'єктів (*data flow*), зберігання об'єктів (*data stores*), постачання і розповсюдження об'єктів (*external entities*).

Отримання інформативної та придатної для подальшого використання вибірки даних передбачає процес статистичної обробки інформації. Цей процес доцільно подати в стандарті DFD, що дозволяє підкреслити органи впливу на здійснення даної обробки.

Більш детальне вивчення процесу аналізу часових рядів окремого об'єкту (зміна у часі) дозволяє виділити 5 основних етапів, з яких він складається:

- 1) узагальнення отриманих даних;
- 2) коефіцієнтний аналіз;
- 3) метод трансферного ціноутворення;
- 4) матричний метод;
- 5) стан ресурсної бази банків України.

За методикою визначено, що 2, 3 і 4 етапи повинні починатися лише після виконання 1, також ці етапи повинні бути завершені одночасно і лише після цього може починатися виконання 5 етапу. З метою підкреслення та визначення послідовності етапів процесу доцільно використати стандарт IDEF3.

**2. Відкриття створеної контекстної діаграми.** Для цього необхідно запустити файл в якому збережена модель, побудована в лабораторній 1. На рис. 22 зображена базова діаграма.

**3. Декомпозиція процесу.** Виходячи з проведеного аналізу предметної галузі, доцільно провести декомпозицію процесу визначення оптимальної ставки податку в три етапи.

Етап 1. Декомпозиція процесу в стандарті IDEF0. Декомпозиція базової моделі проведена з використанням технології IDEF0 за визначенням у лабораторній роботі 2 алгоритмом. Результат наведений на рис. 23.



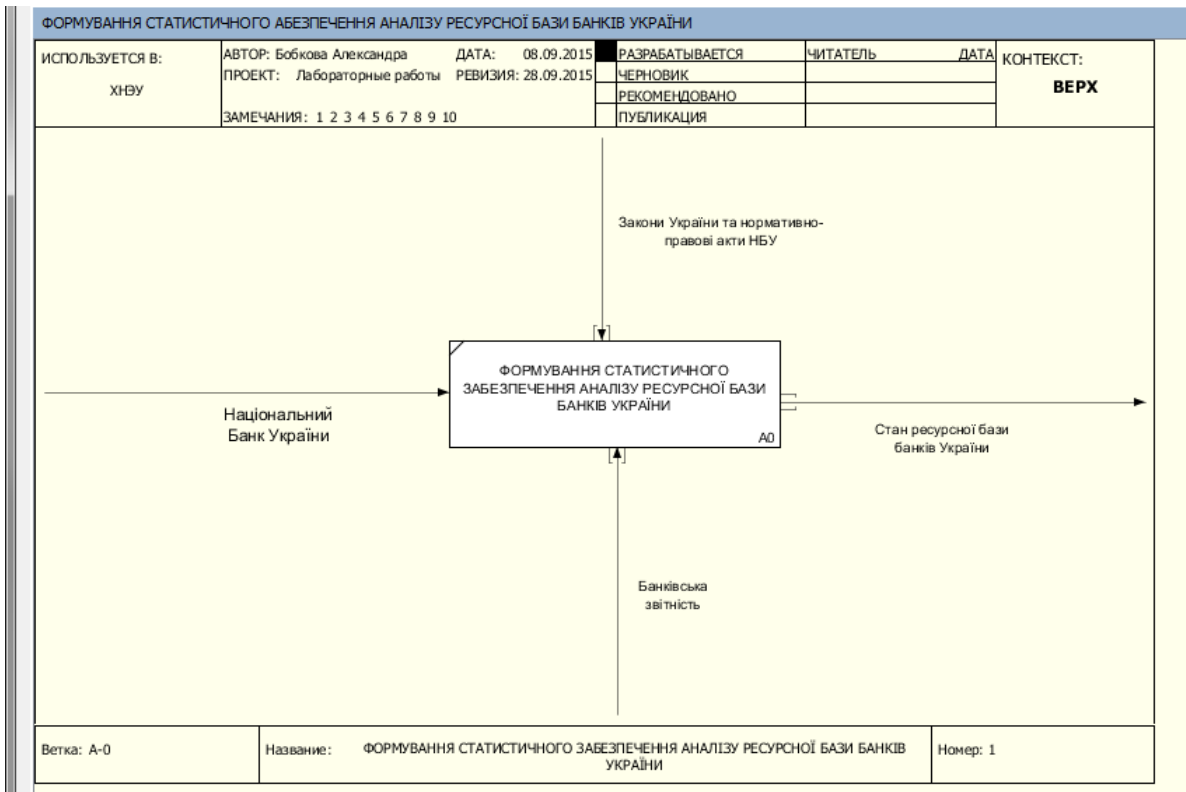


Рис. 22. Діаграма процесу формування статистичного забезпечення аналізу ресурсної бази банків України

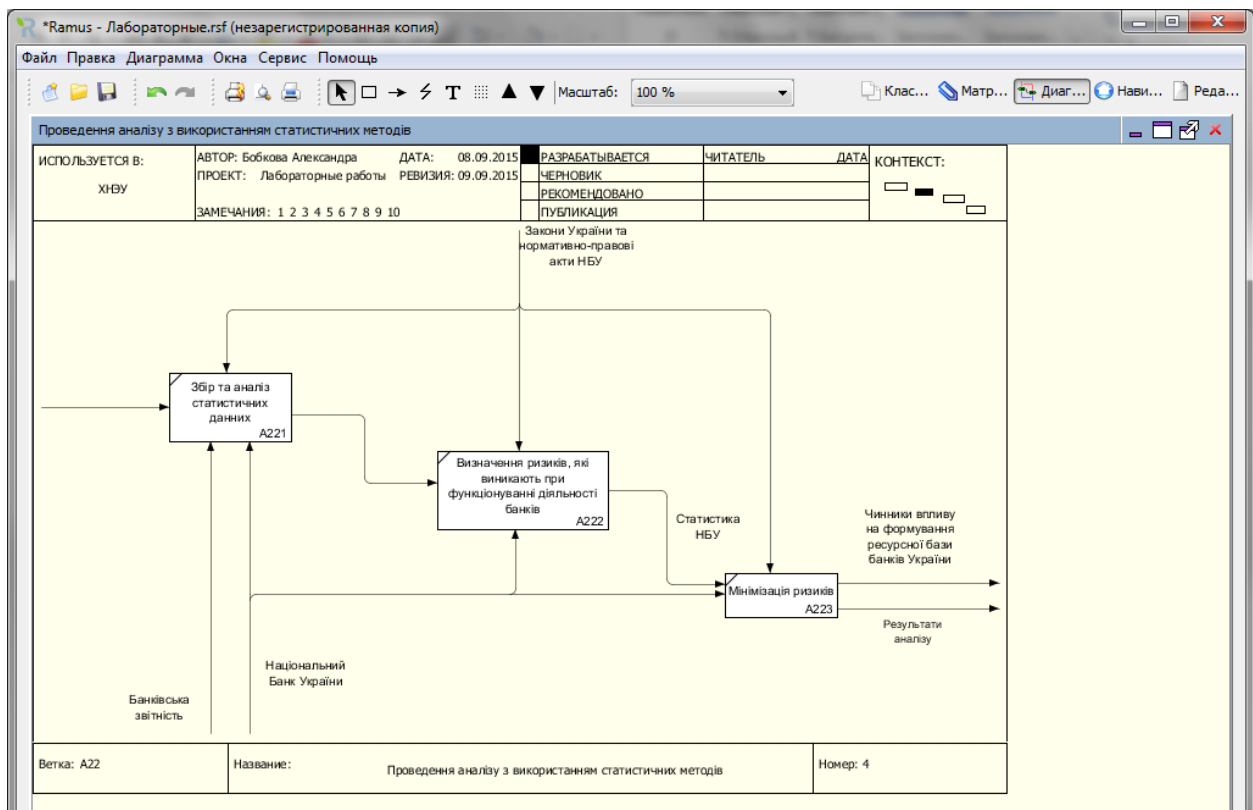


Рис. 23. Декомпозиція базової моделі

## Етап 2. Декомпозиція процесу в стандарті DFD.

Проведемо декомпозицію мінімізації ризиків, функціональний блок за номером A223 (рис. 24).

