

UOT 004.891.3

S.H. KƏRİMOV, G.G. ABDULLAYEVA, A.H. MİRZƏYEV

**RESPUBLIKANIN MÜXTƏLİF REGIONLARINDA MIKOZLARIN
EPIDEMIOLOGİYASININ PROQNOZU VƏ ANALİZİ
(Gəncə və Kürdəmir şəhərləri üzrə)**

Azərbaycan Respublikasının müxtəlif regionlarında mikozların epidemiologiyası araşdırılır. Məqalədə tibbi-bioloji araşdırmalarda model və modelləşdirmə proseslərinə baxılır. Orijinalın və modelin oxşarlığının zərurəti və kifayət qədər olması təhlil edilir. Riyazi və biostatistika üsullarının vasitəsi ilə qurulan modellər haqqında məlumat, riyazi modellərdən isə zaman sıraları üsulu, regressiya tənliliklərinin qurulması verilir və baxılan məsələdə onların tətbiqi əsaslandırılır. Riyazi və biostatistika üsullarının vasitəsi ilə qurulan model üzərində tədqiqatlar aparılır. Qoyulmuş məsələ Gəncə və Kürdəmir şəhərlərində müxtəlif təşkilatlarda aparılan tədqiqatlarla əsaslandırılır, cari vəziyyət və gələcək proqnoz zaman sıraları modelinin vasitəsilə STATISTICA-7 proqram paketində işlənmişdir.

Açar sözlər: riyazi model, mikozlar, təsadüfi kəmiyyət, zaman sıraları, trend xətti, biostatistika üsulları

1. Giriş. Model, obyekt kimi, tədqiqat prosesində orijinal obyekti elə əvəz etməlidir ki, onun birbaşa öyrənilməsi orijinal obyekt haqqında yeni biliklər versin. Modelləşdirmə dedikdə, modelin qurulması, öyrənilməsi və tətbiqi prosesi başa düşülür. O, abstraksiya, analogiya, fərziyyə və s. kimi kateqoriyalarla sıx bağlıdır. Modelləşdirmə prosesinə abstraksiyaların qurulması, analogiyalara əsaslanan mühakimələr və elmi hipotezlərin yaradılması daxildir. Modelləşmə prosesinə üç element daxildir: subyekt (tədqiqatçı), tədqiqat obyekti, dərk edən subyektin və dərk ediləcək obyektin münasibətləri arasında vasitəçi olan model [1]. Modelin qurulması mərhələsi orijinal obyekt haqqında bir sıra biliklərin olmasını nəzərdə tutur. Modelin dərk etmə imkanları onunla şərtlənir ki, model orijinal obyektin hər-hansı əhəmiyyətli xüsusiyyətlərini özündə əks etdirir. Orijinalın və modelin oxşarlığının zərurəti və kifayət qədər olması konkret təhlil tələb edir.

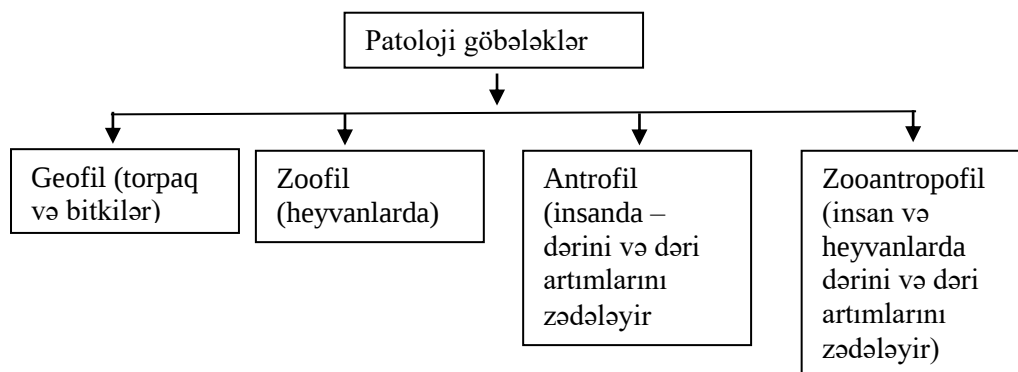
Aydındır ki, model, həm orijinala eynilik təşkil edən zaman (o zaman o, artıq orijinal olmur), həm də, həddən artıq fərqli xüsusiyyətlərə malik olan zaman öz mənasını itirir. Modeli səciyyələndirən məqam, onun üzərində müxtəlif növ eksperimentlərin aparılma imkanındır ki, bu da etik və sosial normalara uyğun gəlir. Tibb sahəsində belə modellər böyük sayda imitasiyalara yol açır, eksperimentlər qansız və daha ucuz başa gəlir. Bir çox tibbi xəstəliklər üçün modellər işlənmişdir. Məs., A.N.Bakin və S.Y.Xripkov [2] bir neçə infeksiya xəstəlikləri ilə əlaqədar (hepatit A, tulyaremiya, botulizm, sibir xorası) epidemioloji prosesin yayılması məsələsini ehtimal nəzəriyyəsinə əsaslanan riyazi modellər qurulmuş və bu xəstəliklərin dinamikası araşdırılmışdır. O.Y.Karyakina və b. [3] praktiki tibbin bir neçə sahəsi üçün riyazi modellərin üstünlüklərini açıqlamış, onların vasitəsi ilə proqnoz, diferensial diaqnostika, müalicə prosesində strateji və taktiki məsələlərin həlləri haqqında xülasə növlü məlumat işıqlandırmışdır. Maraqlısı budur ki, göbələk xəstəliklərinin diaqnostikası və xüsusən proqnozu haqqında tətbiqdə olan modellərə rast gəlinir.

