

УДК: 616. 284-002. /3-089. 003:355

## ХРОНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНАЛИЗА РЕЗУЛЬТАТОВ ОКАЗАНИЯ ОТОРИНОЛАРИНГОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ В МНОГОПРОФИЛЬНОМ СТАЦИОНАРЕ

Ю. В. Назарочкин, Х. Х. Долотказин, А. И. Проскурин,  
А. Б. Федоренко, Н. И. Кабачек, А. И. Воробьев,  
В. П. Шпотин, Н. Н. Разумейко, А. А. Саркисов

## CHRONOLOGICAL ASPECTS OF THE ANALYSIS OF RESULTS OF RENDERING OTORINOLARYNGOLOGICAL TREATMENT IN VERSATILE CLINICAL HOSPITAL

J. V. Nazarochkin, H. H. Dolotkazin, A. I. Proskurin,  
A. B. Fedorenko, N. I. Kabachek, A. I. Vorobjov,  
V. P. Shpotin, N. N. Razumejko, A. A. Sarkisov

ГОУ ВПО «Астраханская государственная медицинская академия»

(Зав. каф. оториноларингологии – докт. мед. наук Ю. В. Назарочкин)

ГУЗ Александро-Мариинская областная клиническая больница, г. Астрахань

(Главный врач – Засл. врач РФ Н. И. Кабачек)

С использованием программного алгоритма расчета функции Фурье проведен анализ деятельности 70-коечного ЛОР-отделения Александро-Мариинской областной клинической больницы г. Астрахани по основным статистическим показателям. Дифференцированно проанализированы как традиционные показатели эффективности работы стационара для каждой патологической группы, так и показатели, представляющие структуру заболеваний в виде временного ряда (амплитуда, период, максимальное, минимальное и средние значения). Оценка свойств составляющих временного ряда патологических единиц (сезонность, цикличность, характеристики случайных компонентов) способствует формированию математической аргументации представлений о возможных значениях новых случаев заболеваний, улучшению планирования, организации и обеспечения лечебно-диагностического процесса.

**Ключевые слова:** Хирургическая активность, экстренная помощь, оборот койки, койко-день, работа стационара, периодическая функция Фурье, временный ряд, организация лечебно-диагностического процесса.

**Библиография:** 4 источника.

With use of program algorithm of account of function Furrier the activity of 70-bed ORL-clinic in the Alexander-Maries regional clinical hospital of Astrakhan was analyzed in conformity with the basic statistical parameters. There were differential analyzed as traditional parameters of an overall performance of the hospital for everyone nosologic group, and parameters representing structure of diseases as a temporary line (amplitude, period, maximal, minimal and average meanings). The analyze of properties of nosologic units, making a temporary line (seasonal and circle prevalence, characteristic of casual components) promotes formation of the mathematical argument of representations about possible importance of new cases of diseases, improvement of planning, organization and maintenance of the treatment-diagnostic process.

**Key words:** surgical activity, emergency help, bed-circle, bed-day, hospital work, periodic function Furrier, temporary line, organization of treatment-diagnostic process.

**Bibliography:** 4 sources.

Концепция развития оториноларингологической помощи, в соответствии с основными принципами организации современного здравоохранения, предполагает оперативное решение большого количества вопросов, связанных с распределением основных ресурсов, учетом по-



требности населения в медицинских услугах, обеспечением доступности и качества используемых технологий. Патология уха, горла, носа отличается высокой распространенностью, частыми обострениями, связью с другими заболеваниями, а осложнения протекают с высоким риском развития гнойно-деструктивных и тромботических поражений. Последний факт заставляет относить значительное количество ЛОР-заболеваний к неотложным, что существенно усложняет решение организационных проблем [1].

