



УДК 502.3

ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ РІВНЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ЗНАНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ МАРКІВСЬКОЇ МОДЕЛІ

Яковенко В.Д.

Одеський національний політехнічний університет

В статті проведено моделювання рівнів досконалості та прогнозування стану рівня організаційних знань за допомогою марківської моделі.

Ключові слова: рівень організаційних знань, узагальнений показник ефективності, рівень досконалості, марківська модель, матриця перехідних станів, ймовірність станів.

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок з важливими науковими або практичними завданнями. Проблема того, наскільки ефективно колектив організації (суб'єкт) уміє працювати з усіма видами знань і на їх основі генерувати нові, залежить його поточний і майбутній успіх. Рівень організаційних знань не можна оцінити на основі характеристики однієї властивості, а можна оцінити деякою зведеною (узагальненою) величиною – узагальненим показником ефективності рівня організаційних знань.

Аналіз останніх досліджень і публікацій та виділення невирішених задач проблеми. У літературі приводять різні визначення поняття рівня організаційних знань (РОЗ). Відповідно до [1 – 4] «РОЗ є процесом, за допомогою якого організація накопичує багатство, опираючись на свої інтелектуальні чи засновані на знаннях організаційні активи», але не приводиться визначення та прогнозування узагальненого показника ефективності рівня організаційних знань.

Формулювання цілей статті. Запропоновано модель комплексної оцінки РОЗ, яка дозволяє здійснити кількісно-якісне оцінювання рівня освоєних знань О(П). Розроблено прогнозування стану рівня організаційних знань за допомогою марківської моделі.

Викладення матеріалів дослідження. Стандарти і Директиви для гарантії якості Вищої освіти в Європейському регіоні, розроблені ENQA [4], декларують, що оцінка знань є відправною точкою для ефективної гарантії якості.

Кількісне оцінювання (вимірювання) рівня освоєних організаційних знань О(П) відноситься до найбільш складних задач і є найменш дослідженим, тоді як необхідність, актуальність і практична значущість таких робіт достатньо велика.

Трудомісткість, ефективність, проблема обґрунтування кількісних і якісних критеріїв оцінки такого комплексного завдання важко піддається прямому оцінюванню. У той же час ієрархічна структура дозволяє провести її декомпозицію до рівня досить простих завдань, і побудувати алгоритми оцінювання, прогнозувати стан рівня організаційних знань за допомогою марківської моделі.

З метою удосконалення визначення узагальненого показника ефективності (УПЕ) РОЗ, проводимо моделювання процесу управління якістю РОЗ та його оцінювання.

Для цього автором розроблена «модель 5Н» - п'яти рівнів досконалості (критеріїв): Незадовільно, Нижче норми, Норма, Нормативи перевищені, Набагато вище норми – модель послідовності удосконалення управління якістю РОЗ. Під цією моделлю розуміється певна сукупність показників і складових, які характеризують основні компоненти організаційних з позицій менеджменту якості, а також опис рівнів досконалості (кваліметричних шкал у вигляді матриць) всіх складових, які у сукупності визначають всі процеси, направлені на досягнення необхідних результатів якості.

Для оцінки рівня досконалості РОЗ за всіма показниками і складових моделі з урахуванням вимірювань розроблені спеціальні кваліметричні шкали, які вербально описують п'ять впорядкованих рівнів досконалості (критерії) або стадії розвитку показників якості РОЗ і їх складових. Цим п'ятьом рівням досконалості поставлена у відповідність 5-ти бальна числова шкала (від 1 до 5 балів).



З огляду на властивість ймовірності несумісних подій, що утворюють повну групу, для кожного кроку k :

$$p_1(k) + p_2(k) + \dots + p_n(k) = 1. \quad (6)$$

Наведені вище залежності дозволяють виконати моделювання ефективності комплексу реалізованих заходів-дій X на стан показника.

При дослідженні безперервних і дискретних випадкових ланцюгів користуємось графічним представленням функціонування показника. Граф станів показника представляє собою сукупність вершин, що зображають можливі стани показника D_i (рівня досконалості), і сукупність гілок, що зображають можливі переходи показника із одного стану в інший. Позначимо через D_i можливі стани показника, викликані проведенням деяких заходів X (рис. 1):

- D_1 – незадовільно;
- D_2 – нижче норми;
- D_3 – норма;
- D_4 – нормативи перевищені;
- D_5 – набагато вище норми (еталон).

