

*О.А. ЛЯШЕНКО*, канд. техн. наук, доц., ДВУЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпропетровськ

*І.В. КУЗЬМЕНКО*, студ., ДВУЗ «Український державний хіміко-технологічний університет», Дніпропетровськ

## **ПОБУДОВА ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ МОДЕЛІ РОЗРАХУНКУ НАВАНТАЖЕННЯ ПРОФЕСОРСЬКО-ВИКЛАДАЦЬКОГО СКЛАДУ КАФЕДРИ**

Виконано проектування програмного забезпечення розрахунку навантаження професорсько-викладацького складу кафедри у вигляді функціональної моделі із застосуванням засобів структурного аналізу.

**Ключові слова:** функціональна модель, структурний аналіз, розрахунок навантаження

Выполнено проектирование программного обеспечения расчета нагрузки профессорско-преподавательского состава кафедры в виде функциональной модели с применением средств структурного анализа.

**Ключевые слова:** функциональная модель, структурный анализ, расчет нагрузки

The software, calculating the department's staff teaching load, has been developed in a form of functional model using structural analysis tools.

**Key words:** functional model, structural analysis, calculation of teaching load

### **1. Вступ**

Дослідження, про які йде мова в статті, належать до галузі проектування інформаційних систем. Одним із актуальних питань організації роботи будь-якого сучасного вищого навчального закладу (ВНЗ), а також ефективного управління ним є задача автоматизації системи документообігу ВНЗ, базовим структурним підрозділом якого є кафедра. Адже постійне оформлення великої кількості документів приводить до значних витрат часу на розгляд однотипної інформації та виконання рутинних процесів [1].

### **2. Постановка проблеми**

Одним із відповідальних, складних і досить трудомістким завданням, яке вирішується на етапі підготовки навчального процесу і стоїть перед кафедрами ВНЗ, є розрахунок навантаження кафедри і розподіл його між її викладачами за всіма формами навчання студентів з автоматичним підрахунком кількості розподілених годин. Саме тому постає необхідність створення моделі процесу розподілу навантаження. Тема проектування автоматизованої інформаційної системи є особливо актуальною, оскільки впровадження даної підсистеми дозволить зменшити навантаження персоналу кафедри за рахунок автоматизації монотонної і рутинної праці.

В умовах науково-технічного прогресу проектуванню повинно приділятися все більше уваги з метою вдосконалення методів і засобів цієї галузі. Щоб зробити процес проектування більш ефективним та зручним існує спеціальний

інструмент моделювання – BPwin, який використовується для аналізу, документування та реорганізації складних бізнес-процесів. Для проектування було обрано методологію IDEF0 – методологію функціонального моделювання [2]. Складена на основі BPWin функціональна модель дозволить детально і послідовно представити компоненти досліджуваної системи і саму її структуру.

### 3. Побудова функціональної моделі

Побудова моделі системи повинна починатись з детального вивчення предметної області. Необхідно виділити мету проектування, основний напрямок функціонування об'єкту дослідження, а також головні задачі, які мають вирішуватися під час його функціонування. Це допоможе визначитися з вимогами до системи, що проектується.

Автоматизована система розрахунку навантаження професорсько-викладацького складу кафедри повинна реалізувати наступні функції: облік викладачів кафедри; облік контингенту студентів ВНЗ; автоматизація комп'ютерного представлення навчальних планів; автоматизація розрахунку навчальних планів; автоматизація розподілу дисциплін між викладачами з урахуванням номеру тетраместру та потоку.

Перший етап створення BPwin-моделі – це проектування контекстної діаграми, тобто діаграми, яка відображає узагальнену мету функціонування системи, враховуючи її комунікацію із зовнішнім середовищем (рис.1).