Понятие «медицинский стандарт» ориентировано на индивидуальную характеристику технологии, используемой для лечения конкретного больного. Комплексный анализ деятельности оториноларингологической службы и ее стандартизация предполагают составление хронологической картины. Большинство ситуаций в медицине относится «немарковским» случайному процессам, прогнозирование которых определяется полнотой представления информации о предшествующих событиях [2]. Анализ же событий на предмет их соответствия ожидаемому результату составляет суть предмета стандартизации. Таким образом, в основе стандартизации медицинской деятельности находится анализ вероятности наступления желаемого результата на основе максимального количества доступных исходных сведений. Другой вариант дифференцированного представления во времени сложного процесса – его анализ с использованием функции Фурье (описание сложного апериодического колебательного процесса путем его разложения на более простые периодические колебания) [3, 4]. Динамическая характеристика показателей качества медицинской помощи с использованием периодических показателей (амплитуда, частота, максимальное и минимальное значение) в медико-статистических исследованиях могут улучшить характеристику и ресурсного обеспечения, темпы которого, как известно, существенно отстают от реальных потребностей.

Большинство критериев оценки качества медицинской помощи описывают крупные отрезки времени (отчетный год или квартал), несмотря на тенденцию к минимизации сроков экспертизы (отчетный месяц или пролеченный случай). Весьма проблематичным аспектом анализа временных рядов в исследованиях организации медицинской деятельности является оперативное представление информации: врачебный персонал далек от ежедневного использования методик периодического анализа и редко использует подобные подходы в практической работе. Поэтому проблема изучения результатов оториноларингологической помощи нам представляется актуальной еще и в аспекте адаптации их понимания в виде интуитивно воспринимаемых схем, доступных для большого количества участников лечебно-диагностического процесса.

**Цель** работы. Усовершенствование анализа показателей деятельности оториноларингологической службы многопрофильного стационара внедрением алгоритма расчета периодической функции.

### Задачи

1. Проанализировать эффективность оториноларингологической помощи в много-профильном стационаре, опираясь на традиционные подходы к анализу качества медицинской деятельности.
2. Усовершенствовать методику анализа результатов оториноларингологической помощи расчетом их периодической функции и описанием временных характеристик: период, амплитуда, максимальное, минимальное и среднее значения.
3. Разработать методику краткосрочного прогнозирования ряда показателей оториноларингологической помощи для медико-экономических расчетов.

**Методика исследования и материал.** Анализ деятельности 70-коечного ЛОР-отделения Александро-Мариинской областной клинической больницы г. Астрахани за период с 1 января 2007 года по 30 июня 2008 года по основным показателям, зарегистрированным отделом медицинской статистики: количество больных по рубрикам МКБ-10, структура госпитализации в стационар, виды операций, исходы лечения и т. п. Всего пролечено 4154 больных. В качестве методики выявления временных характеристик использован программный алгоритм расчета функции Фурье в MS Excel, разработанный доцентом кафедры общественного здоровья с курсом медицинской статистики Астраханской государственной медицинской академии

А. Б. Федоренко [3,4]. Особенностью данного алгоритма является возможность понимания результатов обработки данных на интуитивном уровне любым пользователем персонального компьютера.

**Результаты.** В таблице 1 приведены данные о направлении на госпитализацию больных в ЛОР-отделение ГУЗ АМОКБ.

Таблица 1  
Госпитализация больных в ЛОР-отделение

Период	всего больных	Жители г. Астрахани			Жители районов Астраханской области			Госпитализированы в стационар при обращении в		
		Всего	Работающее население	Неработающее население	Всего	Работающее население	Неработающее население	Поликлинику АМОКБ	Скорую помощь	Пункт экстренной помощи
Январь 2007	223	134	62	72	89	34	55	90	11	120
Февраль 2007	247	163	99	64	83	38	45	133	2	110
Март 2007	248	157	93	64	79	33	46	110	6	128
Апрель 2007	256	152	73	79	89	34	55	133	4	119
Май 2007	258	173	91	82	67	24	43	128	5	125
Июнь 2007	237	132	54	78	88	36	52	108	5	122
Июль 2007	218	132	74	58	69	29	40	94	5	118
Август 2007	227	140	65	75	64	25	39	70	2	155
Сентябрь 2007	212	113	57	56	80	29	51	70	10	131
Октябрь 2007	253	170	88	82	70	32	38	125	1	127
Ноябрь 2007	208	127	45	82	69	27	42	97	6	105
Декабрь 2007	243	149	82	67	76	29	47	126	3	113
Январь 2008	220	146	74	72	55	17	38	78	7	134
Февраль 2008	254	171	69	102	76	27	49	145	7	101
Март 2008	206	108	47	61	60	14	46	92	6	103
Апрель 2008	207	101	40	61	85	32	53	106	5	96
Май 2008	228	140	75	65	76	40	36	116	5	106
Июнь 2008	209	122	51	71	69	21	48	109	2	98
Итого:	4154	2530	1239	1291	1344	521	823	1930	92	2111

