ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 358.3:528

О.П. Федченко, О.М. Сміловський

ВИЗНАЧЕННЯ СИСТЕМИ ТОПОГЕОДЕЗИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВІЙСЬК (СИЛ) В ОПЕРАЦІЇ, ЯК СИСТЕМИ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

У статті розглянуто процес функціонування системи топогеодезичного забезпечення військ (сил), як системи масового обслуговування.

Ключові слова: топогеодезичне забезпечення, топографо-геодезичні засоби, дисципліна обслуговування, заявки, стаціонарність.

The article deals with the process of functioning of the troops (forces) survey support system as the queuing system.

Keywords: survey support, topographic and geodetic means, service procedure, application forms, stationarity.

Постановка проблеми. Методи кількісної оцінки впливу різних факторів на підсумкові показники діяльності окремих топогеодезичних частин та підрозділів топографічної служби під час виконання заходів топогеодезичного забезпечення військ (сил) в операції та математичні методи і прийоми, які дозволяють знайти найкращі чи близькі до них рішення в управлінні підрозділами топографічної служби і організації топогеодезичного забезпечення – одне із головних питань діяльності топографічної служби, яке потребує постійної уваги та вдосконалення.

Питання топогеодезичного забезпечення військ (сил) в операції та управління частинами і підрозділами топографічної служби, як у повсякденній діяльності так і під час планування та проведення операцій, досягли такого рівня складності, при якому управління частинами і підрозділами та організація виконання топогеодезичних робіт звичайними методами стали далеко не ефективними.

Застосування теорії імовірностей дозволяє здійснити наукове передбачення результату процесу (явища) при різних варіантах основних параметрів і визначити найбільш ефективні їх реалізації.

Метою даної статті є подання системи топогеодезичного забезпечення військ (сил) в операції, як системи масового обслуговування.

Виклад основного матеріалу. Теорія масового обслуговування, яка по суті є розділом теорії імовірностей, в останні десятиліття знаходить все більше застосування у різних областях науки і практики. В цілому ця теорія базується на вирішенні імовірністних задач, які пов'язані з роботою систем масового обслуговування, що дозволяють визначити залежності між потоком вимог (заявок), що поступають, продуктивністю окремого каналу (кількості каналів) та ефективністю обслуговування.

При цьому система масового обслуговування вважається заданою, якщо визначені:

- вхідний потік вимог (заявок) на виконання робіт від деякого джерела (замовника); джерело має необмежену кількість однорідних вимог, які розрізняються моментами надходження їх в систему;
- система обслуговування, яка складається із вузлів (пристроїв, приладів, підрозділів), що дозволяють обслужити (виконати) вимоги (заявки);
- час обслуговування (виконання) вимог заявки кожним вузлом (приладом, підрозділом);
- дисципліна очікування – сукупність правил, які регламентують кількість вимог (заявок), що знаходяться в системі в один і той же момент часу;
- дисципліна черги – сукупність правил, у відповідності з якими вимога (заявка) віддає (чи не віддає) перевагу тій чи іншій черзі (приладу, підрозділу);
- дисципліна обслуговування – сукупність правил, у відповідності до яких вузол (прилад, підрозділ) вибирає вимогу (заявку) на обслуговування.

Процес забезпечення військ (сил) і систем зброї вихідною топогеодезичною інформацією в операції являє собою потік заявок на забезпечення цією інформацією. Заявки на топогеодезичну інформацію виконуються в системі топогеодезичного забезпечення визначеним складом сил і засобів. У цьому випадку війська представляють собою джерело (замовник), із якого поступає необмежений однорідний потік вимог, який входить у систему обслуговування (систему топогеодезичного забезпечення). Остання подана обслуговуючими елементами (частинами, підрозділами), які виконують вимоги (заявки), що поступають у визначений час з заданими параметрами.

До обслуговуючих елементів топогеодезичного забезпечення в операції, що забезпечують виконання вимог (заявок), які поступають у визначений час від військ (сил) відносяться, як частини топографічної служби безпосереднього підпорядкування (топогеодезичні, картографічні і фотограмметричні), так і додані частини та підрозділи топографічної служби безпосереднього підпорядкування начальнику топографічної служби Збройних Сил України, за допомогою яких виконуються заявки.

