

*Л. В. Сорокіна, канд. екон. наук, доцент кафедри економіки підприємства
Міжнародного університету фінансів*

СТОХАСТИЧНІ МОДЕЛІ ВАРТІСНОУТВОРЮЮЧИХ ФІНАНСОВИХ ПОТОКІВ ШЛЯХО-БУДІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

У статті розглянуто проблеми моделювання фінансових потоків, які супроводжують виконання будівельно-монтажних робіт та впливають на зміни ринкової вартості будівельних підприємств. Запропоновано узагальнену стохастичну модель бізнес-системи, розв'язок якої сприяє підвищенню точності прогнозування обсягів дебіторської заборгованості, чистого грошового потоку та оцінки інвестиційної привабливості підприємства.

Ключові слова: стохастична модель, модель динамічного хаосу, шляхо-будівельне підприємство, інтенсивність потоків робіт і платежів, дебіторська заборгованість, розрахунково-платіжна дисципліна, математичне очікування кількості контрактів.

Постановка проблеми. Якщо замовник будівельно-монтажних робіт одноразово співпрацює з підрядником і після отримання замовлення та проведення остаточних розрахунків повторно не звертається до будівельного підприємства, потік змін фінансового стану можна охарактеризувати як поглинальний ланцюг Маркова. Адже потрапивши в стан повного погашення дебіторської заборгованості і виконаних робіт, фінансовий процес залишиться в ньому. У випадку співпраці із постійними клієнтами, які протягом року, або навіть кварталу неодноразово звертаються за різноманітними ремонтно-будівельними послугами, або ж укладають низку контрактів на спорудження різних конструктивних елементів на різних об'єктах, фінансові процеси відтворюють систему народження-загибелі: повне виконання зобов'язань обома сторонами розглядається як загибель процесу, а початок стосунків в рамках наступної серії робіт означає народження нового процесу. В умовах роботи із постійними клієнтами закономірно виникає питання, чи прагне кількість фінансових потоків, або ж виконуваних одночасно протягом кварталу чи року бізнес-процесів в економічній системі будівельного підприємства до якогось граничного значення, чи визначення середньої чисельності процесів унеможливилося хаотичним розвитком системи.

Аналіз публікацій. Моделі стохастичної динаміки сучасні науковці успішно застосовують не тільки для розв'язання задач транспортної логістики [8], але й для вивчення характеристик надійності виробничих систем і процесів [4,7], при розв'язанні питань організації діяльності підприємства і забезпеченні його персоналом необхідного рівня кваліфікації [3, с. 276–292], а також для уточнення характеристик фінансових процесів макро- і мікрорівня [2, 3, с. 47–52].

Проте досі залишається **невирішеною частиною проблеми** стосовно можливості формалізації динаміки фінансових потоків будівельних підприємств, використання якої сприяло б підвищенню точності вартісної оцінки робочих активів підприємства.

Метою написання статті є спроба визначити за допомогою досить простої стохастичної моделі загальні тенденції змін ринкової вартості бізнес-системи, пов'язані із узгодженістю виробничих і фінансових процесів у наскрізному бізнес-процесі.

Виклад основного матеріалу. Кількість станів бізнес-системи будівельного підприємства у найпростішій стохастичній моделі обмежується тільки чотирма – по два для замовника і підрядника, які взаємодіють під час виконання замовлення ремонтно-будівельних послуг. В обов'язки замовника входить своєчасна оплата виконаних робіт, а в обов'язки підрядника – своєчасне виконання робіт із дотриманням належного рівня якості, причому кожна із сторін може або виконати свої зобов'язання, або не виконати. Отже, загальна кількість можливих станів фінансової підсистеми будівельного підприємства становить $2 \times 2 = 4$, а саме:

1. Замовник і підрядник тільки уклали договір на будівництво, монтаж чи ремонт, але роботи чи їх оплату так і не було проведено.
2. Замовник повністю виконав свої договірні зобов'язання в частині оплати будівельно-монтажних або ремонтних робіт, у той час як підрядник ще не завершив роботи, що не підтверджено документально — відсутній підписаний сторонами акт здавання-приймання робіт. Звичайно, в реальній дійсності цей випадок зустрічається не надто часто, тому інтенсивність потоків подій, які призводять до такого стану, має бути найменшою, адже са-

