УКРАЇНСЬКИЙ АНТАРКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ
УАЖ, №14, 238—245 (2015)

УДК 004.942

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ ПОРТАЛУ «НАЦІОНАЛЬНИЙ ЦЕНТР АНТАРКТИЧНИХ ДАНИХ»

Н. В. Дерманська, Р. Л. Новогрудська

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Інститут телекомунікаційних систем, пр. Індустріальний, 2, Київ, Україна 03056
e-mail:ndermanska@ukr.net

В роботі запропоновано застосування системного підхіду до моделювання порталу Національного Антарктичного наукового центру як складної системи. Запропоновано систему моделей порталу, яка включає: функціональну, структурну та інформаційну моделі. Для представлення кожної моделі побудовані діаграми з використанням відповідних нотацій. На базі запропонованих моделей проведена структуризація інформації, описано функціональні можливості порталу, а також, визначено обсяги потоків даних та відповідні workflow під час його функціонування.

Системный подход к моделированию портала «Национальный центр антарктических данных»
Н. В. Дерманская, Р. Л. Новогрудская

Реферат. В работе предложено применение системного подхода для моделирования портала Национального Антарктического Научного Центра как сложной системы. Предложено систему моделей портала, которая содержит: функциональную, структурную и информационную модели. Для представления каждой модели построены диаграммы с использованием соответствующих нотаций. На основе предложенных моделей проведена структуризация информации, описано функциональные возможности портала, а также определены объемы потоков данных и соответствующие workflow во время его функционирования.

System approach for modeling of the “National Center of the Antarctic Data” portal
N. V. Dermanska, R. L. Novogrudska

Abstract. In work application of system approach for modeling of a portal of National Antarctic Scientific Center as difficult system is offered. System of models of a portal which contains of functional, structural and information models is offered. For representation of each model diagrams with use of the corresponding notations are constructed. On the basis of the offered models structurization of information is carried out, is described functionality of a portal, and also volumes of data flows and the corresponding workflow during its functioning are determined.

Key words: Internet-portal, National Center of the Antarctic Data, models, diagrams.

Вступ

Одним з важливих завдань Національного антарктичного наукового центру України (НАНЦ) є створення Національного центру антарктичних даних (НЦАД) у відповідності до вимог резолюції Резолюції 4.1 XXII ATCM 1998 року, яка передбачає представлення метаданих на порталі NASA з метою поширення інформації про наукові дослідження в Антарктиді.

НЦАД передбачає забезпечення збору, обробки, передачі та представлення даних результатів антарктичних досліджень, для чого необхідно створити єдине інформаційне середовище даних антарктичних досліджень України, а також інформаційного банку даних для всіх досліджень, які виконуються НАНЦ; реалізувати зберігання не лише даних, але й знань, які здобуті в результаті досліджень в Антарктиді; надати доступ до інформації дослідникам, які перебувають в експедиції; вдосконалити механізм систематизації та класифікації; систематизувати дослідження для організації ефективного пошуку даних різних категорій та предметних областей; організувати ефективний пошук не лише за ключовими словами, але й у знайомих користувачу термінах предметної області [1,2].

Портал НЦАД є складною системою, тому при проектуванні його структури доцільно застосовувати системний підхід [3,4].

Одним з основних етапів системного проектування є розробка системи моделей складного об'єкту. Системне проектування містить в собі одержання опису з необхідним рівнем деталізації наступних атрибутів: об'єкту проектування; моделі об'єкту (формалізоване представлення об'єкту); процесу проектування (методи, засоби, інструменти); результати цього процесу (технічна документація, що забезпечує організацію та здійснення всіх етапів). Організація процесу проектування має на меті створення сукупності методологічних засобів і заходів для підготовки та обґрунтування рішень з визначення складної проблеми, що мають оформлення у вигляді програми розробки.

