

4. Дубінін В.О. Вибір оптимальної організаційної структури банку / В.О. Дубінін // Проблеми і перспективи розвитку банківської системи України : зб. наук. праць. – Суми : Вид-во ВВП "Мрія-1" Лтд, 2003. – Т. 7. – С. 289-294.

Кузельєв М.А., Житарь М.О. Оценка и регулирование административной гибкости принятия решений в инвестиционной деятельности банков

Рассмотрена эффективность управления административной гибкостью принятия решений в инвестиционной деятельности банков, которая проявляется в результативности функционирования организационной структуры и качества системы контроля. Разработана концептуальная схема оценки и регулирования административной гибкости принятия решений в инвестиционной деятельности банка на основе различных показателей с количественной и качественной стороны. Обосновано, что при выборе показателей следует учитывать такие факторы административной гибкости, как: тип организационной структуры банка, численный и качественный состав персонала, важность и количество принятых решений, относящихся к компетенции низших управленческих звеньев, степень централизации или децентрализации в банке, степень контроля за процессами в банке.

Ключевые слова: административная гибкость, процессы управления, организационная структура банка, показатели административной гибкости.

Kuzhelev M.O., Zhytar M.O. Assessment and Management of Administrative Flexibility of Decision Making in Bank Investment Activity

The effectiveness of administrative flexibility management of decision-making in investment banking, which is evident in the effective operation of the organization and quality control system is considered. The conceptual scheme of assessment and management of administrative flexibility of decision-making in the investment activities of the bank on the basis of various indicators, both quantitative and qualitative aspects, is developed. It is proved that the choice of indicators should take into account such factors as the type of administrative flexibility of bank organizational structure, staffing and quality of staff, and the importance of the number of decisions relating to the competence of the lower managerial levels, the degree of centralization or decentralization in the bank, the degree of control over the processes in the bank.

Key words: administrative flexibility, management processes, organizational structure of the bank, the indicators of administrative flexibility.

УДК 629.7.05

*Мол. наук. співроб. М.В. Бурдейний;
ст. наук. співроб. М.В. Коробчинський¹, д-р техн. наук*

**ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ
ТРАЄКТОРІЇ БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ШЛЯХОМ
КОМПЛЕКСУВАННЯ НАВІГАЦІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ
МЕТОДУ МАКСИМАЛЬНОЇ ПРАВДОПОДІБНОСТІ**

Проведено порівняльний аналіз наявних методів комплексування навігаційних інформацій, що працюють за різними фізичними принципами. Запропонований оптимальний спосіб отримання комплексної навігаційної інформації на основі методу максимальної правдоподібності, який дає змогу підвищити точність і завадостійкість миттєво отриманих оцінених поточних значень навігаційних параметрів, особливо необхідних для надзвукових безпілотних літальних апаратів з обмеженнями роботи навігаційної системи за часом та корисної ваги навантаження, а також на порядок зменшити собівартість навігаційної системи загалом.

¹ Воєнно-дипломатична академія ім. Євгенія Березняка, м. Київ

Ключові слова: літальні апарати, комплексування навігаційної інформація, інерційні навігаційні системи, супутникові навігаційні системи, середньоквадратична похибка.

Постановка задачі. Відомо, що спільна оброблення інформації, яка надходить із автономних інерційних і неавтономних супутникових систем навігації (надалі – ІНС і СНС), дає змогу отримати поточні координати об'єкта із точністю, кращою за точність, отриману окремо з кожного із складових джерел [1-4]. Тому рішення задачі комплексування різноманітних навігаційних датчиків полягає в об'єднанні усіх доступних навігаційних спостережень в єдиний вектор з подальшою багатовимірною оптимальною фільтрацією.

Будь-яким реальним вимірам траєкторних параметрів властиві динамічні і флуктуаційні похибки. Крім цього, процес, що спостерігається, може мати похибки через неточності початкової виставки інерційних систем та їх дрейфу в процесі експлуатації. Значний вплив можуть здійснювати внутрішні та зовнішні випадкові збурювання, вплив природних і штучних перешкод та хакерських атак на СНС. У такому разі сумісна оброблення навігаційної інформації не тільки усуває недоліки окремих систем, але і дає змогу підвищити точність і завадостійкість визначення місцеположення літального апарату (ЛА). Таким чином, на борту ЛА за допомогою обчислювальних пристроїв відбувається об'єднання декількох навігаційних систем, що побудовані за різними фізичними принципами, в єдину комплексну навігаційну систему.

