

О. П. Степаненко, канд. екон. наук,
ДВНЗ «КНЕУ імені Вадима Гетьмана»

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ПРОГНОЗУВАННЯ Й МОДЕЛЮВАННЯ НЕБЕЗПЕК У БАНКІВСЬКІЙ СИСТЕМІ

АНОТАЦІЯ. У статті розглянуто сучасні підходи до прогнозування ризиків виникнення криз у банківській системі. Наведено актуальні моделі прогнозу динаміки розвитку банківської системи. Обґрунтовано важливість застосування сучасних інформаційних технологій для забезпечення адекватного моделювання кризових явищ, підвищення точності оцінювання ризиків у банківській системі. Окреслено напрями подальшого розвитку в галузі прогнозування й моделювання небезпек у банківській системі. Зроблено висновки та пропозиції, які дозволять підвищити ефективність функціонування банківської системи.

ANNOTATION. The article is dedicated to the modern approaches of forecasting risk in the banking system's crises. The actual models of forecasting of the dynamics of banking system development are described. The importance of modern information technologies to provide adequate simulation of the crisis, improve the accuracy of risk assessment in the banking system is reasoned. The directions of further development in modeling and forecasting of risk in the banking system are proposed. The conclusions and recommendations that will improve the effectiveness of banking system are provided.

АННОТАЦИЯ. В статье рассмотрены современные подходы к прогнозированию рисков возникновения кризисов в банковской системе. Приведены актуальные модели прогноза динамики развития банковской системы. Обоснована важность применения современных информационных технологий для обеспечения адекватного моделирования кризисных явлений, повышения точности оценки рисков в банковской системе. Определены направления дальнейшего развития в сфере прогнозирования и моделирования угроз в банковской системе. Сделаны выводы и предложения, которые позволят повысить эффективность функционирования банковской системы.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ризик, прогнозування, модель, небезпека, криза, управління, динамічний хаос, інформаційні технології, банківська система

Спостереження за реальними процесами, що відбуваються в банківській сфері, свідчить, що стан рівноваги в них є досить нетривалим і свідчить про початок спадання або підйому економічної активності [1, 2]. Спадання економічної активності може стати причиною стагнації банківської системи, що без вживання активних заходів з відновлення функціонування та розвитку, або антикризових заходів, може призвести до їх деградації та загибелі.

Дослідження причин спадання економічної ефективності банківських систем різних країн світу, визначення факторів, що зумовлюють стагнацію й деградацію банківських систем, систематизація індикаторів стану банківських систем, що свідчать про розвиток кризових явищ, прогнозування ризиків виникнення криз у банківських системах, є актуальними, про що свідчать праці провідних учених України та світу [1—8].

Розглянемо детальніше задачі прогнозу, вирішення яких дозволяє з високою точністю визначати можливість настання криз і на основі отриманих прогнозів формувати відповідні дії щодо попередження й нівелювання кризових явищ та їх негативних наслідків.

Завдання прогнозу динаміки розвитку банківської системи можна сформулювати наступним чином.

Нехай одну з характеристик даної банківської системи ми вимірюємо в моменти $\tau_1, \tau_2, \tau_3 \dots$. Це дає ряд спостережень $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3, \dots$. Завдання побудови прогнозу (завдання визначення предиктору) полягає у тому, щоб на множині $\{\varphi_n\}$ передбачити $\varphi_{n1}, \varphi_{n2}, \dots$.

Найпопулярнішим методом її розв'язання є метод екстраполяції, одним з варіантів якого є метод авторегресії, за якого припускають, що

$$\varphi_{m+n} = a_m \varphi_{n+m-1} + a_{m-1} \varphi_{n+m-2} + \dots + a_1 \varphi_n, \quad (1)$$

де $a_m, \dots, a_1$ — постійні коефіцієнти. Якщо задані $\varphi_1, \dots, \varphi_n$, то за формулою (1) можна знайти $\varphi_{n1}, \varphi_{n2}, \dots$. Коефіцієнти $a_1, \dots, a_m$ також треба знайти на основі наявних вимірювань $\varphi_1, \dots, \varphi_n$. Виходячи з них же, слід розумно вибрати величину n . Цей підхід широко застосовується і в статистиці, і в технічному аналізі, і в економіці.

