

УДК 528.48

к.т.н., доц. Гладілін В.М., Чукаріна Н.М.,
Національний авіаційний університет,
Чуланов П.О., Шудра Н.С., Циколенко О.В.,
Київський національний університет будівництва і архітектури

ІНФОРМАЦІЙНО – ЛОГІЧНА МОДЕЛЬ НАЗЕМНИХ ОБ'ЄКТІВ ТЕРИТОРІЇ АЕРОПОРТУ

Розглянуто предметну область створення топографічних планів на територію аеропорту, процедуру визначення об'єктів топографічного плану, формалізацію процесів обробки топографічної інформації, встановлення процесів асоціації між об'єктами цифрового топографічного плану. Розроблено інформаційно-логічну модель геоінформаційного забезпечення для складання цифрових топографічних планів аеропорту.

Постановка проблеми. Територія аеропорту і його функціональне призначення є складною системою у відношенні до пасажиро – вантажного потоку, безпеки життєдіяльності (підвищена загроза тероризму, авіакатастрофи) та обслуговуванні пасажирських та вантажних перевезень.

Постановка задачі. Для забезпечення вирішення задач безперебійного наземного обслуговування пасажиро – вантажного потоку необхідно розробити геоінформаційну систему (ГІС) для ефективного і безпечного управління територією аеропорту, а для цього необхідно розглянути предметну область і спроектувати інформаційно – логічну (інфологічну) модель топографічних об'єктів цифрового плану аеропорту.

1.Огляд предметної області створення цифрових топографічних планів на територію аеропорту (рис. 1). Проектування починаємо з кроку, на якому одержуємо загальне уявлення про предметну область. Необхідні відомості отримуємо з технічних умов та технічного завдання. Після того як виявили загальні характеристики предметної області, виявляємо загальні вимоги до розробки геоінформаційного забезпечення створення цифрового топографічного плану (ЦТП) на територію аеропорту.

Загальне уявлення з предметної області складаємо з таких відомостей:

- перелік фрагментів предметної області, які входять у розробку геоінформаційного забезпечення. Після складання переліку фрагментів отримуємо загальне уявлення про кожен з них;
- інформаційні потреби кожного фрагмента. Іншими словами, з'ясовуємо зміст і характеристики інформації, необхідної для кожного фрагмента;
- перелік і загальні характеристики процесів обробки інформації в

кожному з фрагментів. Серед характеристик процесів зазначаємо частоту їх виконання, вимоги до часу виконання, специфічні особливості;

- перелік користувачів. Відмічаємо відповідність між користувачами і фрагментами. Усі користувачі розбиваються на декілька поіменованих груп. Відзначаємо також специфічні характеристики кожної групи користувачів, частоту їх звертань за інформацією, які процеси вони можуть ініціювати;

- існуюча технологія накопичення і обробки інформації у предметній області;

- технічна база для реалізації інформації, кількість, швидкість та періодичність її надходження, швидкість обробки, обсяги, інформаційні потоки. Особливо відмічаємо «вузькі місця» існуючої технології, які пояснюють необхідність у створенні геоінформаційної системи (ГІС).

Що стосується вимог до ГІС, то необхідно отримати таку інформацію:

- необхідна технічна база для реалізації ГІС;
- ГІС розробляється у рамках автоматизованої системи, тому необхідно мати дані про загальну структуру існуючої автоматизованої системи і можливі взаємодії ГІС з компонентами автоматизованої системи;

- необхідні технічні характеристики та вимоги до експлуатації ГІС, що створюється;

- технологію функціонування ГІС: як буде надходити нова інформація, яка взаємодія різних груп користувачів з системою, як інформація буде корегуватися, які служби будуть нести відповідальність за достовірність вихідної інформації.

У відповідях на ці та багато інших питань отримуємо остаточну структуру геоінформаційного забезпечення створення ЦТП на територію аеропорту для його функціонування. Для розробки геоінформаційного забезпечення необхідно розробити інформаційно – логічну (інфологічну) модель, яка представлена на рис. 1.