мі будівельні підприємства можуть понести істотні втрати від настання подібного стану їх економічної взаємодії із контрагентами. Прикладом може слугувати втрата ПАТ “Київміськбуд-1” статусу замовника-забудовника ТРЦ Dream Town, що було закріплено договором від 2003 року. Проте 1 липня 2010 р. Оболонська райадміністрація м. Києва позбавила трест “Київміськбуд-1” цього статусу, пояснивши це припиненням робіт на другій черзі ТРЦ. Статус замовника та право оренди земельних ділянок під зведеними та недобудованими блоками ТРЦ було передано іншій компанії [6].

3. Повністю виконав свої договірні зобов'язання підрядник, що документально підтверджено актом виконаних робіт, однак замовник не дотримується своїх зобов'язань в частині своєчасної оплати. Це — чи не найбільш розповсюджена ситуація стосунків між учасниками будівельного процесу, яка погіршувала фінансовий стан будівельних підприємств ще в до кризовий період, а в 2008–2009 рр. набула тотального характеру, спричинивши вихід з ринку багатьох будівельних компаній та втрату інвестиційної привабливості цілою галуззю. Інтенсивність потоку подій, які призводять до такого стану, виявляється чи не найсильнішою.
4. Сторони належним чином виконали свої договірні зобов'язання і не мають одна до одної жодних претензій: акт виконаних робіт підписано, строк і якість робіт замовника задовольняють, а на розрахункові рахунки підрядника надійшла очікувана грошова сума.

Звичайно, у будівельного підприємства не один замовник, і в якийсь певний момент часу виконання договорів із ними може відповідати одному із чотирьох охарактеризованих вище станів. Виходячи з припущення про відсутність змови між замовниками та неузгодженість їх дій, можна визначити математичне очікування кількості замовлень, які перебувають у кожному із чотирьох станів.

Щоб визначити математичне очікування середньої кількості замовлень у кожному стані у довільний момент часу t , необхідно знати інтенсивність всіх потоків подій, що спричиняють зміну станів, та побудувати граф станів [1, с. 292–293]. У найпростішому варіанті моделі фінансових потоків ми пропонуємо в ролі інтенсивності подій використовувати середню швидкість виконання робіт та середню швидкість погашення зобов'язань. Обидва показники визначаються як середня кількість контрактів, вико-

нуваних або оплачуваних за день або квартал шляхом ділення минулорічної або очікуваної річної кількості замовлень на кількість робочих днів для швидкості виконання робіт, або на кількість календарних днів для швидкості погашення зобов'язань. При обчисленні останньої також має враховуватись чинник дебіторської заборгованості, викликаний різним рівнем платіжної дисципліни замовників, тому варто розглянути декілька варіантів моделі із різними показниками інтенсивності потоків подій. Звичайно, для підприємств лінійного будівництва, діяльність яких полягає у прокладанні шляхів сполучення або інженерних комунікацій просто неба, кількість днів виконання робіт виявляється менше кількості календарних через технологічні особливості виконання робіт. Адже в зимовий період ремонтно-будівельні роботи автошляхів майже не виконуються, а потреба в ремонті електромереж виникає тільки у випадку несприятливих погодних умов. Проте зміна пір року не може бути вагомою перешкодою для руху грошових коштів від замовника за отримані у повному обсязі будівельно-монтажні роботи, або у разі необхідності авансування термінового проведення ремонту лінійних комунікацій. Таким чином, для моделювання фінансових потоків шляхобудівельного підприємства (далі ШБУ) можна прийняти кількість днів, у які можливо проведення робіт, у розмірі 270, що еквівалентно 3 кварталам, тобто вважати, що у 3 зимові місяці робота не здійснюється. Натомість не чутливі до погодних умов потоки платежів від замовника можуть здійснюватись протягом усього фінансового року, який встановлюється як 360 днів, або 4 квартали.