Методологічною основою системного проектування є системний підхід — напрямок методології аналізу, синтезу і дослідження, основою якого є розгляд складного об'єкту як цілісної множини елементів у сукупності відношень та зв'язків між ними. Одним з основним прийомів виконання системного підходу є декомпозиція процесу отримання рішення на послідовні логічно пов'язані етапи, на кожному з яких використовуються різноманітні формальні методи, моделі, інструментальні системи.

Процес отримання моделі системи, що проектується, є багатоетапним. Предметом ітеративного уточнення виступає ряд підпроцесів синтезу. Для опису моделей використовуються різноманітні засоби графічного, символьного, текстового представлення, а також методології та засоби комп'ютерної підтримки побудови моделей. Розглянемо моделі Інтернет-порталу Національного антарктичного центру побудовані з використанням відповідних нотацій та стандартів.

Функціональна модель порталу «Національний центр антарктичних даних»

Побудова функціональної моделі Інтернет-порталу знань за стандартом IDEF0 починається з виділення головної функції (рис. 1) [5]. Визначимо вхідні та вихідні дані, управління та механізми здійснення.

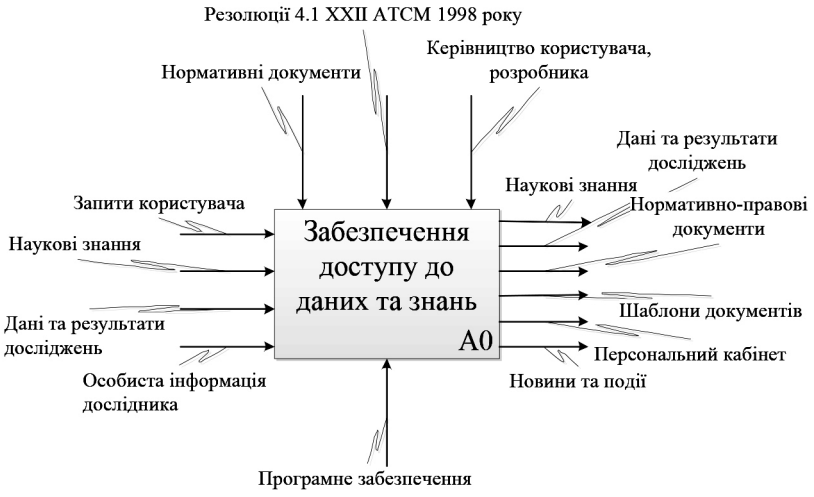


Рис. 1. Блок головної функції

Головною функцією Інтернет-порталу є забезпечення доступу до даних та знань. Вхідними даними є запити користувача, наукові знання, дані та результати досліджень, особиста інформація дослідника. Під науковими знаннями розуміють незмінні теоретичні знання. Вихідними даними цієї функції виступають отриманні в результаті аналізу наукові знання, дані та результати досліджень, нормативно-правові документи, шаблони документів, персональний кабінет, новини та події. Механізмом здійснення функції є програмне забезпечення. Нормативні документи, Резолюція 4.1 XXII ATCM 1998 року, керівництво користувача, розробника здійснюють управління визначеною функцією. Механізм та управління є незмінними для усіх наступних декомпозицій функції і є необхідними для всіх її підфункцій.

Наступним етапом є декомпозиція головної функції. Набір підфункцій головної функції зображено на рис. 2.