2. Məsələnin qoyuluşu və əsaslandırılması. Dünya əhalisinin 20%-də dərinin səthi göbələk xəstəliklərinə rast gəlinir. 2003-cü ildə Avropanın 16 ölkəsində aparılan tədqiqat nəticəsində aydın olmuşdur ki, 70 min əhali arasında 35%-ində dərinin göbələk xəstəliklərinə rast gəlinmişdir. Ümumi göbələk xəstəlikləri ilə 2,5 milyon insan əziyyət çəkir ki, onlardan, dərinin səthi göbələk xəstəliklərinin payına 30-40% düşür. Son 10 ildə dərinin səthi göbələk xəstəlikləri 2,5% artmış, hər il bu artım 5% təşkil edir. Dərinin səthi göbələk xəstəlikləri içərisində dermosofitlər üstünlüyü təşkil edir və dünya əhalisinin 10%-də rast gəlinir (Schmid-Wendtner M.H.–2008; Сергеев А.Ю., Иванов О.А, Сергеев Ю.Б.- 2005, Фризин В.В. и др.-2009; Пек Е.Ю., Корышева В.Г., Чипина Г.А., Игнатьева С.М.- 2010)

Dərinin göbələk xəstəlikləri – dermatomikozların ən çox yayılmış dəri xəstəliklərindən olması, onların profilaktika və müalicəsinin təşkilini dövlətin prioritetləri səviyyəsinə qaldırmışdır. Azərbaycanda bu sahədə dəri-zöhrəvi xəstəlikləri dispanserləri, şəhər və rayonlarda fəaliyyət göstərən poliklinikaların nəzdindəki dəri-zöhrəvi kabinetləri, gigiyena-epidemiologiya mərkəzləri müxtəlif səviyyədə tədbirlər keçirilir. Lakin, bu tədbirlər kompleksli dərinin göbələk xəstəliklərinin azalmasına səbəb olmamışdır. Aparılan statistik araşdırmalar son illər Azərbaycanın bölgələrində və Bakı şəhərində göbələk xəstəliklərinin artmasından xəbər verir. Azərbaycanın mövcud iqlimi, şəraiti, sosial-iqtisadi durumu və s. amilləri nəzərə almaqla daha dəqiq, keyfiyyətli, səmərəli müayinə-diaqnostika, müalicə metodlarının təkmilləşdirilməsinə ehtiyac vardır. Ona görə də, Azərbaycanda (müxtəlif şəhər və rayonlarda) ən çox rast gəlinən dərinin səthi göbələk xəstəliklərinin epidemiologiyasını öyrənmək, cari vəziyyəti qiymətləndirmək və proqnozunu qurmaq məsələsi məqsədəuyğundur. Məqalədə bu məsələyə bir yanaşma təklif olunur.

3. Tədqiqatın materialı. Məqalədə baxılan məsələ üçün Azərbaycanın iki iri şəhəri seçilib: Gəncə və Kürdəmir. Araşdırmalarda Gəncə və Kürdəmir əhalisini baş yığım kimi qəbul edək. Seçmə yığım qismində Gəncə ş. yığımından Gəncə Toxuculuq fabriki, Gəncə Fatoğlu un zavodu, Karamel şirniyyat evi və Firdevs şirniyyat evi, Kürdəmir ş. yığımından isə Kürdəmir şəhər Süd Emalı zavodu və Kürdəmir şəhər Taxılçılıq Kombinatı götürüldü.