Стан показника представлений у вигляді графа (рис. 1.1), де стрілками вказані можливі переходи із одного стану в інший за один крок і позначені перехідні ймовірності $P_{ik} \{i=1\dots n; k=1\dots n; n=5\}$.

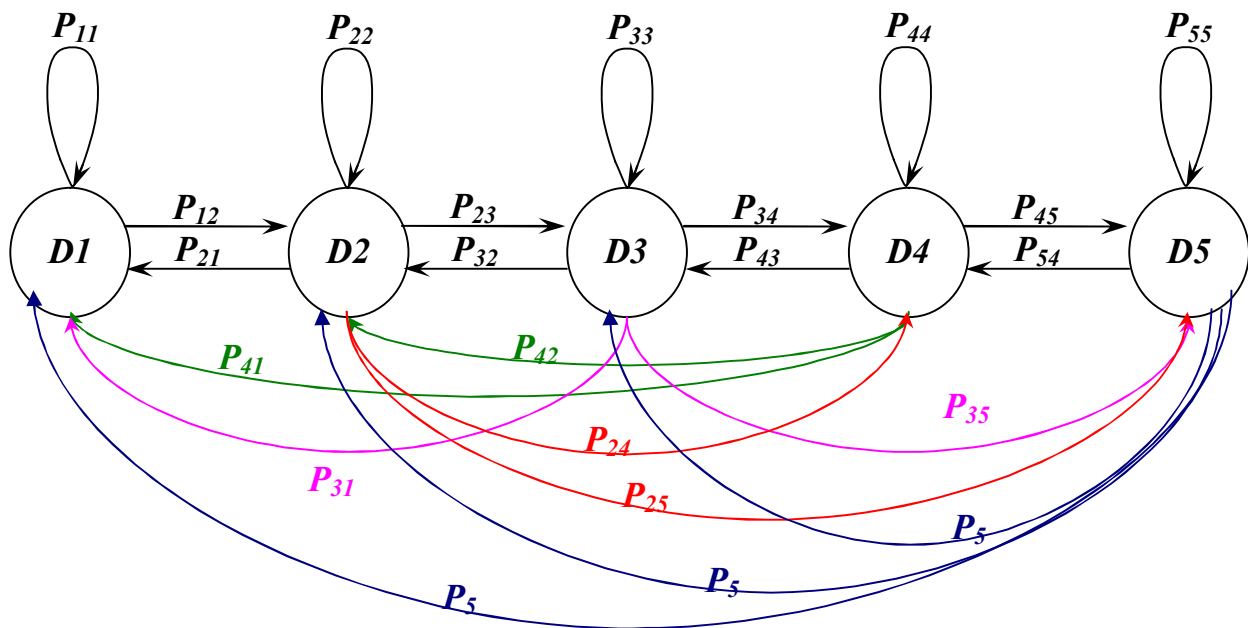


Рисунок 1 – Граф переходів у марківському ланцюгу

Випадковий процес (марківський ланцюг) можна представити, як переміщення точки (показник D_i) по графу станів випадковим чином з перескакуванням із одного стану на інший у моменти t_1, t_2, \dots, t_k , які відповідають часу дії деякого комплексу реалізованих заходів. При цьому стан D_i може не змінюватися у деяких кроках. Тому для будь-якого кроку (моменту часу t_1, t_2, \dots, t_k) існують ймовірності переходу показника із деякого стану в будь-який інший, а також ймовірність затримки показника у даному стані. Стани показника, тобто можливі рівні досконалості, а також засоби впливу для зміни стану показника вказані вище. Перехідні ймовірності $P_{ik} \{i=1\dots n; k=1\dots n; n=5\}$ можуть бути отримані експертними методами. «Ймовірності затримки» P_{ii} , доповнюють до одиниці суму перехідних ймовірностей щодо переходу до інших станів. Наприклад, для стану D_1 .

$$P_{1,1} = 1 - (P_{1,2} + P_{1,3} + P_{1,4} + P_{1,5}). \quad (7)$$

На основі матриці перехідних станів, при умові, що початковий стан показника відомий, можна знайти ймовірності станів $p_1(k), p_2(k), \dots, p_5(k)$ після кожного k -го кроку