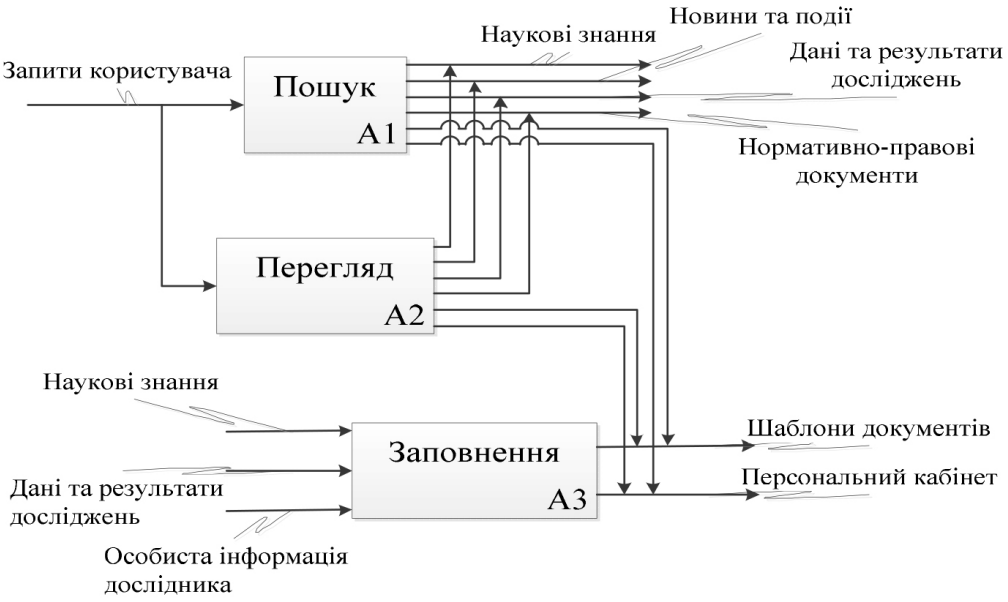


Рис. 2. Декомпозиція головної функції

Для головної функції можна виділити наступні підфункції: пошук, перегляд, заповнення. Вхідними даними для блоків пошуку та перегляду є запити користувача, а для блоку заповнення — наукові знання, дані та результати досліджень, особиста інформація дослідника. Вихідними даними блоків пошуку та перегляду виступають отриманні в результаті аналізу наукові знання, новини та події, дані та результати досліджень, нормативно-правові документи, шаблони документів, персональний кабінет. Для блоку заповнення вихідними даними є шаблони документів, персональний кабінет.

Далі функції другого рівня декомпозуються на підфункції нижнього рівня для одержання більш детального опису функціональної моделі.

Функція пошуку може бути розділена на підфункції представлені на рис. 3.

У разі декомпозиції функції пошуку можна виділити наступні підфункції: пошук даних та результатів досліджень, пошук теоретичної бази, пошук правової бази, пошук персональних даних. Вхідними даними для всіх вищезгаданих підфункцій є запити користувача, а вихідними — дані та результати досліджень і шаблони документів, наукові знання, нормативно-правові документи, персональний кабінет відповідно.

Декомпозиція функції перегляду відбувається аналогічно до декомпозиції функції пошуку (рис. 4). В результаті одержано підфункції перегляду даних та результатів досліджень, перегляду теоретичної бази, перегляду правової бази, перегляду персональних даних. Вхідними даними для цих функцій виступають запити користувача. Вихідними даними підфункцій перегляду даних та результатів досліджень є дані та результати досліджень і шаблони документів, перегляду теоретичної бази — наукові документи, перегляду правової бази — нормативно-правові документи, перегляду персональних даних — персональний кабінет.

