

КЫРГЫЗСКО-РОССИЙСКИЙ СЛАВЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КЫРГЫЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ  
КАФЕДРА ГИГИЕНЫ И ЭПИДЕМИОЛОГИИ  
КАФЕДРА МЕДИКО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

**ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
ГОДОВОЙ ДИНАМИКИ  
ИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ**

Методическое пособие

Издательство Славянского университета

БИШКЕК 2001

Э 71

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ГОДОВОЙ ДИНАМИКИ  
ИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ. Методическое пособие /Кыр-  
гызско-Российский Славянский университет. – Бишкек, 2001. – 26 с.

**С о с т а в и т е л и :**

В.С. Тойгомбаева, Д.А. Белеков, С.Т. Карагулова,  
Ж.А. Байызбекова, Т.Б. Козукеев, В.А. Джудемишева.

Рекомендовано кафедрой  
медико-профилактических дисциплин  
и РИСО КРСУ

Рецензенты: докт. мед. наук, проф. К.У. Акынбеков,  
канд. мед. наук Л.А. Анкудинова

Редактор: докт. мед. наук, проф. О.Т. Касымов

© КРСУ, 2001 г.

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Актуальность темы**

Анализ годовой динамики заболеваемости является обязательным разделом ретроспективного эпидемиологического анализа. Он позволяет выявить уровень и структуру круглогодичной, сезонной и вспышечной заболеваемости, выделить «время риска» внутри года, показать, какие из форм годовой динамики определяют особенности многолетней динамики и оценить показатели сезонности.

### **Цель занятия**

Освоение теоретических и методических основ проведения эпидемиологического анализа годовой динамики инфекционной заболеваемости.

### **Целевые задачи:**

*Изучив данную тему, студент должен знать:*

методику анализа годовой динамики заболеваемости.

*Студент должен уметь:*

- а) строить таблицы, диаграммы;
- б) определять сроки начала и окончания сезонных подъемов заболеваемости за отдельные годы и в среднем за изучаемый период;
- в) определять уровень круглогодичной, вспышечной и сезонной форм заболеваемости за каждый год и в среднем за изучаемый период;
- г) вычислять показатели сезонности;
- д) по полученным данным сформулировать гипотезы о причинах, обуславливающих различные формы проявления эпидемического процесса в годовой динамике.

### **I. План изучения темы:**

1. Уяснение цели занятия и плана изучения темы.
2. Выполнение задания на проверку исходного уровня знаний по базисным дисциплинам.
3. Поэтапное изучение вопросов, необходимых для усвоения темы.
4. Выполнение задания по проверке и самоконтролю знаний, полученных при изучении вопросов темы.

### **Работа на занятии:**

1. Определение исходного уровня.
2. Обсуждение вопросов, связанных с методикой изучения годовой динамики заболеваемости.
3. Решение ситуационных задач.

### **Содержание самостоятельной работы студентов при подготовке к занятию:**

1. Выполните задание на проверку исходного уровня знаний по базисным дисциплинам (эпидемиология, курс медицинской статистики).

2. Укажите основные формы проявления эпидемического процесса в годовой динамике.

3. Объясните возможные причины сезонного подъема заболеваемости кишечными и капельными инфекциями.

4. Изучите рекомендованную литературу и уясните логическую последовательность отработки методики изучения годовой динамики заболеваемости.

5. Выполните задание на проверку и самокоррекцию знаний, полученных при изучении вопросов темы.

6. Какова должна быть продолжительность периода изучаемого времени для анализа годовой заболеваемости?

7. В чем состоит цель изучения годовой динамики заболеваемости?

8. Какова основная идея методики разложения годовой динамики заболеваемости на круглогодичную и сезонную?

9. Как определить доверительные интервалы медианы?

10. Объясните, что такое верхний предел круглогодичной заболеваемости и какова цель его определения.

Ориентируясь на информационный материал, проведите анализ годовой динамики заболеваемости по полученному на занятии заданию. Оформите работу и сдайте преподавателю.

### **Информационный материал**

Анализ годовой динамики заболеваемости проводят по месяцам, а для более точной оценки динамики заболеваемости целесообразно использовать более мелкие временные отрезки, например, недели.