2. Визначення об'єктів топографічного плану. Визначення об'єктів починаємо з того, що знайомимося з кожним фрагментом, з усіма різновидами вхідної та вихідної інформації: документами, довідками, запитам та ін.

Перше, що ми з'ясуємо, це якого типу інформаційну систему ми створюємо - фактографічну або документальну. Систему охарактеризуємо як документально-фактографічну, з'ясуємо, до якого різновиду відноситься інформація, яка представляється відповідними повідомленнями.

У документально - фактографічних системах для предметної області важливий не тільки документ, який вміщує деякі відомості, а самі ці відомості.

Визначення об'єктів - це процес ітераційний. Починаємо із складання переліку атрибутів. Попередньо перелік атрибутів складається з одного або

декількох повідомлень. Взагалі це повідомлення одного фрагменту. Коли різновидів повідомлень небагато, одночасно аналізуються повідомлення декількох фрагментів. Після обробки початкової групи повідомлень формуємо перелік атрибутів, а потім виконуємо агрегацію об'єктів виділених атрибутів. Перегляд нової групи повідомлень приводить до внесення в перелік ряду нових атрибутів. При черговій ітерації процесу агрегації атрибутів вирішуємо в які з виділених об'єктів їх необхідно включати або приймаємо рішення про виділення нових об'єктів.

1. ОГЛЯД ПРЕДМЕТНОЇ ОБЛАСТІ СТВОРЕННЯ ЦИФРОВИХ ТОПОГРАФІЧНИХ ПЛАНІВ НА ТЕРИТОРІЮ АЕРОПОРТУ
2. ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ТОПОГРАФІЧНОГО ПЛАНУ СКЛАД ПЕРЕЛІКУ АТРИБУТІВ АГРЕГАЦІЯ АТРИБУТІВ ЗОВНІШНЄ КОДУВАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК АТРИБУТІВ І ОБ'ЄКТІВ
3. ФОРМАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ ТОПОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ БАГАТОМІРНІ ЗАПИТНІ ЗВ'ЯЗКИ АНАЛІЗ ПОЧАТКОВІ ЗАПИТИ - РОЛЬ ОБ'ЄКТА ХАРАКТЕРИСТИК ЗАПИТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ
4. ВСТАНОВЛЕННЯ АСОЦІАЦІЙ МІЖ ОБ'ЄКТАМИ ЦТП АЕРОПОРТУ (ПРАВИЛА)
5. ПЕРЕВІРКА КОРЕКТНОСТІ ІНФОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ

Рис.1. Інфологічна модель створення геоінформаційного забезпечення для складання цифрових топографічних планів аеропорту

При розробці документально - фактографічної системи, аналізуємо чергове повідомлення, визначаємо структуру документа, наприклад, у термінах: таблиця, рядок, стовпчик, план та ін. Також необхідно виявити сутність кожного атрибута.

2.1. Склад переліку атрибутів. Перелік атрибутів є таблиця в яку заносимо ім'я атрибута, розгорнутий коментар і відомості про повідомлення у яких знаходиться цей атрибут.

Аналізуючи декілька повідомлень зустрічаємо ситуацію, коли один і той же атрибут використовується в різних повідомленнях під різними іменами. Іншою мовою може мати місце синонімія. Після її виявлення призначаємо ім'я,

яке задовольняє всім повідомленням в яких використовується цей атрибут. Це є випадок коли формалізований опис предметної області приводить до її зміни, наприклад, до зміни форм деяких документів.

При аналізі декількох повідомлень виявляються омоніми, тобто атрибути з однаковими іменами, але різними значеннями. Цим атрибутам обов'язково призначаємо різні імена.

На практиці у повідомленнях фігурують багатослівні імена; їх використання незручне, тому кожному атрибуту присвоюємо коротке, зрозуміле ім'я. Наприклад, в документі може значитися атрибут: «Пункти державної геодезичної мережі». Можливі такі скорочені назви цього атрибута: «ПУНКТ» - якщо в предметній області мова йде конкретно про пункт геодезичної мережі; «МЕРЕЖА» - якщо мова йде про геодезичну мережу.

