



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-спутникових 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. Соловьёв Ю.А. Комплексирование глобальных спутниковых радионавигационных систем ГЛОНАСС и GPS с другими навигационными измерителями / Ю.А. Соловьёв // 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.

**Burdeyniy H.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.

**Burdeyniy 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 широке коло 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-

гальнометодологічним питанням в рамках формування електронного уряду [5]. Тому важливими є дослідження прикладних застосувань хмарних технологій.

**Мета роботи.** Метою цієї роботи є аналіз функціонально-технологічних можливостей сучасних хмарних технологій, а також розроблення пропозицій щодо їх ефективного застосування у системі інформаційної взаємодії державних органів.

**Виклад основного матеріалу.** Хмарні обчислення – це модель реалізації повсюдного і зручного мережевого доступу в міру необхідності до загального пулу конфігурованих обчислювальних ресурсів (наприклад мереж, серверів, систем зберігання, додатків і сервісів), які можуть бути швидко надані і виділені з мінімальними зусиллями в управлінні і необхідністю взаємодії з провайдером послуг (сервіс-провайдером) [6].

Хмарна модель підтримує високу доступність сервісів і описується такими категоріями.

I. П'ятьма основними характеристиками (Essential Characteristics):

1. Сервіс самообслуговування в міру виникнення необхідності (On-Demand Self-Service). Дає змогу індивідуальне формування таких параметрів, як швидкість доступу, серверний час, швидкість оброблення інформації, можливість самостійного управління обсягом збережених даних тощо.
2. Вільний мережевий доступ (Broad Network Access). Забезпечує вільний доступ з будь-яких категорій термінальних пристроїв, включаючи мобільні пристрої.
3. Пул ресурсів (Resource Pooling). Об'єднує ресурси в єдиний пул для можливості динамічного перерозподілу комп'ютерних потужностей між користувачами відповідно до потреб і географічного розташування.
4. Швидка еластичність (Rapid Elasticity). Користувачі взаємодіють з хмарою повністю в автоматизованому режимі, що дає змогу оперативного користуватись послугами.
5. Вимірний сервіс (Measured Service). Автоматично веде облік використання ресурсів, включаючи пропускну спроможність, обсяг даних, що зберігається, кількість користувачів тощо.

II. Трьома сервісними моделями – моделями надання послуг (Service Models):

1. Інфраструктура як послуга (Cloud Infrastructure As a Service, IAAS).
2. Платформа як послуга (Cloud Platform As a Service, PAAS).
3. Програмне забезпечення як послуга (Cloud Software As a Service, SAAS).

III. Чотирма моделями розгортання (Deployment Models):

1. Приватна хмара (Private Cloud).
2. Хмара співтовариства або загальна хмара (Community Cloud).
3. Публічна хмара (Public Cloud).
4. Гібридна хмара (Hybrid Cloud).

Серед постачальників загальнодоступних хмар зберігання даних можна назвати Amazon і Nirvanix (які пропонують зберігання даних як послуги). Прикладами постачальників приватних систем зберігання є IBM, Parascale і Cleversafe (пропонує програмне забезпечення та / або обладнання для внутрішньої хмари). Постачальники гібридних хмар – це Nirvanix, Egnite та ін.

Гібридні моделі хмар дадуть змогу організаціям зберігати конфіденційність своїх даних у межах локальних центрів оброблення даних, передаючи менш конфіденційні дані в хмару для економії витрат і географічного захисту [7]. Сервісні моделі надання послуг мають певні особливості.

Інфраструктура як послуга (IAAS) передбачає надання споживачеві апаратних засобів оброблення і зберігання даних, мереж та інших базових ресурсів, завдяки їм споживач може інсталювати і виконувати довільне програмне забезпечення, включаючи операційні системи. Платформа як послуга (PAAS) включає розміщення на стороні провайдера як технологічної інфраструктури (сервера), так і програмної платформи: операційних систем, систем управління базами даних, тестувальних систем.

Програмне забезпечення як послуга (SAAS) полягає у наданні серверів з набором необхідного програмного забезпечення в середовищі хмарного провайдера. При цьому споживач не управляє і не контролює саму хмарну систему. Деколи йому може бути надано можливість доступу до користувацьких конфігураційним налаштувань. Моделі розгортання призначені для надання таких сервісів.

Приватна хмара – це інфраструктура, яка забезпечує обслуговування тільки однієї організації. Вона може управлятися самою організацією або третьою стороною і може існувати як на стороні споживача (On Premise), так і у зовнішнього провайдера (Off Premise) [6]. Залежно від завдання у приватну хмару можуть вноситись як додатки, так і інфраструктура.