Практически все инфекционные заболевания характеризуются выраженной неравномерностью распределения заболеваний на протяжении года. Подъемы и спады заболеваемости связаны с определенными периодами года, что дает основание выдвинуть понятие «сезонность» и рассматривать ее как важнейшую черту эпидемического процесса различных нозологических форм.

Особенности изменения годовой динамики зависят от наличия и активности комплекса разнообразных причин, действующих на эпидемический процесс в разное время года.

Выделяют 3 формы годовой динамики заболеваемости: круглогодичную, сезонную и вспышечную.

Круглогодичная форма (I<sub>мин.</sub> круглогод.) связана с минимальной активностью причин и условий, определяющих заболеваемость.

Сезонная форма (I<sub>сезон</sub>) заболеваемости формируется за счет периодической активизации тех же или присоединения новых причин или условий.

Необходимо заметить, что при большинстве инфекций в период сезонного подъема регистрируется большая часть заболеваний, формируя эпидемическую надбавку к круглогодичной форме. Сезонное повышение заболеваемости – это реакция эпидемического процесса на определенные изменения социальных и природных условий, которые приводят к перестройке взаимоотношений между популяцией возбудителя и популяцией хозяина. В результате активизации механизма передачи учащаются пассажи возбудителя через восприимчивые особи. Это приводит, через определенное время, к становлению эпидемического штамма возбудителя, который формирует сезонный подъем.

Таким образом, сезонный подъем заболеваемости отражает событие более раннего периода, нежели в момент самого подъема. Интервал времени от начала активизации механизма передачи до подъема заболеваемости должен составить, по-видимому, несколько инкубационных периодов, что следует учитывать при определении социальных и природных факторов, определяющих сезонность.

Вспышечная заболеваемость (I<sub>всп.</sub>) связана со случайной активизацией причинных факторов. Эпизодические вспышки не являются необходимым условием сохранения популяций возбудителя, это лишь «временный успех» для него.

Вместе с тем анализ вспышек позволяет понять причинно-следственную связь любой формы годовой динамики с факторами риска социального и природного характера.

Таким образом, целью анализа годовой динамики является выявление закономерностей распределения заболеваемости на протяжении года (выявление «времени риска» внутри года) и выдвижение гипотез о факторах риска, лежащих в основе особенностей эпидемического процесса. Для этого необходимо выделить периоды преобладания различных форм годовой динамики, оценить их интенсивность и определить ведущую форму проявления эпидемического процесса в течение года.

Анализ годовой динамики заболеваемости предусматривает выполнение следующих этапов:

- 1) построение таблиц и графиков годовой динамики;
- 2) расчет данных для построения графика типовой кривой и ее доверительных границ;
- 3) определение сроков начала и окончания сезонных подъемов;

4) оценка уровня и структуры круглогодичной, сезонной и вспышечной форм заболеваемости за каждый год и анализ их многолетней динамики;

5) вычисление показателей сезонности;

6) анализ полученных данных и логическое обоснование гипотез о причинах, обуславливающих различные формы проявления эпидемического процесса в годовой динамике.

#### Построение таблиц и графиков годовой динамики.

Для анализа годовой динамики используются динамические ряды, составленные из абсолютных цифр месячных показателей заболеваемости. Для получения достоверных результатов необходимо анализировать заболеваемость за 9-10 лет и более. Предпочтительнее, для анализа годовой динамики использовать интенсивные показатели, которые рассчитываем для каждого месяца и за год. В качестве примера возьмем заболеваемость шигеллезами в Бишкеке за 1980-1990 годы (табл. 1).