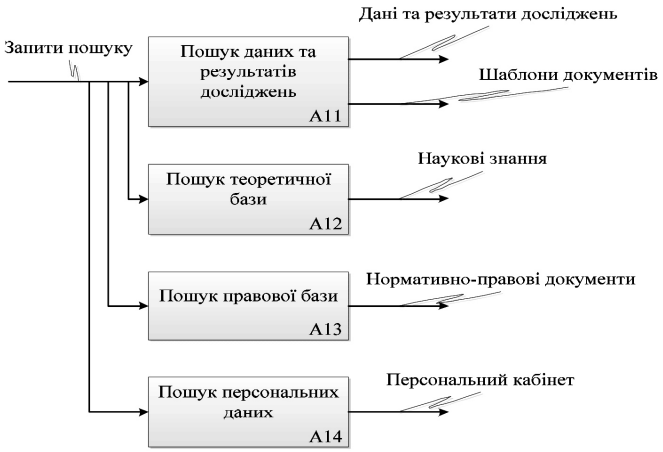


Рис. 3. Декомпозиція функції пошуку

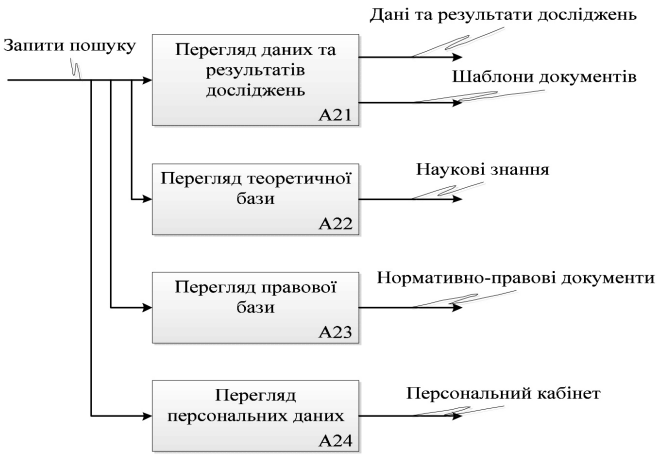


Рис. 4. Декомпозиція функції перегляду

Для функції заповнення виділимо такі підфункції (рис. 5): заповнення шаблонів результатами досліджень та заповнення персонального кабінету. Вхідними даними для першої підфункції є наукові знання, а для іншої — особиста інформація дослідника. Дані та результати досліджень є вхідними даними для обох підфункцій. Вихідними даними цих підфункцій виступають шаблони документів і персональний кабінет відповідно.

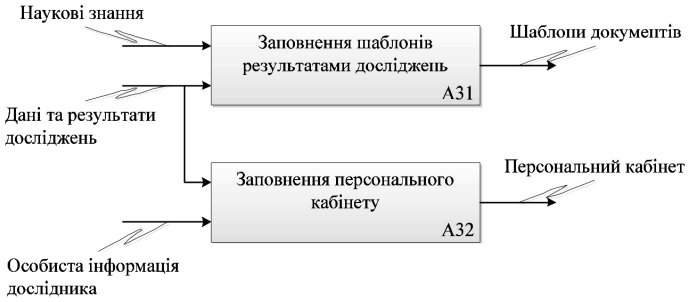


Рис. 5. Декомпозиція функції заповнення

Проведені етапи декомпозиції головної функції Інтернет-порталу знань «Національний центр антарктичних даних» є достатніми для забезпечення необхідної деталізації, що дозволило повністю описати його функціональні можливості.

Структурна модель порталу «Національний центр антарктичних даних»

Для побудови структурної моделі застосовується ієрархічне дерево (рис. 6) [6].

