

сивности оборота активов организации. Чтобы не допустить данную ситуацию, отдельным концептуальным положением учета выручки должно быть *отсутствие вероятности возврата полученного от покупателя возмещения*.

Сформулируем окончательные концептуальные положения бухгалтерского учета выручки, которые должны выполняться последовательно, кроме третьего положения, которое может быть выполнено первым в случае получения предварительной оплаты: 1) продукт; 2) выбытие; 3) получение возмещения; 4) отсутствие возврата возмещения; 5) прирост.

Данные положения учета выручки позволят формировать достоверный показатель дохода, финансового результата организации и, как следствие, рассчитывать объективные показатели эффективности и платежеспособности.

**А. В. Кішковіч**, магістр экан. навук  
kishkovich.aliaksandr@gmail.com  
БДЭУ (Мінск)

## АЦЭНКА ДЭМАГРАФІЧНАГА СТАНУ РЭГІЁНАЎ РЭСПУБЛІКІ БЕЛАРУСЬ З ДАПАМОГАЙ МЕТАДА ГАЛОЎНЫХ КАМПАНАЕНТ

Метад галоўных кампанент — адзін з найстарэйшых і найбольш вядомых інструментаў шматмернага аналізу. Сутнасць яго ў тым, што галоўныя кампаненты ( $pc_k$ ) дазваляюць з вялікай колькасці зыходных фактараў вылучыць меншую колькасць фактараў, пры гэтым страта інфармацыі пры зніжэнні памернасці будзе мінімальнай.

Алгарытм вылічэння галоўных кампанент:

1. Пераходзім да цэнтраваных і нарміраваных зменных:

$$x_{ji} = \frac{x_{ji} - \bar{x}_j}{\sigma_j}, \quad i = 1 \dots, n, \quad j = 1 \dots, k;$$

2. Вылічым карэляцыйную матрыцу памерам  $k \times k$ , элементы якой вылічаюцца па формуле  $corr_{jl} = \sum_{i=1}^n x_{ji} x_{li}$ . На галоўнай дыяганалі атрымліваюцца адзінкі, астатнія элементы будуць ацэнкамі каэфіцыентаў карэляцыі фактараў;

3. Вылічым ўласныя лікі  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k$  і ўласныя вектары карэляцыйнай матрыцы. Пры гэтым павінна выконвацца ўмова нармавання  $\sum_{j=1}^k c_{jl}^2 = 1, \quad l = 1 \dots k$ ;

4. Вызначым галоўныя кампаненты  $pc_1, pc_2, \dots, pc_k$  — гэта новыя фактары, яны з'яўляюцца лінейнымі камбінацыямі зыходных фактараў. Таксама будуць уключаць па  $n$  назіранняў кожная. Вылічаюцца па формуле [1]:

$$pc_{ki} = c_{k2} x_{2i} + \dots + c_{kk} x_{ki}, \quad i = 1 \dots n.$$

Уласцівасці галоўных кампанент:

1. Галоўныя кампаненты артаганальнай, гэта значыць іх карэляцыі роўныя нулю;
2. Дысперсіі галоўных кампанент роўныя ўласным чыслам матрыцы, па якой яны

$$\text{вылічаныя } \text{var}(pc_j) = \frac{\sum_{i=1}^n (pc_{ji} - \overline{pc_j})^2}{n} = \lambda_j;$$

3. Сума дысперсій галоўных кампанент  $\sum \lambda_j = k$ . Калі б мы лічылі іх па каварыяцыйнай матрыцы, а не па карэляцыйнай, то  $\sum \lambda_j = \text{var}(X_j)$ ;

4. Калі нам трэба знайсці  $p < k$  лінейных камбінацый, якія лепш за ўсё апісваюць зыходныя  $k$  фактараў (у прыватнасці даюць найбольшы  $R^2$  пры пабудове рэгрэсійнай залежнасці кожнага з зыходных фактараў ад гэтых лінейных камбінацый), вырашэннем гэтай задачы будуць  $pc_1, pc_2, \dots, pc_p$ ;

5. Галоўныя кампаненты валодаюць уласцівасцю найменшага скажэння геаметрычнай структуры зыходных дадзеных пры пераходзе ў прастору меншай памернасці. Калі мы, адпаведна, пераходзім ад  $k$  фактараў да  $p < k$  і бяром для гэтага першыя  $p$  галоўных кампанент [1].

Для ацэнкі дэмаграфічнага стану рэгіёнаў Рэспублікі Беларусь за 2019 г. былі адабраны наступныя паказчыкі: лік шлюбаў на 1000 чал. насельніцтва ( $x_1$ ), колькасць разводаў на 1000 чал. насельніцтва ( $x_2$ ), колькасць памерлых на 1000 чал. насельніцтва ( $x_3$ ), колькасць народжаных на 1000 чал. насельніцтва ( $x_4$ ), доля насельніцтва маладзей працаздольнага ўзросту ў агульнай колькасці насельніцтва ( $x_5$ ), доля насельніцтва ў працаздольным узросце ў агульнай колькасці насельніцтва ( $x_6$ ), доля насельніцтва старэй працаздольнага ўзросту ў агульнай колькасці насельніцтва ( $x_7$ ).

Выканаўшы вылічэнні галоўных кампанент у пакеце Python, атрымалі наступны вынік:

$$pc_1 = -0,06x_1 - 0,06x_2 + 0,65x_3 - 0,04x_4 - 0,11x_5 - 0,47x_6 + 0,58x_7;$$
$$pc_2 = 0,04x_1 - 0,05x_2 + 0,08x_3 + 0,55x_4 + 0,67x_5 - 0,41x_6 - 0,26x_7.$$

Пры пераходзе ад *сямі* зыходных зменных да *двух* галоўных кампанент доля дысперсіі зыходных фактараў складае 94,7 %, што кажа аб высокай якасці галоўных кампанент.

Галоўныя кампаненты выкарыстоўваюцца ў многіх статыстычных і эканамэтрычных працэдурах (напрыклад, у двухшагавым метадзе найменшых квадратаў). Яны вырашаюць задачу зніжэння памернасці. Гэтая задача актуальная, калі ў нас вялікая колькасць зменных (адносна колькасці назіранняў), альбо калі ёсць праблема мультыкалінеарнасці.

## Крыніцы

1. Айвазян, С. А. Прикладная статистика. Основы эконометрики : учебник для вузов : в 2 т. / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. — 2-е изд., испр. — М. : Юнити, 1998. — Т. 1. — 656 с.
2. Интерактивная информационно-аналитическая система распространения официальной статистической информации [Электронный ресурс] // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. — Режим доступа: <http://dataportal.belstat.gov.by/>. — Дата доступа: 17.03.2021.

**Н. В. Кондрашова**, канд. экон. наук, доцент  
[n.kondrashova@outlook.com](mailto:n.kondrashova@outlook.com)  
ВГУ (Воронеж)

## МЕТОДИКА АНАЛИТИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ПЛАНА ПРОДАЖ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ СФЕРЫ УСЛУГ

Предлагаемый алгоритм аналитического обоснования плана продаж на будущий период на примере медицинской организации, оказывающей платные услуги, в качестве исходных данных содержит условие. В организации велась статистика количества отпущенных процедур (табл. 1). Для управления объемом продаж в организации с сентября 2019 г. была введена система подсчета количества покупателей (чеков) процедур.