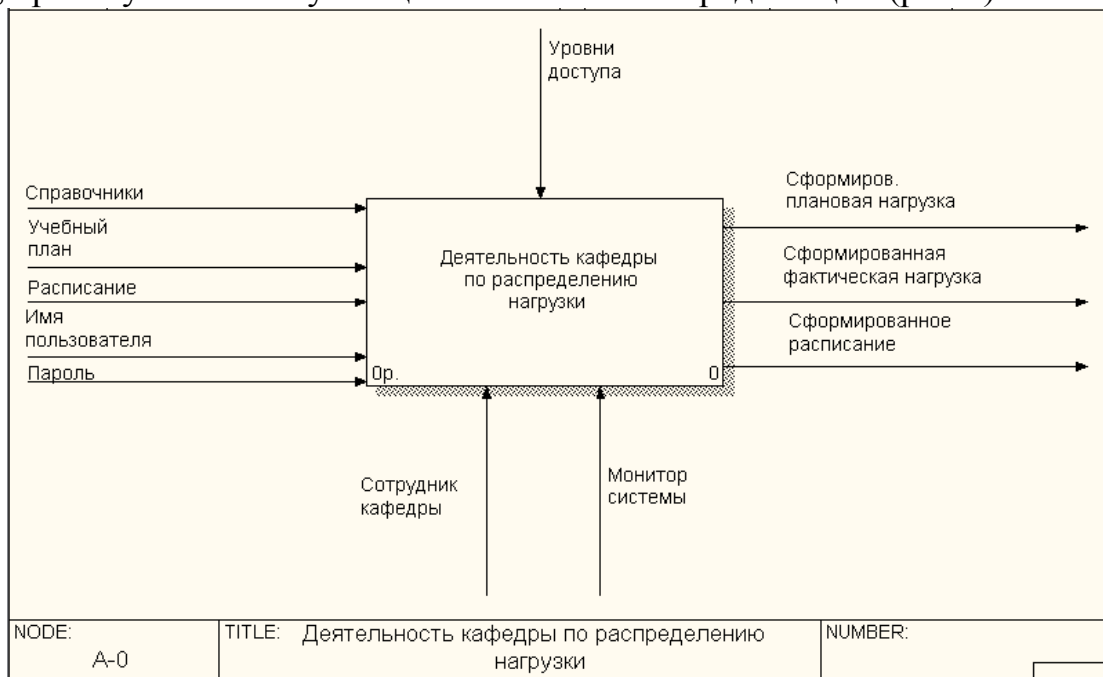


Рис.1. Контекстна діаграма

Вхідними даними для здійснення діяльності кафедри з розподілу навантаження є: довідники, навчальний план, розклад, ім'я користувача, пароль. Результат діяльності кафедри, тобто вихідні дані – це сформоване планове, фактичне навантаження, а також розклад занять. В якості механізму, завдяки якому здійснюється процес розподілу навантаження, виступає співробітник кафедри – саме він керує роботою системи, а також монітор – відображає як проміжні та допоміжні, так і кінцеві результати. Рівні доступу виконують роль управління системою, адже в залежності від повноважень певного користувача

змінюються доступні для виконання дії системи. Отже можна виділити основні задачі автоматизованої системи:

- проектування інформаційної бази, яка б відображала структуру вхідних даних (навчальний план, контингент студентів, структура навчальних підрозділів вищого навчального закладу, нормативи навантаження та інше);
- розробка методів і засобів наповнення інформаційної бази;
- розробка методів і засобів розрахунку навчального навантаження;
- проектування ефективної системи управління процесом формування навчального навантаження викладачів.

Декомпозуючи контекстну діаграму отримаємо більш детальний перелік основних дій, які у сукупності складають процес діяльності кафедри з розподілу навантаження (рис.2).