Цей процес присвоєння імен атрибутів часто викликає побоювання у користувачів із - за можливості згубити частину важливої для них інформації, тому передбачаються розгорнуті коментарі. Крім того, введення коротких імен атрибутів необхідно для проектування ГІС. При цьому на всіх документах при зберіганні, старі назви атрибутів замінюємо на нові.

2.2. Агрегація атрибутів. Коли перелік атрибутів складений, чергове завдання полягає в їхній агрегації - компонуванні атрибутів у об'єкти. Ми маємо уявлення про механізм агрегації; саме ці функції виконують процедури нормалізації відношень, скористаємося ними для початкового компонування атрибутів або, іншими словами, для розділу переліку атрибутів на деякі вихідні відношення. Для цього проаналізуємо типи відповідності між атрибутами.

Відповідність може мати місце не тільки між об'єктами, але і між атрибутами, а також між атрибутами й об'єктами. Пояснимо останнє твердження. Нехай $X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ - множина атрибутів переліку, а $Y = \{Y_1, Y_2, \dots, Y_m\}$ - множина виділених об'єктів. Тип відповідності між двома об'єктами, наприклад $T(Y_1, Y_2)$, визначає, як співвідносяться примірники об'єкта Y_1 із примірниками об'єкта Y_2 .

У той же час тип відповідності між двома атрибутами $T(X_1, X_2)$ задає співвідношення значень атрибута X_1 із значеннями атрибута X_2 . Наприклад, $T(\text{ТИП БУДІВЛІ}, \text{МОДИФІКАЦІЯ}) = 1:\text{Б}$ означає, що кожному типу будівлі відповідають декілька (багато) модифікацій, а $T(\text{МОДИФІКАЦІЯ}, \text{НАЙМЕНУВАННЯ}) = 1:1$ - що кожна модифікація має унікальне ім'я (назву).

Тип відповідності $T(X_i, Y_j)$ означає, як співвідносяться значення атрибута X_i із примірниками об'єкта Y_j . Наприклад, якщо X_i - атрибут, а Y_j - об'єкт БУДІВЛІ МЕТАЛЕВІ, то $T(\text{АНГАРИ}, \text{БУДІВЛІ МЕТАЛЕВІ})$ відношення 1:Б означає, що кожна будівля легкого типу входить тільки в одну групу, але однакова група може бути у декількох (багатьох) будівель.

Коли між двома атрибутами має місце функціональна залежність (підстава для їхньої агрегації), то це означає, що між ними існує деяка відповідність, отже, її можна охарактеризувати деяким типом. Так, коли ми говоримо, що X_2 функціонально залежить від X_1 , то це означає, що кожному значенню X_1 відповідає одне значення X_2 . Виходить, ми вправі стверджувати, що $T(X_2, X_1) = 1:B$ або $1:1$.

2.3. Зовнішнє кодування. На цьому кроку увага сконцентрована на атрибутах із не уніфікованими значеннями. Якщо ці атрибути містять довгі текстові значення, то виникає необхідність замінити їх на короткі коди і мова йде не про внутрішнє кодування значень, що переслідує ціль заощаджувати пам'ять ЕОМ, а про зовнішнє кодування, тобто кодування, що використовувалося б кінцевим користувачем.

При кодуванні в інфологічну модель вводиться додатковий об'єкт, який зручно назвати ДОВІДНИК. Цей об'єкт містить новий атрибут-короткий код і старий атрибут - текстове значення. При цьому у всіх раніше виділених об'єктах текстові значення атрибута замінюються на код. Тепер при введенні нових даних у систему або при опрацюванні інформації кінцевим користувачем не має потреби набирати довгі тексти, достатньо вказати короткий код. Кодування не тільки забезпечує зручність роботи кінцевого користувача, але і сприяє зменшенню кількості помилкових зведень.

2.4. Дослідження характеристик атрибутів і об'єктів. Після завершення описаних процедур, коли виділені об'єкти і визначені склади їхніх атрибутів, слід заповнити для кожного об'єкта бланк опису атрибутів, а також бланк опису характеристик об'єктів.

