

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПРОЦЕСІВ ДІЯЛЬНОСТІ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ З ВИКОРИСТАННЯМ ДІАГРАМ ПЕРЕБІГУ ПРОЦЕСІВ

А. А. РОСКЛАДКА, доктор економічних наук
(ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»);

Н. А. РОСКЛАДКА, студентка
(Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»)

Анотація. Стаття присвячена дослідженню статистичних методів управління діяльністю вищого навчального закладу з використанням діаграм перебігу процесів. Досліджені особливості різних типів діаграм і проведено їх класифікацію. Сформована методика вибору певного типу діаграми для системи моніторингу процесів діяльності вищого навчального закладу.

Ключові слова: діаграма перебігу процесу, варіабельність процесів, процесний підхід, вищий навчальний заклад.

Використання статистичних методів управління (*Statistical Process Control – SPC*) забезпечує дотримання принципів системного підходу до управління, прийняття рішень, заснованих на фактах і постійному вдосконаленню процесів [1]. Підвищений інтерес до цих методів зумовлений, у першу чергу, рекомендаціями до застосування *SPC*, що містяться в Міжнародному стандарті ISO 9001 [2].

Більшість наукових досліджень із застосуванням методології *SPC* стосуються виробничих процесів, ключові показники яких мають вимірювані кількісні характеристики. Вищий навчальний заклад у цьому сенсі суттєво відрізняється від промислових підприємств. Невизначеність показників процесів ВНЗ, велика кількість якісних характеристик, які важко формалізувати, а також значний вплив людського фактора на виходи процесів зумовлюють пошук нових підходів до моніторингу, вимірювання та аналізу.

Інструментарій *SPC* нерозривно пов'язаний із дослідженням якості процесів [3–5]. Особливо значного розвитку методологія статистичного управління набула в дослідженнях і публікаціях У. Демінга [6, 7]. Одним із основних інструментів *SPC* є діаграма перебігу

процесу (ДПП) [8, 9]. На відміну від виробничих підприємств, дослідження процесів діяльності вищого навчального закладу засобами ДПП є новим перспективним напрямом наукових досліджень [10].

Основне завдання статті полягає у дослідженні різних типів ДПП, проведенні їх класифікації та формуванні методики вибору певного типу ДПП для системи моніторингу процесів діяльності вищого навчального закладу.

Усі діаграми перебігу процесів можна розділити на ДПП для кількісних і альтернативних даних. Проведемо аналіз представників цих типів із метою класифікації ДПП і вибору найбільш прийнятної діаграми для певного процесу.

Діаграми перебігу процесів для кількісних даних. Кількісні дані характеризуються можливістю проводити їх вимірювання із довільною обраною точністю. Значення показників якості для кількісних даних повинні бути розподілені за законами Гауса або Максвелла.

$\bar{x}R$ -діаграма (середніх значень і розмахів).

Діаграма середніх арифметичних значень \bar{x} і розмахів R контролює зміну середнього

арифметичного значення показника і зміни розсіювання значень показників якості. Діаграма містить дві карти (\bar{x} -карту та R -карту). При побудові $\bar{x}R$ -діаграми значення показника об'єднують у підгрупи за часовою або іншою ознакою. Точки на \bar{x} -карті являють собою середні значення підгруп, а на R -карті – розмахи значень усередині підгруп. Обсяг підгруп для $\bar{x}R$ -діаграми, зазвичай, змінюється в межах від 2 до 10 значень. Цей тип діаграми варто застосовувати для показників процесів,

які регулярно збираються. На рис. 1 і 2 представлена діаграма поведінки процесу у вигляді R -карти та X -карти для моніторингу витрат електроенергії у п'яти гуртожитках ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» в рамках процесу управління інфраструктурою, яка містить номінальне середнє значення витрат на рівні 170000 кВт-год на місяць і верхню допустиму межу витрат на рівні 380000 кВт-год.