Відмітимо, що формула (1) визначає елементарний предиктор. Іноді він дає непогані прогнози на невелике число кроків. Однак довгострокові прогнози за цим методом зазвичай не є коректними, оскільки описаним методом ми можемо отримати в якості прогнозу тільки найпростіші коливання з постійною, зростаючою або падаючою амплітудою.

Тому в багатьох випадках доводиться виходити з більш загальної і глибокої гіпотези. Припустимо, що банківська система описується деякою динамічною системою

$$\begin{aligned} \frac{d\bar{x}}{dt} &= \bar{f}(\bar{x}) + \bar{g}(\bar{t}) + \bar{\varepsilon}(\bar{x}, \bar{t}), \\ \bar{x}(0) &= \bar{x}^0, \quad \bar{x}(0) = (x_1(t), x_2(t), \dots, x_p(t)). \end{aligned} \quad (2)$$

Тут член $\vec{f}(\vec{x})$ визначає динаміку самої системи, $\vec{g}(\vec{t})$ — управляючі впливи, $\vec{\varepsilon}(\vec{x}, t)$ — шум, пов'язаний із впливом зовнішніх процесів на банківську систему, p — розмірність фазового простору (число змінних, що характеризують стан досліджуваної системи), $\vec{x}^0$ — початкові дані.

Припустимо також, що існують певні управлінські впливи, що описуються функцією Φ , які визначають результати вимірювань стану банківської системи:

$$\varphi_i = \varphi(\tau_i) = \Phi(\vec{x}(\tau_i)) \equiv \Phi(\vec{x}_i). \quad (3)$$

Якщо за величинами $\varphi_1, \dots, \varphi_l$ вдається відновити систему (2), можливо, використовуючи додаткову інформацію, ми отримуємо предиктор, що дає настільки повний і точний опис об'єкта, наскільки це дозволяють наявні дані спостережень.

Для простоти подальшого обговорення будемо вважати, що $\vec{g}(\vec{t})$ і $\vec{\varepsilon}(\vec{x}, t)$ настільки малі, що ними можна знехтувати. Це завдання має великий сенс і в певних випадках може бути вирішеним. Однак при аналізі багатьох банківських систем різних країн світу було встановлено, що знання величини p може виявитися дуже важливим [3, 9—11].

Починаючи з перших років застосування комп'ютерів, побудова предикторів перебувала в центрі уваги дослідників. Невдачі в ті роки пов'язували з недостатньою точністю вимірювань і низькою ефективністю електронних обчислювальних машин. Але подальший розвиток синергетики, нелінійної динаміки, що спирається на широке використання комп'ютерів, показав, що багато труднощів, які пов'язані з побудовою предикторів, є не технічними, а принциповими [12, 13]. Вони пов'язані з парадоксальними властивостями, якими можуть володіти рішення систем звичайних диференціальних рівнянь

$$\frac{d\vec{x}}{dt} = \vec{f}(\vec{x}), \quad \vec{x}(0), \quad (4)$$

з явищами динамічного хаосу. На перший погляд, здається очевидним, що якщо ми будемо розглядати асимптотичну поведінку обмежених рішень системи рівнянь (4) при $t \rightarrow \infty$, то функція $\vec{x}(t)$ буде прагнути або до постійної, або до періодичної функції. Так само здається, що, знаючи предиктор виду (4), ми завжди можемо дати прогноз поведінки банківської системи на як завгодно великий термін.

Виявилося, що обидва цих «очевидних» твердження невірні [14], що якщо вектор $\vec{x}$ має три або більше компонент, то моделі (4) можуть описувати детермінований неперіодичний рух.

Математичним образом сталих режимів є притягуючі множини в фазовому просторі — атрактори.

Типовою й дуже важливою властивістю дивних атракторів, або атракторів, що описують неперіодичний рух, є чутливість до початкових даних. Ця властивість означає, що майже всі нескінченно близькі траєкторії з плином часу експоненційно розбігаються.