За результатами аналізу інформації про обсяги діяльності досліджуваних підприємств було встановлено, що у докризовий період та навіть у 2008 році середня кількість контрактів у портфелі замовлень ШБУ становила близько 45, інтенсивності потоків подій становитимуть:

а) середньоквартальна інтенсивність виконання робіт ($\lambda_{роб}^{кв}$):

$$\lambda_{роб}^{кв} = \frac{\text{Кількість контрактів}}{3 \text{ квартали виконання робіт}} = \frac{45}{3} = 15 (\text{контрактів} / \text{квартал})$$

б) середньоквартальна інтенсивність розрахунків за роботи ($\lambda_{опл}^{кв}$):

$$\lambda_{опл}^{кв} = \frac{\text{Кількість контрактів}}{4 \text{ квартали оплати робіт}} = \frac{45}{4} = 11,25 (\text{контрактів} / \text{квартал})$$

Таким чином, виявляється, що інтенсивність потоку робіт вища, ніж інтенсивність платежів за їх виконання. На рис. 1 наведено граф станів системи із розміченими інтенсивностями потоків для моделювання щоквартальних очікувань кількості контрагентів або їх замовлень, що перебувають у кожному із чотирьох станів. Як свідчать графи та подане вище обґрунтування, потоки подій є незворотними. Тобто модель не передбачає ані проведення демонтажу конструкцій чи руйнування зведених об'єктів за відсутності оплати від замовника, що, звичайно, невиправдано з точки зору здорового глузду, ані повернення заздалегідь перерахованих на рахунок підрядника коштів у разі тривалої затримки виконання робіт.

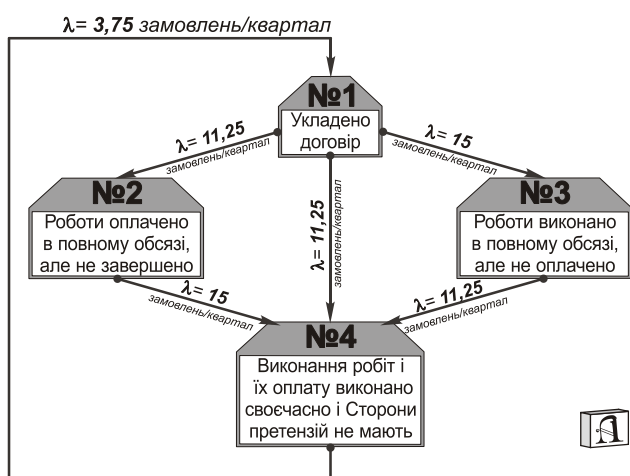


Рис. 1. Граф стану бізнес-системи будівельного підприємства у стохастичній моделі

У запропонованій моделі середньоквартальні інтенсивності було обчислено з урахуванням припущення про дисципліноване виконання договірних зобов'язань з боку замовника, яке передбачало повну оплату за отримані роботи протягом року, тобто без виникнення простроченої понад 12 місяців дебіторської заборгованості. Дотримання цієї умови необхідне як запобіжний захід щодо попередження зменшення вартості чистих активів будівельного підприємства, адже в іншому разі неодмінне скорочення чистої реалізаційної, тобто ринкової вартості дебіторської заборгованості, що негативно вплине на вартість бізнесу чи корпоративних прав на участь у ньому, обчислених з використанням як майнового підходу. Якщо в основу прогнозів чистого грошового потоку покласти усталену тенденцію зростання робочого капіталу, спричинене збільшенням дебіторської заборгованості, зниження вартості буде отримано і при оцінюванні з використанням доходного підходу.