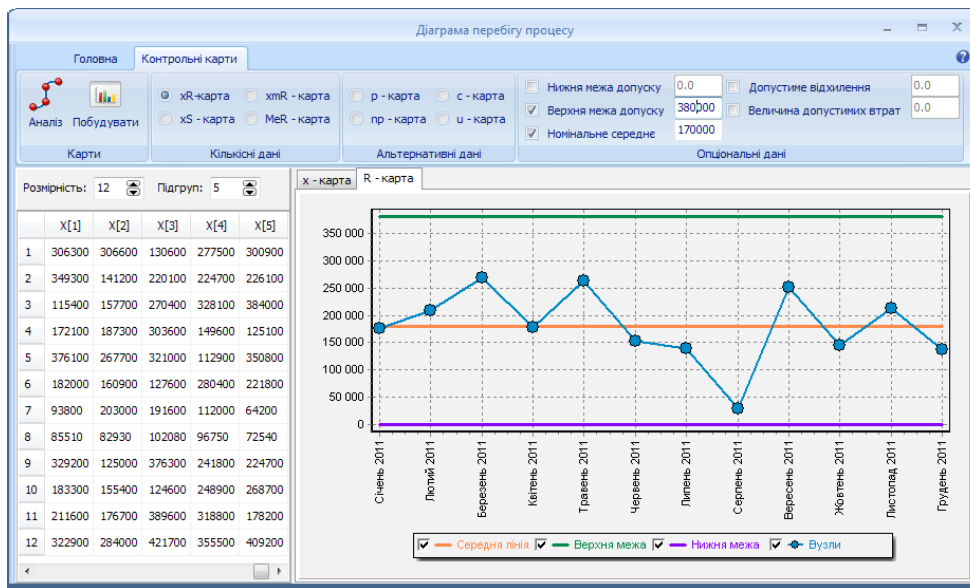


Рис. 1. R -карта для процесу управління інфраструктурою

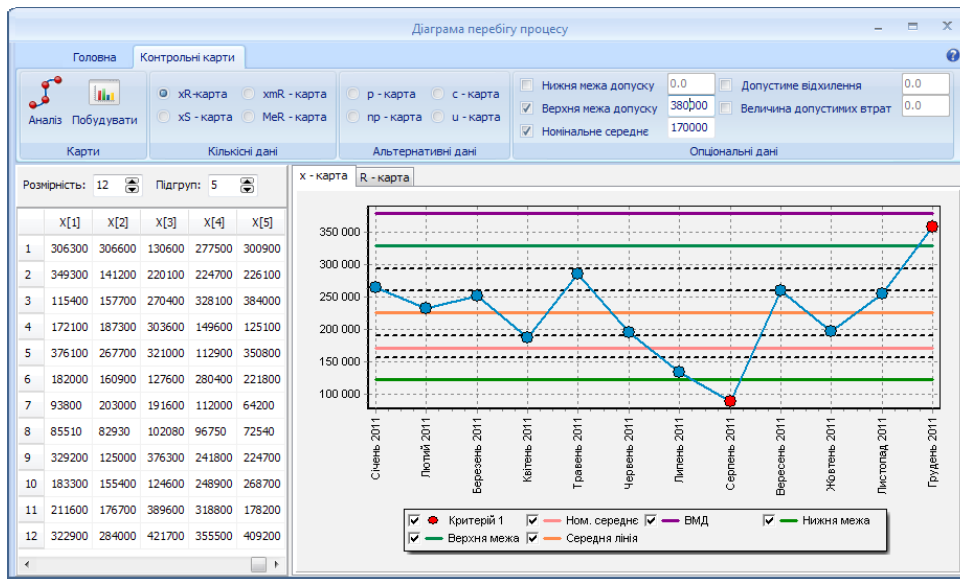


Рис. 2. \bar{x} -карта для процесу управління інфраструктурою $\bar{x}S$ -діаграма (середніх значень і стандартних відхилень)

На рис. 2 можна побачити, що процес знаходиться в допустимих межах, але існують дві точки, які вийшли за контрольні межі та відповідають особливим причинам варіабельності процесу. Для повернення процесу у стан статистичної керованості потрібно виявити та усунути причини нестабільності.