Головні завдання комплексної навігаційної системи такі:

- підвищення точності визначення навігаційної інформації;
- підвищення надійності визначення навігаційної інформації за умови мінімальних обчислювальних витрат;
- забезпечення безперервності отримання навігаційної інформації.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Загальні ідеї методів комплексної оброблення навігаційної інформації належать К. Гаусу, а основні її методи були створені і отримали подальший розвиток у роботах А.Н. Колмогорова, Н. Вінера, Л. Заде і Дж. Рагаззіні, Р. Калмана, В.С. Пугачова, В.М. Семенова, Р.Л. Стратоновича, В.І. Тихонова, М.С. Ярликова, П.Д. Крутько, І.А. Жохова, В.К. Болнокіна та ін.

Природно, що максимального виграшу від комплексування навігаційних вимірювачів можна досягти шляхом вирішення задачі синтезу структури окремих вимірювачів і оптимізації алгоритмів сумісної оброблення інформації методами лінійної фільтрації, які можуть будуватися на основі:

- фільтра Вінера-Колмагорова (для стаціонарних стохастичних систем), де критерієм оцінки є середньоквадратичне відхилення (СКВ);
- лінійного фільтра Калмана-Бюсі (узагальнення на нестационарні стохастичні системи), критерій оцінки – мінімум СКВ;
- дискретного фільтра Калмана, критерій оцінки – мінімум СКВ;
- методу найменших квадратів;
- методу максимальної правдоподібності, запропонованого математиком Фішером (США);
- методу Байєсова підходу (на основі апостеріорної імовірності) тощо.

Широкого використання у сучасних навігаційних системах набув фільтр Калмана-Бьюсі. При "оптимальному оцінюванні" (фільтр Калмана-Бьюсі) [1] необхідно мати математичні моделі, які можуть найбільш точно описувати реальні процеси функціонування вимірювальних давачів. Досвід використання цього методу показує, що тільки при якісному налаштуванні параметрів моделі (не гірше 60-70 % значення реальних параметрів моделей) модель працює адекватно [1, 2]. Крім цього, для функціонування цього методу необхідно інтегрувати дві системи диференціальних рівнянь 21-го та 231-го порядків [1]. Для реалізації методу "оптимального оцінювання" необхідна бортова цифрова обчислювальна машина (БЦОМ) з підвищеними характеристиками щодо швидкодії та пам'яті. При реалізації розглянутого фільтра основна похибка виникає в обчисленні кореляційної матриці внаслідок високого порядку рівнянь, і вона зростає зворотно-пропорційно кількості розрядів БЦОМ. Тому якість нестационарної фільтрації за допомогою фільтра Калмана-Бьюсі в деяких задачах може погіршуватися. Це явище отримало назву нестійкості фільтра. Таким чином, при реалізації фільтра необхідно враховувати задану точність обчислень, або обмежувати час роботи БЦОМ. Інший шлях рішення полягає в розробленні нових алгоритмів або коригуванні наявних з метою усунення похибок обчислень.

З метою зменшення вимог до БЦОМ використовують метод "оптимальної дискретно-неперервної оброблення інформації", який працює з періодом дискретності (20-60 с). Головною умовою роботи цього методу є робота в режимі "реального часу".

Основна частина. На ЛА існує низка обмежень, які зумовлені конструктивними особливостями, обмеженнями ваги, нетривалістю часу польоту, тому реалізація високоефективних алгоритмів оброблення навігаційної інформації за допомогою БЦОМ високої продуктивності призведе до значного підвищення вартості бортового обладнання загалом. З метою мінімізації обчислювальних витрат і зменшення вимог до БЦОМ пропонуємо здійснювати комплексування навігаційної інформації від ІНС і СНС методом "максимальної правдоподібності" [5]:

$$\begin{cases} \hat{X} = \frac{\sigma_I^2 X_p + \sigma_p^2 X_I}{\sigma_I^2 + \sigma_p^2} \\ \hat{Y} = \frac{\sigma_I^2 Y_p + \sigma_p^2 Y_I}{\sigma_I^2 + \sigma_p^2} \\ \hat{Z} = \frac{\sigma_I^2 Z_p + \sigma_p^2 Z_I}{\sigma_I^2 + \sigma_p^2} \end{cases}, \quad (1)$$

де: σ_I – дисперсія похибки ІНС; σ_p – дисперсія похибки РНС; X_I, Y_I, Z_I – поточні координати, що визначаються за допомогою ІНС; X_p, Y_p, Z_p – поточні координати, що визначаються за допомогою РНС; $\hat{X}, \hat{Y}, \hat{Z}$ – оцінені координати поточної траєкторії ракети.