Перехід елемента системи, тобто замовлення, із першого стану, коли тільки укладено договір, до третього, на якому виконано контрактні зобов'язання підрядника, визначається інтенсивністю виконання робіт. Ця ж інтенсивність переводить замовлення із другого стану, в якому виконані фінансові зобов'язання замовника, до четвертого, коли обидві сторони не мають претензій одна до одної. Тобто для графу фінансових потоків системи, розробленому у кварталному розрізі (див. рис. 1):

$$\lambda_{13} = \lambda_{24} = \lambda_{роб}^{кв} = 15 \text{ (контрактів / квартал)}.$$

Ще три показники інтенсивностей переводять окремих контракт із першого в другий або четвертий стан та з третього в четвертий. Цей перехід спричиняється завдяки руху фінансових потоків від замовника до підрядника. Цілком можливо є ситуація, коли і замовник і підрядник добросовісно виконують зобов'язання у відповідності із укладеним договором, а тому результатом є своєчасне, без затримок, проведення розрахунків. Однак, враховуючи практику ведення фінансового обліку на будівельних підприємствах та організацію розрахункових операцій, не варто ототожнювати четвертий стан із синхронним завершенням економічної взаємодії обох учасників будівельного процесу. Тому інтенсивність потоку подій, які переводять замовлення одразу з першого до четвертого стану, ми вважаємо такою ж, як і для потоку грошових коштів, що за відсутності належного виконання робіт, переводять замовлення із першого стану у другий.

Для графу станів системи, побудованого для "квартального масштабу":

$$\lambda_1 = \lambda_{14} = \lambda_{34} = \lambda_{опл}^{кв} = 11,25 \text{ (контрактів / квартал)}.$$

Для моделювання щоденних змін фінансових потоків будівельного підприємства ці показники, звичайно, матимуть менші значення.

Останній потік подій переводить замовлення з четвертого стану у перший. Тобто по завершенні виконання одного контракту між підрядником і замовником укладається наступний, що можливо у випадку тривалої співпраці будівельного підприємства із колом постійних клієнтів. Якщо припустити, що "постійні" клієнти складають близько 25 % всієї контрагентської бази, то інтенсивність потоку, який переміщує замовлення з четвертого до першого стану, складатиме 25 % від інтенсивності виконання робіт. Тобто для поквартальної стохастичної моделі:

$$\lambda_{41} = 25\% \cdot \lambda_{роб}^{кв} = 0,25 \cdot 15 = 3,75 \text{ (контрактів / квартал)}.$$

Математичне очікування середньої кількості замовлень, які перебувають в кожному із чотирьох можливих станів, визначається із системи диференціальних рівнянь, які складаються на підставі побудованих графів можливих станів фінансових потоків та бізнес-процесів будівельного підприємства та розмічених на них інтенсивностей потоків подій. Як відомо, структура побудови кожного з рівнянь здійснюється за єдиним правилом: ліва частина рівняння містить похідну імовірності, або математичного очікування кількості елементів у даному стані, а права частина містить стільки членів, скільки стрілок пов'язано із даним станом [1, с. 198–199]. Якщо стрілка направлена від стану, відповідний член має знак “мінус”, а якщо до стану, то знак “плюс”. Кожен член дорівнює добутку інтенсивності потоку подій та математичного очікування того стану, який знаходиться біля другого кінця стрілки.

Таким чином, система диференціальних рівнянь для квартальної моделі наступна:

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = 3,75 \cdot x_4 - 11,25 \cdot x_2 - 15 \cdot x_3 \\ \frac{dx_2}{dt} = 11,25 \cdot x_1 - 15 \cdot x_4 \\ \frac{dx_3}{dt} = 15 \cdot x_1 - 11,25 \cdot x_4 \\ \frac{dx_4}{dt} = 11,25 \cdot (x_1 + x_3) + 15 \cdot x_2 - 3,75 \cdot x_1 \end{cases}$$

Для розв'язку рівняння і обчислення всіх констант квадратур слід сформулювати початкові умови, які відображають стан системи у початковий момент часу ($t=0$). Враховуючи припущення про 20 % постійних клієнтів, які систематично замовляють нові й нові роботи, вважати мемо, що ставлення до їх фінансової дисципліни більш лояльне: від них не вимагають 100 % погашення зобов'язань до кінця календарного року. Тобто станом на 1 січня залишаються неоплаченими 11 контрактів, тобто 25 % від 45 контрактів, річного обсягу, встановленого на підставі аналізу фактичних даних. За умов припинення спаду і формування на наступний рік портфеля замовлень в такому ж обсязі 45 контрактів, початкові умови для обох систем визначатимуться так:

$x_1(0) = 45$ контрактів укладено для виконання у наступному році;

$x_2(0) = 0$ – по жодному з нових контрактів не було здійснено авансових платежів, тим більше в обсязі 100 % договірної ціни будівельно-монтажних чи ремонтних робіт;

$x_3(0) = 11$ контрактів, по яких завершено весь обсяг робіт, що зафіксовано відповідними актами, але остаточний розрахунок по яких ще не здійснено, внаслідок чого утворюється дебіторська заборгованість;

$x_4(0) = 0$ – відсутні замовлення по яких у перший день року було б виконано весь обсяг робіт та отримано повний розрахунок.

Пошук розв'язків системи — чотирьох невідомих функцій від часу, які б дозволили визначити кількість контрагентів чи їх замовлень, фінансові стосунки з якими перебувають в одному із чотирьох станів на сучасному етапі розвитку математики та комп'ютерної техніки, не викликає значних ускладнень. Зокрема аналітичний і кількісний розв'язки можна отримати за допомогою програмного середовища MATLAB. Наведемо фрагмент лістингу програми, та розв'язок системи, наприклад, для функції $x_3(t)$ квартальної моделі фінансових потоків:

```
>>[x1,x2,x3,x4]=dsolve('Dx1 = 3,75 * x4 - 15 * x3 - 11,25 * (x2 + x4)');
```

```
'Dx2 = 11,25 * x1 - 15 * x4', 'Dx3 = 15 * x1 - 11,25 * x4',
```

```
'Dx4 = 15 * x2 + 11,25 * (x1 + x3) - 3,75 * x1',
```

```
'x1(0) = 45', 'x2(0) = 0', 'x3(0) = 11', 'x4(0) = 0');
```

```
>> x3=simplify(x3);
```

```
pretty(x3)
```

```
x3(t) =
```

```
= 5,5 * cos(3,75 * t * sqrt(17) - 3,75 * t * sqrt(10)) -
```

```
- 31/85 * sqrt(170) * cos(3,75 * t * sqrt(17) - 3,75 * t * sqrt(10)) +
```

```
+ 5,5 * cos(3,75 * t * sqrt(17) + 3,75 * t * sqrt(10)) +
```

```
+ 31/85 * sqrt(170) * cos(3,75 * t * sqrt(17) + 3,75 * t * sqrt(10)) +
```

```
+ 90/17 * sqrt(17) * sin(3,75 * t * sqrt(17) - 3,75 * t * sqrt(10)) +
```

```
+ 90/17 * sqrt(17) * sin(3,75 * t * sqrt(17) + 3,75 * t * sqrt(10))
```

Виконання команди “dsolve” знаходить розв'язок системи диференціальних рівнянь, кожне рівняння з системи та початкових умов наводиться в одинарних лапках, а замість символу похідної використовується велика буква D (наприклад замість “ $\frac{dx_3}{dt}$ ” слід ввести Dx3). Якщо

ці вимоги дотримані, то не більше, ніж через півтори-дві хвилини програма видає результат для всіх чотирьох програм. Надто громіздкі алгебра-

їчні вирази можуть бути спрощеними автоматично завдяки команді “simplify”, після якої в дужках наводиться ім'я шуканої функції, яку треба спростити. Нарешті, MATLAB може надати розв'язку зовнішній вигляд, максимально наближений до звичної для сприйняття форми запису дробів та показників ступеня, що досягається застосуванням команди “pretty”, після якої в дужках наводиться ім'я шуканої функції, яку треба спростити [5, с. 255].