Більш точне математичне формулювання є наступним. Оберемо дві близькі точки $\vec{x}'$ та $\vec{x}''$, що належать атрактору, й розглянемо функцію $dt = \vec{x}'(0) - \vec{x}''(0)$ ($\vec{x}'(0)$ та $\vec{x}''(0)$ — розв'язки рівняння (4) з початковими даними). Назвемо показником Ляпунова величину

$$\lambda(\vec{x}'(0), \vec{\omega}) = \lim_{t \rightarrow \infty} \lim_{d(0) \rightarrow 0} \left(\frac{1}{t} \ln \frac{d(t)}{d(0)} \right),$$

де $\vec{\omega}$ — одиничний вектор від точки $\vec{x}'(0)$ до точки $\vec{x}''(0)$. У загальному випадку за такого визначення показник Ляпунова залежить і від початкової точки, і від вектору $\vec{\omega}$. Але ергодична теорія доводить, що при загальних умовах майже всі точки $\vec{x}'(0)$ та $\vec{x}''(0)$ в околі дивного атрактору в n -мірній системі виду (4) будуть давати один і той самий набір n показників Ляпунова $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$ [15].

Їхній зміст є достатньо простим. Показник λ_1 визначає зміну довжини будь-якого нескінченно малої відстані $d(t) \cong \vec{x}'(0) - \vec{x}''(0) \cong e^{\lambda_1 t}$. Зміна площі нескінченно малого паралелограму з вершинами $\vec{x}'(0), \vec{x}''(0), \vec{x}'''(0), \vec{x}''''(0)$ визначає наступний показник $s(t) \cong e^{(\lambda_1 + \lambda_2)t}$ і так далі. Для моделювання процесів, що відбуваються в банківській системі, достатньо розглядати випадок, коли $\lambda_1 + \lambda_2 + \dots + \lambda_n < 0$ (умова дисипативності системи) [14].

Чутливість до початкових даних ($\lambda_1 > 0$) системи (4) дозволяє будувати достатньо точні прогнози. Коли атрактор описує періодичний рух або стаціонарний розв'язок (граничний цикл), можна отримати достатньо точний прогноз, навіть якщо $\vec{x}'(0)$ відомо з похибкою, оскільки величина $\vec{x}'(t) - \vec{x}''(t)$ не буде зростати.

Але через час $T \cong \frac{1}{\lambda_1}$ (горизонт прогнозу) дві близькі спочатку

траєкторії дивного атрактора не будуть близькими. Зазначимо, що якою б малою не була похибка, не видається можливим передбачити зміни системи за час T . Так дивні атрактори з граничним горизонтом прогнозу описують динамічний хаос.

Відкриття явища динамічного хаосу істотно змінює погляд на саму процедуру порівняння прогнозів теорії з експериментом, постановку ряду завдань управління складними системами, до яких належить і банківська система.

Так, якщо раніше експериментальна крива $x(t)$ розходилася з теоретичною $y(t)$, то можна було зробити висновок, що теорія не описує експеримент.

Після відкриття динамічного хаосу, стала доступною ще одна можливість — модель є адекватною, але вихідна система має чутливість до початкових даних. Звідси випливає, зокрема, що для того, щоб з'ясувати, чи є модель адекватною, не можна за точками на певні моменти часу порівнювати траєкторію, що описана моделлю, і досліджуваною системою. Потрібно порівнювати деякі функціонали на траєкторії.

Чутливість до початкових даних означає, що невеликий вплив може істотно змінити траєкторію через деякий, може бути досить невеликий, час. Невеликі збурення в таких системах можуть мати великі наслідки. Розвиток цих міркувань призвів до створення нового розділу на стику теорії управління, якісної теорії диференціальних рівнянь, ергодичної теорії — теорії управління хаосом [2, 14].

У відкритті динамічного хаосу, в його дослідженні і, тим більше, в прикладних дослідженнях, зокрема з прогнозування й моделювання небезпек у банківській системі, ключову роль грають обчислювальні технології. Деякі дослідники вважають, що динамічний хаос у чому був відкритий лише завдяки комп'ютерним розрахункам [14, 16].

Великий інтерес для теорії і для прикладних досліджень сьогодні має дослідження дивних атракторів для ряду рівнянь у часткових похідних і систем з запізненням [1, 14]. Одним із напрямів розвитку таких досліджень є вимірювання певних величин у дискретні моменти часу з метою встановлення типу досліджуваної системи (чи є вона динамічною), її розмірності, кількісних характеристик динамічного хаосу, якщо останній має місце, інших характеристик.