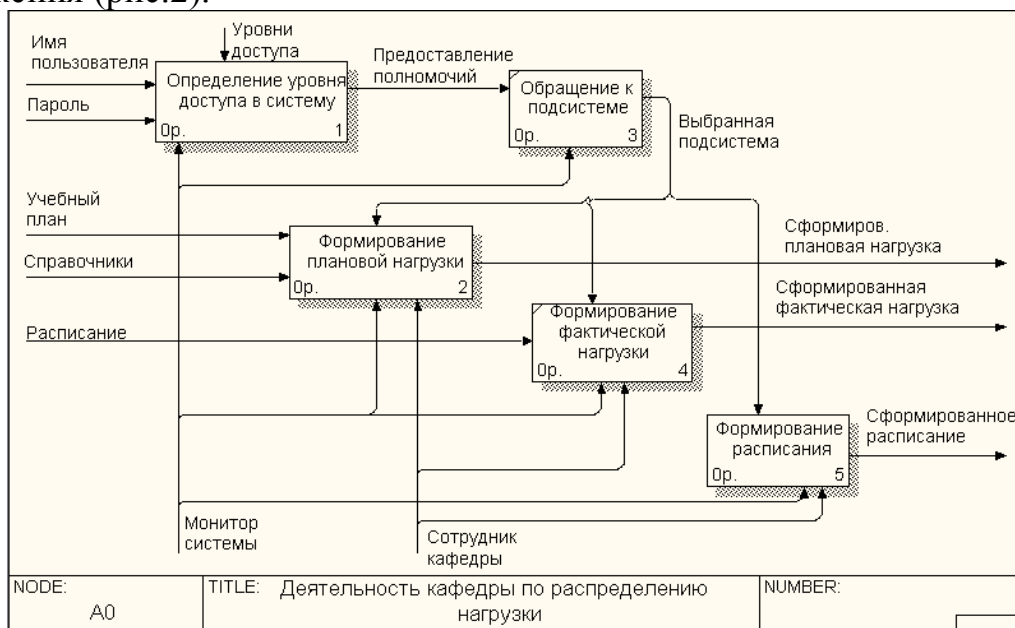


Рис. 2. Декомпозиция работы „Деятельность кафедры по распределению нагрузки”

Відповідно до проведеної декомпозиції очевидно, що діяльність кафедри з розподілу навантаження забезпечується завдяки виконанню наступних процесів: визначення рівня доступу до системи, звернення до відповідної підсистеми, формування планового, фактичного навантаження, а також розкладу. Більшість перелічених дій є досить трудомісткими, тому потребують подальшої деталізації.

Перший крок при використанні інформаційної системи вимагає знання ім'я користувача та відповідного пароля, щоб забезпечити необхідний рівень повноважень. Декомпозиція роботи „Определение уровня доступа в систему” приведена на рис.3.

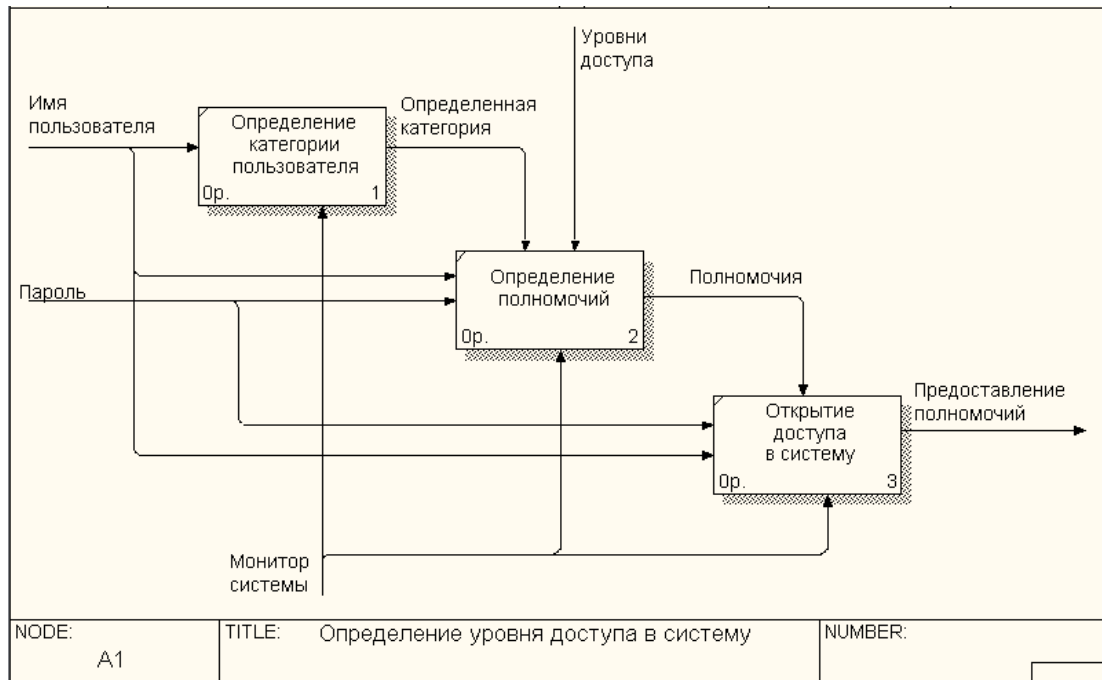


Рис.3. Декомпозиция работы „Определение уровня доступа в систему”.