Ümumiyyətlə patoloji göbələkləri aşağıdakı kimi sinifləşdirmək olar:



Şək.1. Patoloji göbələklərin təsnifatı

Məqalədə T – trichophyton, C – condida, E – epidermifiton, M – mikrosporiya adda səthi dəri xəstəlikləri araşdırılır. Sorğunun mütəşəkkil aparılması üçün sorğu bülleteni və xəstələrin müayinə kartı aşağıda verilmiş tələblərə müvafiq işlənmişdir:

1. Adı, soyadı, atasının adı:
2. Təvəllüdü:
3. Yaşayış yeri:
4. Şəraiti:
5. Peşəsi:
6. İş şəraiti:
7. İqlim: a.temperatur rejimi, b.rütubətliklik:
8. Sağlamlıq durumu: a.anamnesis morbi; b.anamnesis vitae; c.status lokalis.
9. Yanaşı gedən xəstəliklər:
10. Mikroskopiya:
11. Ökmə:

4. Tədqiqatın metodu. Modelləşdirmə prosesinə abstraksiyaların qurulması, analogiyalara əsaslanan mühakimələr və elmi hipotezlərin yaradılması daxildir. Aydındır ki, model həm orijinala eynilik təşkil edən zaman (o zaman o, artıq orijinal olmur), həm də həddən artıq fərqli xüsusiyyətlərə malik olan zaman öz mənasını itirir. Tibbdə üç növ riyazi modellərə rast gəlinir: keyfiyyət,

imitasiya və kəmiyyət tipli. Keyfiyyət tipli modellər əsasən elmi araşdırmalarda istifadə olunur. Model üzərində müxtəlif növ eksperimentlərin aparılması imitasiya modelləri vasitəsi ilə həyata keçirilir. Bu modellər həm öyrədici, həm də etik və sosial normalara uyğun gəlir. Buna misal olaraq, ilan zəhərlənmələrində fərdiləşdirilmiş müalicə modelini misal gətirmək olar [4]. Kəmiyyət modelləri tibb sahəsində daha çox riyazi statistikaya əsaslanırlar. Onların vasitəsilə pasiyentin cari vəziyyəti və proqnoz məsələləri öz həllini tapır [5].

5. Məsələnin həlli. Bu məsələnin həlli üçün məqalədə zaman sıraları və biostatistikanın parametrik və qeyri-parametrik üsullarının tətbiqi təklif olunur [6].

Zaman sırası iki tip verilənlərdən ibarətdir:

- kəsilməz verilənlər - ixtiyari zaman anında müşahidə olunan kəmiyyətin qiymətini almağa imkan verir;
- diskret verilənlər - müəyyən zaman anlarında müşahidə olunan kəmiyyətin qiymətini almağa imkan verir.

Zaman sıraları metodu ətraf mühitin çirklənməsi ilə sağlamlıq arasında asılılığın yoxlanılması, epidemioloji tədqiqatlarda, koqort tədqiqatlarda, yəni, müəyyən bərabər zaman anlarından bir müşahidələrin aparılması və s. tədqiqatlar üçün əlverişli üsul sayılır [3]. Üsulu həm fərdi, həm də qrup səviyyəsində tətbiq etmək mümkündür. Ümumiləşdirərək demək olar ki, müşahidələr və nəticələrin fiksə edilməsində zaman sıraları metodundan bərabər zaman anlarında istənilən tədqiqatlarda istifadə oluna bilər. Seçmə- yönümlü deyil, təsadüfi kəmiyyətdir. Anketləşmədən sonra laborator analizlər və həkim müayinəsi aparılmışdır. Misal üçün cə.d.1-də Gəncə Fatoğlu un zavodunda və Toxuculuq fabrikində çalışanların seçmə yığını araşdırılmışdır (seçmənin ümumi sayı 126 nəfər) 2013-cü ilin yazı - 2016-cı ilin yazı mövsümündə müayinə nəticəsi verilmişdir.

Cədvəldə aşağıdakı işarələr qəbul edilib: T – trichofhyton, C – condida, E - epidermophyton, M – mikrosporum.