У залежності від складу сил і засобів топографічної служби, що задіяні при організації топогеодезичного забезпечення операції, заявки, які поступили в систему на видачу необхідної топогеодезичної інформації можуть бути виконані одночасно і повністю чи, при недостатній кількості сил і засобів, з затримкою (очікуванням).

Дисципліна черги і обслуговування вважається упорядкованою, тобто вимоги, що поступили розміщуються в черзі останніми (в порядку надходження), обслуговування заявок проходить в порядку їх надходження у канал обслуговування.

Вищезазначене дозволяє зробити висновок, що процес забезпечення військ (сил) вихідною топогеодезичною інформацією являє собою систему масового обслуговування із заданими параметрами:

- вхідним потоком заявок від військ на виконання топогеодезичних робіт та видачі їм необхідної топогеодезичної інформації;
- системою топогеодезичного забезпечення, яка включає сили і засоби топографічної служби, що виконують заявки які надходять (під силами і засобами розуміється особовий склад та матеріальні засоби топогеодезичних частин і підрозділів, складом яких можуть виконуватися завдання по топогеодезичному забезпеченню військ (сил));
- часом обслуговування заявок на вихідну топогеодезичну інформацію кожним підрозділом, частиною;
- дисципліною очікування, яка регламентує виконання всіх заявок, що поступили, без очікування (якщо можливості системи топогеодезичного забезпечення співпадають з обсягом заявок які поступили) чи з очікуванням, але не більше заданого часу, якщо можливості

© Федченко О.П., Сміловський О.М., 2012

сил і засобів системи топогеодезичного забезпечення нижче обсягу заявок, що поступили.

Визначальним в рамках функціонування системи масового обслуговування є потік подій. В нашому випадку під потоком подій будемо розуміти послідовність заявок (Ni), які поступають послідовно у систему топогеодезичного забезпечення в проміжки часу Ti, та в сукупності складають тривалість операції (бойових дій):

$$T = T_1 + T_2 + ... + T_i + ... + T_n ,$$

де T – тривалість операції; Ti – і-й проміжок часу (i = 1…n).

Основними характеристиками потоку подій (заявок) є: середній час обслуговування, щільність вимог, ординарність, відсутність наслідків та інтенсивність надходження заявок відносно швидкості обслуговування.

Середній час обслуговування однієї заявки визначається математичною залежністю:

$$t_{cp} = \frac{(N_1 t_1 + N_2 t_2 + ... + N_i t_i + ... + N_n t_n)}{(N_1 + N_2 + ... + N_i + ... + N_n)} ,$$

де t_{cp} – середній час обслуговування однієї заявки; N_i – число заявок, які поступили в і-й проміжок часу; n – число з'єднань і частин в інтересах яких виконуються заявки.

Моменти надходження заявок в систему топогеодезичного забезпечення являють собою випадковий процес. У більшості випадків тривалість обслуговування кожної заявки також випадкова. При цих умовах щільність потоку заявок буде являти собою:

а) математичне очікування кількості заявок, які поступили в систему обслуговування за одиницю часу (щільність потоку вимог):

$$\lambda = \Sigma N_i T^{-1} ,$$

де λ – щільність потоку заявок на одиницю часу;

б) математичне очікування кількості заявок (μ), які виконані за одиницю часу (T_i):

$$\mu = T_i \tau^{-1}_{cp} .$$

В теорії імовірності потік подій вважається ординарним, якщо імовірність потрапляння на елементарну ділянку Δt двох чи більше подій надзвичайно мала у порівнянні з імовірністю потрапляння однієї події.