Хмара співтовариства використовується спільно кількома організаціями із спорідненими обчислювальними (інформаційними) ресурсами і завданнями. При цьому, завдяки взаємній довірі, забезпечується вищий рівень конфіденційності і захисту інформації, ніж в публічній хмарі. Така хмарна інфраструктура може управлятися самими організаціями або третьою стороною і може існувати як на стороні споживача так і у зовнішнього провайдера.

Публічна хмара належить до моделі хмарних технологій, в якій провайдер надає відповідні ІТ-ресурси для широкої аудиторії Інтернету. Сервіси публічної хмари, як правило, пропонуються на уже використовуваній моделі.

Гібридне хмара є композицією двох і більше хмар попередніх типів (приватних, співтовариства або публічних). При цьому хмари, що входять до її складу, залишаються унікальними сутностями і об'єднуються відповідними технологіями для забезпечення належного рівня обміну даних між ними.

Серед сучасних різновидів хмарних технологій варто також відзначити:

- резервне копіювання як сервіс (Backup As a Service, BaaS);
- метал як сервіс (Metal As a Service, MaaS).

В останньому випадку, на відміну від хмарних платформ, виділення ресурсів відбувається на рівні фізичних серверів, а не віртуальних [8].

Хмарні обчислення мають такі переваги:

- не потрібне недешеве апаратне (сервери) і програмне забезпечення;
- нема потреби утримувати великий штат ІТ-фахівців;
- оперативна масштабованість обчислювальних потужностей;
- провайдер може організувати більш кваліфіковане обслуговування і надійний захист інформації від зовнішніх загроз;

- можливість динамічного розподілу ресурсів;
- широка доступність через Інтернет різними засобами.

У найпростішому випадку клієнту хмарної технології досить мати тільки веб-браузер для повноцінної роботи.

Комфорт і зручність користування хмарними обчисленнями забезпечується відповідною кастомізацією (індивідуалізацією) та універсальністю пристроїв, що підключаються. Багато хмарних додатків пропонують привілейованим користувачам підвищену пропускну здатність, додатковий дисковий простір та інші переваги порівняно з тими, хто не має доступу до преміальних послуг. Недоліки хмарних обчислень:

- існує проблема уразливості хмар з точки зору інформаційної безпеки;
- необхідна наявність стабільного і бажано швидкісного підключення до Інтернету;
- не усе можна перенести в хмарне середовище через обмеженість набору доступних інструментів;
- у довгостроковій перспективі хмарна модель може виявитися дорожчою, ніж розміщення локального (традиційного) сервера, зокрема це стосується хмарної технології SaaS;
- у дешевого хмарного провайдера можливі заминки при здійсненні масштабованості чи відновленні працездатності хмари після збою.

Хорошим страхуванням може служити грамотно складений договір, який повністю обумовлює дії сторін щодо надійності оброблення і захисту даних.

Обґрунтуємо доцільність застосування хмарних технологій у державних органах. За своєю суттю усі сервіси електронного уряду є хмарними [9]. Коли користувач входить у свій особистий кабінет на єдиному порталі держпослуг, то йому, крім Інтернет-браузера, ніяке додаткове програмне забезпечення встановлювати на свій комп'ютер не треба. Якщо говорити про міжвідомчому електронну взаємодію, то усі відомчі системи взаємодіють і обмінюються інформацією один одним з використанням веб-сервісів. Більшість цих систем також не вимагають інсталяції на робочому місці додаткового програмного забезпечення, бо функціонують на основі Інтернет-браузера.

Одним із прикладів використання хмарних технологій в державних органах України є надання Державною фіскальною службою України (ДФС) електронних послуг платникам податків засобами "Електронного кабінету платника податків (ЕКПП)" у складі інформаційної системи "Податковий блок" [10].

ЕКПП надає можливість платникам податків безкоштовно підготувати і подати у режимі реального часу до органів ДФС електронну звітність, а також переглянути інформацію щодо стану їх розрахунків з бюджетом, зокрема інформацію про заборгованість зі сплати податків і зборів. Така система – це персональне автоматизоване робоче місце платника, працювати в якому він може без використання спеціально встановленого клієнтського застосування.

Однак це тільки один з небагатьох випадків ефективного використання хмарних технологій в державному управлінні в Україні. Можна навести безліч прикладів потреби і доцільності переведення документообміну державних органів у хмарні системи.