Bu növ cədvəllər 2013-2016-cı illər ərzində ilin 4 mövsümü üçün toplanmış və sistemləşdirilmişdir. Eksperimentlərdə 587 nəfər iştirak edib, təsadüfi seçim vasitəsilə Gəncədən 126 və Kürdəmirdən 81 nəfərdən patoloji material götürülərək laborator müayinə edilmişdir. Bu məlumatların əsasında verilənlər bazası işlənmişdir. Tezlik analizi nəticəsində müxtəlif mikozların rast gəlmə tezliyi $N_m/N_{\text{üm}}$ hesablanmışdır. Belə ki, Kürdəmirdən alınan materiallara görə $N_m/N_{\text{üm}} = 0,2389$, Gəncə üzrə $N_m/N_{\text{üm}} = 0,3156$. Zaman sırası 11 vektordan ibarətdir. Sıranın analizi və onun əsasında vəziyyətin proqnozu məsələsi bir neçə variantda yerinə yetirilməlidir: a) zaman sırası hər mövsüm üçün araşdırılmalı; b) zaman sırası bütün mövsümlər üçün birlikdə araşdırılmalıdırlar. Göstəricilər arasında zaman intervalları boyunca dəyişikliklərin olmasını qiymətləndirmək üçün parametrik və qeyri-parametrik statistik meyarlardan istifadə olunacaq. Lakin parametrik meyarlardan istifadə edilməsinə gəldikdə göstəricinin paylanması dəqiqləşdirilməsi və göstəricilərin qiymətlərinin zaman ərzində neçə dəfə ölçülməsi qabaqcadan naməlum olduğu üçün qeyri-parametrik üsullardan istifadə edilməsi məqsədəuyğundur. Təsadüfi seçmələrin analizindən fərqli olaraq, zaman sıraları bərabər zamanlardan bir verilənlərin müşahidəsinə əsaslanır [4]. Zaman sıralarının analizi iki məqsəd daşıyır: sıranın təbiətini müəyyən etmək və proqnoz. Hər iki halda baxılan verilənlərin interpretasiyası üçün sıranın modeli müəyyən olmalıdır. Zaman sıralarının əksər müntəzəm dəyişənləri iki sinfə daxildir: onlar ya trend və ya mövsümi komponentlərdir. Dəyişmə dinamikasını onun trendi əks etdirir. Trend zaman boyunca qanunauyğun dəyişən ümumi sistemə xətti və ya qeyri-xətti komponentdən təşkil olunur. Mövsümi komponent dövrə təkrar olunur. Proqnoz üçün zaman sıralarından istifadə müşahidə olunan prosesin verilənlərinə müəyyən amillərin keçmişdə, hal-hazırda təsirinin yaxın gələcəkdə də oxşar olması ilə əlaqədardır.

Cədvəl 1

Gəncə şəhəri üzrə payız 2013 – yaz 2016-cı illərdə dərinin səthi göbələk xəstəliklərinin mövcud sanitar-epidemioloji durumu əks etdirən bazanın bir fraqmenti

№	Adı, atasının adı, soyadı	Təvəllüd	İş yeri Vəzifə	Tarix mövsümlərlə											
				2013- payız	2014 -qış	2014 -yaz	2014 -yay	2014- payız	2015 -qış	2015 -yaz	2015 -yay	2015- payız	2016 -qış	2016 -yaz	
1	Həsənov K.	1989	Fəhlə	T		T	T	T		T	T			T	
2	İbrahimov H.	1991	Fəhlə	T		T	T	T		T	T	T		T	
3	İsmayilov T.	1992	Fəhlə				T	T		T	T				
4	Məmmədova G.	1988	Toxucu	E			E	E	E		E	E			
5	Süleymanov N.	1979	Laborant	T			T	T		T	T			T	
6	Kazımov İ.	1979	Fəhlə	C		C	C			C	C				
7	Quliyev T.	1987	Çilngər	T			T	T			T			T	
8	Verdiyev A.	1980	Çilngər												
9	Əliyev İ.	1978	Sürücü	T	T		T			T	T				
10	Əliyev E.	1980	Yuyucu	C		C	C	C			C	C			
11	Qoçalıyev İ.	1972	Elektrik												
12	İbrahimov İ.	1959	Qaynaqçı	T			T	T	T		T			T	
13	Xudiyev T.	1964	Paketləmə	T			T			T	T	T			
14	Həsənov Z.	1976	Yükləmə												
15	Əliyev Ş.	1979	Sürücü	T	T	T	T			T	T	T			
16	Paşayev A.	1990	Sürücü	T			T	T			T				
17	İsgəndərov A.	1979	Fəhlə	T		T	T		T	T	T	T			
18	Məmmədov Y.	1969	Fəhlə	T			T				T				
19	Orucov O.	1965	Mexanik												
20	Əsgərov V.	1949	Məşinist	T		T	T				T			T	
21	Qəribov Z.	1959	Torçu												
22	Əliyev R.	1970	Fəhlə								M				
23	Əhmədova F.	1978	Lentləyici	E			E	E						E	
24	Volkan Kaya	1982	Dəyirmançı	T		T	T			T	T				
...															
587	Mustafayeva S.	1969	Savırıcı	C	C	C	C				C				

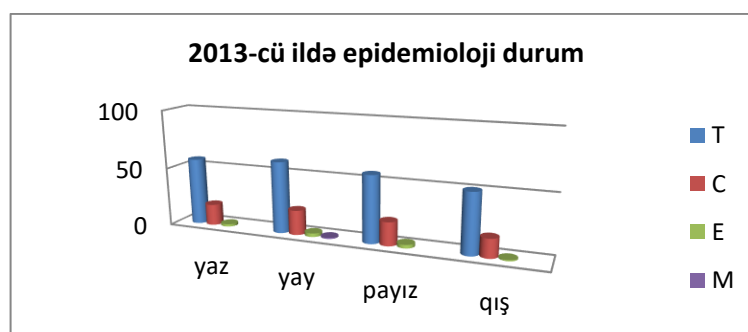
Sadə halda, qeyri-asılı X_i kəmiyyəti ətraf mühitin amillərini ifadə edərsə, Y – təsir nəticəsidir. Onda, bunlar arasında reqressiya əlaqəsi yaratmaq olar. Bunu zaman ardıcılığı olduqda da yerinə yetirmək olar. Çoxölçülü zaman sıraları üçün ümumi reqressiya tənliyi aşağıdakı kimi ifadə edilir [7]:

$$E(Y) = a_0 + \sum (a_i f_i(X_i)) + \varepsilon,$$

burada: Y – təsirin nəticəsi (miqdarlar); X_i – mühitin amilləri; i – mühitin amilinin (cari nömrə) indeksidir, $i=1,2,..., n$; n – amillərin sayıdır; E və f_i – sıranın əlaqə və çevrilmə funksiyalarıdır; $a_0, ..., a_i$ – meyl etmə əmsallarıdır (ilkin qiymətlər); ε – qalıq hədd (metodun xətası).

Məsələ tənlikdə a_i əmsallarının müəyyən edilməsidir. E funksiyası asılı dəyişənin paylanma növü ilə müəyyən olunur, f_i funksiyası meyllərin təsirinə aradan qaldırılması üçün filtrlərdir.

Cədv.1-ə əsasən 2013-cü ildə mikozların epidemioloji durumu şəkl.2-də göstərilir.

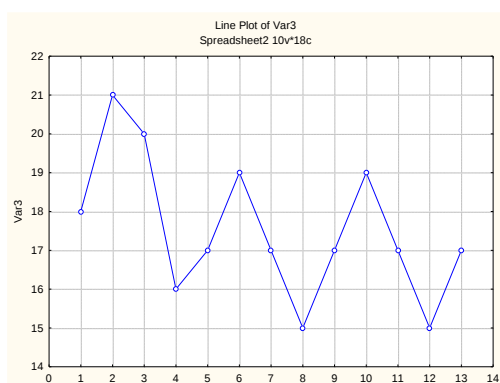


Şəkl.2. 2013-cü ildə Gəncə şəhəri üzrə seçmə yığımının diaqramı

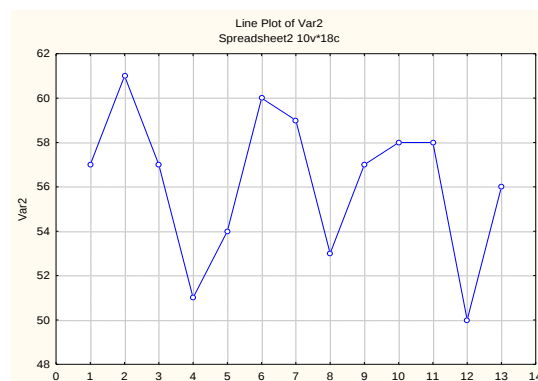
Statistika-7 program paketindən istifadə edərək zaman sıralarının analizindən alınan nəticələri nəzərdən keçirək.

Birinci addımda T – trichophyton, C – candida, E – epidermifiton, M – mikrosporiya xəstəliklərinin adi paylanması təyin edək.