Цей тип діаграми ідентичний попередньому, тільки замість розмахів у вибірках використовуються значення стандартних відхилень. Стандартні відхилення характеризуються більшою чутливістю до змін у динамічних процесах, тому $\bar{x}S$ -діаграма рекомендується для процесів з високими вимогами до точності та використовується для вибірок обсягом понад 10 елементів. Ці вимоги задовольняє, наприклад, показник швидкості доступу до мережі Інтернет у рамках процесу інформаційного забезпечення ВНЗ.

Значно рідше використовується *MeR*-діаграма (медіан і розмахів), у якій замість середнього значення в підгрупах використовують медіану. Цю діаграму можна застосовувати для показників, обчислених із невеликою точністю або з метою швидкої наближеної оцінки стану процесу.

xmR-діаграма (індивідуальних значень і ковзних розмахів).

Якщо для виробничих процесів регулярний збір даних і виокремлення раціональних підгруп виробів не викликає проблем, то для оцінки процесів ВНЗ дані, зазвичай, збираються періодично і з невеликою частотою. У цьому випадку об'єднувати їх у підгрупи недоречно і краще наносити на *x*-карту індивідуальні значення показника по мірі їх надходження. На *R*-карту в даній діаграмі наносяться ковзні розмахи – величина модуля різниці двох сусідніх значень показника. На рис. 3 представлена *xmR*-діаграма процесу управління персоналом, яка досліджує показник якісного складу науково-педагогічного персоналу кафедр ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі». На діаграмі, крім природних контрольних меж і попереджувальних меж, на рівні $\pm\sigma$, $\pm 2\sigma$ задана нижня межа допуску на рівні 15%. З діаграми видно, що два значення показника не задовольняють межі допуску і потребують втручання в процес.

Діаграми перебігу процесів для альтернативних даних. Переважна більшість процесів ВНЗ оцінюються якісними показниками або атрибутами, що мають дискретну область визначення. Кожне з таких значень неможливо оцінити у кількісній шкалі, а можна лише перевірити їх відповідність певним вимогам.