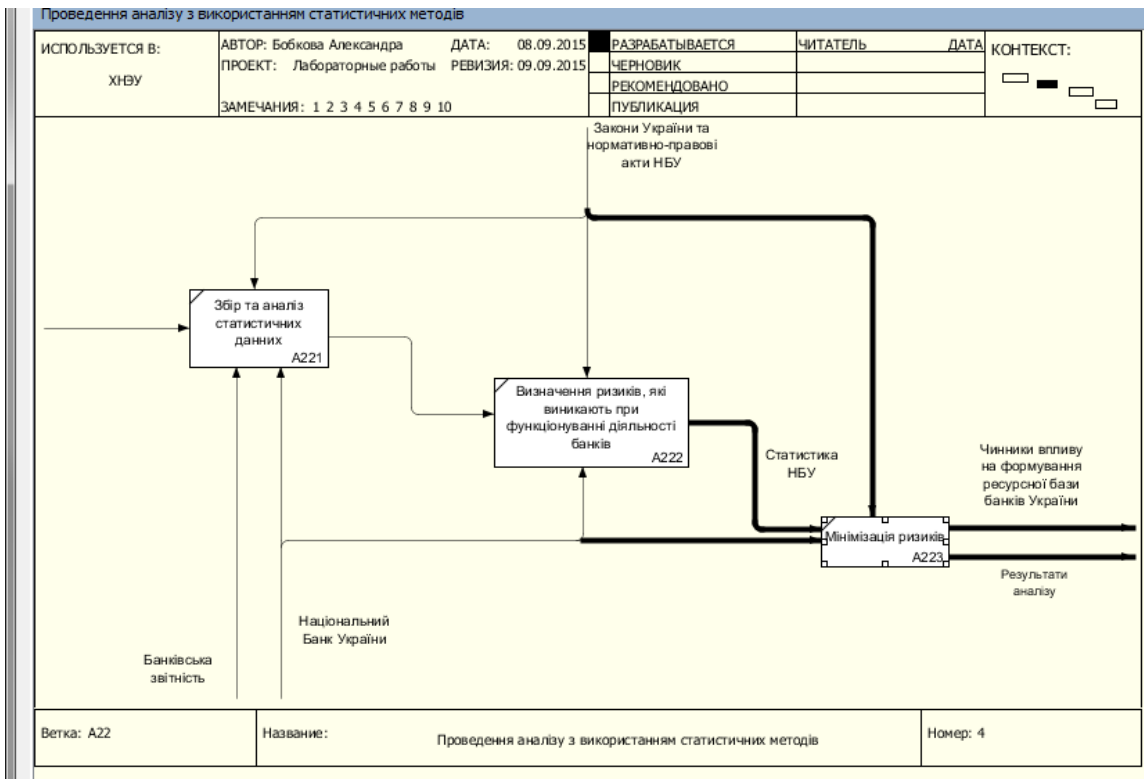


Рис. 24. Проведення декомпозиції процесу мінімізації ризиків

Для цього в діалоговому вікні виберіть кількість елементів декомпозиції – 2, тип діаграми – DFD (рис. 25).

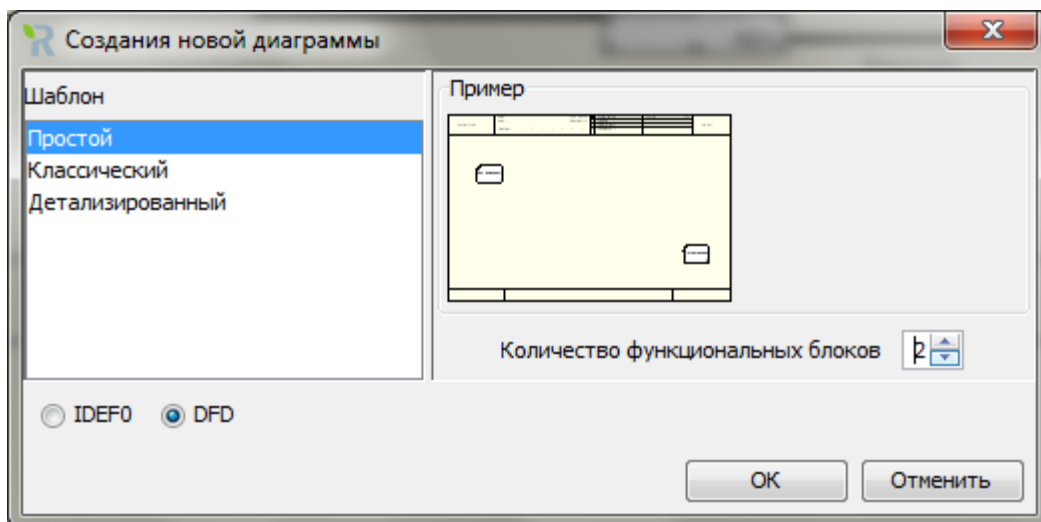


Рис. 25. Побудова діаграми DFD

Натисніть "OK" і внесіть в діаграму DFD імена робіт (рис. 26):  
 Аналіз ризиків.  
 Управління ризиками.

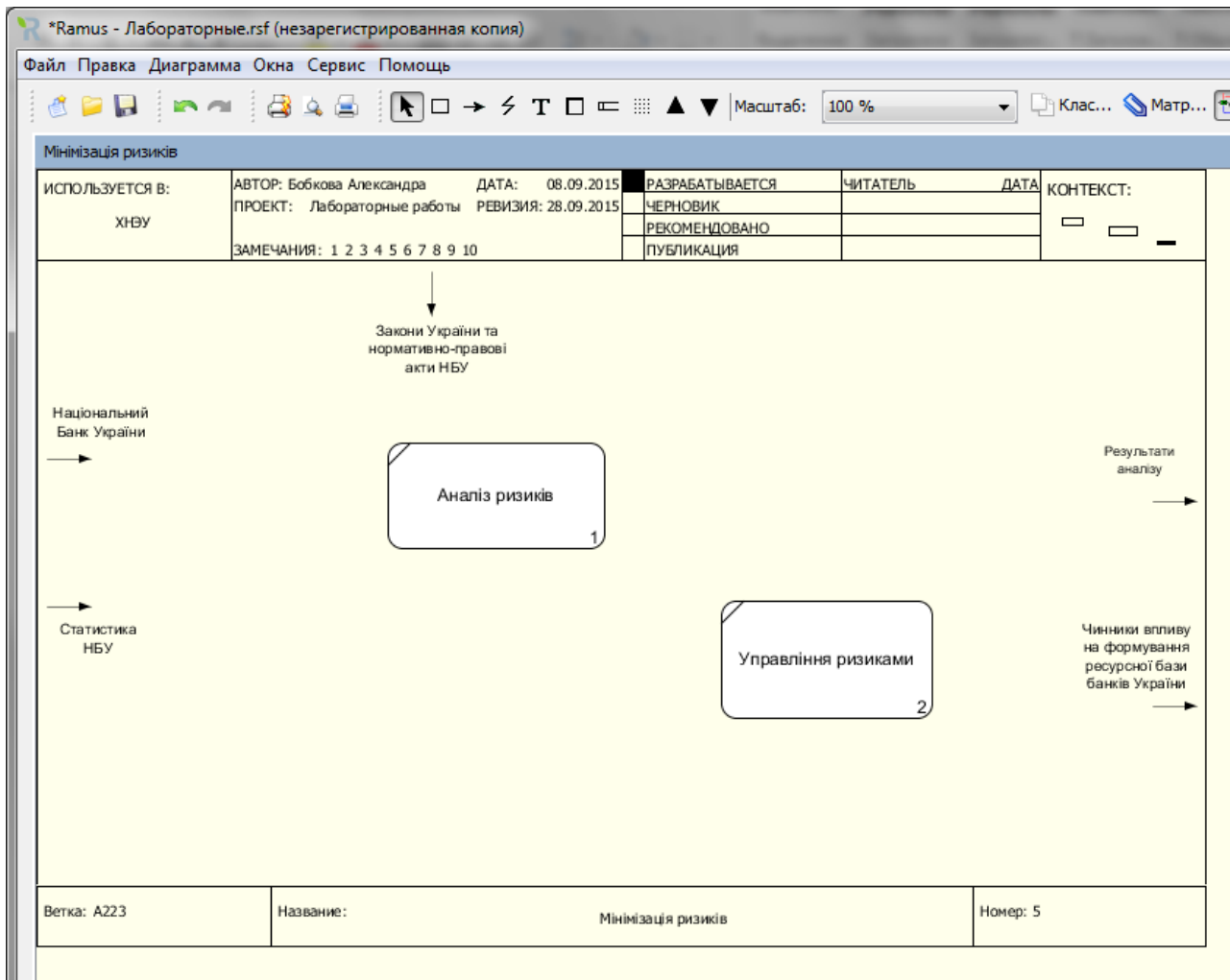


Рис. 26. Найменування функціональних блоків

Створіть класифікатори:  
 Статистика НБУ.  
 Законодавство України.  
 Аналітик.

Для цього на панелі інструментів натисніть кнопку "Класифікатори" та в вікні додайте 3 класифікатори. Перейменування можливе подвійним "клацанням" мишки на відповідному класифікаторі (рис. 27).