Таблица 1

**Абсолютные числа заболеваемости дизентерией по месяцам в г. Бишкек за период с 1980 по 1990 гг.**

Годы	Месяц												Всего
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1980	52	43	62	53	56	88	193	278	198	95	43	27	1188
1981	22	29	34	26	39	58	125	236	130	103	36	26	864
1982	23	10	19	28	45	79	201	217	142	62	36	27	889
1983	23	16	16	28	40	80	219	484	287	88	68	35	1384
1984	45	35	44	33	43	77	305	475	240	80	56	45	1477
1985	53	28	22	30	45	72	338	353	200	85	43	33	1302
1986	31	15	30	32	53	67	113	222	263	106	85	24	1041
1987	36	44	68	52	72	107	282	455	273	85	65	33	1572
1988	25	20	27	20	28	59	156	353	223	74	40	35	1060
1989	19	13	18	47	42	67	155	490	373	62	56	36	478
1990	47	26	15	21	64	54	124	243	214	110	54	39	1011
ΣА	376	279	355	370	527	808	2211	3803	2543	1052	582	360	13266
Аср	34,1	25,3	32,2	33,6	47,9	73,4	201	345,7	231,1	95,6	52,9	32,7	1105

Используя численность населения по годам, из данных табл. 1 находим интенсивные показатели для каждого месяца и года, а также определяем значения типовой кривой годовой динамики, рассчитав среднеарифметические величины заболеваемости каждого месяца за изучаемый период по формуле:

$$I_{\text{ср. мес.}} = \Sigma A / \Sigma N,$$

где  $I_{\text{ср. мес.}}$  – средний арифметический показатель заболеваемости за какой-либо месяц;  $\Sigma A$  – сумма абсолютных показателей заболеваемости за тот же месяц;  $\Sigma N$  – суммарная численность населения за весь период.

Таблица 2

## Численность населения г. Бишкек за 1980-1990 гг.

Год	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Числ. население	550000	550440	585010	586000	611065	613253
Год	1986	1987	1988	1989	1990	Σ 1980-1990 гг.
Числ. население	644105	656241	658772	674174	697369	6826429

Например:  $I_{\text{ср. мес}} = 376 / 6826429 * 100000 = 5.5$ , подобным образом рассчитываем все среднемесячные показатели (табл. 3).

Таблица 3

## Годовая динамика заболеваемости шигеллезами в г. Бишкек за 1980-1990 гг. (инт. пок. на 100000 нас.)

Годы	Месяц												За год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1980	9.48	7.8	11.2	9.6	10.1	16.0	35.0	50.5	36.0	17.2	7.8	4.9	216.0
1981	3.9	5.2	6.1	4.7	7.0	10.5	22.7	42.8	23.6	18.7	6.5	4.7	156.9
1982	3.9	1.7	3.2	4.7	7.6	13.5	34.3	37.0	24.2	10.5	6.1	4.6	151.9
1983	3.9	2.7	2.7	4.7	6.8	13.6	37.3	82.5	48.9	15.0	11.6	5.9	236.1
1984	7.3	5.7	7.2	5.4	7.0	12.6	49.9	77.2	39.2	13.4	9.1	7.3	241.7
1985	8.6	4.5	3.5	4.8	7.3	11.7	55.1	57.5	32.6	13.8	7.0	5.3	212.3
1986	4.8	2.3	4.6	4.9	8.2	10.4	17.5	34.4	40.8	16.4	13.1	3.7	161.6
1987	5.4	6.7	10.3	7.9	10.9	6.3	42.9	69.3	41.6	12.9	9.9	5.0	239.5
1988	3.7	3.0	4.0	3.0	4.2	8.9	23.6	53.5	33.8	11.2	6.0	5.3	160.9
1989	2.8	1.9	2.6	6.9	6.2	9.9	22.9	72.6	55.3	24.0	8.3	5.3	219.2
1990	6.7	3.7	2.1	3.0	9.1	7.7	17.7	34.8	30.6	15.7	7.7	5.5	144.9
Σ I	55.0	40.8	52.0	54.2	77.1	118.3	323.8	557.1	372.5	154.1	85.2	52.7	161.8
I <sub>ср.мес</sub>	5.5	4.0	5.2	5.4	7.7	11.8	32.3	55.7	37.2	15.4	8.5	5.2	13.4
σ	2.1	1.9	2.9	1.9	1.7	2.8	12.3	16.7	9.2	3.9	2.1	0.1	

Для определения меры колеблемости полученных показателей необходимо вычислить и оценить среднее квадратическое отклонение среднемесячного показателя, используя формулу:

$$\sigma = \sqrt{\sum(I - I_{\text{ср.мес}})^2 / (n - 1)},$$

где  $\sigma$  – среднее квадратическое отклонение;  $\sum(I - I_{\text{ср.мес}})^2$  – сумма квадратов отклонений помесечных показателей от среднемесячного многолетнего показателя;  $(n - 1)$  – число анализируемых лет без одного года.

