

Обробка інформації в складних організаційних системах

УДК 528.486/011

О.С. Бутенко, С.И. Овчаренко, Д.С. Чернологова

Национальный аэрокосмический университет имени Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков

ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПОСТРОЕНИЯ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Предложена методика формализации процесса построения генерального плана, что позволит осуществить автоматизацию на этапах его создания. Построена подсистема унифицированной специализированной ГИС на примере публичного акционерного общества «Алчевский металлургический комбинат». Разработана модель взаимодействия баз данных, карт и космоснимков, являющихся основой для создания генерального плана. Проведена оптимизация модели взаимодействия составляющих подсистемы ГИС.

Ключевые слова: формализация, генеральный план, этап, подэтап, структурный элемент.

Введение

Украина - страна с развитой промышленностью. Одним из крупнейших предприятий черной металлургии Украины является ПАО «Алчевский металлургический комбинат». Завод был построен еще в 90-х годах девятнадцатого столетия, поэтому нуждается в реконструкции и внедрении новых технологий производства.

Постановка задачи. Любое строительство или реконструкция невозможны без строительных чертежей. Основой этого является генеральный план. Весь процесс создания генерального плана очень трудоемкий и требует значительных временных затрат. Создание генерального плана является процессом с особыми требованиями к инженерам-разработчикам, такими как соответствующим уровнем квалификации и опытом работы в данной сфере [1]. Следует отметить, что на возникновение ошибок при создании генерального плана влияет человеческий фактор.

Поэтому для повышения уровня производительности, сокращения затрат времени, а так же во избежание вероятности возникновения ошибок на чертежах необходимо автоматизировать процесс создания генерального плана. Автоматизация данного процесса невозможна без формализации всех его этапов.

Изложение основного материала

В основе метода формализации процесса разработки генерального плана лежит построение ито-

говой формулы, объединяющей все этапы процесса создания плана, с учетом специфики предприятия.

Реализация предложенного в статье метода была апробирована на примере построения генерального плана ПАО «Алчевский металлургический комбинат».

Для построения генерального плана этого предприятия в первую очередь были определены следующие основные этапы:

- А – получение задания от заказчика;
- В – прохождение тендера;
- С – заключение договора;
- Д – предпроектные работы;
- Е – проектирование;
- Ф – оформление листов генерального плана.

В свою очередь, каждый из этапов был разбит на подэтапы.

Например, предпроектные работы (D) подразделяются на 6 подэтапов, которые обозначаются как:

- D₁ – разработка предложений по размещению объектов строительства на земельных участках;
- D₂ – анализ технологической и инженерной характеристики объекта;
- D₃ – предыдущие инженерные изыскания;
- D₄ – данные от заказчика;
- D₅ – разработка предыдущих концептуальных архитектурных предложений;
- D₆ – предыдущие исследования сооружений.

Следует отметить, что каждый из подэтапов, например, как D₃ (предыдущие инженерные изыскания), имеет ряд составляющих элементов:

D_{31} – инженерно-геодезические;
 D_{32} – инженерно-геологические;
 D_{33} – геотехнические и инженерно-гидрологические;
 D_{34} – гидро-метеорологические.

Коэффициенты i и j это номер этапа и порядковый номер элемента соответственно.

Подэтап D_1 имеет 8 составляющих элементов, D_4 включает в себя 5 элементов. А подэтапы D_5 и D_6 не имеют составляющих вовсе.

Аналогично был расписан этап - оформление листов генерального плана (F), который имеет та-

кую же структуру взаимосвязей между его элементами. Он имеет такие подэтапы:

F_1 – стадия технико-экономическое обоснование (ТЭО);

F_2 – стадия Проект;

F_3 – стадия Рабочая документация.

Этап E (проектирование) также имеет ряд взаимосвязанных элементов.

Основой процесса формализации является построение теоретико-множественных моделей учета взаимозависимости элементов согласно структурной схеме, представленной на рис. 1.