Значення всіх ознак з'ясовуємо у відповідності із складом топографічних карт (планів). Структура відповідних бланків визначає тематику семантичного навантаження. Ще відзначимо, що важливо співвідносити питання так, щоб вони однозначно розумілися і припускали форму відповіді типу «так - ні» або цифрові значення.

3. Формалізація процесів обробки топографічної інформації. На попередньому кроку проектування аналізувалися інформаційні запити фрагментів і виконувалася їхня інтеграція. Але оскільки на інфологічному рівні слід одержати гомоморфну уяву предметної області, що проектується, відображенню підлягають не тільки інформаційні об'єкти, але і процеси опрацювання інформації.

Аналізований нижче крок проектування досліджує процеси опрацювання інформації для усіх виділених фрагментів предметної області і забезпечує упорядкування їхнього формалізованого опису. Крім того, тут аналізуються процеси опрацювання інформації, що ініціюються службою адміністратора

системи, наприклад, такі, як завантаження, коригування, перевірка повноти і коректності інформації.

Аналіз і формалізація процесів опрацювання інформації передують у проектуванні встановленню структурних зв'язків між об'єктами. Це пояснюється тим, що одне з основних призначень структурних зв'язків - забезпечити виконання всіх процесів опрацювання інформації з усіх фрагментів предметної області.

Якщо при розробці інфологічної моделі і, зокрема, при встановленні структурних зв'язків між об'єктами не враховувалися процеси опрацювання інформації, то побудований варіант інфологічної моделі може бути незадовільним через незабезпеченість окремих процесів. З іншого боку, підтримка зайвих асоціацій між об'єктами невиправдано збиткова при експлуатації інформаційної системи.

Для кожного фрагмента складаємо повний перелік процесів обробки інформації. Далі процес формулюємо у вигляді запиту до інформаційної бази. Проте запити можуть бути визначені і до деталізації алгоритмів процедур опрацювання інформації. У тексті запиту відзначаємо, із якого об'єкта починається його виконання і у якій послідовності слід переходити від одних об'єктів до інших при задоволенні запиту. Іншими словами, запит повинен визначати зв'язок між об'єктами в інформаційній базі. Але при цьому запит не впливає на алгоритм обробки. Якщо спочатку сформульований запит не ясний, він редагується.

Перелік усіх запитів оформляємо у виді самостійного документа. Запити в переліку обов'язково нумеруємо. Потім запити послідовно аналізуємо і кожний із них представляється у виді сукупності запитних зв'язків.

3.1. Початок запиту. У формулюванні запиту зазначаємо, який об'єкт виступає в ролі вихідного для всього запиту в цілому, а також визначаємо режим виконання запиту.

Одиночний режим припускає, що запит виконується для визначеного вихідного об'єкта.

Коли ім'я об'єкта в запиті уточнено словом «даного» або «зазначеного», це означає виконання запиту для конкретного єдиного примірника вихідного об'єкта, якщо ж у тексті запиту фігурують слова «для всіх» або «для кожного», то передбачається виконання запиту для багатьох вихідних об'єктів.

Імена атрибутів і пошукових атрибутів з'ясовуємо у користувача інформаційної системи.

3.2. Роль об'єкта. На практиці нерідко зустрічаємо ситуації, коли результати виконання двох запитних зв'язків, що використовують ті самі вихідні і кінцеві об'єкти, для однакових примірників вихідного об'єкта не

збігаються. Це пояснюється тим, що той самий об'єкт у запитних зв'язках виступає в різних ролях.

3.3. Багатомірні запитні зв'язки. Ми вже відзначали, запитні зв'язки бувають двох видів: одномірні і багатомірні. Багатомірні запитні зв'язки на вході використовують декілька вихідних об'єктів. Такі зв'язки легко проглядаються в тексті запиту.

У загальному випадку два запитні зв'язки або дві сукупності запитних зв'язків будемо вважати тотожними, якщо результати їхнього виконання для тих самих примірників вихідних об'єктів, заданих у запиті, завжди збігаються.

Всі одномірні запитальні зв'язки, виділені при аналізі запитів, відразу ж заносяться в загальний перелік. А перед тим, як включити в цей перелік багатомірний запитний зв'язок, необхідно переконатися, що цей зв'язок приведений до канонічного вигляду.