Рассчитаем среднеквадратические отклонения каждого месяца всего анализируемого периода и занесем в табл. 4. Для этого разницу  $I_{\text{фак}}$  каждого месяца и  $I_{\text{ср.мес}}$  возводим в квадрат, делим на 11, и извлекаем корень.

Следовательно,  $\sigma$  за январь 1980-1990 гг. равна 2.1. Таким же образом рассчитаем  $\sigma$  и для остальных месяцев и внесем в табл. 3.

Таблица 4

**Расчет среднеквадратического отклонения данных  
заболеваемости за январь анализируемого периода**

Год	Ифак января	Иср.мес января	Ифак – Иср.мес	Квадрат разницы
1980	9.4	4.9	4.5	20.2
1981	3.9	4.9	-1	1
1982	3.9	4.9	-1	1
1983	3.9	4.9	-1	1
1984	7.3	4.9	2.4	5.8
1985	8.6	4.9	3.7	13.7
1986	4.8	4.9	-0.1	0.01
1987	5.4	4.9	0.5	0.25
1988	3.7	4.9	-1.2	1.4
1989	2.8	4.9	-2.1	4.4
1990	6.7	4.9	-1.8	3.2
Σ				51.86

Для качественно однородной совокупности характерна вариация в определенных количественных границах. Чем меньше среднее квадратическое отклонение, тем однороднее совокупность и типичнее средняя величина. Если среднее квадратическое отклонение велико, можно допустить, что в табл. 1 содержатся неоднородные сведения. В этой связи определение резко отличающихся величин является важной вычислительной операцией. Для определения резко отличающихся величин в пределах одноименного ряда помесячных показателей заболеваемости составим таблицу ранжированных показателей заболеваемости. Помесячные показатели располагаются в пределах каждого месяца в возрастающем порядке (в соответствии с рангом).

При наличии в ряду одинаковых по значению величин место их определяется на двух-трех смежных рангах. Имеющийся в ряду один нулевой показатель ранжируется как величина 1-го ранга, если имеется два таких, то следующему присваивается второй ранг. В ранжированном ряду резко выделяющиеся минимальные и максимальные показатели занимают крайние места. Для доказательства того, что они обладают свойствами резко выделяющихся величин, в математической статистике существует ряд способов, но наиболее приемлемым является критерий Шовене.

Для исследования крайнего минимального показателя применяется формула:

$$I_{cp} - I_1 / \sigma,$$

где  $I_{cp}$  – среднемесячный многолетний уровень заболеваемости;  $I_1$  – показатель первого ранга.

Крайний максимальный показатель оценивается по формуле:

$$In - Icp / \sigma,$$

где In – показатель последнего ранга.

Полученные производные сравниваются с табличными критериями Шовене (приложение 1) для данного числа наблюдения. Если производная величина окажется больше табличного коэффициента, показатель считается резко выделяющимся и временно исключается из ряда. Ранжированный ряд может содержать несколько резко отличающихся величин как среди максимальных, так и минимальных показателей. В связи с этим после исключения одного или двух крайних показателей снова определяется среднегодовой или месячный показатель, среднее квадратическое отклонение и весь цикл вычислений повторяется по тем же формулам.

В табл. 5 приведены ранжированные показатели месячной заболеваемости и рассчитаны резко выделяющиеся величины.