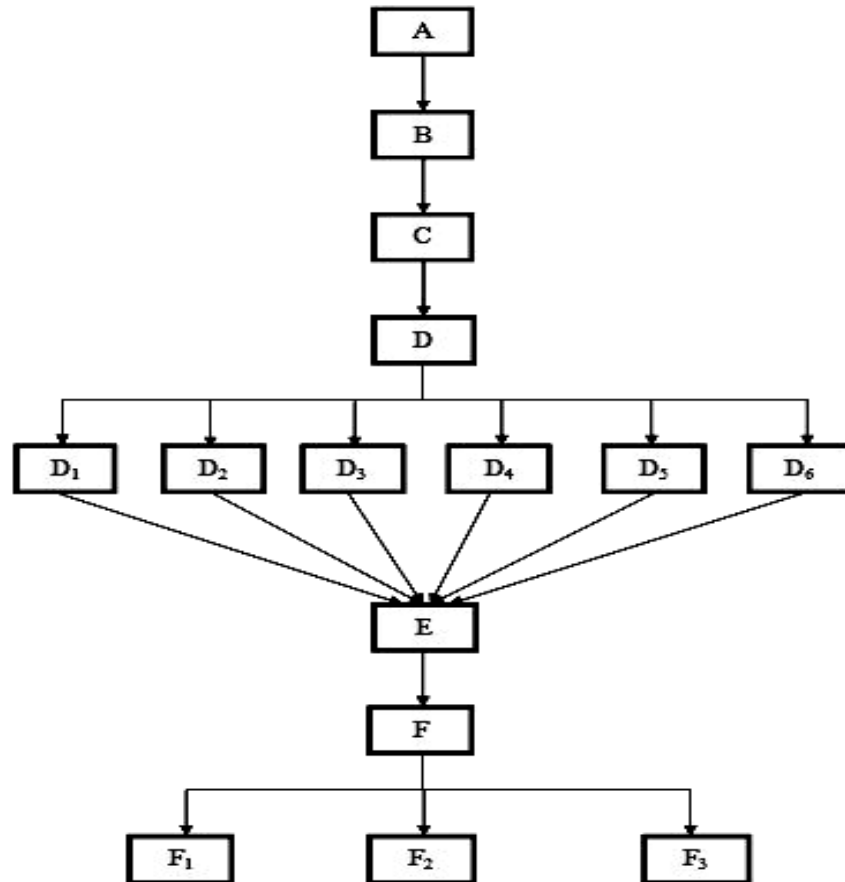


Рис. 1. Структурная схема

На основе базы данных (Законы Украины, СНиП, ДБН, и т.д.) и строительных чертежей формируется единая база данных в формализованном виде.

По этой базе определяется состав и место расположения информации по каждому элементу структурной схемы.

Разработанная база данных содержит информацию о структуре и другие особенности хранения данных.

При построении формул на этапах D (предпроектные работы), E (проектирование) и F (оформление листов генерального плана) использовались такие логические операции, как пересечение, объединение [1].

Этап предпроектных работ (D) имеет 6 подэтапов и каждый из них в свою очередь имеет ряд элементов (учтем при этом, что 11 – максимальное число элементов входящих в данный этап), поэтому в формализованном виде эту взаимосвязь составляющих можно записать так:

$$D = \bigcup_{i=1}^6 \left[\bigcup_{j=1}^{11} D_{ij} \right]. \quad (1)$$

На этом этапе проводился анализ входящих данных для построения генерального плана, анализ СНиП-ов, ДБН. После проведенного анализа был сделан отсев информации, которая не может использоваться на данном этапе [2, 3].

Етап Е (проектирование) с помощью описания формул имеет вид:

$$E_3 = (E_{11} \subset E_{21}) \cap \cap E_{22} (E_{12} \cap E_{13} \cap E_{14}) \subset E_{31}, \quad (2)$$

где E_{11} – вычерчивание объектов;
 E_{12} – ввод данных геодезической съемки;
 E_{13} – векторизация раstra;
 E_{14} – выбор космоснимка;
 E_{21} – оверлей слоев от смежных отделов;
 E_{22} – создание картографической основы;
 E_{31} – оверлей слоев с подосновой / космоснимком.