Якщо значення поточних координат ми отримуємо з навігаційних приймачів, то значення дисперсій похибок систем, що використовуються, необхідно розрахувати.

Для СНС розрахунок σ_p можна здійснити на стартовій позиції (СП) таким співвідношенням:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \Delta X_p}, \quad (2)$$

де: $\Delta X_p = X_{cp} - X_{p_i}$ – похибки окремих вимірювань; $X_{cp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{p_i}$ – середнє

арифметичне значення результатів низки спостережень.

Але співвідношення (2) справедливе тільки для статичної системи. Під час руху ЛА значення координат будуть змінюватись, тому для визначення σ_p необхідно від поточних значень координат реального місця знаходження ЛА віднімати поточні координати СНС. Через відсутність даних щодо реального місця знаходження ЛА у просторі під час руху ЛА пропонуємо використовувати інформацію щодо поточних координат отриманих від СНС після фільтрації методом "з дотичним усередненням" [6]:

$$X_{\phi p} = \frac{1}{2K+1} \sum_{j=-K}^K X_{p_{i+j}}, \quad (3)$$

де: $X_{\phi p}$ – координата від СНС після фільтрації; $2K+1$ – середнє значення кількості ітерацій навколо X_{p_i} .

Таким чином співвідношення для розрахунку σ_p набуде такого вигляду:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^n X_{\phi p_i} - X_{p_{i-K}} \right)}. \quad (4)$$

Через властивості ІНС, точність визначених координат залежить від власних інструментальних і методичних похибок, точності початкової виставки, крім цього, загальна похибка визначення координат за допомогою ІНС збільшується з часом. Відповідно, разом із збільшенням похибки визначення координат збільшується і дисперсія похибок системи. Тому для визначення σ_I необхідно знати поточні похибки визначення координат. Крім інерційної системи, інформація щодо місця знаходження ЛА в просторі визначається за допомогою СНС (3). Таким чином, незважаючи на наявність власних похибок СНС та наявність затримки в часі (наслідок фільтрації), пропонуємо розраховувати σ_I таким співвідношенням:

$$\sigma_I = \sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^n X_{\phi p_i} - X_{I_{i-K}} \right)}, \quad (5)$$

Використовуючи співвідношення (4) та (5), отримуємо сумарні значення дисперсій похибок систем. Отримані значення дисперсій похибок систем підставляємо до співвідношення (1) та отримуємо оцінені поточні координати ЛА.

Для оптимізації алгоритмів комплексування навігаційної інформації розроблено математичну модель у середовищі MATLAB. Результати моделювання наведено на рис.

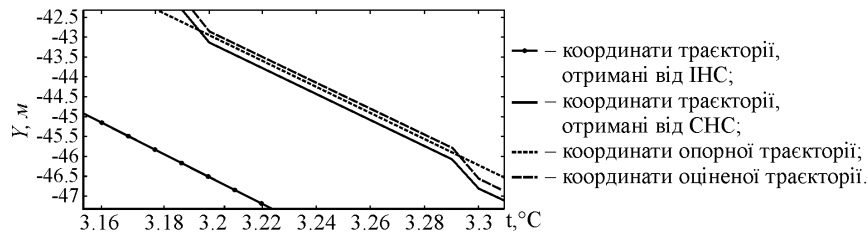


Рис. Значення поточних координат по Y:

Висновок. З отриманих результатів моделювання (рис.) можна зробити висновок, що параметри оціненої методом максимальної правдоподібності траєкторії ЛА краще наближені до значень опорної траєкторії порівняно з параметрами, які отримані від СНС, а особливо від ІНС. Так, результуюча СКП комплексованої навігаційної системи зменшена в 7 разів відносно СКП СНС і в 3 рази відносно СКП ІНС.

Література

1. Бабич О.А. Обработка информации в навигационных комплексах / О.А. Бабич. – М. : Изд-во "Машиностроение", 1991. – 412 с.
2. Захарін Ф.М. Алгоритмічне забезпечення інерціально-супутникових систем навігації : монографія / Ф.М. Захарін, В.М. Синеглазов, М.К. Філяшкін. – К. : Вид-во "НАУ-друку", 2011. – 320 с.
3. Сейдж Э. Теория оценивания и её применение в связи и управлении / Э. Сейдж, Дж. Мелс. – М. : Изд-во "Связь", 1976. – Вып. 6. – 480 с.
4. Соловьев Ю.А. Комплексирование глобальных спутниковых радионавигационных систем ГЛОНАСС и GPS с другими навигационными измерителями / Ю.А. Соловьев // Радиотехника, 1999. – № 1.
5. Вентцель Е.С. Курс теории вероятности / Е.С. Вентцель. – М. : Физматгиз, 1962.
6. Юкио Сато. Без паники! Цифровая обработка сигналов / Сато Юкио. – М. : Изд. дом "Додэка XXI", 2010. – 176 с.