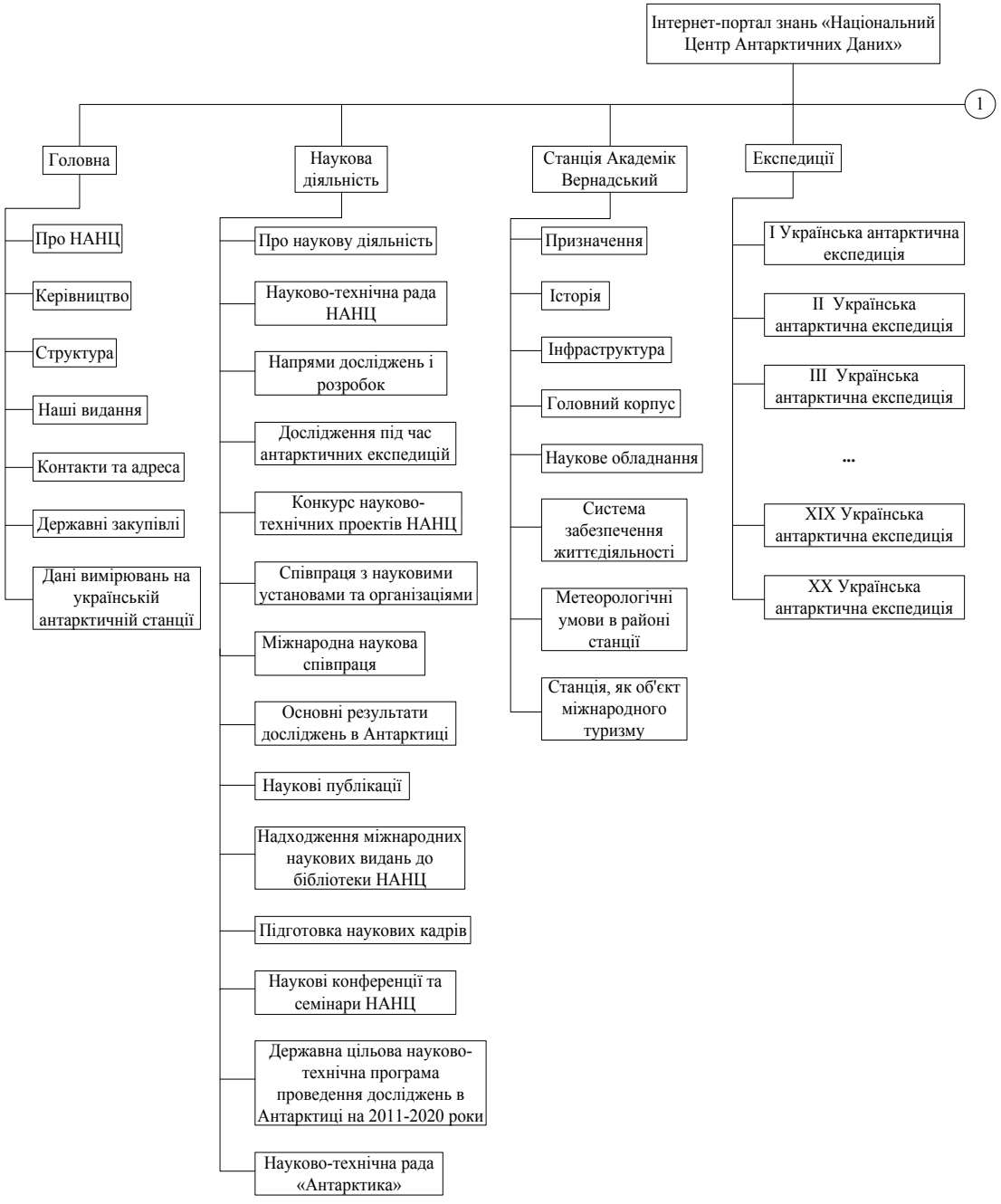
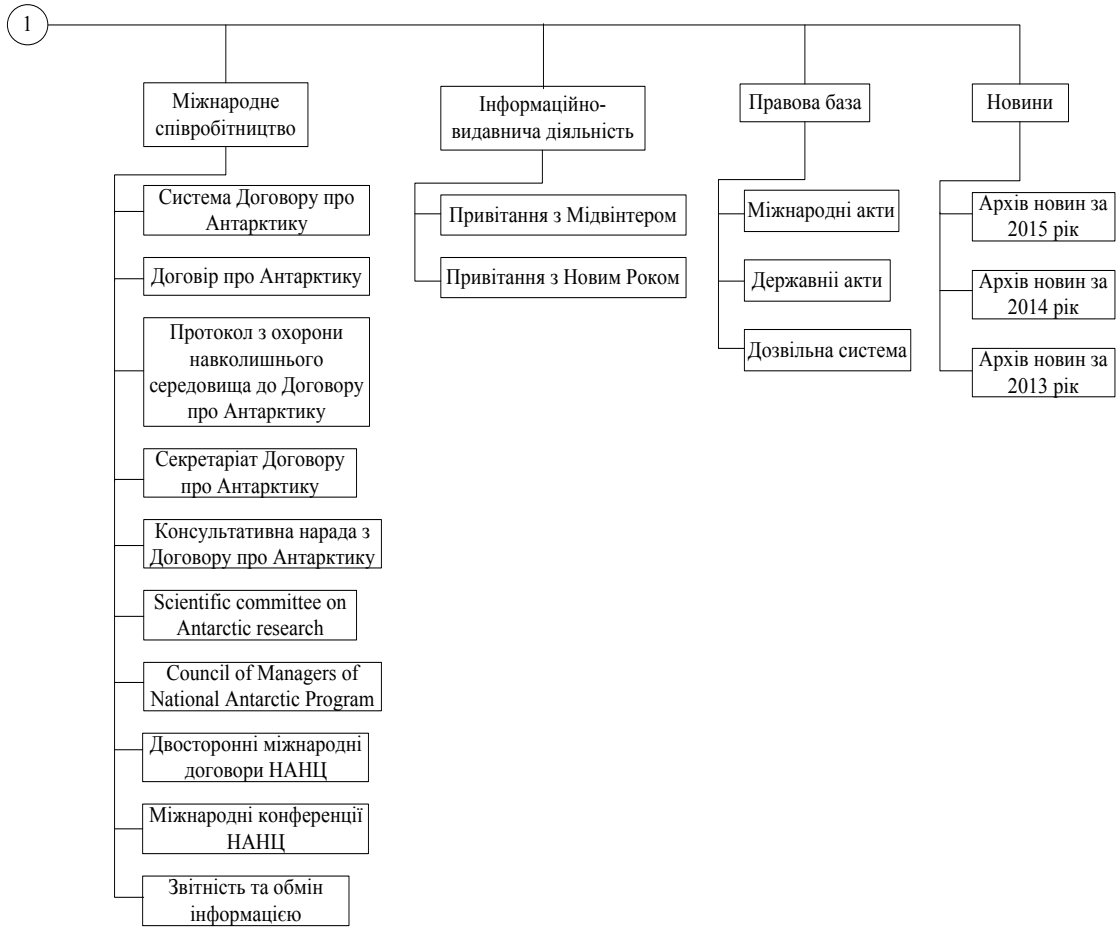