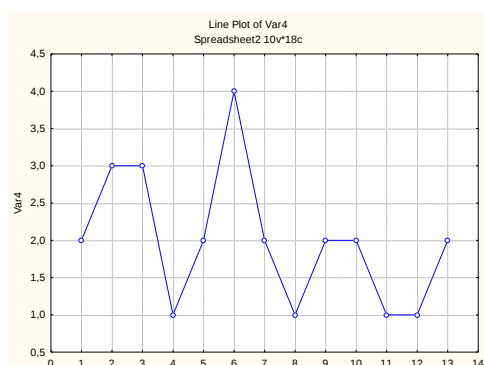
T



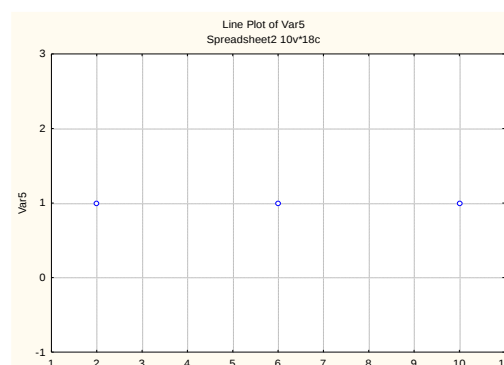
C



E



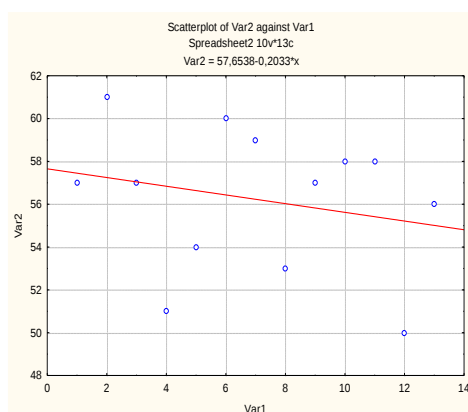
M



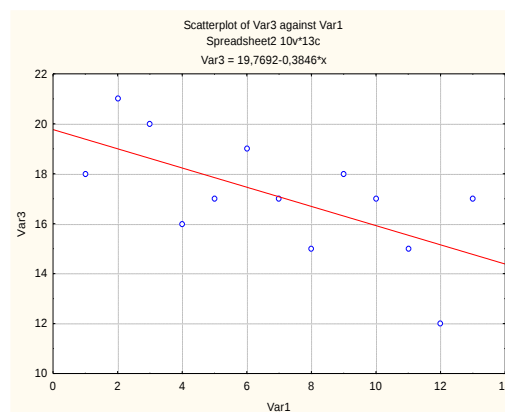
Şəkl.3. Adi paylanma qafıqları

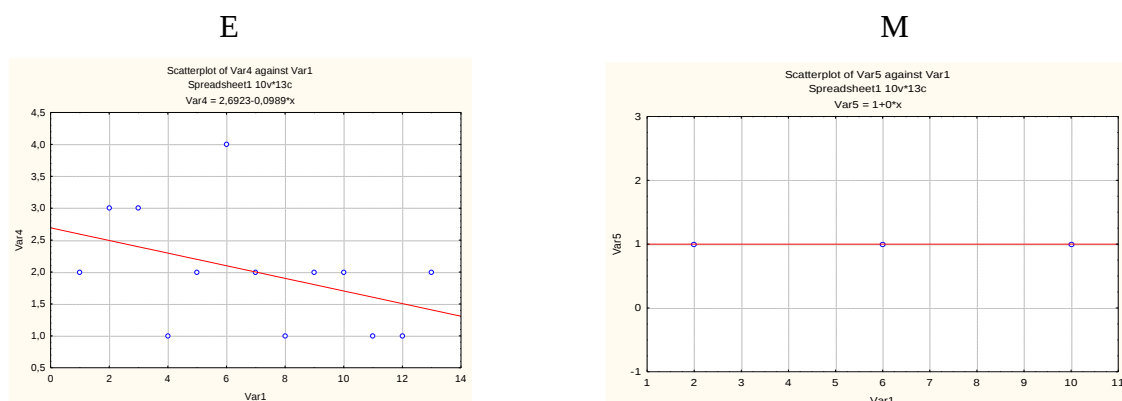
İkinci addımda T – trichophyton, C – candida, E – epidermifiton, M – mikrosporiya xəstəliklərinin monitoring müddətində mövsümdən asılılığını təyin edək.