управлінських дій на даний показник. Так як в початковий момент показник D знаходиться у стані D_1 , то можна прийняти $p_1(0) = 1$. Ймовірності станів після першого кроку беруться з першого рядка матриці.

$$\|P_{ij}\| = \begin{vmatrix} P_{1,1} & P_{1,2} & P_{1,3} & P_{1,4} & P_{1,5} \\ P_{2,1} & P_{2,2} & P_{2,3} & P_{2,4} & P_{2,5} \\ P_{3,1} & P_{3,2} & P_{3,3} & P_{3,4} & P_{3,5} \\ P_{4,1} & P_{4,2} & P_{4,3} & P_{4,4} & P_{4,5} \\ P_{5,1} & P_{5,2} & P_{5,3} & P_{5,4} & P_{5,5} \end{vmatrix}$$

Ймовірності станів другого і наступного будь-якого k -го кроку:

$$p_i(k) = \sum_{j=1}^m [p_i(k-1) \cdot P_{ji}]_{m=5}; \quad i = 1, 2, \dots, 5 \quad (8)$$

Матриця переходу дозволяє побудувати прогноз станів показника на декілька кроків вперед. Марківський ланцюг (рис. 1.1) дозволяє моделювати стан рівня досконалості показника у залежності від тих або інших дій. Для цього достатньо задати збурення (дію) відповідної ймовірності у матриці переходів щоб оцінити наслідки різних управлінських дій на оцінку якості рівня організаційних знань. Під дією управлінських, інвестиційних заходів, маркетингових досліджень значення показника може або покращитися, або стати гіршим, або залишитися таким же. Припустимо, що за певним показником спостерігається погіршення УПЕ РОЗ. За допомогою марківської моделі можна визначити ймовірності переходу P_{ij} , для побудови прогнозу станів показника на декілька кроків вперед.

За статистичними даними щодо результатів визначення показника стану РОЗ можна визначити значення перехідних ймовірностей і одержати на основі моделювання за допомогою марківської моделі станів прогнозні оцінки подальшого розвитку показника.

Формування матриці перехідних ймовірностей можна виконати на основі експериментальних даних. Наприклад, у випадку, коли оцінка показника відповідала станіві 1 він там і залишався у 43 випадках, перехід до стану 2 спостерігався у 28 випадках і у 4 випадках – до стану 3, жодного випадку переходу до станів 4 та 5. Подібним способом оцінюємо також переходи з інших станів. За цими даними складаємо таблицю кількостей переходів від одного стану до іншого.

На рис. 2 приведено результати моделювання станів показника у процесі проведення комплексу заходів для різних початкових даних.

Результати моделювання показують, що ймовірність перебування показника в незадовільному стані 2, достатньо швидко зменшується, досягаючи мінімального значення (крива – 2, рис. 2а). При цьому показник проходить послідовно по станах 3, 4 та 5, оскільки ймовірності перебування у цих станах на певних відтинках траєкторії є найбільшими. Зміна ймовірності станів, за яких показник спочатку знаходиться в станах «норма» (крива – 3, рис. 2б), «нормативи перевищені» (крива – 4, рис. 2в), «набагато вище норми» (крива – 5, рис. 2г), відрізняються між собою, але кінцевий стан у всіх випадках однаковий.