Таблица 5

**Медианные месячные показатели заболеваемости дизентерии на 100000 населения и их доверительные границы (P.=0.95) по средним многолетним данным**

Ранги	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2.8	1.7	2.1	3.0	4.2	7.7	17.5	34.4	23.6	10.5	6.0	3.7
2	3.7	1.9	2.6	3.0	6.2	8.9	17.7	34.8	24.2	11.2	6.1	4.6
3	3.9	2.3	2.7	4.7	6.8	9.9	22.7	37.0	30.6	12.9	6.5	4.7
4	3.9	2.7	3.2	4.7	7.0	10.4	22.9	42.8	32.6	13.4	7.0	4.9
5	3.9	3.0	3.5	4.7	7.0	10.5	23.6	50.5	33.8	13.8	7.7	5.0
6	4.8	3.7	4.0	4.8	7.3	11.7	34.3	53.5	36.0	15.0	7.8	5.3
7	5.4	4.5	4.6	4.9	7.6	12.6	35.0	57.5	39.2	15.7	8.3	5.3
8	6.7	5.2	6.1	5.4	8.2	13.6	37.3	69.3	40.8	16.4	9.1	5.3
9	7.3	5.7	7.2	6.9	9.1	13.9	42.9	72.6	41.6	17.2	9.9	5.5
10	8.6	6.7	10.3	7.9	10.1	16.0	49.0	77.2	48.9	18.7	11.6	5.9
11	9.4	7.8	11.2	9.6	10.9	16.3	55.1	82.5	55.3	4.0	13.1	7.3
Резко отлич. величины по критерию Шовене	9.4	7.8	11.2	9.6	--	--	--	--	--	24.0	13.1	7.3
Имед	4.8	3.7	4.0	4.8	7.3	11.7	34.3	53.5	36.0	15.0	7.8	5.3
Имед - 0.95	3.7	1.9	2.6	3.0	6.2	8.9	17.7	34.8	24.2	11.2	6.1	4.6
Имед + 0.95	8.6	6.7	10.3	7.9	10.1	16.0	49.0	77.2	48.9	18.7	11.6	5.9

В ранжированном ряду показателей табл. 5 в январе крайними величинами являются 2,8 и 9,4, которые подлежат исследованию.

**Исследование 2,8:**

$$5,5 - 2,8 / 1,6 = 1,6.$$

Полученная производная величина сравнивается с табличным коэффициентом, который для числа наблюдений 11 равен 1,995 (промежуточное значение между 1,96 для числа наблюдений 10 и 2,03 – для числа наблюдений 12). Из этого следует, что 1,6 меньше табличного значения и показатель 2,8 не является резко отличающимся.

#### **Исследование 9,4:**

$$9,4 - 5,5 / 1,6 = 2,4 > 1,995.$$

Следовательно, показатель резко отличается от среднего.

Наличие резко отличающихся величин в ранжированных рядах показателей зарегистрированной sporadической заболеваемости может быть связано с различными причинами. В ряду минимальных показателей такие величины могут быть обусловлены неполной регистрацией заболеваемости, резким временным уменьшением численности населения в обслуживаемом районе в связи с выездом части населения на отдых и др.

В ряду максимальных показателей резко отличающиеся величины можно оценивать как результат включения групповых заболеваний в число sporadических, увеличение числа заболеваний за счет прибывших на отдых (районы курортной зоны, зоны отдыха и т.д.) при отсутствии отдельной их регистрации и влияние на месячную заболеваемость новых неизвестных причин.

Для установления этих причин должны проводиться дополнительные исследования. Выявление резко отличающихся величин в ряду максимальных показателей является одним из путей установления незарегистрированной вспышечной заболеваемости, количественные характеристики которых определяются на последующих этапах анализа.

Определив таким же образом резко отличающиеся показатели в остальных 11 месяцах, исключаем их из ранжированного ряда и вновь рассчитываем среднегодовой показатель каждого месяца. При анализе месячной динамики за период менее 7 лет, наиболее оптимален среднearифметический показатель, с доверительными границами при уровне вероятности 0,95.

Доверительные границы среднearифметических показателей определяются с уровнем вероятности 0,99 по формуле:

$$I_{мес.ср} + 2,6 m,$$

где  $m$  – средняя ошибка среднearифметического показателя, а 2,6 – коэффициент, соответствующий уровню вероятности 0,99.