Burdeyny N.V., Korobchinsky M.V. Повышение точности определения параметров траектории беспилотных летательных аппаратов путём комплексирования навигационной информации с использованием метода максимального правдоподобия

Проведен сравнительный анализ существующих методов комплексирования навигационных информации, работающих по разным физическим принципам. Предложен оптимальный способ получения комплексной навигационной информации на основе метода максимального правдоподобия, который позволяет повысить точность и помехоустойчивость мгновенно полученных оцененных текущих значений навигационных параметров, особенно необходимых для сверхзвуковых беспилотных летательных аппаратов с ограничениями работы навигационной системы по времени и массы полезной нагрузки, а также на порядок уменьшить себестоимость навигационной системы в целом.

Ключевые слова: летательные аппараты, комплексирование навигационной информации, инерциальные навигационные системы, спутниковые навигационные системы, среднеквадратическая ошибка.

Burdeyny M.V., Korobchinsky M.V. The Increase of Exactness of Parameters Determination of Pilotless Aircrafts Uniting Navigation Trajectory to Information, Using Maximum Likelihood Method

A comparative analysis of existing methods of integration of navigational information running on different physical principles is done. The optimum way to get a comprehensive

navigation information based on the maximum likelihood, which can improve the accuracy and noise immunity instantly received estimated current values navigation parameters, especially needed for supersonic unmanned aerial vehicles with navigation system constraints on time scales and useful load, and also the order reduce the cost of the navigation system as a whole.

Key words: aircraft, integration of navigational information, inertial navigation systems, satellite navigation systems, the standard error.

УДК 004:351 Доц. М.Б. Вітер, канд. фіз.-мат. наук – Міністерство фінансів України; доц. Х.О. Засадна, канд. фіз.-мат. наук – Львівський інститут банківської справи УБС НБУ, м. Київ

ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СИСТЕМІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ ДЕРЖАВНИХ ОРГАНІВ

Здійснено аналіз сучасного стану розвитку хмарних технологій. Наведено їх основні визначальні характеристики. Описано моделі надання послуг: програмне забезпечення як послуга, платформа як послуга, інфраструктура як послуга. Дано характеристики моделей розгортання хмарних обчислень: приватна хмара, хмара співтовариства або загальна хмара, публічна хмара, гібридна хмара. Обґрунтовано доцільність застосування хмарних технологій при організації інформаційної взаємодії державних органів. Сформульовано заходи, які необхідно здійснити при організації такої взаємодії у хмарних системах.

Ключові слова: хмарні технології, інформаційна взаємодія, електронне урядування.

Актуальність дослідження. Сучасна державна політика в Україні повинна будуватись на принципах загальнодоступності, прозорості і відкритості для громадянського суспільства. Громіздка інформаційна інфраструктура наявного державного управління потребує істотних змін, їх можна здійснити на основі нових підходів і технологій. У цьому неабияку роль відіграють інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ). Використання ІКТ для вдосконалення державного управління, покращення відносин між державою і громадянами, організація електронних форм взаємодії між органами державної влади та органами місцевого самоврядування і фізичними та юридичними особами є одним із пріоритетних завдань побудови інформаційного суспільства в Україні [1].

Хмарні обчислення займають одне з провідних місць у переліку сучасних інформаційних технологічних пріоритетів поряд з віртуалізацією, бізнес-аналітикою і мобільними рішеннями [2].

Перенесення електронної інформаційної взаємодії у хмару дає змогу залучати до неї широкі кола користувачів з відносно невеликими матеріальними затратами. При цьому відсутність контакту з чиновником підвищує ефективність і прозорість взаємодії держави з громадянами, знижує ймовірність корупції, а Інтернет-технології забезпечують вищу ефективність і оперативність відповідного документообігу. Тому можна стверджувати, що хмарні технології є однією з основних технологічних баз для сучасної ефективної організації електронної інформаційної взаємодії державних органів, зокрема побудови системи електронного урядування. Це зумовлює актуальність наукових досліджень у цій сфері.

Огляд публікацій. Сучасні роботи на вказану тематику основну увагу приділяють технічним проблемам моделювання хмарних обчислень [3, 4] або за-