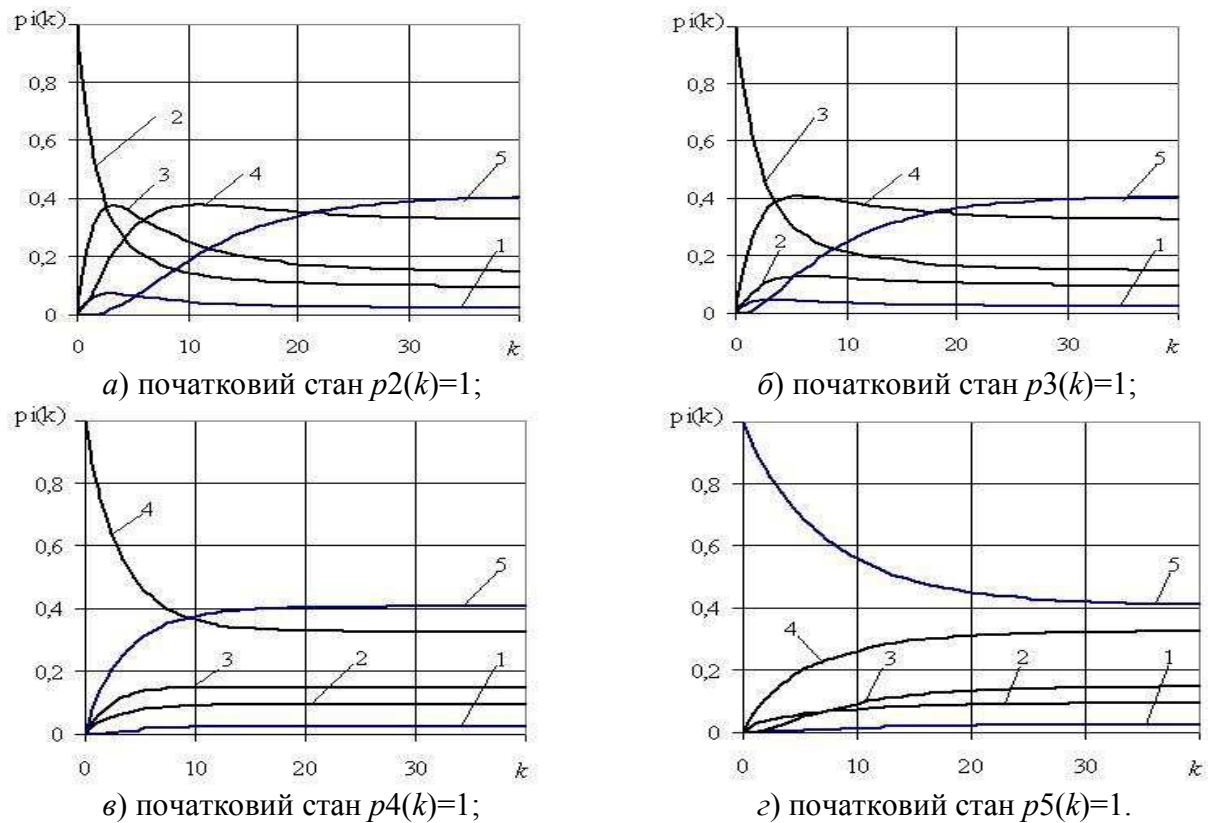


Рисунок 2 – Прогнозування зміни стану рівня організаційних знань на основі експериментальних вимірів для матриці перехідних ймовірностей: 1 – незадовільно; 2 – нижче норми; 3 – норма; 4 – нормативи перевищені; 5 – набагато вище норми