Госпитализация больных осуществляется в плановом порядке после осмотра ЛОР-врачом в консультативной поликлинике: 1930 больных – 107,2 больных в месяц или 47% в структуре госпитализаций, в экстренном порядке – после осмотра дежурным ЛОР-врачом в пункте экстренной помощи приемного отделения. Преобладают экстренные госпитализации больных, направленных из других ЛПУ (или обращавшихся самостоятельно), доставленных скорой помощью: 2111 и 92 больных, соответственно.



Таблица 2

## Основные показатели госпитализации и структура заболеваний

Показатели (развернуто 70 коек)	Среднее пребывание в стационаре (дней)	Доля койко-дней в общем объеме	Количество койко-дней (за 18 месяцев)	Доля больных в общем объеме	Количество больных (за 18 месяцев)	Показатели (развернуто 70 коек)
Итого	8,88	100%	36597	100%	4154	Итого
Хронические риносинуиты	8	27%	9891	30%	1225	Хронические риносинуиты
Острые риносинуиты	9,3	18%	6731	17%	722	Острые риносинуиты
Поражения клетчатки головы и шеи	7,6	9%	3298	10%	431	Поражения клетчатки головы и шеи
Заболевания горлани и глотки	9,3	10%	3620	9%	390	Заболевания горлани и глотки
Острые наружные и средние отиты	10,6	9%	3162	8%	321	Острые наружные и средние отиты
Травмы ЛОР-органов	7,9	6%	2353	7%	296	Травмы ЛОР-органов
Хронический гнойный средний отит	11,7	7%	2764	6%	237	Хронический гнойный средний отит
Носовые кровотечения	8,2	5%	1925	6%	236	Носовые кровотечения
Невоспалительные заболевания уха	12,8	4%	1363	2%	106	Невоспалительные заболевания уха
Доброкачественные опухоли	7,9	1%	477	1%	60	Доброкачественные опухоли
Злокачественные опухоли	14,6	1,5%	554	1%	38	Злокачественные опухоли
Пороки развития	6,4	0,6%	205	0,8%	32	Пороки развития
Специфические инфекции ЛОР-органов (ротка, микозы, тbc)	9,2	0,3%	129	0,3%	14	Специфические инфекции ЛОР-органов (ротка, микозы, тbc)
Заболевания слюнных желез и ВНЧС	9,8	0,3%	98	0,2%	10	Заболевания слюнных желез и ВНЧС
Внутричерепные осложнения, не классифицированные в других рубриках	5,4	0,07%	27	0,1%	5	Внутричерепные осложнения, не классифицированные в других рубриках

Таблица 2 (продолжение)

## Основные показатели госпитализации и структура заболеваний

Занятость койки (дней в году)	Оборот койки (в год)	Количество коек на данную нозологию, эквивалентное количеству больных (100% - 70 коек)
348,54	39,56	70
314	38,9	21
377	40,4	11,9
314	41	7
383	41,3	6,3
376	38,2	5,6
320	40,3	4,9
438	37,6	4,2
305	37,5	4,2
649	50,5	1,4
454	57,1	0,7
527	36,2	0,7
244	38,1	0,56
409	44,4	0,21
466	47,6	0,14
257	47,6	0,07

Всего через пункт экстренной ЛОР-помощи госпитализированы 2203 больных – 122,39 больных в месяц или 53% в структуре госпитализаций. Жители города Астрахани – 2530 больных (61%), жители районов области – 1344 больных (32%), остальные – иногородние больные. Данная ситуация обусловлена тем, что основные ресурсы (кадры, оборудование, диагностическая база и т. д.) для оказания специализированной хирургической оториноларингологической помощи в регионе сконцентрированы в ГУЗ АМОКБ Астраханской области.