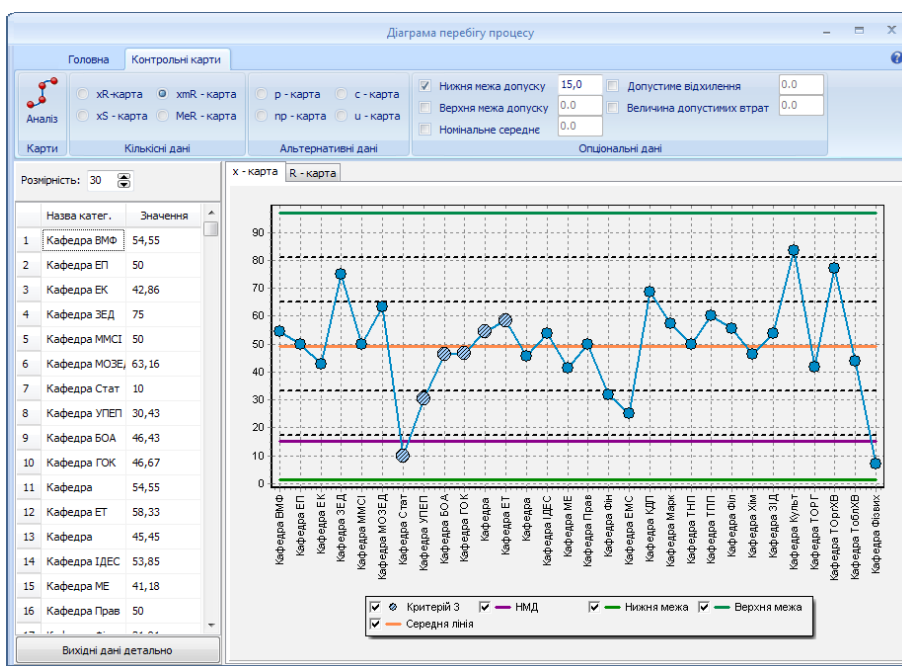


Рис. 3. *xmR*-діаграма якісного складу науково-педагогічного персоналу

Головна проблема полягає в операціональному визначенні атрибутів [7], тобто у стійкому загально визнаному правилі, яке дозволяє чітко визначити відповідність або невідповідність об'єкта вимогам. На відміну від кількісних даних, атрибути мають дискретний закон розподілу значень.

np-діаграма (кількості невідповідних об'єктів).

Цей тип діаграми використовується у разі, якщо показник процесу являє собою кількість невідповідних об'єктів при сталому об'ємі вибірки n . Для можливості застосування такої діаграми слід виконувати умови біноміального розподілу кількості невідповідних об'єктів:

- 1) область визначення дискретної величини повинна складатись із n різних значень;
- 2) кожне з цих значень можна класифікувати як таке, що володіє або не володіє певним атрибутом;

3) імовірність p володіння певним атрибутом має бути однаковою для усіх об'єктів довільної вибірки обсягом n ;

4) імовірність, що деякий об'єкт володіє атрибутом, не залежить від того, чи мав його попередній об'єкт.

Виконання умов біноміального розподілу в деякій мірі замінює використання R -карти і тому np -діаграма містить одну карту кількості невідповідних одиниць.

p-діаграма (частки невідповідних об'єктів).

Умови застосування діаграми цього типу ідентичні до вимог np -діаграми, але p -діаграма використовується для вибірок різного обсягу. Більшість діаграм поведінки процесу мають сталі межі. Однак, для p -діаграми межі можна розраховувати індивідуально для кожного значення показника, якщо обсяги вибірок не є сталими (рис. 4).