У загальному випадку кількість заявок на топогеодезичну інформацію, які поступають у систему топогеодезичного забезпечення випадкова по числовому показнику. У той же час, у межах фіксованої одиниці часу (наприклад – доба) це число практично постійне. Отже, прийнявши кількість заявок, які поступили за одиницю часу, за одну заявку, можливо стверджувати, що потік заявок на топогеодезичну інформацію в межах однієї операції буде ординарним. Крім того, із теорії імовірностей відомо, що 4…6 неординарних потоків подій, які розглядаються в сукупності, представляють собою ординарний потік подій.

Надходження заявок на топогеодезичну інформацію в систему топогеодезичного забезпечення не залежить одна від одної, тобто не взаємозалежні. Отже, потік заявок від військ (сил), які поступають у систему топогеодезичного забезпечення, є потоком без наслідків.

Висновки. Таким чином, потік заявок на топогеодезичну інформацію має властивості стаціонарності, ординарності і не має післядії, що дозволяє вважати його найпростішим. Із цього випливає, що за всіма основними ознаками процес топогеодезичного забезпечення військ (сил) в операції можливо розглядати як систему масового обслуговування.

Зазначене ляже в основу подальших досліджень з питань удосконалення системи топогеодезичного забезпечення Збройних Сил України.

1. Астахов А.Д. Пути создания модели оценки эффективности системы топогеодезического обеспечения войск / А.Д. Астахов – М.: РИО ВТС, 1984. – 185 с. 2. Боровков А.А. Теория вероятностей / А.А. Боровков -- М.: Издательство "Наука", 1976. – 352 с. 3. Голованев Ю.П. Применение основ теории вероятностей при оценке эффективности выполнения задач топогеодезического обеспечения войск и систем оружия / Ю.П. Голованев, В.Н. Филатов / М.: ВИУ, 1998. – 60 с. 4. Хемди А. Таха Введение в исследование операций / Хемди А. Таха – М.: Издательский дом "Вильямс", 2007. – 912 с. 5. Шуенкин В.А. Прикладные модели теории массового обслуживания / В.А. Шуенкин, В.С. Донченко – К.: НМК ВО, 1992. – 398 с.

Надійшла до редколегії 22.05.12

УДК 358.3:528

О.А. Чорнокнижний, канд. техн. наук, доц.,
Р.В. Писаренко

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ СТВОРЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

У статті розглянуті задачі та структура геоінформаційної системи військового призначення, уточнені вимоги до вихідних даних, інформаційно-аналітичного блоку та оформлення графічних документів.

Ключові слова: геоінформаційна система, апаратний комплекс, програмний комплекс, база даних.

The article has addressed tasks and structure of the military-oriented geographical information system, clarified the requirements for the initial data, research and information block and drawing up of the graphic documents.

Keywords: geographical information system, hardware system, software system, database.

Постановка проблеми. Необхідність та актуальність створення та подальшого використання геоінформаційних систем військового призначення обумовлена загальним підвищенням вимог військ (сил) до оперативності, повноти і якості інформаційного забезпечення процесу управління повсякденною та бойовою діяльністю військ (сил) і невідповідністю сучасного стану забезпечення Збройних Сил інформацією про місцевість досягненням в області інформаційних технологій та застосування комп'ютерних систем.

Метою даної статті є аналіз вимог до створення геоінформаційної системи військового призначення.

Виклад основного матеріалу. Географічна інформаційна система (ГІС) військового призначення – це сукупність взаємопов'язаних органів управління, технічних засобів, банку і баз цифрових картографічних даних, математичного та програмного забезпечення, що призначені для надання органам управління і військам (силам) цифрової картографічної інформації про місцевість та об'єкти на ній і накладання на неї даних обстановки (воєнно-стратегічної, оперативної, тактичної) в інтересах забезпечення діяльності військ (сил), як в мирний так і у воєнний час.

В загальному випадку, будь-яка геоінформаційна система складається з чотирьох основних структурних компонентів: апаратного комплексу; програмного комплексу; інформаційного блоку; експлуатаційного персоналу.

Апаратний комплекс – включає електронно-обчислювальну техніку (комп'ютери) з достатньо великими (визначається в кожному окремому випадку) обсягами

© Чорнокнижний О.А., Писаренко Р.В., 2012