У разі вірного введення вхідних даних для визначення категорії користувача і відповідних повноважень система відкриває доступ.

Наступним кроком необхідно провести деталізацію процесу формування планового навантаження та його розподіл між викладачами (рис.4). В рамках даної інформаційної системи він виглядає наступним чином: існують спеціальні довідники, які містять допоміжну інформацію стосовно спеціальних звань, посад і вчених звань викладачів, видів навчального навантаження, розрахункових коефіцієнтів, дисциплін, що викладаються на кафедрі, тощо. За допомогою спеціальних запитів система встановлює зв'язок з цими довідниками. Користувачеві пропонується вказати декілька параметрів з цих довідників, які впливатимуть на подальші розрахунки. Після того, як параметри вказані, буде проводитися математичний розрахунок годин навантаження за спеціальними формулами. В результаті система підрахує усі показники та відсортує їх за певним порядком, після чого у відповідну таблицю бази даних буде додано запис про щойно сформоване навантаження для обраного викладача з урахуванням виду зайняття, коду групи або потоку, номера тетрамтра, а також дисципліни.

Декомпозиція роботи „Обращение к справочникам” (рис.5) необхідна для того, щоб користувач мав більш чітке уявлення про те, яким чином виконується взаємодія системи із таблицями бази даних, а також, у якому вигляді буде відобразатись інформація з довідників.

Робота „Выбор параметров для расчета нагрузки” є дуже важливою, адже саме від вибору того чи іншого параметру залежатиме кінцевий результат. Під час проведення декомпозиції цієї роботи слід приділити увагу з'єднувальним стрілкам, а саме стрілкам входу і виходу, адже вони наочно демонструють не тільки зв'язок певного параметру із довідником з бази даних, а ще і пояснюють які значення взяті з окремої таблиці на виході будуть братися до уваги при подальших розрахунках (рис.6).

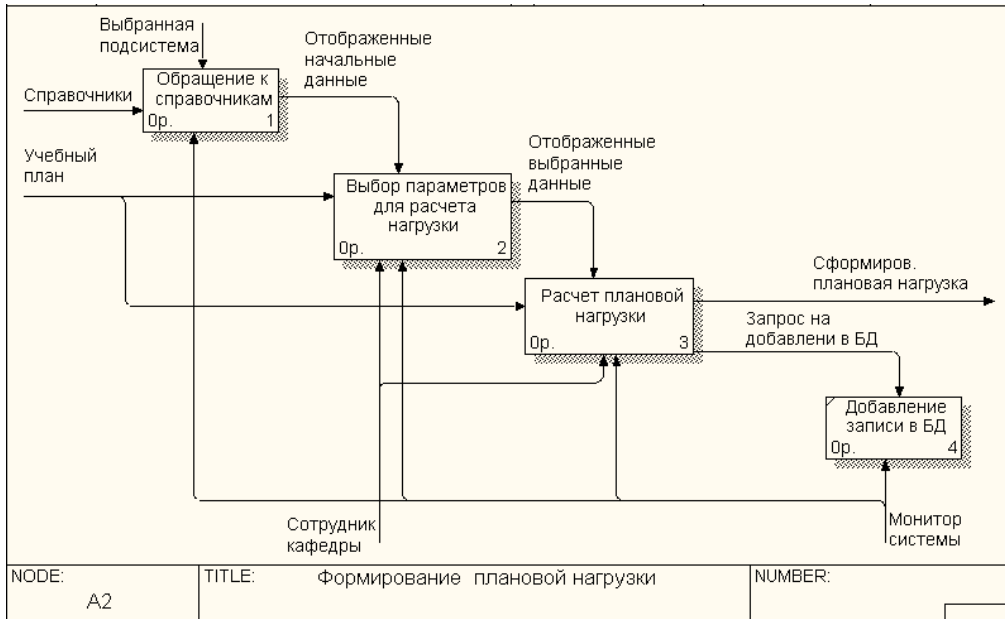


Рис.4. Декомпозиция работы „Формирование плановой нагрузки”.

