

## Предговор

Книгата "Статистически методи за анализ на динамични редове" е предназначена основно за студентите от специалност "Статистика и иконометрия" и "Бизнес информатика и комуникации" в Университета за национално и световно стопанство, които по учебен план изучават дисциплината "Статистически анализ на временни редове" в бакалавърската степен.

Използвани са практически примери, решаването на които е демонстрирано чрез използването на Excel. В този смисъл книгата има характер едновременно на учебник и учебно помагало, което може да се ползва успешно от студенти, докторанти, преподаватели и специалисти, работещи в практиката при анализа на динамичните статистически редове и тяхното прогнозиране.

Авторът изказва своите благодарности на рецензентите проф. д-р Георги Мишев и проф. д-р Валентин Гоев за техните бележки и препоръки, без които тази книга не би била изцяло завършена.

д-р Атанас Атанасов

# Първа глава. Същност и аспекти на анализа на динамичните статистически редове

## 1.1. Видове статистически редове

Основната задача на приложната статистика е да се изследват явленията от заобикалящата ни действителност. Както е известно, статистиката използва като обект на изследване отделните статистически съвкупности, ограничени и отнасящи се до определена територия и време. В зависимост от изучаваните съвкупности е възможно да съществуват различни обекти на изследване, а от тях могат и да се формират различни видове статистически редове. По своята същност статистическите редове могат да бъдат класифицирани в следните три категории:

**Статични редове**, известни още като редове на разпределение (на англ. cross section data). Обект на изследване при тези редове са множество единици, за които са събрани данни към един и същ момент или за един и същ период от време. Например чрез Преброяването на населението и жилищния фонд в Република България през 2011 г., чрез събиране на данни за всички лица към 1 февруари 2011 г. са установени броят на населението, неговият възрастово-полов състав и пр. Друг пример за статични редове е брутният вътрешен продукт (БВП) по страни на Европейския съюз за 2017 г., където статистическите единици са отделните страни, а данните за БВП се отнасят за един и същ период – 2017 г.

**Динамични редове**, известни са още под наименованието "времеви редове" (на англ. time series data). По дефиниция динамичните статистически редове представляват редове от *"първични или производни статистически величини, подредени в хронологична последователност, които изразяват изменението на дадено явление, настъпващо с течение на времето"*, Величкова (1981), стр. 7. Характерното при динамичните редове е, че обект на изследване може да бъде множество единици (както при статичните редове), а също така и да се изследва динамиката на едно явление във времето, т.е. обектът да бъде само една единица.

Като пример за динамичен статистически ред може да бъде годишният доход на едно лице през периода 2001 – 2017 г. Статистическата единица тук е едно-единствено лице, чийто доход се изследва как се развива във времето. Друг пример за динамичен ред е БВП за България по тримесечия за периода 2011 – 2017 г., където обект на изследване е икономиката на България, т.е. статистическата единица отново е една. При динамичните редове е възможно изследваните статистически единици да бъдат и много на брой. Например броят

на живородените деца или броят на сключените бракове през отделните години на територията на страната.

Третият вид статистически редове са **панелните редове от данни**, които по своята същност представляват комбинация между статичните и динамичните редове. Типичен пример за панелно изследване е "Статистика на доходите и условията на живот" (EU-SILC), провеждано от Националния статистически институт (НСИ). Изследването се провежда ежегодно и включва няколко представителни извадки от обикновени домакинства, т.е. в рамките на отделната година изследването може да се разглежда като изследване в статика и получените данни са кроссекционални (статични). За да се проследят обаче динамиката и условията на живот на домакинствата, за някои от извадките през следващата година се наблюдават същите тези лица, т.е. за тях изследването е и в динамика и по този начин се получават т.нар. лонгитудинални данни (за домакинствата, участвали в поне две или повече последователни години). За повече информация виж. методологията на "Статистика на доходите и условията на живот".

## 1.2. Същност и видове динамични редове

Основната задача на статистическия анализ на динамичните редове е да се установи механизмът, по който се развива изследваното явление, за да може то да бъде точно прогнозирано, а по възможност и да бъде управлявано, когато става въпрос за икономически явления и процеси. Това, което стои в основата на динамичните редове, е тяхната хронологична последователност. Това означава, че за да се построи един динамичен ред, е задължително членовете на реда да се подредят в хронологична последователност, като се започне с най-старите данни и се приключи с най-актуалните такива. Всяко разместване на членовете на реда води до невъзможност за неговото изследване като динамичен статистически ред. Динамичните редове ще ги означаваме като  $Y_t$ , където  $t = 1, 2, \dots, N$ , а  $N$  е дължината на реда (броят на членовете на реда).

Динамичните редове могат да бъдат класифицирани по различни критерии, основните сред които са следните:

**1. В зависимост от вида на изследваната съвкупност и времето, за което те се отнасят, биват:**

**А) Моментни динамични редове.** Те се използват за изследване на моментни съвкупности, които се отнасят към определени моменти от времето, т.е. при тях се регистрира състоянието на изследваното явление периодично към определен момент, обикновено към края (или началото) на всеки месец или към края (началото) на всяка година. Пример за моментен динамичен ред е населението на страната към 31 декември през всяка от последните 10 години. Друг пример е броят на регистрираните безработни лица в бюрата по труда към края на всеки месец през 2017 г.