Слід зазначити, що ці задачі некоректні за Адамаром [15, 17]. Перш за все тому, що динамічна система, яка породжує даний часовий ряд, не є єдиною. Для багатьох некоректних задач сьогодні

розроблені методи регуляризації. Однак більшість цих методів не може бути безпосередньо використаними в задачах нелінійної динаміки, оскільки характер апіорної інформації, доступної дослідникові, зазвичай виявляється іншим. Тим не менш ідеї регуляризації доцільно застосовувати для розв'язання багатьох економічних задач, зокрема задач управління банківською системою.

Результати, пов'язані із визначення горизонту прогнозу, є виключно важливими з погляду визначення небезпек і попередження розвитку кризових явищ у банківській системі. Якщо ми будемо знати горизонт прогнозу, можна буде оцінити, які параметри і як часто потрібно вимірювати. Крім того, можуть бути запропоновані алгоритми, які визначають оптимальний інтервал виміру величини $\phi(x)$, якщо час, через який відбувається вимір параметрів, є тим параметром, який ми можемо змінювати.

В останні роки світова економіка зіткнулась з ефектом синергетичного посилення несприятливих чинників. Наприклад, несприятливі погодні умови або стихійні лиха призводять до серйозних економічних втрат, що в свою чергу викликає великі соціальні витрати. Останні призводять до того, що суспільство стає ще більш нестійким по відношенню до криз.

Якщо нестійкість досить сильна, то ряд ланок у ланцюзі управління виявляються нездатними виконувати свої функції. Традиційні механізми стабілізації виявляються неефективними, або починають діяти на шкоду системі. Виникає криза (наприклад, як у випадку виникнення й розвитку глобальної фінансової кризи 2008 року).

Дослідження криз пов'язано з прогнозом і аналізом ризиків. З погляду інформаційних технологій завдання аналізу ризиків, прогнозу, попередження, управління кризами пов'язані з визначенням інформаційних потоків, аналізом попереднього досвіду, аналізом результатів комп'ютерного моделювання та оцінкою різних альтернатив.

Інша проблема пов'язана з аналізом альтернатив. Будь-яке управління неминуче передбачає вибір. Тому виникають задачі оцінки наслідків прийнятих рішень і детального аналізу альтернатив. Тут ми стикаємося з парадоксальною ситуацією. У задачах актуарної математики, пов'язаної зі страхуванням життя та майна, існують розроблені, верифіковані, а в багатьох випадках і регульовані законодавчо методи оцінки ризиків і збитків. У той же час, при прийнятті стратегічних рішень на основі аналізу, що спирається на сучасні інформаційні технології, не проводиться. Оскільки альтернативи тут виявляються більш складними, ніж у

актуарної математики, а можливі збитки оцінити набагато складніше, виникає необхідність створення сучасних інформаційних систем для забезпечення обчислювальної та інтелектуальної підтримки стратегічного управління з врахуванням стратегічних ризиків.

Сьогодні існує багато праць з аналізу альтернатив в теорії прийняття рішень та теорії дослідження операцій [3, 4, 18—21]. Проте в задачах, пов'язаних зі стратегічними ризиками, з'являється ряд важливих особливостей, облік яких потребує подальших досліджень.

Так, у задачі аналізу ризиків в антикризовому управлінні банківською сферою розглядається набір макроекономічних індексів. Кожен з них може мати дуже складну динаміку, і сам по собі не дозволяє пророкувати кризу. Але їх певна комбінація після відповідного оброблення дає можливість оголосити тривогу, принаймні, за місяць до кризи.

У багатьох випадках, приймаючи рішення чи вводячи певні норми, цілком достатньо мати на увазі наявність степеневі залежності з певним показником і застосовувати коректні методи її аналізу. Проте іноді потрібно більш глибоке розуміння — необхідно визначити механізми, що призводять до такої статистики, та побудувати відповідні математичні моделі та комп'ютерні алгоритми їх аналізу.

В останні роки в нелінійній динаміці в області вирішенні цього завдання був досягнутий величезний прогрес. Він пов'язаний з розробленням теорії самоорганізованих систем [1, 6, 7, 14, 22]. Моделі цієї теорії простіше описувати не мовою диференціальних рівнянь, а мовою клітинних автоматів із зовнішнім шумом, у якій дискретними є не лише тимчасові та просторові координати, а й самі досліджувані величини. Причому останні, зазвичай, можуть демонструвати дуже складну динаміку.