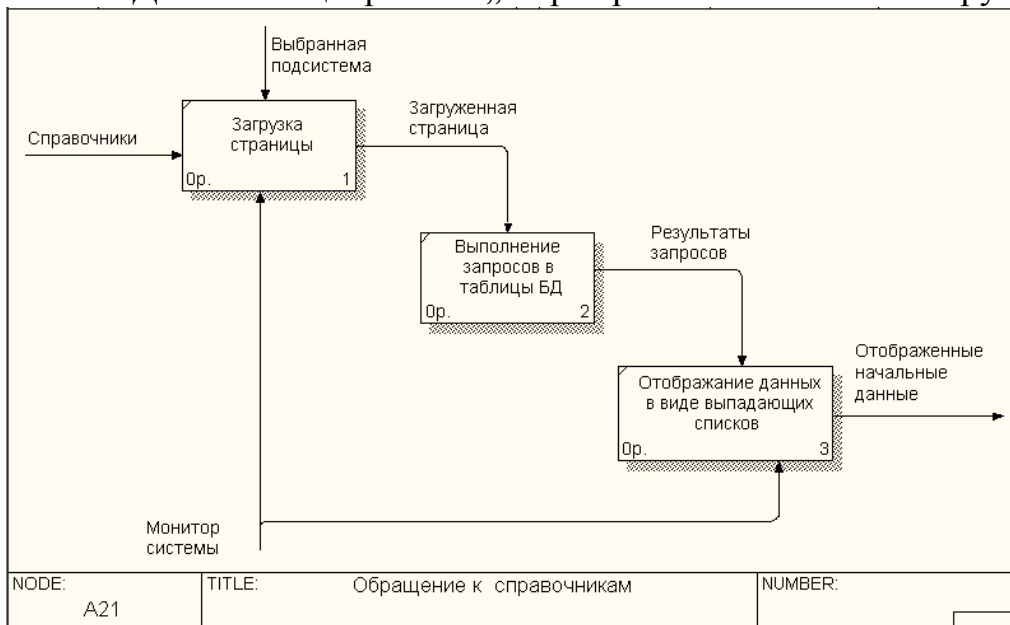


Рис.5. Декомпозиция работы „Обращение к справочникам”

Зі схеми видно, що, наприклад, для роботи „Выбор преподавателя” вхідними даними є ПІБ викладача. Це означає, що користувачеві буде запропоновано зробити вибір того викладача, для якого буде розраховуватись навантаження. Коли вибір зроблено, система звертається до необхідної таблиці бази даних, в якій зберігаються такі параметри, як частина ставки викладача, навантаження, передбачене посадою, відмітки про кураторство і кількість студентів-дипломників. З таблиці вилучається потрібний рядок і надалі інформаційна система може використовувати ці дані для розрахунків. Аналогічно відбувається процес вибору інших параметрів.

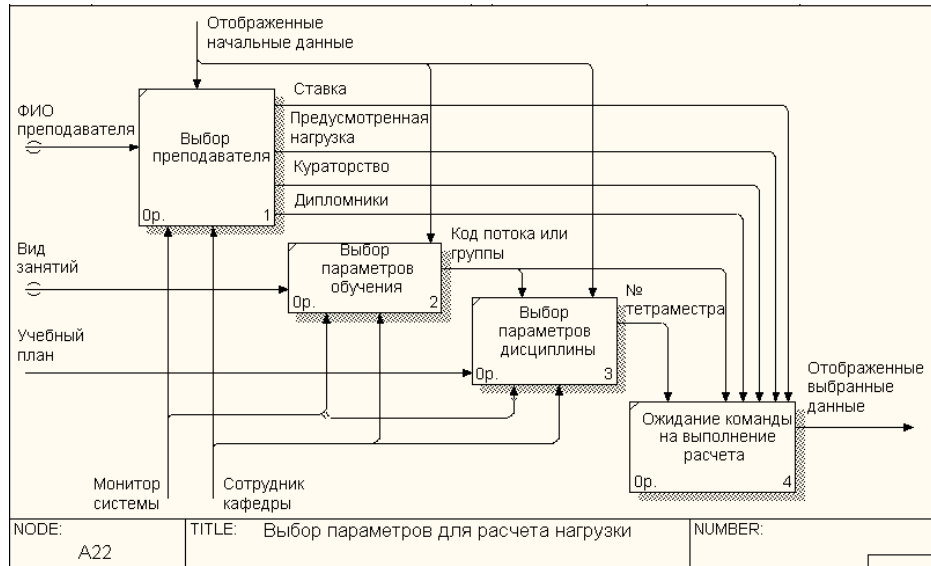


Рис.6. Декомпозиция работы „Выбор параметров для расчета нагрузки”.