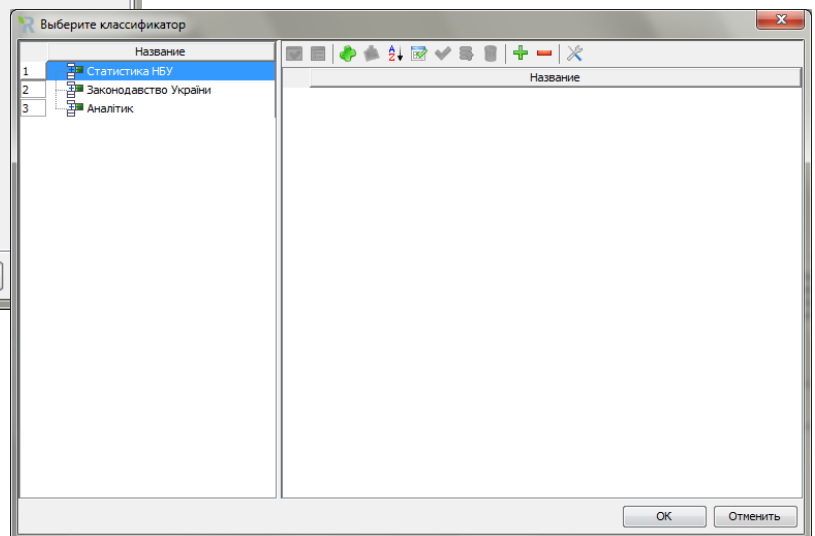
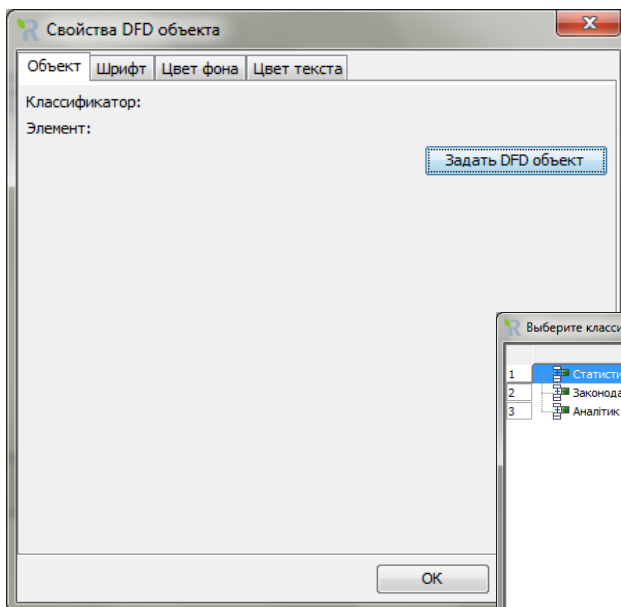
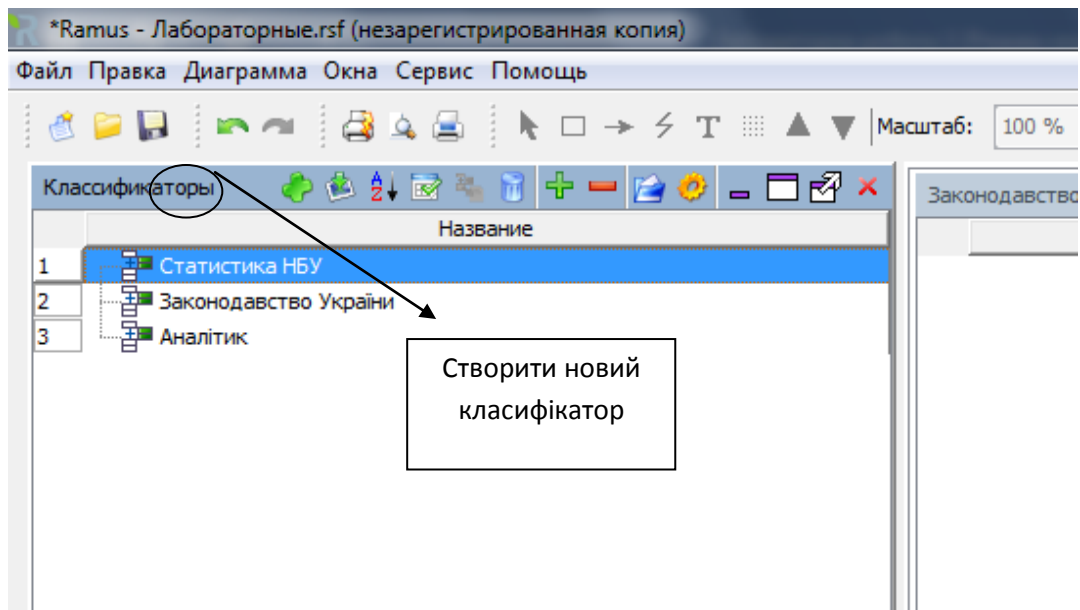


Рис. 27. Створення класифікаторів

Внесіть у модель відповідні сховища даних за допомогою кнопки



, а також зовнішнє посилання "Аналітик", використовуючи кнопку



На рис. 28 зображено DFD модель процесу мінімізації ризиків.

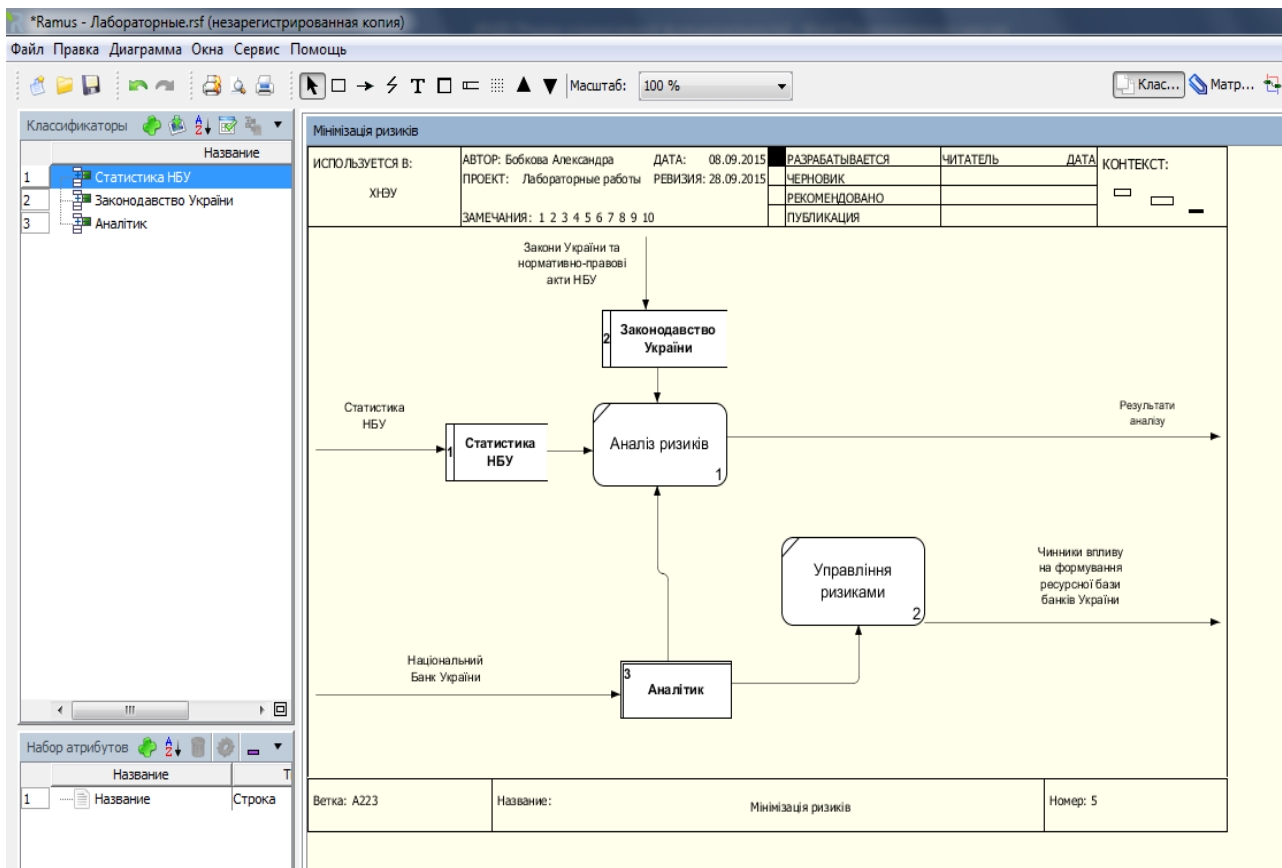


Рис. 28. DFD діаграма процесу мінімізації ризиків

Етап 3. Декомпозиція процесу в стандарті IDEF3 в програмному середовищі **BPwin**. Для того, щоб доповнити модель DFD діаграмою IDEF3, потрібно в процесі декомпозиції в діалозі Activity Box Count "клікнути" кнопку IDEF3 (рис. 29).