Багатомірний запитний зв'язок канонічного виду повинен задовольняти таким двом умовам: тип відповідності між будь-якими її двома вихідними об'єктами може бути тільки «багато до багатьох»; тип відповідності між будь-яким вихідним і кінцевим об'єктом не може бути «один до одного».

Якщо багатомірний запитний зв'язок не є канонічним, то його завжди можна або розкласти на послідовність одномірних, або привести до меншої розмірності, якщо ж багатомірний запитний зв'язок більше не може бути перетвореним - то це канонічний запитний зв'язок.

3.4. Аналіз характеристик запитних зв'язків. При внесені нового запитного зв'язку в перелік необхідно визначити його характеристики.

На цьому етапі проектування з'ясовуємо, як планується розширити предметну область, зокрема, які процеси знадобиться підтримувати в майбутньому. Бажано ці процеси формалізувати за допомогою розкладання на запитні зв'язки. Такий погляд на розвиток предметної області дозволяє виділити об'єкти - кандидати на участь у нових структурних асоціаціях, тобто аналіз перспективних процесів дозволяє визначити ще одну характеристику об'єктів - структурну активність.

4. Правила встановлення асоціацій між об'єктами цифрового топографічного плану аеропорту. Структурні зв'язки між об'єктами встановлюємо на основі аналізу запитних зв'язків, які вміщені в переліку. Для визначення структурного зв'язку важливі імена вихідного та початкового об'єктів, а також типи відповідності між об'єктами.

Вважаємо структурні зв'язки встановленими коректно, якщо вони задовольняють типи відповідності між об'єктами і дозволяють виконувати будь-який із виділених запитних зв'язків.

Аналіз запитних зв'язків може привести до встановлення нових

структурних зв'язків, до модифікації ознак раніше встановлених структурних зв'язків і навіть до визначення нових об'єктів. Аналізуємо запитні зв'язки із переліку послідовно за наступним алгоритмом. Спочатку визначаємо, які структурні зв'язки необхідні для забезпечення запитних зв'язків, що аналізуються. Далі розглядаємо вже встановлені структурні зв'язки. Якщо серед них немає потрібних для запитних зв'язків, які аналізуються, то в інфологічній моделі визначаємо нові структурні зв'язки і задаємо їх ознаки, якщо з'ясуємо, що в інфологічній моделі вже задоволений потрібний структурний зв'язок, то аналізуємо його ознаки. При необхідності значення ознак можна модифікувати.

4.1. Правила встановлення асоціацій. Роздивимося правила відображення запитних зв'язків у структурні. Перші три правила припускають відображення одномірних запитних зв'язків, а четверте - багатомірний зв'язок канонічного виду.

Правило 1. Припустимо, визначений одномірний запитний зв'язок $Z(X1, Y)$, де $T(X1, Y) = 1:Б$, тоді:

- вихідний об'єкт $X1$ (рис. 2) об'являється власником структурного зв'язку;
- кінцевий об'єкт Y об'являється підлеглим;
- значення ознаки НАПРЯМОК ПРЯМУВАННЯ призначається $C1 = Г-П$ (ієрархічний перехід від головного до підпорядкованого об'єкта).

Перевіримо коректність такого структурного зв'язку. Тип відповідності між вихідним і кінцевим об'єктами запитного зв'язку задовільнений, оскільки саме тип «один до багатьох» підтримується між головним і підпорядкованими об'єктами структурного зв'язку. З іншого боку, завдяки значенню $C1 = Г-П$ забезпечена можливість переходу від об'єкта $X1$ к об'єкту Y .

Правило 2. Розглянемо запитний зв'язок

$Z(X2, Y)$, де $T(X2, Y) = Б:1$, тоді:

- кінцевий об'єкт запитного зв'язку Y об'являється головним структурного зв'язку;
- вихідний об'єкт $X2$ об'являються підлеглим;
- значення ознаки, яке задає напрямок прямування за структурним зв'язком, вибирається $C2 = П-Г$ (див. рис. 2).