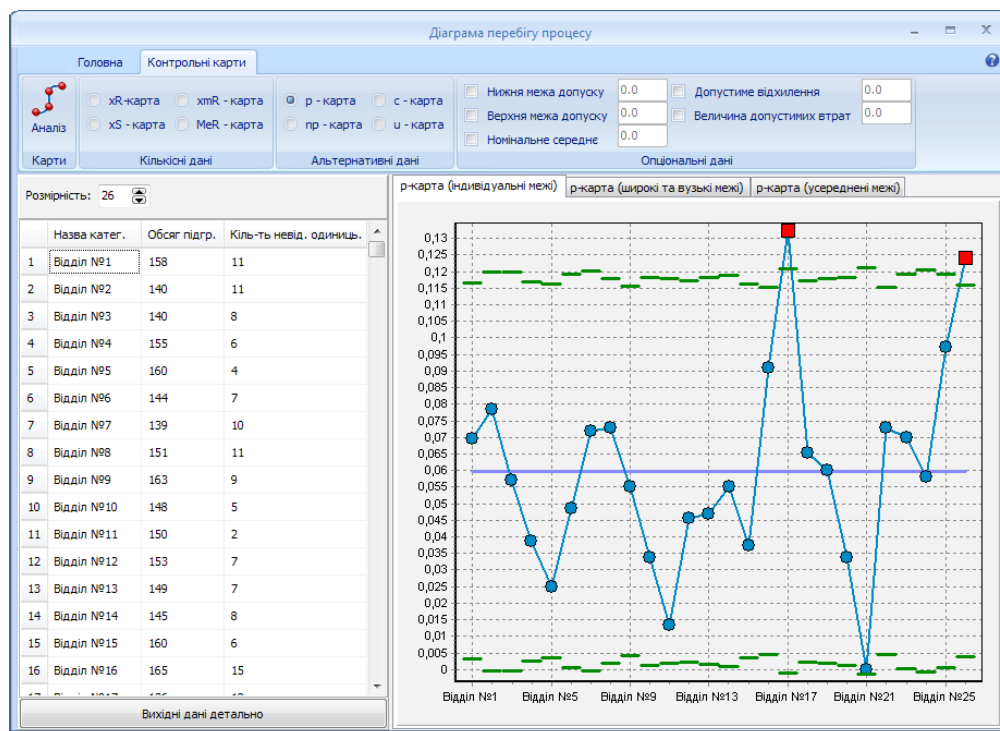


Рис. 4. p -діаграма процесу з індивідуальними межами

З огляду на те, що аналіз діаграм з індивідуальними межами доволі трудомісткий, замість сукупності індивідуальних меж часто використовують «широкі» та «вузькі» межі, розраховані за мінімальним та максимальним значеннями індивідуальних меж (рис. 5). При

цьому вихід точки за «широкі» межі свідчить про її особливу причину, а точки, що містяться в середині «вузьких» меж не порушують ознак стабільності процесу. Отже, додатковому аналізу підлягають лише точки, що містяться між «широкими» та «вузькими» межами. На рис. 5

такою є точка, що відповідає показнику процесу для відділу № 21.

c-діаграма (кількості невідповідностей).

Якщо не можна чітко визнати об'єкт дефектним за однією невідповідністю, то застосовують величини з розподілом Пуассона,

які мають область визначення, обмежену простором, часом або самим об'єктом. На рис. 6 представлена *c*-діаграма кількості помилок на сайті ПУЕТ, виявлених відвідувачами, які сповістили про це адміністратору сайта.