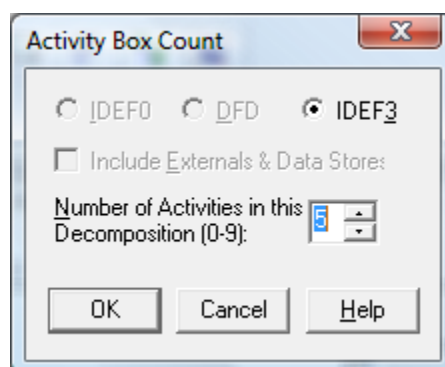


Рис. 29. Перехід від DFD до IDEF3 діаграми

Результати побудови IDEF3 діаграми процесу управління ризиками зображено на рис. 30.

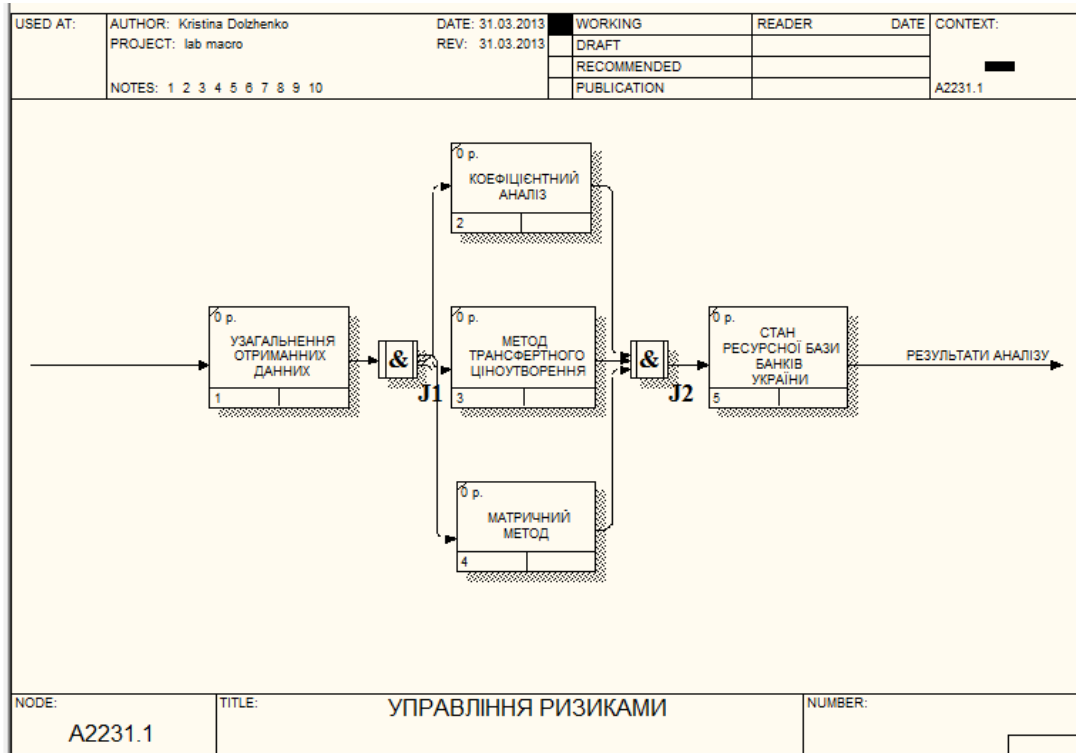


Рис. 30. IDEF3-діаграма процесу управління ризиками

## Лабораторна робота 4

### Побудова моделей за допомогою UML

**Мета:** ознайомлення з принципами проектування на основі CASE технологій; отримання практичних навичок щодо побудови моделі з використанням стандарту UML.

**Завдання** – вивчити основні особливості побудови моделей в стандарті UML. Необхідно розробити контекстну діаграму і побудувати модель варіантів використання для процесу аналізу ресурсної бази банків України.

#### Базові поняття

**UML** – це стандартна мова для специфікації, візуалізації, конструювання і документування програмних систем. У цілому, UML можливо описати як мову візуалізації загального призначення, яка використовується, в першу чергу, для моделювання програмних систем, але не обмежується цим. Наприклад, мова UML може використовуватись для

моделювання виробничих процесів. UML визначає концептуальну систему, яку можливо описати за допомогою трьох основних елементів: будівельні блоки, правила об'єднання будівельних блоків, механізми взаємодії. UML наслідує методологію об'єктно-орієнтованого аналізу і проектування і є відкритим стандартом, що використовується в програмуванні, проектуванні баз даних, системному проектуванні, моделюванні бізнес-процесів та низці інших галузей. Загалом, будь-яка система може бути подана мовою UML.

**Діаграма (*Diagram*)** – це графічне подання елементів, яке зображується у вигляді зв'язного графа з вершинами (сутностями) і ребрами (відносинами).

**Діаграма класів (*Class diagram*)** – структурна діаграма, на якій показано класи, інтерфейси, кооперації і відносин між ними. У UML Діаграма класів є типом діаграми статичної структури. Вона описує структуру системи, показуючи її класи, їх атрибути і оператори, і навіть взаємозв'язок цих класів.

**Діаграма прецедентів (*Use case diagram*)** – діаграма поведінки, на якій подано безліч прецедентів і акторів, а також відносин між ними. Подання з погляду прецедентів (*Use case view*) містить користувацькі історії, що описують систему з точки зору кінцевого користувача, аналітика, тестера. Це уявлення не визначає структуру програмного забезпечення, а існує для передачі загального уявлення про систему.

### Короткі теоретичні відомості

Виділяють сім основних об'єктів мови UML:

класи (*Class*) – це набір об'єктів, які поділяють одні й ті ж атрибути, операції, відносини і семантику. Клас реалізує один або декілька інтерфейсів і зображується у вигляді прямокутника, що включає ім'я класу, імена атрибутів, операцій, примітка;

інтерфейси (*Interface*) – це набір операцій, які визначають сервіс класу або компоненти. Інтерфейс графічно зображується у вигляді кола і, як правило, приєднується до класу або до компоненту, який реалізує даний інтерфейс;

кооперації (*Collaboration*) – визначають взаємодію і служать для об'єднання ролей та інших елементів, які взаємодіють разом так, що

в результаті поведінка об'єкта виявляється більшим, ніж просто сума всіх елементів. Зображуються у вигляді еліпса з пунктирним кордоном;

прецеденти (*Use case*) – опис набору послідовностей дій, які виконуються системою і мають значення для конкретної дійової особи (*Actor*). Прецеденти зображуються у вигляді еліпса і використовуються для структурування поведінкових сутностей в моделі;

активні класи (*Active class*) – це класи, чиїми екземплярами є активні об'єкти, які володіють процесом або потоком управління і можуть ініціювати керуючий вплив. Стереотипами конкретного класу є процес (*Process*) і потік (*Thread*). Графічно такий клас зображується як клас з жирним кордоном;

компоненти (*Component*) – це фізично замінні частини системи, що забезпечують реалізацію низки інтерфейсів. Компонент – це фізичне уявлення таких логічних елементів, як класи, інтерфейси і кооперації. Предметна область компонентів ставиться до реалізації. Зображуються компоненти у вигляді прямокутника з ярликами зліва і, як правило, мають тільки ім'я і примітку;

вузли (*Node*) – фізичні об'єкти, які існують під час виконання програми і є комунікаційним ресурсом, що володіє, принаймні, пам'яттю, а часто і процесором. На вузлах можуть перебувати виконувані об'єкти і компоненти. Зображуються вузли у вигляді куба, мають ім'я і примітку.

Типи поведінкових сутностей:

взаємодії (*Interaction*) – включають набір повідомлень, якими обмінуються зазначені об'єкти з метою досягнення зазначеної мети. Взаємодія описується в контексті кооперації і зображується спрямованою лінією, маркується ім'ям операції зверху;

автомати (*State machine*) – специфікації поведінки, що представляють собою послідовності станів, через які проходить протягом свого життя об'єкт, або взаємодія у відповідь на події, що відбуваються (а також відповідні дії об'єкта на ці події). Автомат прикріплений до вихідного елемента (класу, кооперації або методу) і служить для визначення поведінки його примірників. Зображується автомат як прямокутник із заокругленими кутами.

Групуючі сутності – це організаційні складові моделей UML. До них відносяться пакети (*Package*) – узагальнений механізм для організації елементів у групі. Структурні, поведінкові, групуючі сутності можуть бути поміщені в пакет. Пакети є чисто концептуальними сутностями – на



відміну від компонентів, існуючих під час виконання програми. Зображується пакет як папка з ярликом зверху і, як правило, має тільки ім'я.

До базових відносинам між об'єктами, які дозволяють будувати блоки UML, можна віднести такі:

залежність (*Dependency*) – це семантичне відношення між двома сутностями, при якому зміна однієї з них (незалежної сутності) може відбитися на семантиці іншій (залежної). Види залежностей, які відповідають декільком видам відносин між об'єктами, перераховані lfs.