Функція (x_3), що подана у фрагменті лістингу з програми MATLAB, дозволяє обчислити кількість контрактів, які будуть наприкінці кожного кварталу перебувати в стані № 3 і визначати зміни обсягів дебіторської заборгованості. На нашу думку, серед чотирьох включених до моделі станів найважливішим для моніторингу вартісних параметрів є саме позначений функцією x_3 третій стан, що відображає кількість виконаних але не оплачених замовлень, яка впливає на обсяги дебіторської заборгованості. Чим вище позитивна величина функції x_3 , тим гірше структура його оборотних активів, адже зростає обсяг коштів у розрахунках, які начебто належать підприємству, але так і не надійшли на його рахунки, унеможливаючи нормальний перебіг господарських процесів. Зростання дебіторської заборгованості негативно впливає на величину вартості, розрахованої як за доходним, так і за витратним підходами, тому від'ємні значення x_3 варто розглядати як зростання доходних грошових потоків, яке пов'язано із погашенням не лише поточної заборгованості, але і простроченої за кілька попередніх періодів. Отримана модель дозволяє прогнозувати інтенсивність майбутніх фінансових потоків підприємства: для цього замість t у формулу слід підставити порядковий номер того кварталу, підсумки якого передбачається визначити. При цьому за початок відліку слід обрати момент початку року, який визначив початкові умови моделі.

Незважаючи на те, що залежність $x_3(t)$ містить тригонометричні функції — синус та косинус, математичне очікування кількості контрактів, які буде виконано із належним дотриманням обов'язків обох сторін, змінюється аперіодично. Ациклічність змін фінансових потоків зумовлена характером їх інтенсивності і напрямку, оскільки система диференційних рівнянь являє собою моделі динамічного хаосу.

Хоча запропонована стохастична модель побудована на підставі припущення, що у 12-місячний період всі майбутні контракти будуть оплачені, а замовники будуть дотримуватись розрахунково-платіжної дисципліни, однак і за

таких ідеальних умов неможливо уникнути періодів значного зростання дебіторської заборгованості (рис. 2.)

Для визначення складних періодів розвитку підприємства, у яких зростає ризик зниження розрахункових, а отже і ринкових оцінок його вартості, варто розглянути імовірну кількість своєчасно не оплачених замовлень у середньостроковій перспективі. Тривалість модельного періоду було встановлено у 3 роки, тобто 12 періодів. Вибір такого прогнозного горизонту враховує рекомендації практикуючих оцінювачів стосовно обчислення вартості акціонерного товариства, яке нестабільно функціонує в нестабільних зовнішніх умовах. Результати моделювання наведено на діаграмі (рис. 2).



Рис. 2. Динаміка кількості несвоєчасно оплачених замовлень за виконані будівельно-монтажні (ремонтно-будівельні) роботи

Як видно з графіка, фінансові потоки від замовників надходять на підприємство вкрай нерівномірно і хаотично: піки зростання заборгованості чергуються з чималими надходженням коштів у вигляді авансових платежів чи “переплат”, коли кількість проблематичних контрактів набуває від’ємних значень.

Особливої уваги варті ті періоди, коли кількість неоплачених замовлень перевищує половину всіх замовлень, або навіть і третину. Ці критичні пороги відмічено на графіку пунктирними лініями на рівні 15 та 23 замовлень. За умов 100 % випадків дотримання усіма замовниками фінансової дисципліни зростання кількості неоплачених робіт понад 50 % спостерігається 3 рази протягом наступних трьох років. Найнеприятливішим виявляється другий рік з початку відліку модельного часу, оскільки пікове зростання дебіторської заборгованості має відбутись у 4-му, 6-му та 9-му кварталах. Звичайно, результати оцінки вартості бізнесу, виконувані у найближчому періоді, можуть бути заниженими,

натомість якщо не брати до уваги уповільнення руху фінансових потоків, зростає ризик переоцінки активів підприємства у поточному періоді.

Хаотичну динаміку бізнес-процесів і потоків, які їх супроводжують, відображено на графіку (рис. 3.), що подібно до фазового портрету системи відображає співвідношення математичних очікувань кількості замовлень, які завершено без претензій сторін, та кількості замовлень, яка загострює проблему дебіторської заборгованості.