Коли усі параметри обрано, інформаційна система чекатиме подальшої команди від користувача (рис.7).

Сформоване планове навантаження викладача являє собою запис, який згодом потрапляє до відповідної таблиці бази даних. Цей запис складається з багатьох підпунктів, які, взаємодіючи між собою, врешті-решт дають змогу отримати кінцевий результат – кількість годин навантаження. У розрахунках також приймають участь такі допоміжні дані, як кількість студентів однієї групи чи потоку, вид зайняття (практичне, лекція чи лабораторна робота). Основні дані для розрахунку система отримує із навчального плану. В цьому документі надається погодинний розподіл обсягу дисципліни, тобто вказується кількість годин, відведених на лекційні заняття, практичні або лабораторні роботи. Також вказується загальна кількість годин, семестри, в яких викладатиметься дисципліна та інші допоміжні параметри. Всі ці дані приймаються до уваги і обробляються за допомогою спеціальних формул. Таким чином виконується підрахунок годин навантаження.

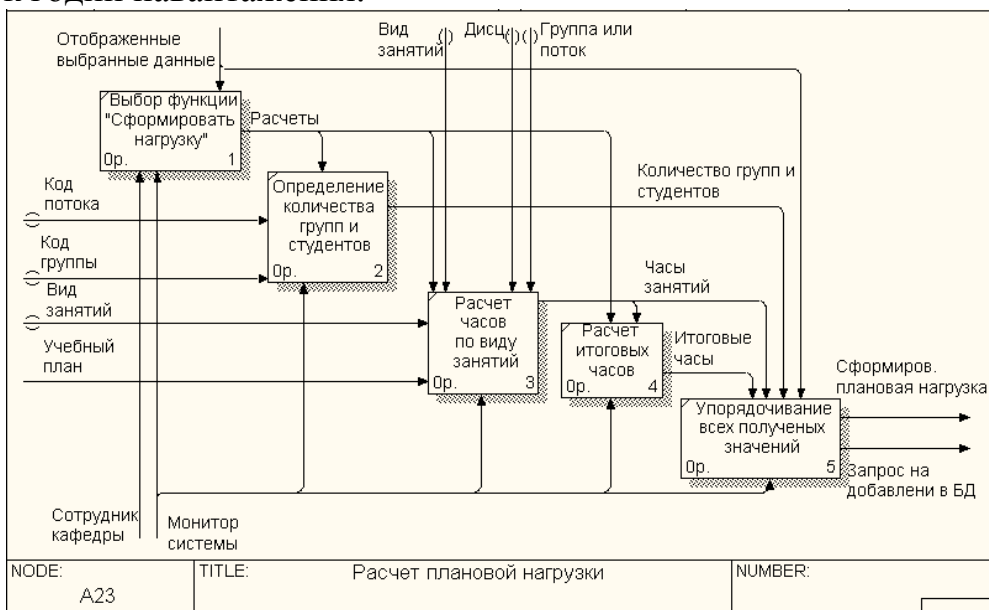


Рис.7. Декомпозиция работы „Расчет плановой нагрузки”.

Для формування розкладу занять на тетраметр для кожного з викладачів необхідно обрати відповідні параметрів та заповнити поля розкладу на тиждень, що продемонстровано на рис.8.