Средняя ошибка вычисляется по формуле:

$$m = \sigma \sqrt{n - 1},$$

где  $\sigma$  – среднеквадратическое отклонение (ее значение к исследуемому материалу в табл. 2);  $n$  – число анализируемых показателей после исклю-

чения резко отличающихся величин. При числе наблюдений (анализируемых лет) более 30 используется формула:

$$m = \sigma / \sqrt{n}$$

Пример: В январе  $m_{\text{мес. ср.}} = 5,5$ ;  $\sigma = 2,1$ ;  $n = 10$  (после исключения 9,4)

$$m = 2,1 / \sqrt{10} = 2,1 / 3,1 = 0,6.$$

Отсюда следует, что  $5,5 \pm (0,6 * 2,6) = 5,5 \pm 1,5$ , т.е. нижней границей доверительного интервала является величина – 4,0; верхней – 7,0. Таким же образом рассчитываем доверительные интервалы для остальных месяцев.

По полученным показателям строим типовую кривую – график 1 – придерживаясь соотношения 1:1,5 между вертикальными и горизонтальными отрезками на соответствующих осях графика.

Показатель типовой кривой представляет собой средние данные, характеризующие все однотипные месяцы за весь период наблюдения, и могут характеризовать любой год из данного периода наблюдения. Однако рассчитывать и применять ее наиболее целесообразно при отсутствии выраженной тенденции в многолетней динамике и с учетом цикличности. В случае слабо выраженной цикличности можно предположить, что действие основных причин, определяющих интенсивность эпидемического процесса, практически остается неизменным в разные годы всего периода наблюдения. Если имеются колебания заболеваемости в одном и том же месяце этого периода наблюдения то, по-видимому, они связаны со случайными причинами. Поэтому для их выявления мы можем сравнивать типовое (среднее) распределение заболеваемости внутри года с фактическими кривыми за каждый год.

Для тех инфекций, которые имеют выраженную цикличность в многолетней динамике, необходимо рассчитывать две типовые кривые – первую только для оценки годовой динамики заболеваемости в годы подъема, вторую – в годы спада.

При большем числе анализируемых лет в качестве среднесного месячного показателя следует использовать медианный показатель, который в данном случае обладает свойством наибольшей информативности. Его преимущества в том, что на его размеры не оказывают влияния величины крайних показателей в асимметричных вариационных рядах, кроме того, показатели имеют реальное численное значение месячного уровня заболеваемости в отличие от среднеарифметической величины. В ранжированном ряду, состоящем из нечетного числа сочленов, медианным показателем является величина, занимающая среднее место, в четном ряду – полусумма двух смежных срединных величин.

Динамические ряды для построения типовой кривой и ее доверительных интервалов, представлены По данным нашего примера (табл. 5). Серединой периода наблюдения является 6-й год, поэтому его месячные показатели являются медианными и заносятся в строку I мед., которая соответствует значениям типовой кривой. По табл. 2 приложения определяем, что нижняя граница типовой кривой ( $I_{мед} - 0.95$ ) соответствует значениям второго, а верхняя ( $I_{мед} + 0.95$ ) –десятого года ранжированного ряда. Заносим значения в соответствующие строки табл. 3, в табл. 4 и по полученным данным строим график (рис.1).

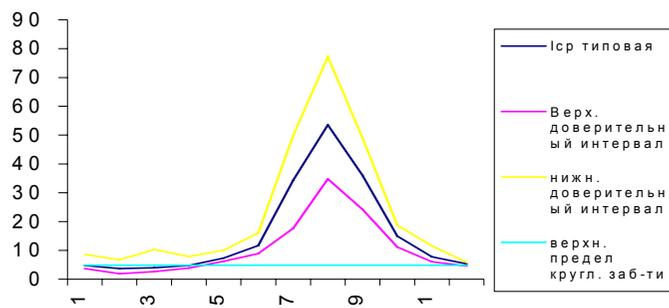


Рис.1. Годовая динамика заболеваемости дизентерией населения г. Бишкек по среднепогодным данным за период 1980-1990 гг.