Длительность пребывания больных в оториноларингологическом отделении – 8,88 дней, занятость койки – 348,54 дня в год, оборот – 39,56 койко-дней. В таблице 2 и на графике 1 представлена структура заболеваний в соответствии с рубриками МКБ-10. При этом нами предпринята попытка дифференцированного расчета оборота и занятости койки для каждой нозологической группы. Количество коек при этом приняли эквивалентным количеству пролеченных за 18 месяцев каждой группы (100% – 70 коек).

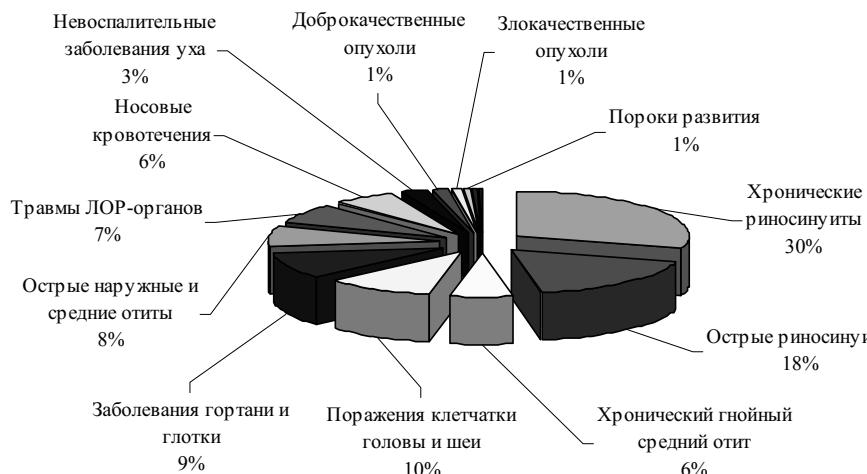
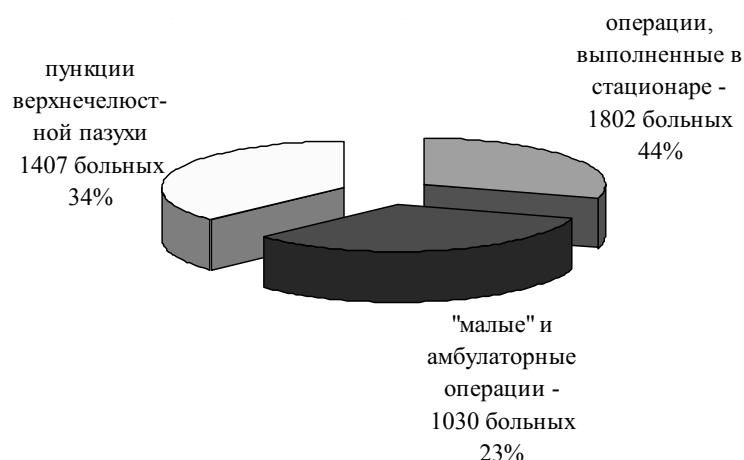


Рис. 1. Структура ЛОР-заболеваний.



За 18 месяцев выполнено 4239 хирургических пособий. Среди них пункции верхнечелюстных пазух – 1407, трепанопункции лобных пазух – 248, диагностические пособия: эзофагоскопии жестким эндоскопом под наркозом – 46, биопсии – 25. Удаление доброкачественных новообразований ЛОРорганов – 66. Операции на ухе – 117 (среди них 34 кохлеарные имплантации). Операции на гортани (преимущественно при злокачественных опухолях и стенозах) – 46. Операции при заболеваниях глотки (тонзиллэктомии, аденоотомии и пр.) – 61. Операции при заболеваниях носа и придаточных пазух: септум-резекции – 497, полипотомии – 215, резекции носовых раковин и конховазотомии – 592, ринопластика – 27, на лобных пазухах – 33, на верхнечелюстных пазухах – 241, прочие операции – 11. Вскрытие абсцессов и флегмон шеи – 120. Секвестрэктомии – 14. Операции на слюнных железах – 3. Трахеостомии – 19. Неотложные операции в пункте экстренной помощи: вскрытие паратонзиллярных абсцессов – 227, репозиция костей носа – 140, первичная хирургическая обработка ран – 56. Прочие операции – 19.