Рис. 6. Структурна модель (продовження на с. 243).



Закінчення рис. 6. Структурна модель

Створене дерево має три ієрархічні рівні. Перший рівень складається з кореневого вузла, яким є безпосередньо сам Інтернет-портал знань «Національний Центр Антарктичних Даних».

Другий ієрархічний рівень складається з наступних вузлів: «Головна», «Наукова діяльність», «Станція Академік Вернадський», «Експедиції», «Міжнародне співробітництво», «Інформаційно-видавнича діяльність», «Правова база», «Новини».

Всі інші вузли є структурними елементами третього ієрархічного рівня. Вузол «Головна» має наступних нащадків: «Про НАНЦ», «Керівництво», «Структура», «Наші видання», «Контакти та адреса», «Державні закупівлі», «Дані вимірювань на українській антарктичній станції». Вузол «Наукова діяльність» є батьківським для вузлів «Про наукову діяльність», «Науково-технічна рада НАНЦ», «Напрями досліджень і розробок», «Дослідження під час антарктичних експедицій», «Конкурс науково-технічних проектів НАНЦ», «Співпраця з науковими установами та організаціями», «Міжнародна співпраця», «Основні результати досліджень в Антарктиці», «Наукові публікації», «Надходження міжнародних видань до бібліотеки НАНЦ», «Підготовка наукових кадрів», «Наукові конференції та семінари», «Державна цільова програма проведення досліджень в Антарктиці на 2011-2020 роки», «Науково-технічна рада «Антарктика»». З вузла «Станція Академік Вернадський» відходять вузли «Призначення», «Історія», «Інфраструктура», «Головний корпус», «Наукове обладнання», «Система забезпечення життєдіяльності», «Метеорологічні умови в районі станції», «Станція, як об'єкт міжнародного туризму». Вузол «Експедиції» має наступних нащадків: «І Українська антарктична експедиція», «ІІ Українська антарктична експедиція», «ІІІ Українська антарктична експедиція», і т.д. до «ХХ Українська антарктична експедиція». Вузол «Міжнародне співробітництво» породжує наступні вузли: «Система Договору про Антарктику», «Договір про