Абстракція (*Abstraction*) – є зміною рівня абстрактності для деякого поняття. Як правило, один з елементів, більш абстрактний, а другий – більш конкретний, хоча можливі ситуації, коли обидва елементи є двома можливими варіантами поняття, існуючими на одному рівні абстракції. До залежності абстракції відносяться такі стереотипи (в порядку зростання специфічності відносин): трасувати (*Trace*), уточнювати (*Refine*), реалізувати (є власна нотація) і виводити (*Derive*).

Зв'язування (*Binding*) – пов'язує елемент з шаблоном. Аргументи, необхідні для параметрів шаблону, прикріплені до залежності зв'язування у вигляді списку.

Комбінування (*Combination*) – співвідносить дві частини опису класифікатора (будь-який елемент моделі, що описує певні риси структури та поведінки системи), щоб отримати повний опис елемента.

Дозвіл (*Permission*) – залежність (завжди зображується у вигляді особливого стереотипу), що зв'язує той чи інший пакет (або клас) з іншим пакетом (або класом), якому він надає дозвіл використовувати свій вміст. Стереотипами залежно дозволу є: бути доступним (*Access*), бути дружнім (*Friend*) та імпортувати (*Import*).

Використання (*Usage*) – описує ситуацію, коли одному елементу для правильної реалізації або функціонування потрібна присутність іншого елемента. До стереотипів цього виду залежності відносяться: викликати (*Call*), створити примірник (*Instantiate*), параметр (*Parameter*) і відправити (*Send*).

Асоціація (*Association*) – структурне ставлення, яке описує безліч зв'язків між об'єктами класифікаторів, де зв'язок (*Link*) – це з'єднання між об'єктами, яке описує зв'язки між їх екземплярами. Асоціації є як би клеєм, який пов'язує систему воєдино. Без асоціацій ми мали б просто певну кількість класів, не здатних взаємодіяти один з одним. У асоціації

може бути ім'я, проте основну інформацію про асоціацію слід шукати у її полюсів, де описується, яким чином кожен об'єкт бере участь в асоціації. У асоціації є список, що складається з двох або більше полюсів асоціації, кожен з них визначає роль, яку відіграє даний класифікатор в цій асоціації. Один і той же класифікатор може грати кілька ролей, які не є взаємозамінними. Кожен полюс асоціації описує властивості, застосовні до конкретного об'єкта цієї асоціації, наприклад скільки разів один об'єкт може з'являтися в зв'язках (множинність). Деякі властивості (такі як допустимість навігації) застосовні тільки до бінарних асоціацій, хоча більшість властивостей відноситься і до бінарних, і до n-арних асоціацій.

Узагальнення (*Generalization*) – це відношення спеціалізації / узагальнення, при якому об'єкти спеціалізованого елемента (нащадка – *Child*) можна підставити замість об'єктів узагальненого елемента (батька, предка – *Parent*). У разі узагальнення класів прямий предок може іменуватися суперкласом, а прямий нащадок – підкласом;

- реалізація (*Realization*) – відношення між специфікацією і її програмною реалізацією; вказівка на те, що поведінка успадковується без структури.

### Методичні рекомендації:

1. Реєстрація в віртуальній системі *Gliffy*.

1.1. Необхідно зайти на сайт системи <https://www.gliffy.com> та обрати мету використання (рис. 31).

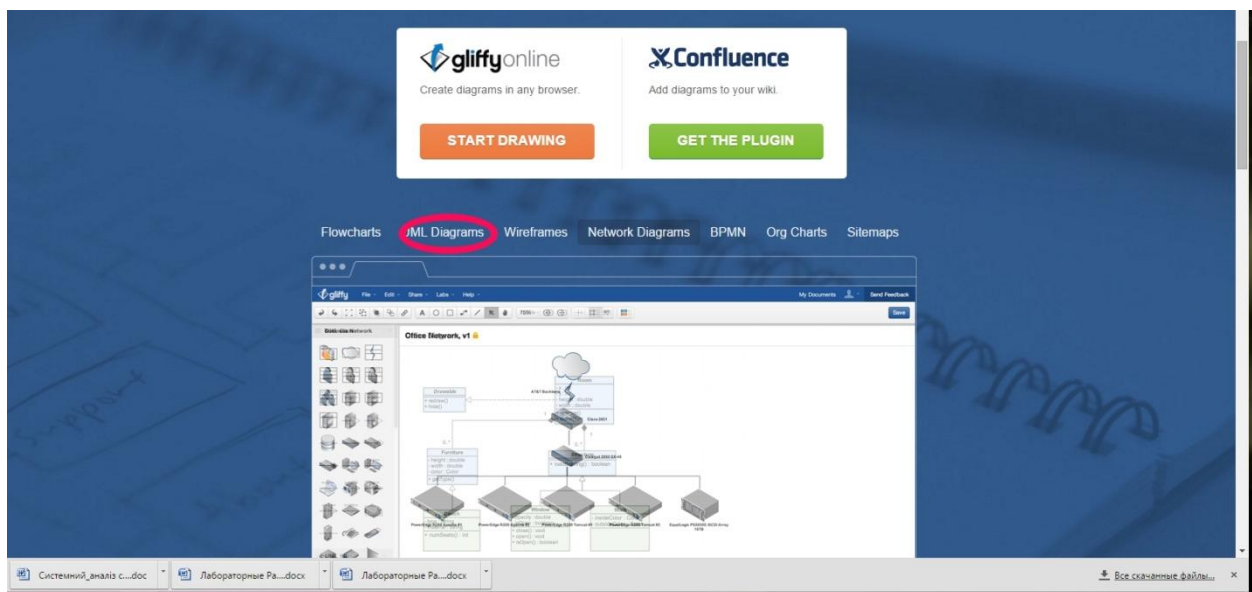


Рис. 31. Вхід в систему *Gliffy*

1.2. Необхідно пройти реєстрацію на сайті для отримання можливості користуватися системою (рис. 32, 33).

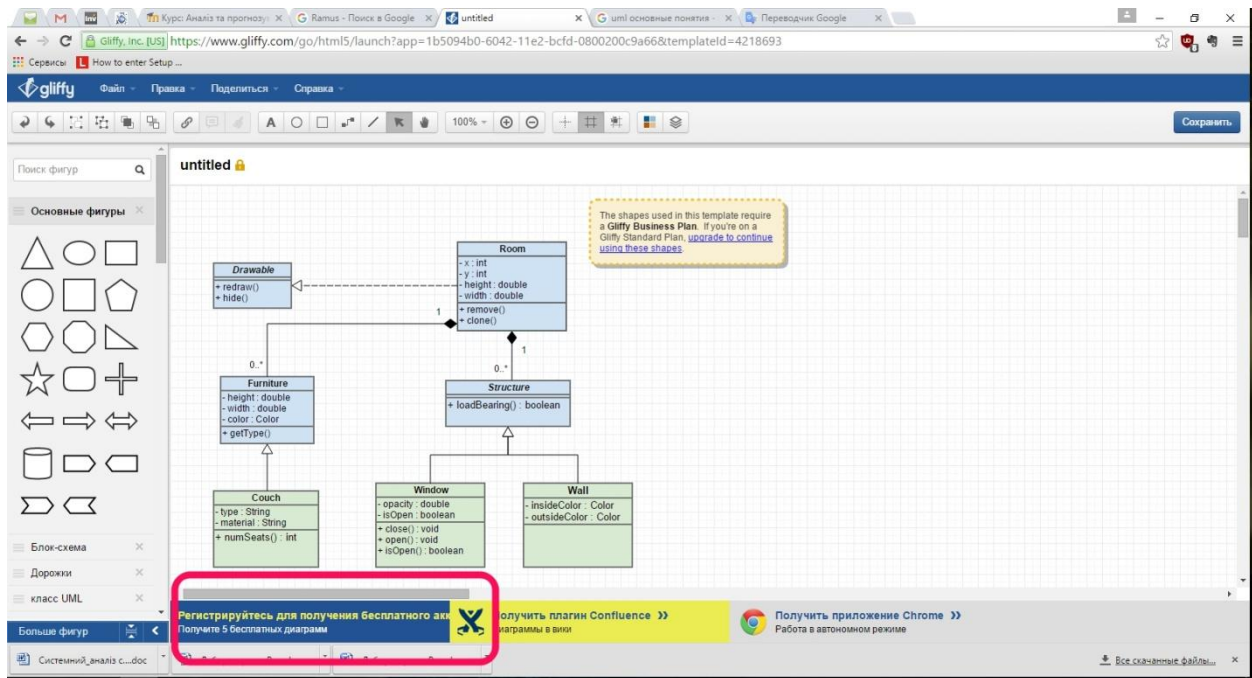


Рис. 32. Перехід до реєстрації

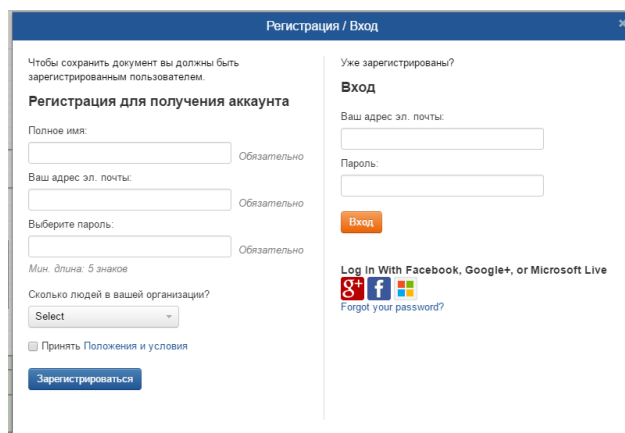


Рис. 33. Реєстрація для отримання демо-версії

2. Работа з діаграмами. На рис. 34 зображене меню створення нової діаграми.