У теорії самоорганізованих систем в останні роки було запропоновано математичні моделі для великого класу різноманітних процесів, які можуть розвиватися в катастрофічному режимі. Серед них моделі біржових крахів, витоку конфіденційної інформації, землетрусів, аварій енергомереж та ін. [3, 5, 8, 14]. У всіх цих моделях ми маємо набір локально взаємодіючих елементів. Тобто окремий елемент може взаємодіяти лише з найближчими в просторі сусідами. Кожен елемент описується деякою дискретною динамічною системою і, крім того, існує певне джерело шуму.

Ефективність і різноманітність комп'ютерних моделей, побудованих на основі теорії самоорганізованих систем, дозволяє зро-

зуміти важливі системні механізми, що лежать в основі багатьох кризових явищ [2, 3, 7, 15, 23]. Головним параметром оцінки ефективності таких моделей є здатність збільшувати можливості прогнозу, випереджаючого відображення майбутніх подій, оцінки наслідків своїх дій.

Для підвищення ефективності й результативності комп'ютерних моделей, пов'язаних з аналізом ризиків, прогнозом небезпечних і катастрофічних подій, виробленням адекватної відповіді і методів нівелювання негативних наслідків таких подій, доцільно вдаватися до інтелектуалізації інформаційних технологій, що дозволить адекватно моделювати кризові явища, з високою точністю оцінювати ризики, створювати технології антикризового моніторингу і прогнозу небезпек, що виникають у різних банківських системах [9—11]. У перспективі інформаційні системи, побудовані на основі інтелектуальних інформаційних технологій, дозволять визначити механізми синергетичного посилення небезпек і нестабільностей у банківських та інших системах і виробити відповідні методи їх нівелювання, з високою точністю прогнозувати майбутнє і коригувати його за допомогою інструментів інтелектуальної підтримки прийняття рішень.

Отже, вміння передбачити майбутнє, аналізувати ризики, прогнозувати й моделювати небезпеки в банківській системі, використовуючи сучасні досягнення в галузях прикладних наук та інформаційних технологій, є невід'ємними складовими забезпечення ефективного функціонування банківської системи. Саме тому дослідження в цій галузі є не просто актуальними, а нагальними, і потребують великих обсягів міждисциплінарних досліджень і, що не менш важливо, зусиль щодо впровадження відповідних технологій у практику сучасного управління банківською сферою.

Література

1. Попков Ю. С. Макросистемные модели пространственной экономики. — М.: КомКнига, 2008. — 240 с.
2. Устойчивое экономическое развитие в условиях глобализации и экономики знаний: концептуальные основы теории и практики управления / Под ред. В. В. Попкова. — М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2007. — 295 с.
3. Інноваційні технології антикризового управління економічними системами: монографія / Рамазанов С. К., Надьон Г. О., Кришталь Н. І., Степаненко О. П., Тимашова Л. А.; Під ред. проф. С. К. Рамазанова. — Луганськ—Київ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2009. — 584 с.

4. Вітлінський В. В. Моделирование экономики: Навч. посібник. — К.: КНЕУ, 2003. — 408 с.

5. Моделирование структуры життєздатних соціально-економічних систем: монографія / Сергєєва Л. Н., Бакурова А. В., Воронцов В. В., Зульфугарова С. О. — Запоріжжя: КПУ, 2009. — 200 с.

6. Boyer M., Porrini D. The Efficient Liability Sharing Factor for Environmental Disasters/ Geneva Papers of Risk and Insurance, 33. — Geneva, 2008. — P. 337—362.

7. Mellios C., Six P. Optimal Dynamic Demands in Commodity Futures Markets with a Stochastic Convenience Yield/ Proceedings of the Ninth International Scientific School MA SR — 2010. — SPb.: SUAI, SPb., 2010. — P. 35—67.

8. G.Mondello The Social Acceptance of Capped Strict Liability Regimes/Modeling and Analysis of Safety and Risk in Complex Systems/ Proceedings of the Ninth International Scientific School MA SR — 2010. — SPb.: SUAI, SPb., 2010. — PP. 232—239.