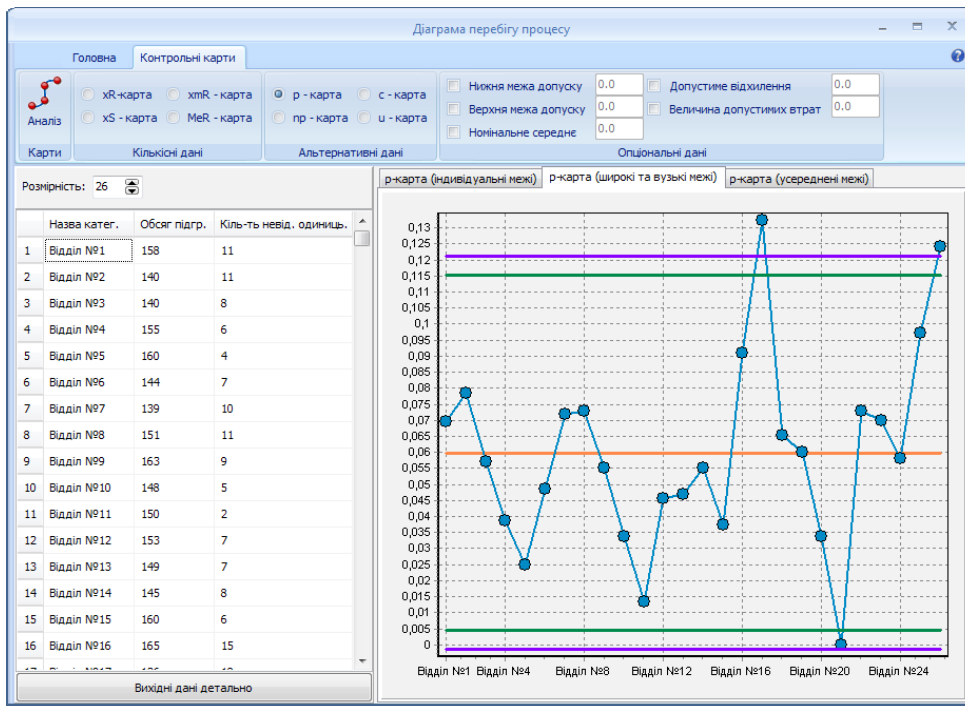


Рис. 5. *p*-діаграма процесу «широкими» та «вузькими» межами

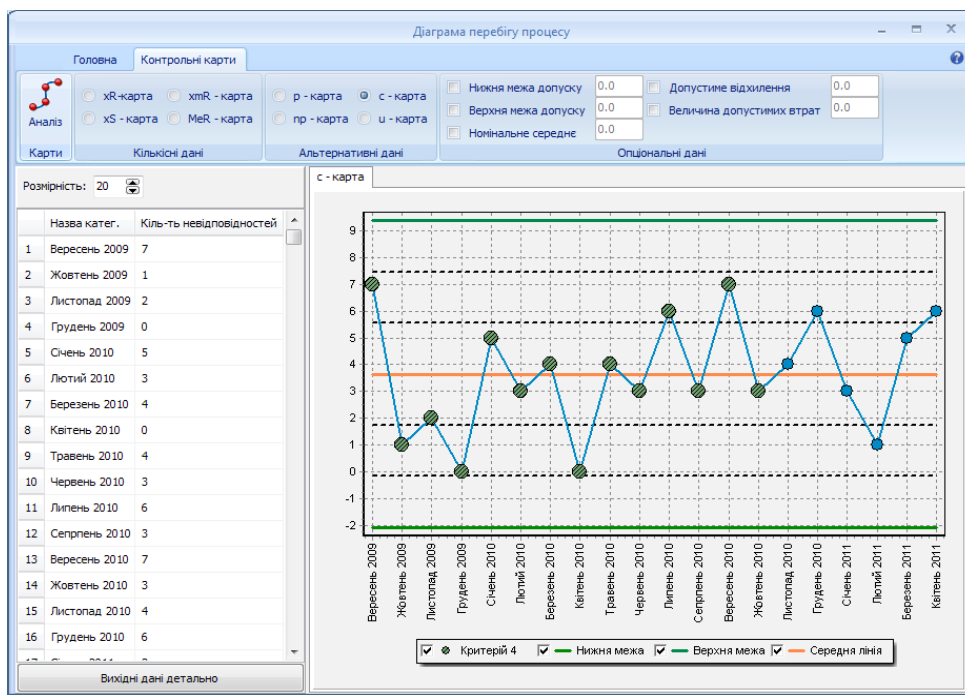


Рис. 6. *c*-діаграма процесу

и-діаграма (кількості невідповідностей на один об'єкт).

Якщо кількість невідповідностей значною мірою залежить від величини області визначення, то прямо порівнювати такі значення неможливо. Замість цього використовують відношення кількості невідповідностей до відповідної області визначення об'єкта. Прикладом може бути показник кількості навчально-методичних розробок, не переданих

викладачами у визначений термін до редакційно-видавничого відділу, у розрахунку на одного викладача кафедри в рамках управління процесом навчально-методичного забезпечення ВНЗ. Тут доречною буде саме *и*-діаграма, оскільки різні за чисельним складом кафедри, очевидно, мають різний план навчально-методичних видань.

Для вибору типу ДПП можна використати схему, наведену на рис. 7.