При анализе хирургической активности мы выделили 3 основные группы хирургических пособий: пункции верхнечелюстных пазух (1407), «амбулаторные» операции и пособия, выполняемые в приемном отделении и стационаре при оказании экстренной помощи (вскрытие паратонзиллярных абсцессов, репозиция костей носа, первичная хирургическая обработка ран, резекции носовых раковин и конховазотомии, полипотомии носа – 1030), плановые и экстренные операции, выполненные в стационаре (1802) – график 2. Исходя из этого, совокупный показатель хирургической активности в стационаре (без учета пункций) – 68%, а без учета амбулаторных операций – 44%.



**Рис. 2. Структура хирургических пособий (4154 больных – 100%).**

Традиционным подходам к описанию распространенности заболеваний препятствуют ряд факторов: естественная динамика и миграция населения, погрешности в интерпретации результатов исследования и пр. Поэтому при анализе вероятности заболевания ориентироваться только на результаты количественного анализа весьма затруднительно. В таблице 3 приведены результаты расчета периодической функции  $f(x)$  и ее основных показателей (амплитуда, частота, максимальное и минимальное значение) в соответствии со структурой ЛОР-заболеваний по МКБ-10, принятой за структуру временного ряда.

Периодический анализ структуры заболеваний пациентов, госпитализированных в ЛОР-отделение, позволил выделить патологию, скорее всего, соответствующую признакам «сезонной» составляющей (острые риносинуситы, обострения хронических риносинуситов, острые наружные и средние отиты – весна-осень с периодом колебаний  $T_{f(x)}$  8–11 месяцев). В качестве циклических составляющих временного ряда нами рассматривались поражения клетчатки головы-шеи, обострения хронического гнойного среднего отита и носовые кровотечения с периодом колебаний  $T_{f(x)}$  10–11 месяцев (график 3).

Таблица 3

## Основные периодические показатели ЛОР-заболеваний

Период Т <sub>f(x)</sub> (мес)	Амплитуда F(x)	Минимальное значение F(x)	Максимальное значение F(x)	Среднее значение F(x)	Показатели
11-12	45,8	211,7	257,6	230	Общее количество больных
8-9	55,1	37,8	92,9	68,1	Хронические риносинуиты
9-10	41,3	19,6	60,9	40,1	Острые риносинуиты
11	17,6	32,5	14,9	24	Поражения клетчатки головы и шеи
5-6	9,8	16,4	26,2	21,7	Заболевания горлани и глотки
8-9	29,8	9,6	39,4	18,1	Острые наружные и средние отиты
6	14,9	10	25	16,3	Травмы ЛОР-органов
10-11	8,7	9,4	18,1	13,2	Хронический гнойный средний отит
10-11	10,4	8,8	19,3	13,3	Носовые кровотечения
5-11	4,9	3,3	8,2	5,5	Невоспалительные заболевания уха
7	3,7	1,8	5,5	3,3	Доброкачественные опухоли
6-7	3,3	0,6	3,9	2	Злокачественные опухоли
11	4	0,4	4,4	1,9	Пороки развития

В качестве случайной составляющей временного ряда ЛОР-заболеваний, нами рассматривались заболевания горлани и глотки, травмы, невоспалительные заболевания уха и онкология. Последние нозологические единицы представляли наиболее «нестабильный» компонент временного ряда, с возможными отклонениями в значениях распространенности.