T



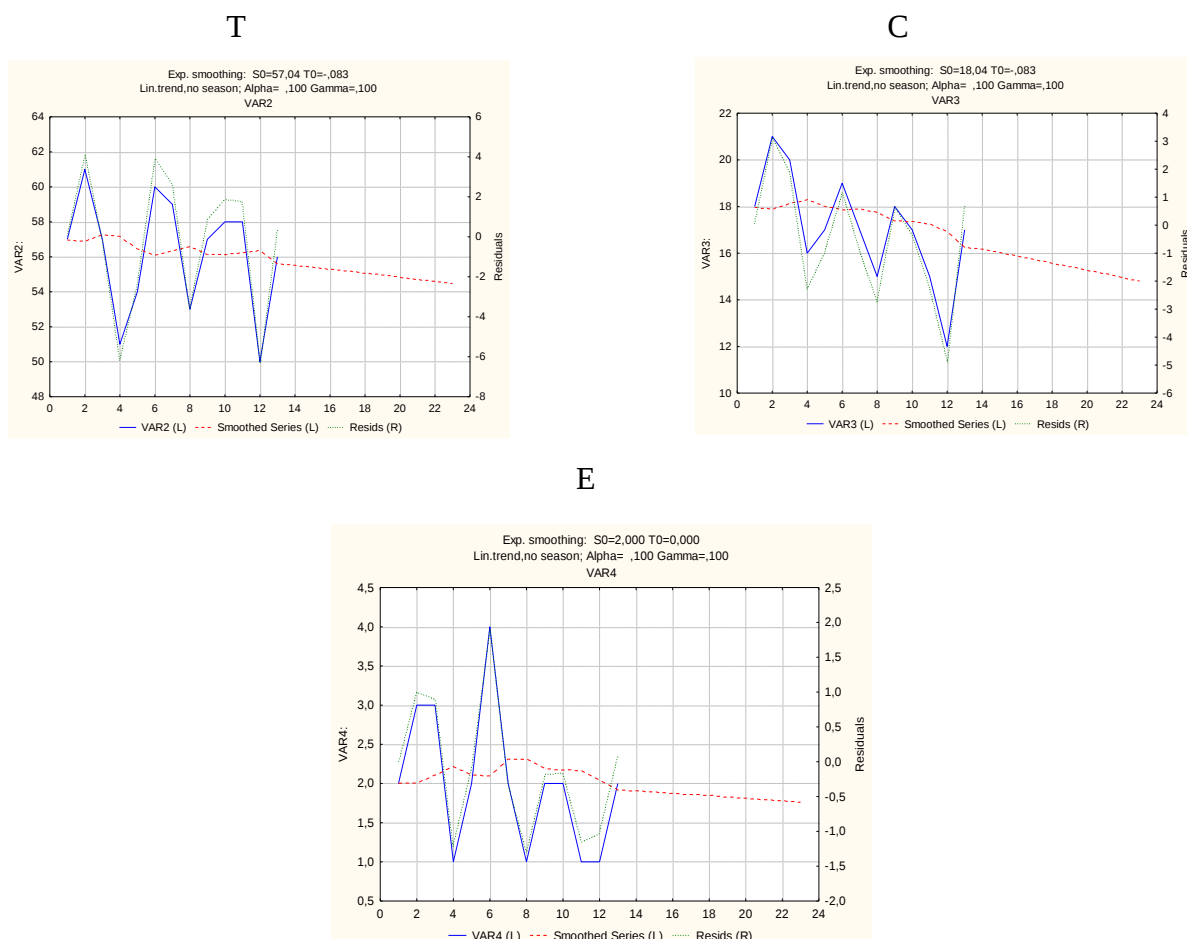
C





Şəkl.4. Mövsüm asılıqlarının qrafiki

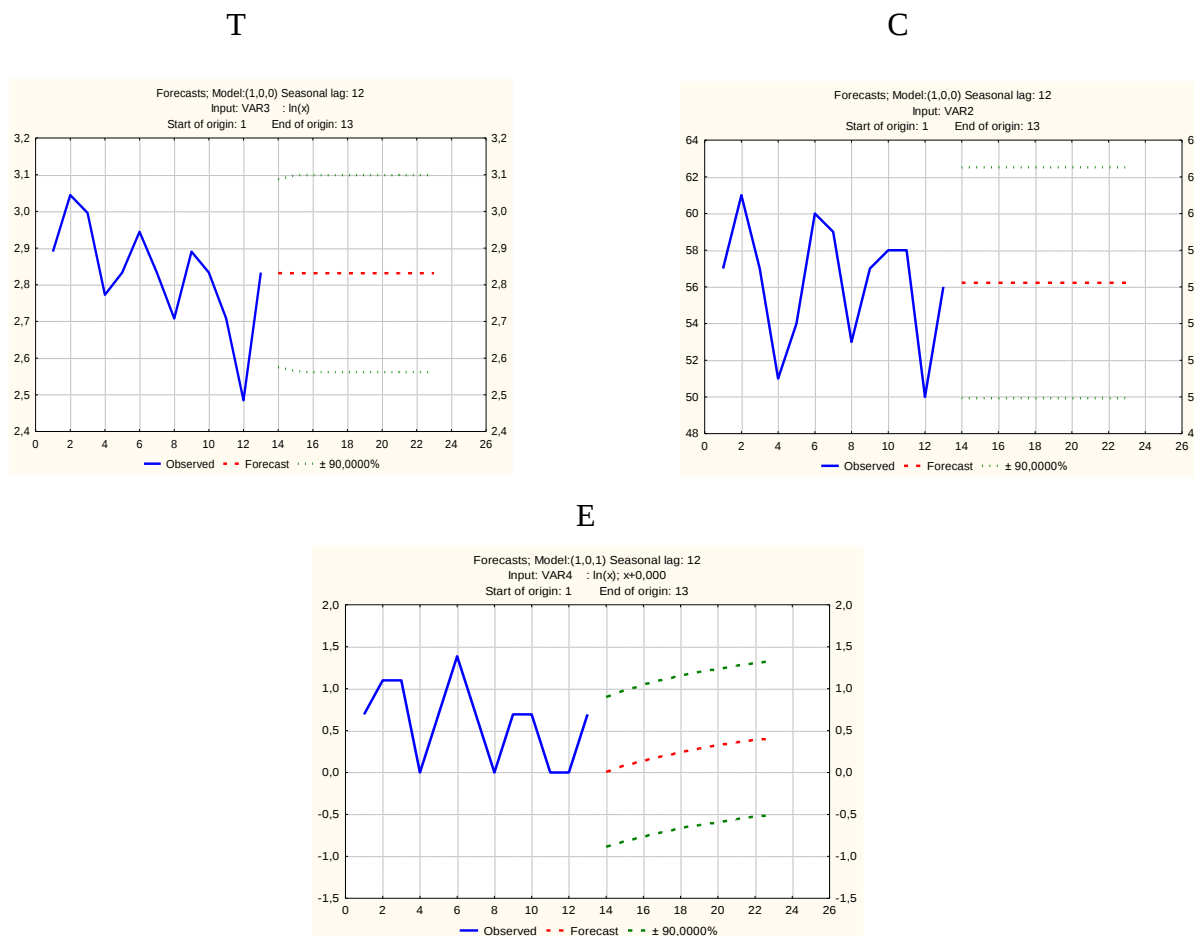
Üçüncü addımda T – trichophyton, C – candida, E – epidermifiton, M – mikrosporiya xəstəliklərinin zaman sıraları üçün hamarlama əyrisi qurulur. Bu üsulla “dişlər” effektinin uclardan yığışdırılması imkanı yaranır.