Новий якісний рівень могли би забезпечити хмарні технології при організації інформаційної взаємодії державних органів з органами місцевого самоврядування. Так, наприклад, згідно з Бюджетним кодексом місцеві фінансові органи здійснюють функції зі складання та виконання місцевих бюджетів, контролю за витратами коштів розпорядниками бюджетних коштів, а також інші функції, пов'язані з управлінням коштами місцевого бюджету [11]. Це зумовлює великий потік документів між відповідними фінуправліннями і місцевими органами самоврядування.

Фірмою "Неоком XXI" розроблено аналітично-інформаційні системи "Місцеві бюджети рівня міста, району 2006" (далі – АІС МБ) та АІС "Місцеві бюджети рівня села, селища", які призначені для автоматизації робіт, пов'язаних з плануванням бюджету, фінансовими ресурсами, напрямками витрат, звітністю тощо (<http://gft.kiev.ua/ias>). Проте вони тільки частково полегшують взаємодію.

Серед основних проблем користувачів даних систем (працівників райдержадміністрацій, міських та сільських рад тощо) можна назвати низький рівень їх комп'ютерної грамотності, відсутність на місцях відповідних ІТ-спеціалістів, необхідність особисто передавати сформовану в системі інформацію відповідним фінансовим органам тощо. Виходом з даної ситуації є створення в областях центрів оброблення даних (ЦОД), які би засобами хмарних технологій давали змогу формувати і передати необхідні документи.

Сьогодні в багатьох країнах хмарні технології розглядаються серед пріоритетних у сфері надання державних послуг. Так, наприклад, у лютому 2011 р. у США прийнята федеральна стратегія по впровадженню хмарних обчислень [8], де вказані основні напрями досліджень у цій сфері. У Данії реалізовано систему e-Voks, призначення якої – заміна пересилання паперових листів в традиційних поштових конвертах на пересилання електронних документів через захищений поштовий ящик.

У деяких країнах, таких як Німеччина, Голландія реалізовані спеціалізовані рішення з управління всіма електронними формами, які використовуються при взаємодії держави з громадянами і юридичними особами.

Однією з перешкод для широкомасштабного застосування моделі хмарних обчислень також є недостатність нормативно-правового регулювання. Діючі нормативні документи у сфері ІТ технологій орієнтовані на те, що споживач послуг інформаційної системи є також її оператором. Стандарти не враховують наявності постачальника послуг хмарних обчислень, а також спільного використання його інфраструктури безліччю споживачів.

**Висновки.** Здійснений в роботі аналіз розвитку сучасних хмарних технологій дає змогу зробити висновок про актуальність і ефективність їх застосування у системі електронної інформаційної взаємодії державних органів.

Однією з основних перешкод при цьому є відсутність відповідної державної стратегії розвитку цієї галузі. У ній повинні знайти відображення такі питання, як нормативно-правове регулювання хмарної взаємодії на різних рівнях, захист конфіденційної інформації (особливо персональних даних), вимоги до функціонування державних хмарних систем.

Перехід у середовище хмарних обчислень використовує такий же алгоритм, як і перехід до аутсорсингу в основному завданні з управління ризиками. Споживач послуг втрачає значну частину контролю та адміністрування над ІТ-ресурсами і, як наслідок, над частиною процесів. Виходячи з цього важливо оцінити можливості застосування хмарних обчислень в інтересах державного сектора економіки і пов'язані з їх застосуванням ризику та вплив на безпеку держави.

Надійність і своєчасність отримання та доступності даних у хмарі дуже сильно залежить від багатьох проміжних параметрів, в основному таких як канали передавання даних на шляху від клієнта до хмари, питання останньої милі, питання про належну якість роботи Інтернет-провайдера клієнта, питання про доступність самої хмари в даний момент часу.

Також необхідно враховувати, що при отриманні Інтернет-послуги інформація користувача може перетнути низку державних кордонів і оброблятися на серверах в різних країнах.

Створення національної хмари вимагає уніфікації державних бізнес-процесів, що є важливим кроком на шляху створення електронного уряду. При цьому необхідно враховувати регіональний аспект (ступінь розвитку), відмовившись від єдиного універсального підходу.