Этап F (оформление листов генерального плана) имеет 3 подэтапа и максимальное число элементов - 8:

$$F = \bigcup_{i=1}^3 \left[\bigcup_{j=1}^8 F_{ij} \right]. \quad (3)$$

Чтобы показать взаимосвязь между всеми этапами создания генерального плана, было необходимо объединить все этапы в единую формулу.

Итоговая формула всего процесса создания генерального плана в формализованном виде имеет такой вид:

$$S = \left(\left(\left(\left(\left(\left(\bigcup_{i=1}^3 \left[\bigcup_{j=1}^8 F_{ij} \right] \right) \subset \left((E_{11} \subset E_{21}) \cap \cap E_{22} (E_{12} \cap E_{13} \cap E_{14}) \subset E_{31} \right) \subset \left(\bigcup_{i=1}^6 \left[\bigcup_{j=1}^{11} D_{ij} \right] \right) \subset C \right) \subseteq B \right) \subseteq A \right) \right) \right) \right) \quad (4)$$

Таким образом, формализовав весь процесс создания генерального плана, предоставляет воз-

можность проведения дальнейшей автоматизации на этапах создания генерального плана с учетом специфики предприятия.

Выводы

Анализ литературы, СНиП-ов, ДБН, Законов Украины о строительстве и проектировании промышленных объектов показал, что необходимо создать единую базу данных с легким и быстрым доступом к информации, для задач создания генерального плана.

Поэтому была построена подсистема унифицированной специализированной ГИС на примере ПАО «АМК».

Основой построения генерального плана являются съемки геодезических изысканий, отчеты предыдущих годов, архивные планы и космоснимки, для их рационального использования была разработана модель взаимодействия.

Методика формализации построения генерального плана позволит в дальнейшем провести автоматизацию на этапах его создания.

Список литературы

1. Леоненков А.В. *Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzy TECH / А.В. Леоненков.* – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 736 с.
2. ДБН А.2.2-3-2014. *Склад та зміст проектної документації на будівництво.* – К., Мінрегіон України, 2014. – 38 с.
3. ДБН А.2.1-1-2014. *Інженерні вишукування для будівництва (друга редакція).* – К.: Мінрегіон України, 2014. – 126 с.

Поступила в редколлегию 21.04.2016

Рецензент: д-р техн. наук, проф. И.В. Рубан, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Харьков.

ФОРМАЛІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПОБУДОВИ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ З ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ ДІСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ЗЕМЛІ

О.С. Бутенко, С.І. Овчаренко, Д.С. Чернологова

Запропоновано методіку формалізації процесу побудови генерального плану, що дозволяє здійснити автоматизацію на етапах його створення. Побудована підсистема уніфікованої спеціалізованої ГІС на прикладі публічного акціонерного товариства «Алчевський металургійний комбінат». Розроблено модель взаємодії баз даних, карт і космоснімків, що є основою для створення генерального плану. Проведена оптимізація моделі взаємодії складових підсистеми ГІС.

Ключові слова: формалізація, генеральний план, етап, підетап, структурний елемент.

FORMALIZATION OF THE PROCESS CONSTRUCTION MASTER PLAN WITH USING REMOTE SENSING DATA

O.S. Butenko, S.I. Ovcharenko, D.S. Chernologova

The method of formalizing the process of building a master plan has been proposed that allows the automation of the phases of its creation. Subsystem of unified specialized GIS was built as an example of public joint-stock company "Alchevsk Iron and Steel Works." The model of interaction databases, maps and satellite images was developed, which are the basis for the creation of a master plan. The optimization was made of model of interaction between components of the subsystem of GIS.

Keywords: formalization, master plan, step, sub-step, a structural element.