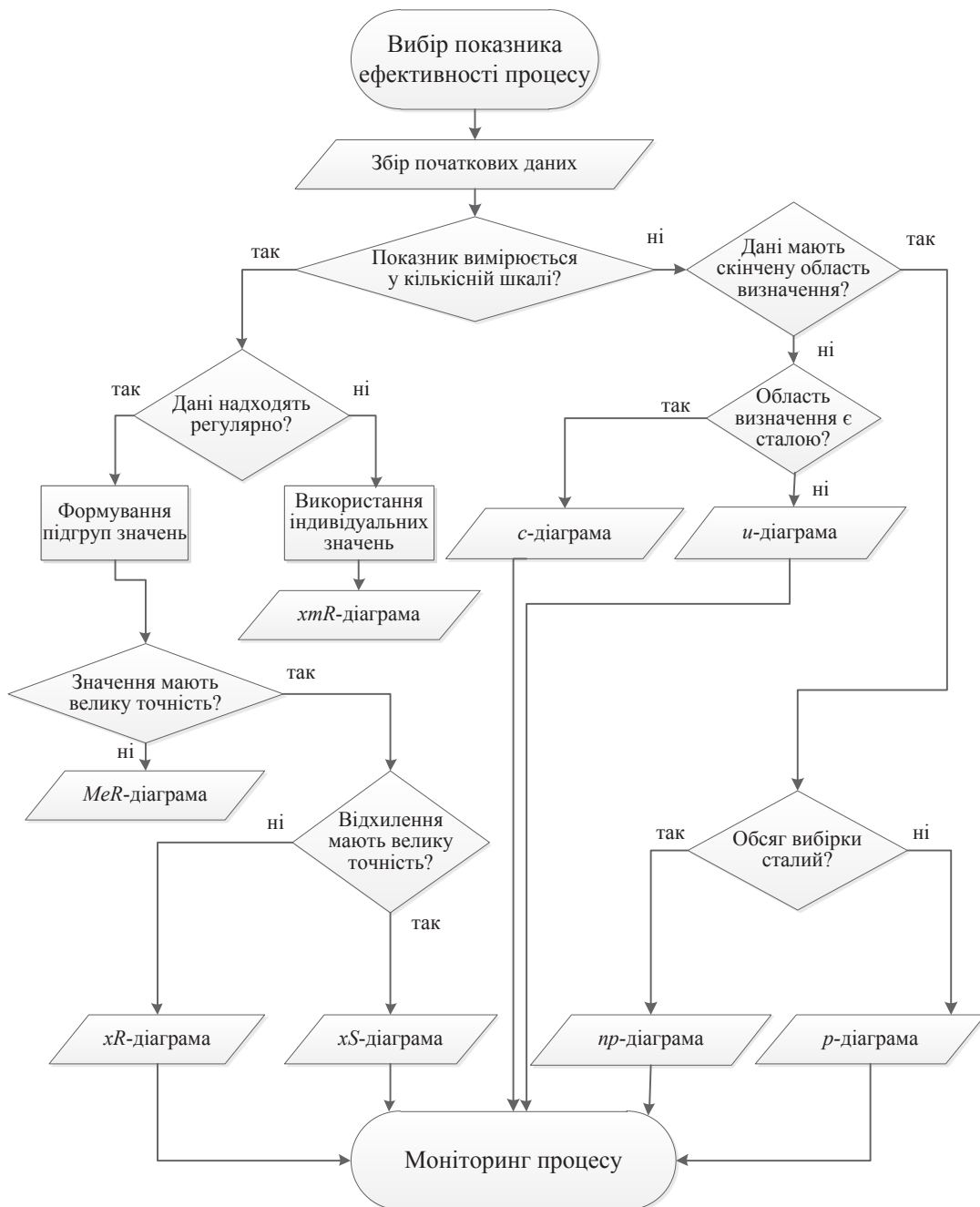


Рис. 7. Методика вибору типу діаграми перебігу процесу

Вірний вибір типу ДПП для моделювання, дослідження та аналізу процесів є основоположним принципом проведення ефективного моніторингу діяльності вищого навчального закладу. Хибний вибір типу контрольної карти рано чи пізно призведе до нездатності реагувати на порушення стабільності або, навпаки, помилкових втручань у процес, які тільки зашкодять нормальному його перебігу. ДПП – не просто ілюстрація змін у процесі. Якщо ДПП дає очевидні результати, то це означає, що вона неправильно організована. Керівним принципом у застосуванні ДПП у системах моніторингу діяльності ВНЗ має бути розкриття невідомих сторін процесу, а не демонстрація того, що і так зрозуміло. У цій статті представлені ДПП, що будуються та аналізуються в експертній системі моніторингу, діагностики та контролю процесів діяльності вищого навчального закладу [11]. Розроблена експертна система може бути успішно використана для моніторингу, аналізу та вдосконалення процесів довільної організації. Основною перевагою такої системи є оперативне інформування керівників процесів про порушення умов стабільності та керованості, що забезпечить своєчасне прийняття оптимальних управлінських рішень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Репин В. В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / Репин В. В., Елиферов В. Г. – М. : РИА «Стандарты и качество», 2009. – 408 с.
2. Системы управления качеством. Требования (ISO 9001:2008, IDT) : ДСТУ ISO 9001:2008. – К. : Держспоживстандарт України, 2009. – 34 с. – (Національний стандарт України).
3. Кумэ Х. Статистические методы повышения качества : [пер. с англ.] / Кумэ Х. – М. : Финансы и статистика, 1990. – 304 с.
4. Рамперсад Х. К. Общее управление качеством: личностные и организационные изменения / Рамперсад Х. К. – М. : ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. – 256 с.
5. Герасимова Г. В. Статистические методы контроля и управления : сб. статей / Герасимова Г. В. – Вып. 65. – М. : НТК «Трек», 2010. – 144 с.
6. Деминг В. Е. Выход из кризиса / В. Е. Деминг. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2007. – 370 с.
7. Нив Г. Р. Пространство доктора Деминга / Г. Р. Нив. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2005. – 370 с.