### Література

1. Закон України "Про Основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки" від 09.01.2007 р., № 537-V. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/>.
2. Кристофер Эберт Эскурс в историю программных технологий / Открытые системы. – 2008. – № 10. – С. 32-36.
3. Кучук Г.А. Синтез топологии гибридного хмарного сховища даних у гетерогенному середовищі / Г.А. Кучук // *Авиационно-космическая техника и технология* : сб. науч.-техн. тр. – 2013. – № 9. – С. 280-284.
4. Мельник А. Организация хмарних обчислень на базі масиву програмованих комірок логіки / А. Мельник, Н. Козак // *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. – Сер.: Комп'ютерні системи проектування. Теорія і практика. – Львів : Вид-во НУ "Львівська політехніка". – 2010. – № 672. – С. 45-48.
5. Федонюк С.В. "Хмарні" технології в електронному врядуванні / С.В. Федонюк // *Науковий вісник Волинського НУ ім. Лесі Українки*. – 2011. – № 20. – С. 13-19.
6. Определение Облачных Вычислений (Драфт) Рекомендации Национального Ин-та Стандартов и Технологий (США). [Электронный ресурс]. – Доступный с <http://cloud.sorlik.ru/definition.html>.
7. Джонс М. Тим. Анатомия облачной инфраструктуры хранения данных / М. Тим Джонс. [Электронный ресурс]. – Доступный с <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/cl-cloudstorage/>.
8. Introducing Metal as a Service: provisioning for the hyperscale era. [Electronic resource]. – Mode of access <http://www.markshuttleworth.com/archives/1103>.
9. Vivek Kundra. Federal cloud computing strategy / Kundra Vivek. February 8, 2011. [Electronic resource]. – Mode of access [http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/egov\\_docs/federal-cloud-computing-strategy.pdf](http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/egov_docs/federal-cloud-computing-strategy.pdf).
10. Сайт Державної фіскальної служби. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://sfs.gov.ua/modernizatsiya-dps-ukraini/arkhiv/proekt-modernizatsiya-derj/elektronna-kartka/>.
11. Бюджетний кодекс України. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/>

**Витер М.Б., Засадна Х.Е. Использование облачных технологий в системе информационного взаимодействия государственных органов**

Осуществлен анализ современного состояния развития развития облачных технологий. Указаны их основные определяющие характеристики. Описаны модели оказания услуг: программное обеспечение как услуга, платформа как услуга, инфраструктура как услуга. Даны характеристики моделям развертывания облачных вычислений: частное облако, облако сообщества или общее облако, публичное облако, гибридное облако. Обоснована целесообразность применения облачных технологий при организации информационного взаимодействия государственных органов. Сформулированы меры, которые необходимо осуществить при организации такого взаимодействия в облачных системах.

**Ключевые слова:** облачные технологии, информационное взаимодействие, электронное управление.

### **Viter M.B., Zasadna Kh.E. Using Cloud Technologies in Government Information Exchange Systems**

The current state of cloud technology development is analysed and its key distinctive features are enumerated. Service delivery models such as software as a service, platform as a service, and infrastructure as a service, are described. Some features of cloud computing deployment models were provided, in particular private cloud, community or common cloud, public cloud, hybrid cloud. The use of cloud technologies during organization of information exchange in government bodies is justified. The actions to be taken for organization of such exchange in cloud systems are enumerated.

**Key words:** cloud technologies, information exchange, e-governance.

УДК 330.31

*Доц. М.В. Незреї, канд. екон. наук;  
магістр Т.В. Гнот – Львівський НУ ім. Івана Франка*

### **МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ**

Ліси України є важливим стабілізаційним фактором для природних екосистем, вони посилюють їхню стійкість до антропогенного впливу та змін клімату. Основним завданням розвитку лісового господарства України є доведення лісистості держави до оптимального рівня. Досліджено стан лісових ресурсів України та проведено їх довгострокове прогнозування. Побудовано імітаційну модель системної динаміки кругообігу лісових ресурсів України, визначено основні чинники впливу на розвиток лісового фонду та наслідки управління ним. Здійснено прогнози основних показників лісового кругообігу. Проаналізовано перспективні напрямки управління лісовими ресурсами України.

**Ключові слова:** лісові ресурси, прогноз, моделювання, системна динаміка.

**Постановка проблеми.** Лісові ресурси відіграють важливу роль у розвитку суспільства. Ліси здійснюють вплив на водні ресурси, на місцеві кліматичні умови, містять значні запаси вуглецю, істотно знижують вплив антропогенних викидів вуглекислого газу. Світові співтовариства розглядають лісові екосистеми насамперед як головний компонент біосфери, здатний стабілізувати та відновлювати її природну рівновагу. Так, у документах Конференції ООН з навколишнього середовища і розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992) важливе місце відведено екологічному значенню лісів у сучасному суспільстві. Серед прийятих екологічних угод на конференції були підписані Конвенція про зміни клімату, Конвенція про біологічне різноманіття та Заява про принципи глобального консенсусу щодо раціонального використання лісів. Вирішення проблем лісокористування і відтворення лісів на принципах сталого розвитку набуває загальнодержавного значення в Україні та стає особливо актуальним внаслідок активізації процесів євроінтеграції.