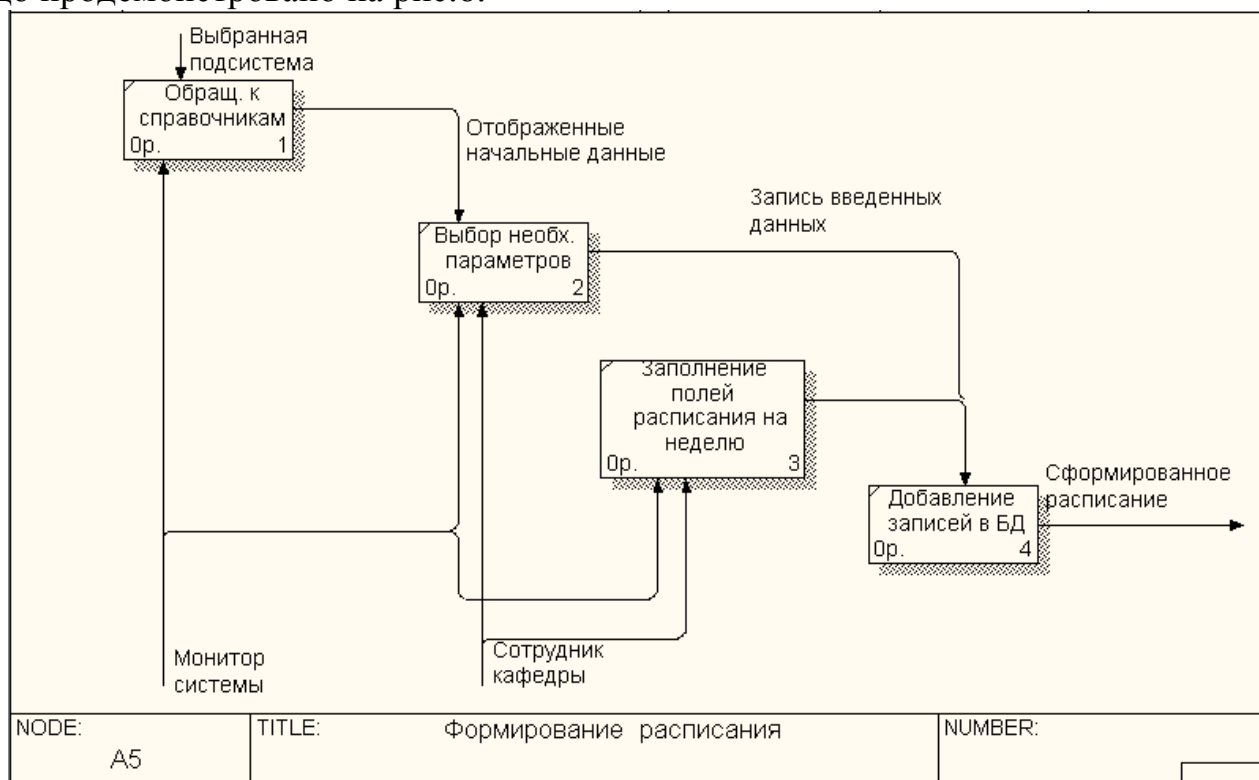


Рис.8. Декомпозиция работы „Формирование расписания”.

#### 4. Висновки

Побудована із застосуванням засобів структурного аналізу функціональна модель є складовою технічного завдання для створення програмного забезпечення розрахунку навантаження професорсько-викладацького складу кафедри, а результати проектування є основою для його розробки. В результаті такого моделювання конкретизується завдання, зменшується обсяг інформації, яку необхідно опрацювати, з'являється можливість структуризації та формалізації задачі. Наведені діаграми процесу розподілу навчального навантаження дають можливість з високим ступенем точності описати процедури і функції, які виконуються системою, а також простежити за їх послідовністю, виключити можливі помилки у визначенні фактів, що призводять до неякісного і нерационального розподілу навчального навантаження.

Навчальний процес – це ключовий процес діяльності кожного вищого навчального закладу. Саме тому автоматизація цього процесу за допомогою спеціалізованих сучасних інформаційних технологій є пріоритетним напрямком у управлінні вищими навчальними закладами.

**Список літератури:** 1. Мокін В.Б. Розробка та впровадження систем документообігу і менеджменту навчального процесу магістерської підготовки / В.Б. Мокін, С.В. Бевз, С.М. Бурбело // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2006. – № 2. – С. 5-12. 2. Маклаков С.В. BPWin и ERWin. CASE-средства разработки информационных систем / С.В.Маклаков // М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 1999. – 256 с.

Поступила в редколлегию 03.04.2012