Переконаємося в коректності такого рішення. Оскільки $T(X2, Y) = Б:1$, виходить, $T(Y, X2) = 1:Б$. Саме цей тип відповідності забезпечується між головним і підпорядкованим об'єктом структурного зв'язку. Значення характеристики $C1 = Г-П$ надає можливість переходу від примірника об'єкта $X2$ до відповідного примірника об'єкта Y .

Правило 3. Нехай визначений одномірний запитальний зв'язок

$Z(X3, Y)$, де $T(X3, Y) = Б:Б$. Тоді:

- вихідний $X3$ і кінцевий Y об'єкти об'являються головними двох

структурних зв'язків (див. рис. 2);

- підлеглими в обох структурних зв'язках об'являється новий об'єкт, який ми поки назвемо об'єктом зв'язку;
- у структурному зв'язку, де головний - вихідний ХЗ, напрямок прямування об'являється С1 = Г-П;
- у структурному зв'язку, де головний - кінцевий об'єкт запитного зв'язку У, Напрямок прямування вибирається С2 = П-Г;
- для об'єкта - низки в обох структурних зв'язках вибирається клас членства С6 = ОBOB'ЯЗКОВИЙ.

Перевіримо коректність запропонованого рішення. Тут кожному примірнику об'єкта ХЗ може відповідати множина примірників об'єкта - низки. Кожному примірнику об'єкта - низки відповідає свій примірник У. Але оскільки низок для одного ХЗ багато, він може асоціюватися з багатьма примірниками об'єкта У. У силу симетрії вірно й зворотне ствердження. Отже, завдяки введенню об'єкта - низки між об'єктами ХЗ і У підтримується тип відповідності «багато до багатьох». Значення ознаки С1 для побудованих структурних зв'язків забезпечують можливість переходу від примірника об'єкта ХЗ до відповідних примірників об'єкта У.

Правило 4. Нехай даний багатомірний запитний зв'язок канонічного виду $Z(X4, X5, Y)$, тоді:

- усі вихідні і кінцеві об'єкти об'являються головними декількох структурних зв'язків;
- підлеглим у всіх структурних зв'язках об'являється новий об'єкт - низка (див. рис. 2);
- об'єкт - низка об'являється обов'язковим учасником усіх структурних зв'язків;
- для одного із структурних зв'язків, де головний - вихідний об'єкт запитного зв'язку, напрямок прямування призначається С1 = Г-П, а у всіх інших – С2 = П-Г.

Перевіримо коректність такого рішення. Оскільки усі вихідні і кінцевий об'єкти асоціюються між собою тільки за допомогою об'єкта - низки, між ними підтримується відповідність «багато до багатьох», що і потрібно у канонічному багатомірному зв'язку.

Перевіримо коректність такого рішення. Оскільки усі вихідні і кінцевий об'єкти асоціюються між собою тільки за допомогою об'єкта - низки, між ними підтримується відповідність «багато до багатьох», що і потрібно у канонічному багатомірному зв'язку.

Значення ознаки С1 дозволяє від закріпленого примірника одного з вихідних об'єктів (у нашому випадку Х4) перейти до множини підпорядкованих

йому примірників об'єкта - низки. Далі, для кожного такого об'єкта - низки варто переконатися, чи асоційований він із необхідним примірником іншого вихідного (у нас X_5), і якщо асоційований, то виконується перехід від цього примірника об'єкта - низки до примірника кінцевого об'єкта Y .