3. За аналогією з IDEF3-діаграмою (рис. 35) будуємо діаграму дії (*Activity diagram*). Даний тип діаграми дозволяє визначити послідовність дії в окремих процесах, це перш за все забезпечує можливість їх автоматизації. На рис. 35 наведено *Activity diagram* процесу управління ризиками.

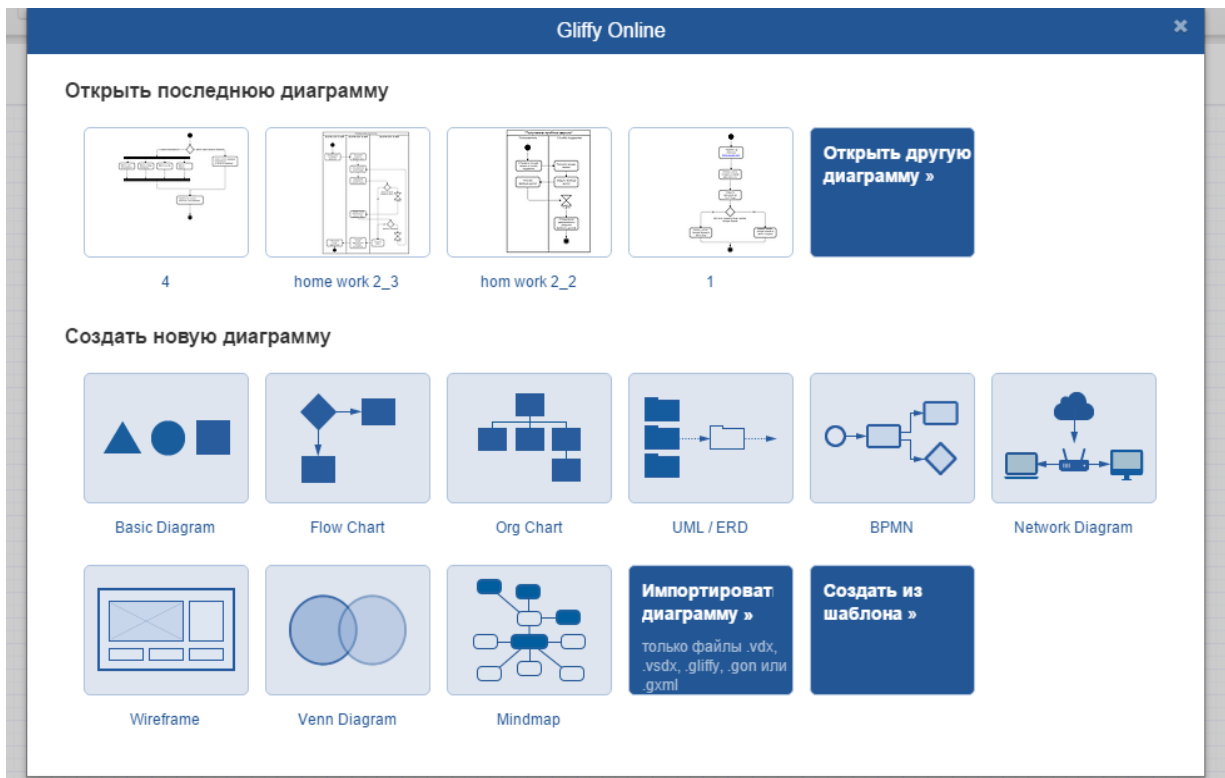


Рис. 34. Меню створення нової діаграми

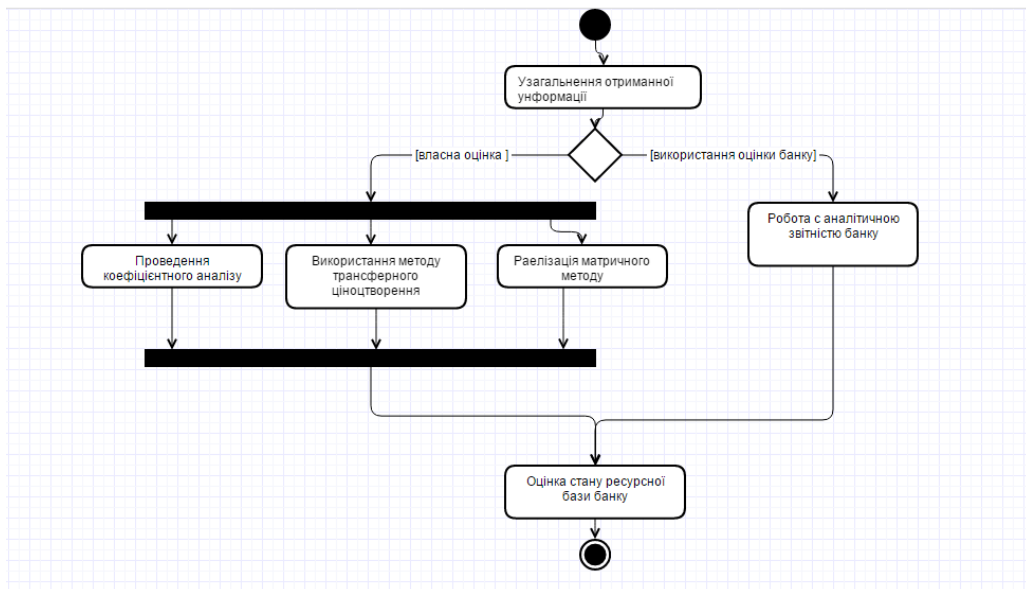


Рис. 35. Діаграма дії (*Activity diagram*) процесу управління ризиками

4. Діаграма варіантів використання (*User-case diagram*) не має аналогії в стандарті IDF, проте виконує важливу функцію оцінки взаємодії суб'єктів соціально економічної системи. На рис. 36 наведено систему оцінки ресурсної бази банку. Необхідно зазначити, що на діаграмі зображено спрощений тип системи.

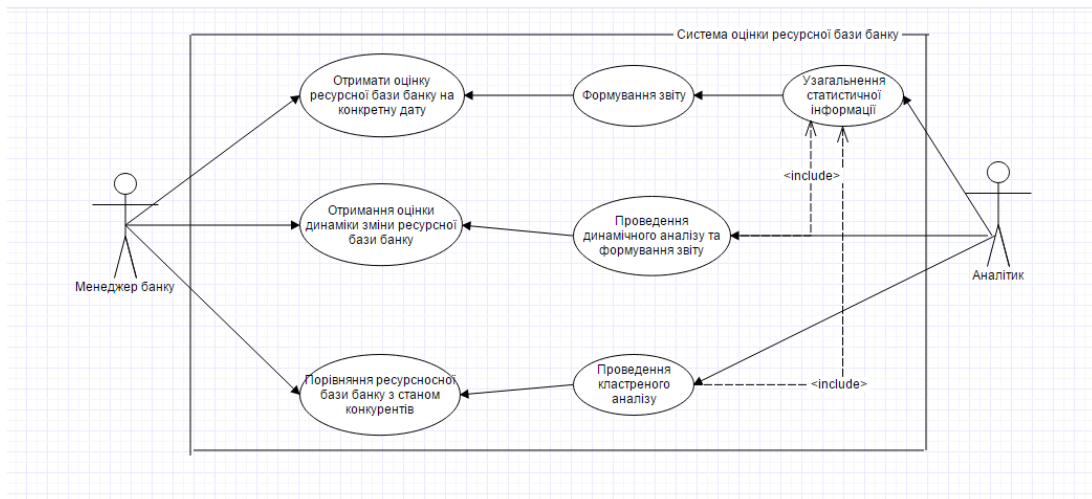


Рис. 36. Діаграма варіантів використання (*User-case diagram*) оцінки ресурсної бази банку

Таким чином, можна зробити висновок, що стандарти мови UML доцільно використовувати для визначення послідовності дій та процесів, що відбуваються в СЕС, а також з метою представлення результатів взаємодії між її суб'єктами.