8. Статистичний контроль. Контрольні карти Шухарта (ISO 8258:1991, IDT) : ДСТУ ISO 8258:2001. – К. : Держспоживстандарт України, 2003. – 32 с.
9. Уилер Д. Статистическое управление процессами: Оптимизация бизнеса с использованием контрольных карт Шухарта : [пер. с англ.] / Уилер Д., Чамберс Д. – М. : Альпина Бизнес Букс, 2009. – 409 с.
10. Роскладка А. А. Моніторинг, діагностика та контроль процесів в управлінні вищим навчальним закладом : [монографія] / А. А. Роскладка. – Полтава : РВВ ПУЕТ, 2012. – 316 с.
11. Роскладка А. А. Інформаційна система моніторингу процесів (на прикладі вищого навчального закладу) / Роскладка А. А., Ольховський Д. М. // Схід. – 2012. – № 5 (119). – С. 51–54.

А. А. Роскладка, доктор економічних наук (ВУЗ Укоопсоюзу «Полтавський університет економіки і торгівлі»); **Н. А. Роскладка**, студентка (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»). **Оценка качества процессов деятельности ВУЗа с использованием диаграмм поведения процессов.**

Аннотация. Исследованы статистические методы управления деятельностью высшего учебного заведения с использованием диаграмм поведения процессов. Исследованы особенности различных типов диаграмм и проведена их классификация. Сформирована методика выбора типа диаграммы для системы мониторинга процессов деятельности вуза.

Ключевые слова: диаграмма поведения процесса, вариабельность процессов, процессный подход, высшее учебное заведение.

A. A. Roskladka, Dc. Econ. Sci., Professor (Higher educational establishment of Ukoopspilka «Poltava University of Economy and Trade»); **N. A. Roskladka**, student (National Technical University of Ukraine «The Kiev Polytechnic Institute»). **Assessment of quality of activity processes of higher educational establishment by use of processes behavior charts.**

Summary. Article is devoted to research of statistical methods of control of activity of a higher educational establishment by using process behavior charts. Features of various types of charts are investigated and classification is carried out them. The method of selecting the chart for system of monitoring of processes of activity for higher educational establishment is created.

Keywords: process behavior chart, variability of processes, process approach, higher educational establishment.