Şəkl.5. Hamaralama qrafikləri

Verilənlərin analizi göstərir ki, M – mikrosporiya xəstəliyinin rəsr gəlmə tezliyi 1-ə bərabərdir, bu səbəbdən onun hamarlanma funksiyasını qurmaq tələb olunmur.

Nəhayət, dördüncü addımda artıq müşahidə etdiyimiz 2013-2016-cı illər üçün bu xəstəliklərin proqnozunu hesablaya bilərik.



Şəkl.6. Mikozların yayılmasının proqnozu

Yuxarıda qeyd etdiyimiz səbəbdən mikrosporiya xəstəliyinin proqnoz əyrisi qurulmayıb.

6. Nəticə. Məqalədə tibbdə riyazi modelin mahiyyəti, onun vasitəsi ilə tədqiqatların aparılması, riyazi modelləşdirmə (zaman sıraları) üsulu ilə mikozların diaqnostikası məsələsi qoyulmuş, Gəncə və Kürdəmir şəhərlərində seçmə yığımlar təyin edilmiş, 2013-cü ilin yazından 2016-cı yazına qədər müddət ərzində mövsümi ölçmələr aparılmış, verilənlər bazası qurulmuş, zaman sırası və reqressiya tənliyi qurulub və Statistika-7 proqram paketi vasitəsi ilə T – trichophyton, C – condida, E – epidermifiton, M – mikrosporiya xəstəliklərinin analizi və proqnozu verilmişdir.

Ədəbiyyat

1. А.А. Самарский, А.П. Михайлов. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. М.: Физмат, 2005, -320с.
2. А.Н. Бакин, С.Ю. Хрипков Математическое моделирование динамики риска инфекционного заболевания.//Проблемы риска. Т.6, 2009, №2, с.24-31
3. О.Е.Карякина и др. Применение математических моделей в клинической практике.//Экология человека. 2012, 7. С.103-106
4. Абдуллаева Г.Г., Али Шахинташ, Имранов Ф.Б. Система диагностики функционального состояния гомеостаза в токсикологии (на примере укуса гюрзы)// Журнал вычислительной и прикладной математики, Киев, 2011, №3(106)
5. В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований. Санкт-Петербург, 2002, с.212.

6. В.М., Гурьева, Ю.Б. Котов. Анализ коротких отрезков временных рядов в медицинских задачах // ИПМ им. М.В.Келдыша РАН, Москва, 2005. Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 04-01-00434)
7. И.И. Елисеева. Общая теория статистики: учебник для вузов / И.И. Елисеева, М.М. Юзбашев; под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 656 с.

S.G. Kerimov, G.G. Abdullayeva, A.G. Mirzoyev

**Forecasting and analysis of epidemiological development of mycoses in different regions of the country
(in the case of the cities of Ganja and Kurdamir)**

The authors consider the issue of mycoses epidemiology in the Azerbaijan Republic, investigating models and modeling of medical biological processes. The necessary and sufficient conditions for model development are analyzed. Time series are studied, equation of regression is built and the substantiation of their application in the solving of the problem is given. The solution is based on the collected and organized data for various facilities of the cities of Ganja and Kurdamir. The research has been implemented by means of STATISTICA-7 software package; the present state and progression forecast of the diseases under investigation are showed in graphic form.

Keywords: mathematical model, mycoses, random quantity, time series, trend line, biostatistical methods

УДК 004.891.3

С.Г. Керимов, Г.Г. Абдуллаева, А.Г. Мирзоев

**Прогнозирование и анализ эпидемиологического развития микозов в различных регионах республики
(на примере городов Гянджа и Кюрдамир)**

Рассматривается вопрос эпидемиологии микозов в Азербайджанской Республике. В статье исследуются модели и процессы моделирования медико-биологических процессов. Анализируются необходимые и достаточные условия для разработки модели. Исследуются временные ряды, строится уравнение регрессии и дается обоснование их применения для решения задачи. Решение строится на данных, собранных и систематизированных по различным предприятиям городов Гянджа и Кюрдамир. Исследования реализовывались с помощью программного пакета STATISTICA-7, графически показаны текущие состояния и прогноз развития исследуемых заболеваний.

Ключевые слова: математическая модель, микозы, случайная величина, временные ряды, линия тренда, методы биостатистики