Как видно из рис. 1, для заболеваемости дизентерией в г. Бишкек присуще выраженная сезонность, которая имеет летне-осенний характер. Сезонный подъем начинается с июня и продолжается до октября. Длительность сезонного подъема составляет 3 месяца с пиком в августе. Узкий доверительный интервал в межэпидемический период с января по июнь и с октября по декабрь включительно (кроме марта) свидетельствует о том, что активность факторов, определяющих круглогодичную заболеваемость и запускающих сезонные подъемы, мало изменились в отдельные годы. Резкое расширение коридора в июле, августе и сентябре обусловлено подключением сезонных факторов и активизацией механизма передачи, которые определили сезонный подъем заболеваемости.

Для оценки интенсивности и величины сезонного подъема заболеваемости используют экстенсивные показатели. Вычисление удельного веса заболеваний, обусловленных влиянием сезонных факторов, имеет большое практическое значение, так как дает более точное знание степени интенсификации механизма передачи в сезон.

На нашем примере среднемесячные абсолютные значения за анализируемый период составили: 376, 279, 355, 370, 527, 808, 2211, 3803, 2543, 1052, 582, 360 (табл. 1). Число заболеваний за год – 13266 (А), а

среднемесячное – 1105. К месяцам сезонного подъема относятся июль, август, сентябрь, когда число заболеваний превышало среднемесячный показатель – 1206. Суммируем заболевания за период сезонного подъема  $2211 + 3803 + 2543 = 8557$  (В) и определяем число заболеваний, приходящихся на восемь «несезонных» месяцев:

$$13266 - 8557 = 4709 (A - B).$$

Вычисляем число заболеваний, возникающих ежемесячно за счет постоянно действующих факторов.

$$A - B / 12 - M = 13266 - 8557 / 12 - 3 = 4709 / 9 = 523.$$

Определяем, сколько заболеваний приходилось за счет постоянно действующих факторов в период сезонного подъема:

$$523 * 3 = 1569.$$

Вычислим число заболеваний, возникающих за счет сезонных факторов:

$$8557 - 1569 = 6988.$$

Выражаем полученное число 6988 в процентах к общегодовой заболеваемости:

$$13266 - 100\%$$

$$6988 - X\%$$

$$X = 6988 * 100\% / 13266 = 52,6\%.$$

Таким образом, за анализируемый период более половины заболеваемости было связано с действием сезонных факторов.

Для характеристики сезонной заболеваемости используют индекс сезонности и коэффициент сезонности.

**Индекс сезонности** – это отношение числа заболеваний в месяцы подъема к числу заболеваний в остальные месяцы года:

$$2211 + 3803 + 2543 / 376 + 279 + 355 + 370 + 527 + 808 + 1052 + 582 + 360 = 8557 / 4709 = 1,8.$$

Индекс сезонности показывает, во сколько раз заболеваемость в сезон была больше по сравнению с остальными месяцами года.

**Коэффициент сезонности** – это отношение числа заболеваний в месяцы подъема к числу заболеваний в целом за год, выраженное в процентах:

$$8557 / 13266 * 100\% = 64,5\%,$$

т.е. заболеваемость в месяцы подъема составила 64,5% от всей годовой заболеваемости.

Колебания заболеваемости по месяцам и дням можно оценить показателем сезонных колебаний. Для этого, по данным табл. 1 строим табл. 6, взяв среднемесячные числа заболеваемости.

Полученные показатели сезонных колебаний могут быть использованы при сравнении с помесечной заболеваемостью, так как они вычислены по средним величинам, их применяют также для графического

изображения сезонности в виде диаграмм полярных координат (рис. 2). Чтобы начертить годовую динамику в виде полярных координат, необходимо рассчитать круглогодичную заболеваемость, которая берется как радиус круга. Расчеты данного показателя будут приведены ниже.

Таблица 6

**Помесячные средневенные колебания заболеваемости дизентерией за период 1980-1990 гг.**

Месяц	Среднее число заболеваний	Среднедневное число заболеваний за месяц	Отношение средн.числа за мес. к средн.числу за год
Январь	34	$34 / 31 = 1,0$	31,25
Февраль	25	$25 / 28 = 0,8$	25
Март	32	$32 / 31 = 1,0$	31,25
Апрель	34	$34 / 30 = 1,1$	34,3
Май	48	$48 / 31 = 1,5$	46,8
Июнь	74	$74 / 30 = 2,4$	75
Июль	201	$201 / 31 = 6,4$	200
Август	346	$346 / 31 = 11,1$	346,8
Сентябрь	231	$231 / 30 = 7,7$	240,6
Октябрь	96	$96 / 31 = 3,0$	93,7
Ноябрь	53	$53 / 30 = 1,7$	53,1
Декабрь	33	$33 / 31 = 1,0$	31,25
	$\Sigma 1203$	$1203 / 365 = 3,2$	