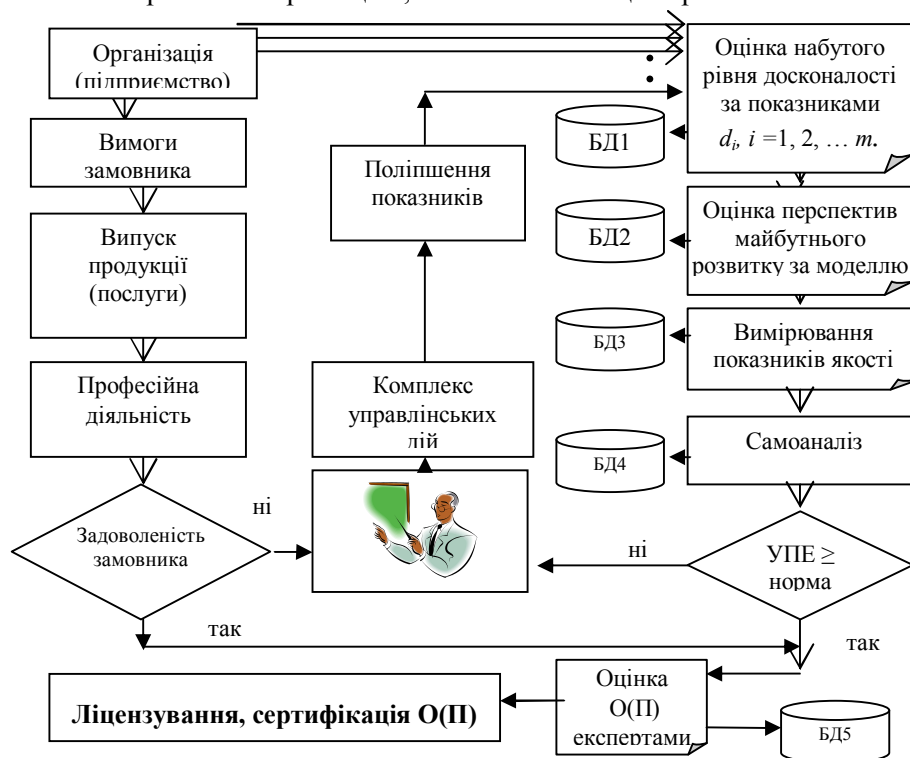


Рисунок 3 – Метод удосконалення УПЕ на основі прогнозування стану показників РОЗ



В подальшому можна виконати інтервальну оцінку помилки вимірювань кількості оцінок відповідного стану РОЗ за допомогою довірчої ймовірності.

Для проведення експериментальних вимірювань із заданою точністю необхідно знати ту кількість оцінок відповідного стану РОЗ, при якому буде забезпечений заданий рівень достовірності.

Отримані дані дозволяють встановити необхідний мінімальний об'єм вибірки та підтвердити якісні оцінки, отримані з використанням моделі 5Н та запропонувати метод покращення УПЕ РОЗ на основі прогнозування стану показників стану рівня організаційних знань з застосуванням моделі 5Н і удосконалення управління (рис. 3).

Приведений метод оцінки тенденції змін параметрів системи може використовуватися в системах визначення УПЕ РОЗ.

Корегуючи коефіцієнти переходу у моделі 5Н рівнів (від незадовільного рівня досконалості до набагато вище норми) на основі практичних даних можна оптимізувати управління дій, направлених на покращання рівня досконалості кожного показника, що дасть можливість підвищити УПЕ рівня організаційних знань.

Висновки та перспективи використання. Отримані результати дозволяють використовувати метод покращення УПЕ РОЗ на основі прогнозування стану показників організаційних знань марківським методом з застосуванням моделі 5Н і удосконалення управління:

– якщо при проведенні самоаналізу та при порівнянні професійної діяльності випускника з вимогами замовника і нормативними показниками спостерігається невідповідність, то особи які приймають рішення (ОПР) пропонують комплекс управлінських дій на покращення кожного показника;

– для визначення оптимального комплексу дій, ОПР може спрогнозувати ці дії за допомогою моделі 5Н.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Інформаційна підтримка системи автоматизованого управління якістю діяльності навчального закладу : Матер. МНПК «Автоматизация: проблемы, идеи, решения» : тези доповідей / [В. Д. Яковенко, О. Є. Яковенко ; редкол.: Є. В. Пашков (відпов. ред.) та ін.]. – Севастополь: Видавництво СевНТУ, 2008. – 296 с.

2. Мулен Э. Теория игр с примерами из математической экономики / Э. Мулен. – М. : Мир, 1985. – 200 с.

3. Беспалько В. П. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалиста : учеб.-метод. пособие / В. П. Беспалько. – М. : Высшая школа, 1989. – 311 с.

4. Управление качеством образования / Под ред. М. Поташника. – М. : Педагогическое общество России, 2000. – 441 с.

5. Наводнов В. Г. Комплексная оценка высших учебных заведений : учеб. пособие / В. Г. Наводнов, Е. Н. Геворкян, Г. Н. Мотова, М. В. Петропавловский // Москва ; Йошкар-Ола : Науч.-информ. центр гос. аккредитации, 2001. – 192 с.

Яковенко В.Д. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ УРОВНЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ЗНАНИЙ С ПОМОЩЬЮ МАРКОВСКОЙ МОДЕЛИ

В статье проведено моделирование уровня совершенствования и прогнозирования состояния уровня организационных знаний с помощью марковской модели.

Ключевые слова: уровень организационных знаний, обобщенный показатель эффективности, уровень совершенствования, марковская модель, матрица переходных состояний, вероятность состояний.

Iakovenko V.D. PREDICTION OF CONDITION OF ORGANIZATIONAL KNOWLEDGE LEVEL BY MEANS OF MARCOV'S MODEL

The article deals with modelling of improvement level's and prediction of condition of level organizational knowledge by means of marcov's model.

Keywords: level of organizational knowledge, total indicator of efficiency, level of improvement, marcov's model, matrix of transitive conditions, probability of conditions.