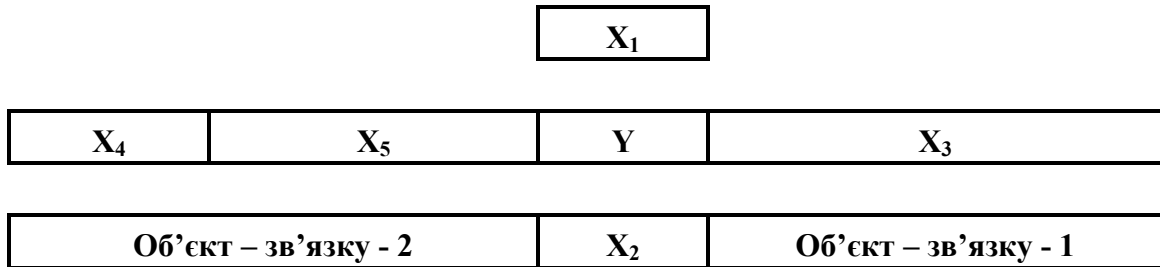


Рис. 2. Графічний коментар до встановлення структурних зв'язків між об'єктами

Об'єкти - зв'язки. Кожного разу, коли при встановленні структурних зв'язків виділяються нові запитні зв'язки, виявляємо сутність кожного такого об'єкту і визначаємо його інформаційний зміст. Запитні зв'язки завжди встановлюють асоціацію між кількома об'єктами, а інформаційний зміст запитних зв'язків — характеристика такої асоціації.

Об'єкту - зв'язку присвоюємо ім'я, і його слід описати точно так, як і всі інші об'єкти на попередніх кроках проектування.

Достатньо часто при аналізі сутності запитних зв'язків виявляємо, що в ньому повинні бути саме ті відомості, які забули врахувати і включити в розгляд, але можуть бути ситуації, при яких запитні зв'язки складаються із порожнього набору атрибутів.

5. Перевірка коректності інфологічної схеми. Після встановлення структурних зв'язків і завдання їх характеристик можна вважати визначеним вихідний варіант інфологічної моделі предметної області. Далі він підлягає всебічному аналізу, перевірці на повноту і коректність. Приводимо схему до найбільш простого і зрозумілого вигляду. Основні процедури які здійснюють на цьому кроці проектування:

Перетворення структури. Основне правило допустимих перетворень слід сформулювати так: із інфологічної моделі можна виключаємо структурні зв'язки, якщо структурні зв'язки, які залишились дають можливість забезпечити коректне виконання всіх запитних зв'язків з переліку. При такому перетворенні виключаємо також запитні зв'язки.

Узагальнення об'єктів. Зменшуємо число об'єктів і структурних зв'язків в інфологічній моделі, зробити її як найпростішою і зрозумілішою. Узагальненню підлягають ті об'єкти, які мають схожі склади атрибутів, схоже або ідентичне використання і, якщо їм можна поставити у відповідність узагальнену суть.

Наслідком узагальнення об'єктів може бути виключення деяких структурних зв'язків, додання атрибутів в об'єкти, зміна характеристик ряду об'єктів і структурних зв'язків;

Спеціальні атрибути. При розробці кінцевого варіанту інфологічної моделі в склад об'єктів можуть бути включені спеціальні атрибути. Ініціатива введення таких атрибутів повністю належить проектувальнику.

Перевірка повноти і коректності - кожного разу після отримання нового варіанту інфологічної моделі перевіряємо її коректність. Перевірка полягає в аналізі всіх запитних зв'язків переліку для виявлення можливості їх виконання і забезпечення всіх їх характеристик. На цьому кроці можуть бути виявлені а також випущені з розгляду процеси обробки інформації.

Висновки. Розроблено інфологічну модель предметної області цифрових топографічних планів для створення і функціонування ГІС аеропорту, формалізований процес обробки інформації (топографічних об'єктів), а також встановлення асоціацій між об'єктами ЦТІ аеропорту.

Список використаної літератури

1.Бойко В.В., Савинков В.М. Проектирование баз данных информационных систем. 2 – е изд. М.: Финансы и Статистика, 1989. – 351 с.

Аннотация

Рассмотрена предметная область создания топографических планов на территорию аэропорта, процедура определения объектов топографического плана, формализацию процессов обработки топографической информации, установление процессов ассоциации между объектами цифрового топографического плана. Разработана информационно – логическая модель геоинформационного обеспечения для составления цифровых топографических планов аэропорта.

Annotation

The subject domain of creation of topographical plans is considered on territory of air – port, procedure of determination of objects of topographical plan, formalization of processes of treatment of topographical information, establishment of processes of association, between objects of digital topographical plan. Developed informatively is a logical model of the geographical information providing for drafting of digital topographical plans air – port.