Значение периода функции, определяемой уравнением Фурье и соответствующей *периоду изменений числа новых случаев ЛОР-заболеваний* ( $T_{f(x)}$ ), служили предметом анализа и составления прогноза. Для прогнозирования числа новых случаев заболевания (совокупности

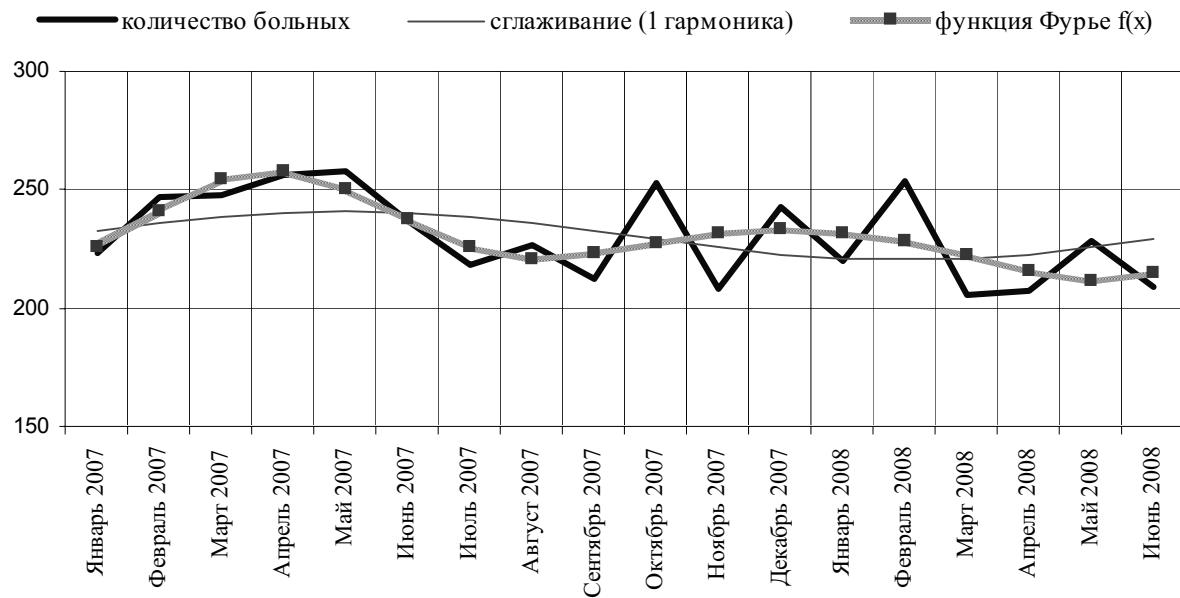


Рис. 3. Количество больных ЛОР-заболеваниями (январь 2007 – июнь 2008)

заболеваний –  $X$ ) необходимы значения *периода функции Фурье* ( $T_{f(x)}$ ), *амплитуды ее колебаний* ( $A$ ) (отражающей колебания числа случаев заболевания) и *среднее значение периодической функции* ( $X_{cp}$ ). Предполагаемые как постоянные в течение последующего времени, период и амплитуда формировали временной интервал новых случаев заболевания, в котором находился реальный показатель его распространенности. Для прогнозирования необходим анализ за предшествующий отрезок времени, позволяющий определить точки отсчета колебаний – «акрофазу» ( $X_{max}$ ) и «батифазу» ( $X_{min}$ ) (максимальное и минимальное значение функции).

При расчете числа случаев заболевания от акрофазы – максимального значения новых случаев – формула имеет следующий вид:  $X = X_{max} - (A / T_{f(x)})x t$ , при расчете от батифазы –  $X = X_{min} + (A / T_{f(x)})x t$ , предполагаемый результат находился в интервале:  $X_{min} \leq X \leq X_{max}$ , где  $X$  – предполагаемое значение числа случаев заболевания,  $X_{max}$  – максимальное значение функции, отражающее максимальное число заболевания за предшествующий период – «акрофаза»,  $X_{min}$  – минимальное значение функции, отражающее минимальное число случаев заболевания за предшествующий период – «батифаза»;  $A$  – амплитуда колебаний, отражающая изменения числа случаев заболевания за предшествующий период,  $T_{f(x)}$  – период функции Фурье,  $t$  – период на который проводится прогноз.

Ниже приводим примеры использования предлагаемой методики расчетов.

Пример №1. В апреле 2007 года нами зарегистрировано 24 случая заболеваний гортани и глотки. Максимальное значение  $y(x) = 26,2$ . Через двенадцать месяцев, в апреле 2008 года, согласно формуле расчета от максимального значения (формула «акрофазы»), предполагалось значение новых случаев равное 22,5. Реальное число зарегистрированных случаев заболеваний гортани и глотки – 23, что соответствует условию  $X_{min} \leq X \leq X_{max}$  ( $16,4 \leq 23 \leq 26,2$ ).