Антарктику», «Протокол з охорони навколишнього середовища до Договору про Антарктику», «Секретаріат Договору про Антарктику», «Консультативна нарада з Договору про Антарктику», «Scientific committee on Antarctic research», «Council of Managers of National Antarctic Program», «Двосторонні міжнародні договори НАНЦ», «Міжнародні конференції НАНЦ», «Звітність та обмін інформацією». «Привітання з Мідвінтером» та «Привітання з Новим Роком» — це вузли, які виходять з вузла «Інформаційно-видавнича діяльність». Вузол «Правова база» розділяється на вузли «Міжнародні акти», «Державні акти», «Дозвільна система». Вузол «Новини» є батьківським для вузлів «Архів новин за 2015 рік», «Архів новин за 2014 рік», «Архів новин за 2013 рік».

Інформаційна модель порталу «Національний Центр Антарктичних Даних»

Інформаційну модель порталу зображено за допомогою діаграми потоків даних DFD (Data Flow Diagram). Інформаційна модель, що побудова за допомогою DFD, є моделлю, основними компонентами якої є різноманітні потоки даних, що переносять інформацію з однієї підсистеми в іншу. Кожна підсистема виконує певні перетворення вхідного потоку даних і передає результати обробки у вигляді потоків даних для інших підсистем.

Основними компонентами діаграм потоків даних є:

— зовнішні сутності;
— системи і підсистеми;
— накопичувачі даних або сховища;
— процеси;
— потоки даних [7].

До діаграми DFD застосовується нотація Гейна-Сарсона. Побудована інформаційна модель НЦАД зображена на рис. 7.