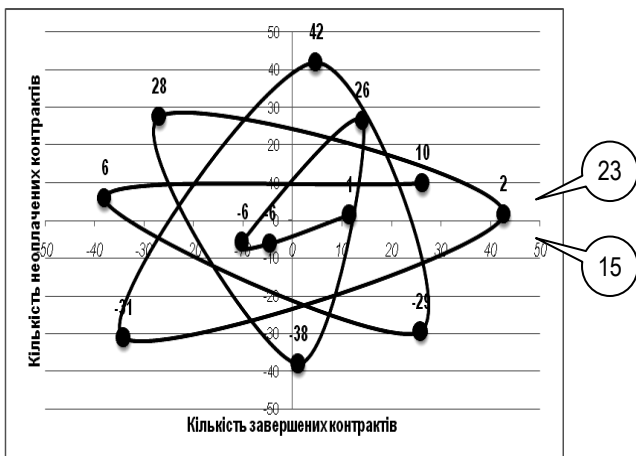


Рис. 3. Співвідношення кількості своєчасно та несвоєчасно оплачених замовлень за виконанні будівельно-монтажні (ремонтно-будівельні) роботи

Співвідношення кількостей неупорядковано змінюється в обох напрямках для кожного із

станів системи, однак, крім зазначених трьох випадків, загроза погіршення структури оборотних активів не є суттєвою, а в 5 випадках взагалі варто очікувати чималих грошових надходжень у вигляді авансових платежів за майбутні роботи. Цифри біля точок на графіку (рис. 3) відображають кількість замовлень, що перебуваючи у стані № 3, визначають динаміку дебіторської заборгованості.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Отримані за допомогою стохастичного моделювання результати слід враховувати не лише під час визначення розрахункової вартості бізнесу, але й з метою уникнення стрімкого падіння ринкової вартості будівельного підприємства. Зокрема, ретельний аналіз результатів моделювання буде корисним й при складанні календарних графіків розрахунків за роботи, які передбачається виконати у майбутньому, і при уточненні термінів і обсягів розрахунків за накопиченою заборгованістю. Використовуючи запропонований інструментарій стохастичного моделювання, макет нескладного графу поточних станів економічної системи будівельного підприємства та програмне середовище MATLAB, фахівці кожного конкретного підприємства зможуть виконати моделювання та середньострокові прогнози фінансових потоків у середньостроковому періоді з урахуванням фактичних обсягів робіт, часової інтенсивності їх виконання й оплати, частки постійних клієнтів у контрагентській базі.

Список літератури

1. Вентцель Е. С. Исследование операций / Е. С. Вентцель. – М. : “Советское радио”, 1972. – 552 с.
2. Єлейко Я. І. Деякі характеристики фінансових потоків / Я. І. Єлейко, А. А. Музичук // Фінанси України. – № 2. – 2006. – С. 138–144.
3. Жлуктенко В. І. Стохастичні моделі в економіці : монографія / В. І. Жлуктенко, А. В. Бегун. – К. : КНЕУ, 2005. – 352 с.
4. Медведєва М. І. Аналіз одної моделі системи с ненадежним прибором и переналадкой в конце периода занятости / М. І. Медведєва // Міжнародний науковий журнал “Економічна кібернетика”. – № 1–2 (55–56). – 2009. – С. 73–82.
5. Мещеряков В. В. Задачи по математике с MATLAB®&SIMULINK® / В. В. Мещеряков. – М. : ДИАЛОГ–МИФИ. – 2007. – 528 с.
6. Маслюк Н. Мечты сбываются. Спор за вторую очередь ТРЦ Dream town заканчивается / Нестор Маслюк // Деловая столица. – № 31/481. – 02.08.2010.
7. Румянцев В. Н. Влияние технологической гибкости оборудования на процессы обработки деталей / В. Н. Румянцев // Міжнародний науковий журнал “Економічна кібернетика”. – № 1–2 (55–56). – 2009. – С. 58–66.
8. Туманов В. В. Технично-экономическое обоснование размещения площадок отдыха на дорогах / В. В. Туманов // Економіка розвитку. — № 3. – 2006. – С. 77–79.

Summary

In the article examined the problems of the simulation of the financial flows, which are accompanied the fulfillment of construction-assembly works and which influenced a change in the market cost of the construction enterprises. Also is proposed the common stochastic model of the business- system, whose solution contributes to an increase in the accuracy in forecasting of the dimensions of debts, free cash-flow and estimation of the investment attractiveness of the enterprise Отримано 11.10.2010