Пример №2. В январе 2007 года госпитализировано 223 больных. Значение  $f(x) = 225,6$  соответствует минимуму за изучаемый период. Через 11 месяцев, в декабре 2007 года, согласно расчета по формуле «батифазы»,  $X = 255,5$ . Реальное число случаев заболевания – 243, соответствует условию  $225,6 \leq 243 \leq 255,5$ .

**Обсуждение.** Разработанный алгоритм на основе стандартного программного пакета MS Excel, можно использовать при прогнозировании ожидаемого количества новых случаев заболевания. Для чего кроме тщательного соблюдения основных принципов анализа временных рядов, необходимо выдерживать стандарты обследования и лечения больных. Учет влияния «человеческого фактора» в современных статистических исследованиях является наиболее сложным [2].



Представляя возможности современных методов изучения динамических рядов и временных характеристик нелинейных процессов, мы не стремились к усложнению средств решения поставленной задачи. Конечным этапом диагностического поиска, использующего различные приемы, является клинический анализ, изначально имеющий интуитивную природу. В связи с этим, возможность представления совокупности ЛОР-заболеваний как динамического явления с учетом «хаотичности», предполагает актуальность дальнейшего поиска индивидуальных признаков заболевания и совершенствования лечебно-диагностического процесса. Это не исключает совершенствование методов математического анализа показателей качества медицинской помощи – альтернативного традиционному принципу стандартизации на основе анализа максимального количества учитываемых признаков.

Выявление интервала между пиковыми (максимальными и минимальными) и средними значениями распространенности различных форм ЛОР-патологии, может рассматриваться как попытка математическим путем устраниТЬ наиболее интенсивные влияния на значение изучаемого явления – количество случаев заболевания. Математическая модель не может строго соответствовать биологическим процессам, однако вполне пригодна для усовершенствования программы выявления заболевания среди пациентов, проживающих в однородных природных и антропогенных условиях.

«Клиническая политика» учреждения, по-нашему мнению, является весьма существенным фактором, влияющим на качество оказания специализированной стационарной помощи. Основными ее компонентами являются: организация амбулаторной работы на догоспитальном этапе, обоснованный отбор больных для госпитализации и внедрение эффективных методов оказания стационарной хирургической помощи.

#### **Выходы:**

1. В структуре госпитализации в ЛОР-стационаре преобладают больные, нуждающиеся в экстренной помощи – 53%, доля плановых больных составляет 47%. Среднее пребывание больного – 8,88 дней, оборот койки – 39,56 госпитализаций в год, занятость койки – 348,54 дней в году. Хирургическая активность ЛОР-стационара с учетом экстренных и «малых» операций, выполняемых в приемном отделении, составляет 68%, в отделении хирургическая активность составляет 44%.
2. Использование расчета периодической функции Фурье позволяет дифференцированно анализировать как традиционные показатели эффективности работы стационара для каждой нозологической группы, так и показатели, представляющие структуру заболеваний в виде временного ряда (амплитуда, период, максимальное, минимальное и средние значения).
3. Оценка свойств составляющих временного ряда нозологических единиц (сезонность, цикличность, характеристики случайных компонентов) способствует формированию математической аргументации представлений о возможных значениях новых случаев заболеваний, улучшению планирования, организации и обеспечения лечебно-диагностического процесса.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Анализ показаний к экстренной госпитализации в ЛОР-стационаре / Ю. К. Янов, В. П. Ситников, И. А. Аникин и др. // Рос. оторинолар. – 2005. – № 4(17). – С. 145–147.
2. Вентцель Е. С. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения / Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. – М.: Высшая школа, 2007. – 480 с.
3. Назарочкин Ю. В. Прогнозирование числа новых случаев рака щитовидной железы / Ю. В. Назарочкин, Т. Н. Панова, В. А. Зурнаджянц // Проблемы управления здравоохранением. – 2004. – №1. – С. 62–65.
4. Плохинский Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – М.: МГУ, 1970. – 367 с.