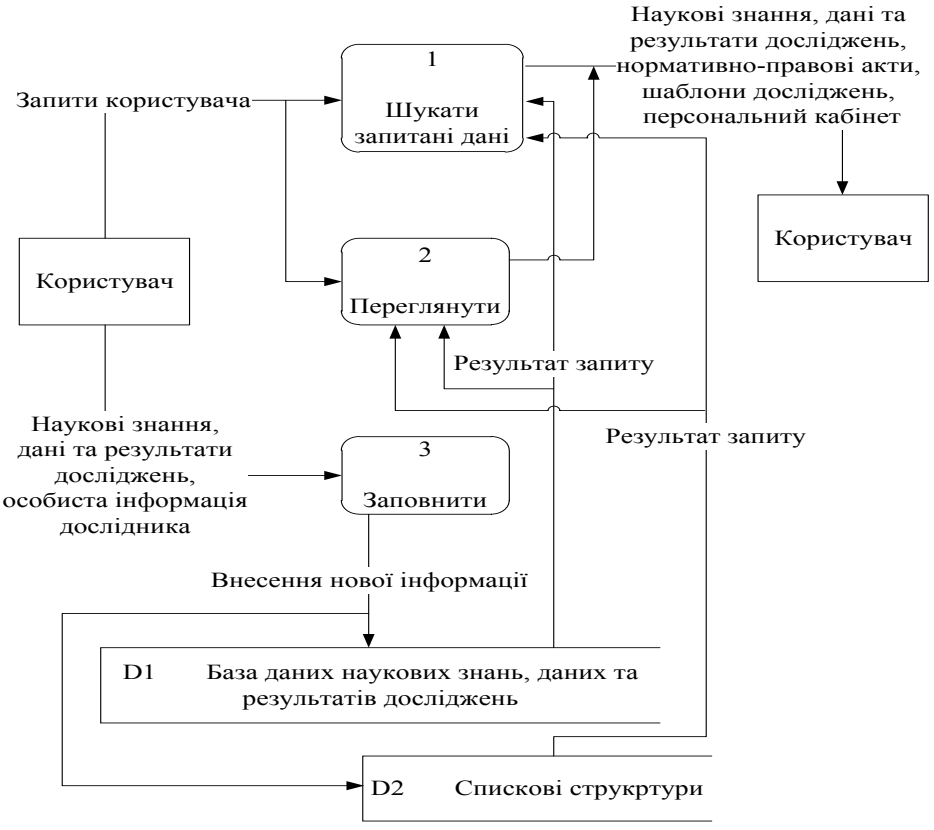


Рис. 7. Інформаційна модель

На діаграмі DFD представлено три процеси: «Шукати запитані дані», «Переглянути», «Заповнити». Зовнішня сутність «Користувач» надсилає потік даних «Запити користувача» до процесів «Шукати запитані дані» і «Переглянути», а потік даних «Наукові знання, дані та результати досліджень, особиста інформація дослідника» — до процесу «Заповнити». Процес «Заповнити» породжує потік даних «Внесення нової інформації» до накопичувачів D1 (База даних наукових знань, даних та результатів досліджень) та D2 (Спискові структури). Кожен з цих накопичувачів породжує дочірні потоки «Результат запиту» до процесів «Шукати запитані дані» і «Переглянути», а процеси «Шукати запитані дані» і «Переглянути» до зовнішньої сутності «Користувач» породжують дочірній потік даних «Наукові знання, дані та результати досліджень, нормативно-правові акти, шаблони досліджень, персональний кабінет».

Створена діаграма DFD повністю описує всі інформаційні аспекти Інтернет-порталу знань «Національний Центр Антарктичних Даних».

Отже, застосування системного підходу дозволяє визначити функції, систематизувати та класифікувати данні про дослідження, які виконуються в Антарктиді.

Висновки

У роботі запропоновано застосувати системний підхід до проектування порталу «Національний Центр Антарктичних Даних» з метою підвищення ефективності досліджень науковцями станції Академік Вернадський.

Застосування системного підходу дозволило систематизувати та класифікувати інформацію про проведені в Антарктиді дослідження науковцями, що працюють у різних галузях знань.

У рамках системного підходу портал «Національний Центр Антарктичних Даних» розглянуто як складну систему і розроблено функціональну, структурну та інформаційну моделі порталу з використанням відповідних нотацій, що дозволило структурувати інформацію, описати функціональні можливості порталу, а також, визначити обсяг потоків даних та відповідні workflow під час його функціонування.

Література

1. **Pryvar O. A.,** Globa L. S., Novogrudska R. L. Sozdanie Ukrainskogo portala Antarkticheskih dannych [Ukrainian Antarctic data portal developing]. 7-ya mezhdunarodnaja konferencyja “Problemy telecommunikacyj — 2013”, 2013.

2. **Мороз І. В.** Создание единого информационного пространства данных антарктических исследований / Мороз І.В., Глоба Л.С., Новогрудская Р.Л., Мочалкина К.С., Кузін І.О. // Український Антарктичний Журнал. — 2011. — № 10 — 11. — С. 343–351.

3. **Голышев Л. К.** Системный подход к анализу и проектированию сложных систем. Системный проект/: научн. моногр. — К. : ГП «Информационно- аналитическое агентство», 2011. — 555 с.

4. **Системный** анализ : проблемы, методология, приложения / Михаил Захарович Згуровский, Наталья Дмитриевна Панкратова, Институт прикладного системного анализа НАН Украины . — 2-е изд., перераб. и доп . — Київ : Наукова думка, 2011 . — 726 с.

5. **Информационные** технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования, Госстандарт России, Р 50.1.028-2001, 2001, 78 стр., Режим доступу: http://www.complexdoc.ru/ntdpdf/541946/informatsionnye_tekhnologii_podderzhki_zhiznennogo_tsikla_produktsii_metodo.pdf

6. **Иерархические** системы. Деревья [Електронний ресурс]. — Електрон. текстові дані. — Режим доступу: http://va-malcev.narod.ru/7_gr2.htm. Дата доступу:15.05.2015.

7. **Диаграммы** потоков данных [Електронний ресурс]. — Електрон. текстові дані. — Режим доступу: http://www.ereading.club/chapter.php/33640/14/Leonenkov_-_Samouchitel’_UML.html. Дата доступу:15.05.2015.