## Лабораторна робота 5 Побудова моделей за допомогою BPMN

**Мета:** ознайомлення з принципами проектування на основі CASE технологій; отримання практичних навичок щодо побудови моделі з використанням стандарту BPMN.

**Завдання** – вивчити основні особливості побудови моделей в стандарті BPMN. Необхідно розробити діаграми дії процесу аналізу ресурсної бази банків України.

### Базові поняття

**BPMN** – це мова моделювання, що призначена для створення нотації, зрозумілої всім учасникам бізнес-сфери, від бізнес-аналітиків, що створюють початкові ескізи процесів, технічних розробників, відповідальних за впровадження технології, в якій будуть подані дані процеси, для ЛПР, які управлятимуть цими процесами, а також здійснювати їх моніторинг.

Зовнішній вигляд графічних елементів BPMN. Ключовий елемент BPMN – це вибір форм і значків, використовуваних у графічних елементах. Мета – створення стандартної візуальної мови, яка буде впізнавана і зрозуміла для всіх розробників процесів, незалежно від джерела схеми.

Семантика елементів BPMN. У даній мові також визначено спосіб взаємодії графічних елементів один з одним, включаючи умовні взаємодії, засновані на атрибутах, що створюють поведінкові зміни елементів. Інструмент відповідності повинен співвідноситися з даними семантичними описами.

Подія – це щось, що "відбувається" в ході бізнес процесу. Події впливають на хід бізнес процесу і зазвичай мають причину (тригер) або вплив (результат). Події зображаються як коло з відкритим центром для забезпечення можливості внутрішнім маркерам розрізняти різні тригери або результати. Існує три типи подій, класифікованих за часом впливу на хід процесу: Початок, Проміжні події і Кінець.

Дія – термін, характерний для позначення роботи, виконуваної компанією. Дія може бути елементарною і неелементарною (складовою). Типи дій є частиною моделі процесу: Процес, Підпроцес і Завдання. Завдання і підпроцеси – закруглені прямокутники. Процеси – або безмежні, або містяться в межах області.

### **Короткі теоретичні відомості**

Моделювання бізнес-процесів призначене для повідомлення різноманітної інформації широкої аудиторії. BPMN описує безліч типів моделювання та допускає створення наскрізних бізнес процесів. Структурні елементи BPMN дозволяють легко проводити відмінності між ділянками схеми BPMN.

Існує три основних типи підмоделей в рамках наскрізної моделі BPMN:

- приватні (внутрішні) бізнес-процеси;
- абстрактні (відкриті) процеси;
- спільні (глобальні) процеси.

*Приватні бізнес-процеси* є внутрішніми для певної організації, даний тип бізнес процесів зазвичай називають *workflow* або процеси BPM (управління діловими процесами). Один приватний бізнес процес

може бути відображений в одному або більше документах, але при будь-яких умовах він повинен бути закінчений всередині організації.

*Абстрактні (відкриті)* процеси є взаємодією між приватним бізнес процесом і іншим процесом або учасником. Абстрактними вважаються тільки ті процеси, дії яких мають зв'язку за межами приватного бізнес процесу, також до них відносяться відповідні механізми контролю потоку. Всі інші "внутрішні" дії приватного бізнес процесу не відображаються в абстрактному бізнес процесі. Таким чином, абстрактний процес показує послідовність повідомлень, які повинні взаємодіяти з даними бізнес процесом.

Абстрактні процеси містяться всередині області і можуть моделюватися окремо або усередині більшої схеми BPMN для демонстрації потоку повідомлень між блоками абстрактного процесу та іншими об'єктами. Якщо абстрактний процес розміщується на тій же схемі, що і відповідний йому приватний процес, то блоки, загальні для обох процесів, можуть бути об'єднані.

*Спільний процес* відображає взаємодію між двома і більше бізнес об'єктами. Ці взаємодії полягають у обміні повідомленнями між даними об'єктами. Один і той же спільний процес може бути нанесений на схему на різних мовах, таких як *ebXMLBPSS*, *RosettaNet* або продукті діяльності робочої групи *W3CChoreography Working Group* (дані схеми розглядаються як одне з майбутніх напрямків BPMN).

Спільний процес можна зобразити у вигляді двох або більше взаємодіючих абстрактних процесів. В абстрактному процесі дії учасників спільної роботи можуть розглядатися як "точки дотику" між учасниками. Фактичні (виконувані) процеси, по суті, більш докладні і володіють великою кількістю дій порівняно з абстрактними процесами.

#### *Типи схем.*

У рамках і поза рамками цих трьох підмоделей BPMN можна створити безліч типів схем. Нижче перераховані типи бізнес процесів, які можна змоделювати за допомогою BPMN:

Дії приватного процесу високого рівня (не функціональна схема).

Детальний бізнес процес.

Вихідний або старий процес.

Майбутній або новий процес.

Детальний приватний процес, пов'язаний з одним або більше об'єктів (або процесами "чорного ящика").

Взаємодія двох або більш детальних приватних бізнес процесів.

Взаємозв'язок детального приватного бізнес процесу зі спільним процесом.

Два або більше абстрактних процесів.

Взаємозв'язок абстрактного процесу зі спільним процесом.

Спільний процес.

Взаємодія двох або більш детальних приватних бізнес процесів через їх абстрактні процеси.

Взаємодія двох або більш детальних приватних процесів через спільний процес.

Взаємодія двох або більш детальних приватних процесів через їх абстрактні процеси і спільний процес.

BPMN допускає всі вищеперелічені типи схем. Однак слід пам'ятати, що у разі поєднання занадто великої кількості підмоделей, наприклад, три або більше приватних процесів з потоком повідомлень між кожним з них, схема може стати важкою для розуміння. Таким чином, ми рекомендуємо розробнику зосередитися на виборі схеми, наприклад, приватному процесі або спільному процесі.

### Методичні рекомендації:

1. Система *Gliffy* має багатий інструментарій для роботи з мовою BPMN. На рис. 37 наведено приклад діаграми дії в стандарті BPMN, який пропонує система *Gliffy*.

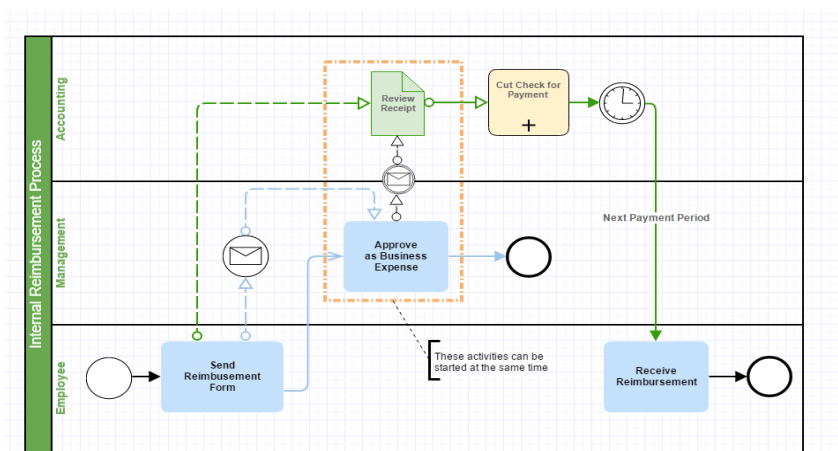


Рис. 37. Приклад діаграми дії в стандарті BPMN, який пропонує система *Gliffy*



2. Суттєвою перевагою даної мови є можливість відображення взаємодії між декількома суб'єктами управління системою та відображення документообігу. На рис. 38 зображено модель процесу прийняття рішення щодо видачі кредиту.

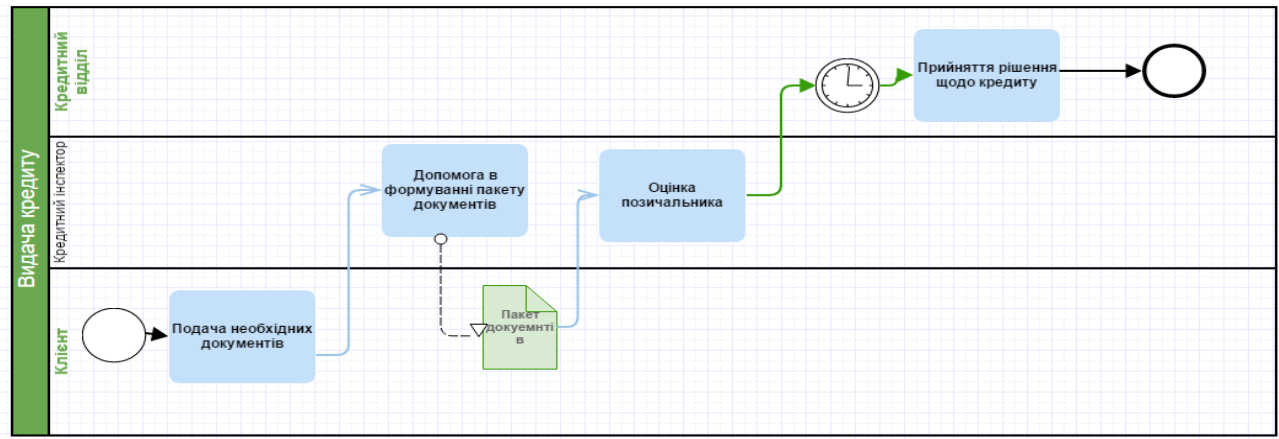


Рис. 38. Модель процесу прийняття рішення щодо видачі кредиту

3. Використовуючи мову моделювання BPMN, проведено декомпозицію процесу порівняння ресурсної бази банку з конкурентами (див. рис. 37). На рис. 39 подано процес декомпозиції. Наведена процедура може відрізнятись в конкретному банку.