9. Степаненко О. П. Управление рисками банковской системы: украинский опыт // Моделирование и анализ безопасности и риска в сложных системах: Труды Международной научной школы МА БР — 2010/ Санкт-Петербург: ГУАП, 2010. — С. 391—394.

10. Степаненко О. П. Моделирование рисков банковской системы на макроэкономическом уровне // Научный вестник ЛИБС УБС НБУ — С. 290—299.

11. Степаненко О. П. Підтримка прийняття рішень при управлінні операційним ризиком в банківській діяльності // Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика: Збірник доповідей науково-практичної конференції з міжнародною участю. — К.: ПІМС НАНУ, 2010. — С. 176—179.

12. Владимиров В. А., Воробьев Ю. Л., Малинецкий Г. Г., Посашков А. С. и др. Управление риском. Риск, устойчивое развитие, синергетика. — М.: Наука, 2000. — 432 с.

13. Катица С. П., Курдюмов С. П., Малинецкий Г. Г. Синергетика и прогнозы будущего/ Сер. «Кибернетика: неограниченные возможности и возможные ограничения». — М.: Наука, 1997. — 285 с.

14. Новое в синергетике. Взгляд в третье тысячелетие: Под ред. Малинецкого Г. Г., Курдюмова С. П. — М.: Наука, 2002. — 480 с.

15. Малинецкий Г. Г. Хаос. Структуры. Вычислительный эксперимент. Введение в нелинейную динамику. — М.: Наука, 1997. — 256 с.

16. Brandstater A., Swift J., Swinney H. L., Wolf A., Jen E., Crutchfield P. J. Low — dimensional Chaos in a Hydrodynamic System // Phys. Rev. Lett. — v.51. — N16. — 1983.

17. Тихонов А. Н., Арсенин А. А. Методы решения некорректных задач. — М.: Наука, 1974. — 224с.

18. Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М., Фридман М. Н. Исследование операций в экономике. — М.: ЮНИТИ, 2003. — 407 с.

19. Математические методы исследования операций в экономике / Конюховский П. В. — СПб.: Питер, 2001. — 208 с.

20. Ларичев О. И. Теория и методы принятия решений. — М.: Новая Университетская библиотека, 2006. — 296 с.

21. Юдин Д. Б. Вычислительные методы принятия решений. — М.: Наука, 1989. — 320 с.

22. Johansen A., Sornette D. et al. Discrete Scaling; in Earthquake Precursory Phenomena. Evidence in Kobe Earthquake, Japan // J. Phys. France, 1996, v.6., Bak P. How Nature Works: the Science of Self-organized Criticality. New York: Springer-Verlag Inc., 1996. — P. 65—83.

23. Mark Gongloff TIPS Yields Go Negative: Here's What it Means / Wall Street Journal: <http://online.wsj.com>

Стаття надійшла до редакції 02.11.2010 р.

УДК: 004.04:338.1:631.15

М. З. Швиденко, канд. екон. наук,
М. В. Мокрієв, канд. екон. наук,
Національний університет біоресурсів і
природокористування України

ОЦІНКА ТА ВИБІР ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ СТВОРЕННЯ АТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ АПК УКРАЇНИ

АНОТАЦІЯ. У статті розглянуто аналіз та підбір програмного забезпечення рівня бізнес-аналітики для реалізації системи моніторингу соціально-економічного розвитку агропромислового комплексу України. Обґрунтовано вибір в якості базової платформи програмного комплексу від MicroStrategy.

ABSTRACT. The analysis and selection software for business intelligence system to realize monitoring of socio-economic development of agriculture of Ukraine. The choice as a basic platform software from MicroStrategy.

КЛЮЧОВІ СЛОВА. Бізнес-аналітика, бізнес-аналіз, інформаційна система моніторингу, інформаційно-аналітична система, прийняття рішень, microstrategy.

Постановка проблеми. В аграрному секторі України функціонують потужні інформаційні потоки, проте в силу різних причин, у тому числі й унаслідок відомчих бар'єрів вони використовуються не зовсім ефективно. За відсутності координації робіт відбувається дублювання у створенні деяких інформаційних продуктів. У той же час, багато користувачів не можуть вчасно отримати необхідну інформацію. Викликає нарікання якісний стан відомчої статистики