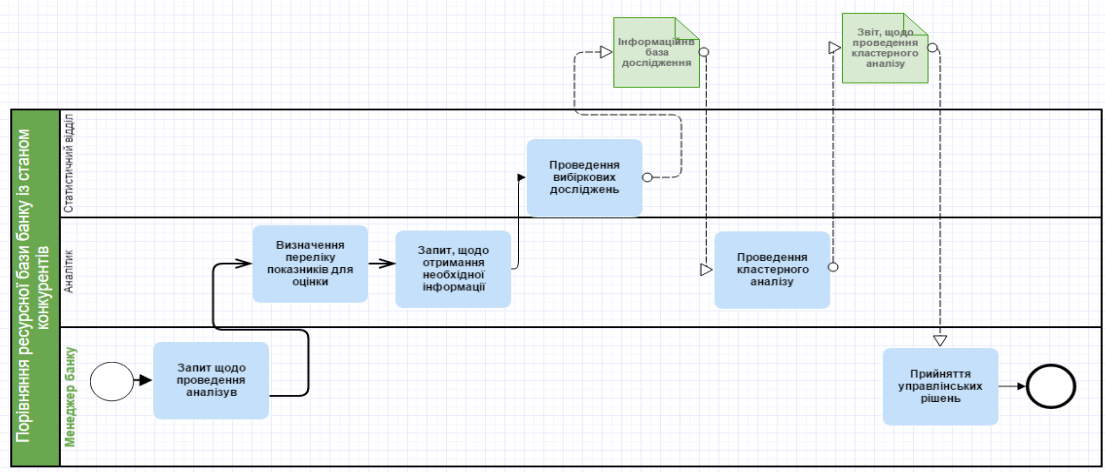


Рис. 39. Діаграма дії процесу порівняння ресурсної бази банку з конкурентами

Таким чином, можна зробити висновок, що стандарти мови BPMN мають додаткові можливості для відображення документообігу в процесі функціонування СЕС.

## Рекомендована література

### Основна

1. Анфилатов В. С. Системный анализ в управлении : учеб. пособ. / В. С. Анфилатов, А. А. Емельянов, А. А. Кукушкин ; под ред. А. А. Емельянова. – М. : Финансы и статистика, 2002. – 368 с.
2. Бажин И. И. Исследование систем управления : компакт-учебник / И. И. Бажин. – Х. : Консум, 2004. – 336 с.
3. Лямец В. І. Системний аналіз. Вступний курс / В. І. Лямец, А. Д. Тевяшев. – 2-е вид., перероб. та доп. – Харків : ХНУРЕ, 2004. – 448 с.
4. Економічна кібернетика : підручник для студ. вищ. навч. закл. / В. М. Геєць, Ю. Г. Лисенко, В. М. Вовк та ін. – Т. 1. – Донецьк : ТОВ "Юго-Восток, Лтд", 2005. – 508 с.

### Додаткова

5. Бахтизин В. В. Структурный анализ и моделирование в среде CASE-средства Vpwin : учеб. пособ. по курсу "Технология проектирования программ" для студ. спец. 400101 "Программное обеспечение информационных технологий" / В. В. Бахтизин, Л. А. Глухова. – Мн. : БГУИР, 2002. – 44 с.
6. Глухих И. Н. Теория систем и системный анализ : учеб. пособ. / И. Н. Глухих. – Екатеринбург : Изд. Уральского государственного университета, 2003. – 130 с.
7. Дегтярев Ю. И. Системный анализ и исследование операций / Ю. И. Дегтярев. – М. : Высшая школа, 1986. – 287 с.
8. Клиланд Д. Системный анализ и целевое управление / Д. Клиланд, В. Кинг ; пер. с англ. – М. : Современное радио, 1974. – 80 с.
9. Маклаков С. В. Моделирование бизнес-процессов с Vpwin 4.0. / С. В. Маклаков. – М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. – 224 с.
10. Мухин В. И. Исследование систем управления : учебник для вузов / В. И. Мухин. – М. : Изд. "Экзамен", 2003. – 384 с.
11. Саак А. Э. Разработка управленческого решения : учебник для вузов / А. Э. Саак, В. Н. Тюшняков. – СПб. : Питер, 2007. – 272 с.
12. Спициадель В. Н. Основы системного анализа : учеб. пособ. / В. Н. Спициадель. – СПб. : Издательский дом "Бизнес-пресса", 326 с.

13. Сурмин Ю. П. Теория систем и системный анализ : учеб. пособ. / Ю. П. Сурмин. – К. : МАУП, 2003. – 368 с.

14. Теория систем и системный анализ в управлении организация-ми: Справочник : учеб. пособ. / под ред. В. Н. Волковой и А. А. Емельянова. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 848 с. : ил.

15. Теория управления : учебник / под общ. ред. А. Л. Гапоненко, А. П. Панкрухина. – М. : Изд-во РАГС, 2003. – 558 с.

16. Трофимов С. А. Case-технологии / С. А. Трофимов. – СПб. : "БХВ-Петербург", 2001. – 188 с.

17. Уемов А. Н. Системный подход и общая теория систем / А. Н. Уемов. – М. : Мысль, 1978. – 272 с.

18. Чернышов В. Н. Теория систем и системный анализ : учеб. пособ. / В. Н. Чернышов, А. В. Чернышов. – Тамбов : Изд. Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 96 с.

19. Шевченко Л. В. Основи економічної кібернетики: навч. посіб. для студентів усіх форм навчання спеціальності 7.050102 "Економічна кібернетика" / Л. В. Шевченко. – Х. : "Компанія СМІТ", 2005. – 112 с.

### **Інформаційні ресурси**

20. BPwin – інструмент системного аналізу [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ossrc.ru/fset.asp?Url=/ca/bpwin.htm>.

21. Офіційний сайт проекту Ramus. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://ramussoftware.com/>.

22. Сайт щодо програмного продукту ARIS [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.aris-portal.ru/>.

23. Уніфікована мова моделювання UML на сайті розробника [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.uml.org/>.

### **Методичне забезпечення**

24. Лабораторний практикум з курсу "CASE-технології" для студен-тів спец. 7.080401, 7.080407 усіх форм навчання / укл. С. В. Мінухін, О. М. Беседовський. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2005. – 136 с.

25. Лабораторный практикум по курсу "Основы теории систем и системный анализ" для студентов специальности 8.050102 дневной формы обучения / сост. А. В. Милов. – Х. : Изд. ХНЭУ, 2004. – 76 с.

26. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни "Системний аналіз соціально-економічних процесів" для студентів напряму підготовки "Прикладна статистика" денної форми навчання / укл. О. В. Раєвнева, І. В. Чанкіна. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2010. – 47 с.

27. Робоча програма навчальної дисципліни "Системний аналіз соціально-економічних процесів" для студентів напряму підготовки "Прикладна статистика" денної форми навчання / укл. О. В. Раєвнева, І. В. Чанкіна. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2011.

28. Робоча програма навчальної дисципліни "Системний аналіз соціально-економічних процесів" для студентів напряму підготовки "Прикладна статистика" денної форми навчання / укл. О. В. Раєвнева, І. В. Чанкіна. – Х. : Вид. ХНЕУ, 2014.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

**Лабораторний практикум  
з навчальної дисципліни  
"СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ  
СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ"  
для студентів напряму підготовки  
6.030506 "Прикладна статистика"  
денної форми навчання**

*Самостійне електронне текстове мережеве видання*

Укладачі: **Раєвська** Олена Валентинівна  
**Чанкіна** Ірина Володимирівна  
**Мілевський** Станіслав Валерійович  
**Гольцяєва** Людмила Анатоліївна

Відповідальний за видання *О. В. Раєвська*

Редактор *В. О. Бутенко*

Коректор *Т. А. Маркова*

План 2016 р. Поз. № 169 ЕВ. Обсяг 53 с.

---

Видавець і виготовлювач – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 61166, м. Харків, просп. Науки, 9-А

---

*Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру  
ДК № 4853 від 20.02.2015 р.*