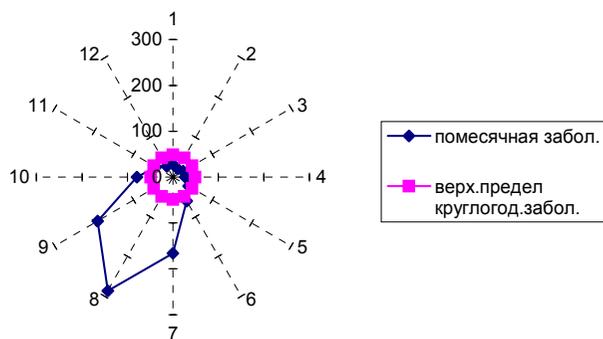


Рис. 2 Помесячная динамика заболеваемости дизентерией в 1980-1990 годах в г. Бишкек

Вычислим удельный вес заболеваемости за каждый месяц, принимая за 100% количество случаев за год. Месяцы, в которых удельный вес был более 8,3 ( $100 / 12 = 8,3$ ), относятся к месяцам сезонного подъема.

Для этого, взяв данные из табл. 1 – абсолютные числа заболеваемости за каждый месяц и год, высчитываем интенсивные показатели и занесем в табл. 7.

Таблица 7

**Удельный вес помесечной заболеваемости дизентерией  
в г. Бишкек за период 1980-1990гг.**

Год	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	всего
1980-1990	376	279	355	370	527	808	2211	3803	2543	1052	582	360	13266
Уд. вес	2,8	2,1	2,6	2,7	3,9	6,0	16,6	28,6	19,1	7,9	4,3	2,7	100%

Расчитанные экстенсивные показатели отражают динамику годовой заболеваемости по типовой кривой. Для определения верхнего предела круглогодичной заболеваемости за анализируемый период заполняем табл. 8. Используя данные табл. 3, заполняем 1 и 3 графы минимальными показателями заболеваемости за каждый год. Выписываем численность населения в месяцы с минимальными показателями заболеваемости в графу 5.

Таблица 8

**Верхний предел круглогодичной заболеваемости дизентерией  
в г. Бишкек за 11 лет (1980-1990гг)**

Год	Мин. помесечный показатель заб в календарном году		Мин. помесечный показатель после исключения выскакивающих величин	Числен. населения в месяцы с миним. показателем	I <sub>мин</sub>	Вычисление взвешенного среднего-голет. мин. уровня заб.	Вычисление верхнего предела круглогодич. заб-ти
	мес.	Инт.п					
1980	XII	4,9	4,9	550000	2695000	I <sub>взвеш.мин</sub> = 22532257 6826429 = 3,3 Средняя численность населения = 6826429 11 = 620584,4	Вычисление I <sub>верх.круг.</sub> = 3,3(100000 – 3,3) 620584,1 = 0,53 I <sub>взвеш.мин</sub> + 3 = 3,3 + (3 * 0,53) = 4,89
1981	I	3,9	3,9	550440	2146716		
1982	II	1,7	1,7	585010	994517		
1983	III	2,7	2,7	586000	1582200		
1984	II	5,7	5,7	611065	3483070,5		
1985	III	3,5	3,5	613253	2146385,5		
1986	II	2,3	2,3	644105	1481441,5		
1987	XII	5,0	5,0	656241	3281205		
1988	II	3,0	3,0	658572	1976316		
1989	II	1,9	1,9	674174	1280930,6		
1990	III	2,1	2,1	697369	1464474,9		
n=11	I=36,7/11=3,3			Σni=6826429	Σ(I * ni)=22532257		

Среднемесячный взвешенный минимальный показатель заболеваемости определяем по формуле:

$$I_{\text{взв.мин.}} = \frac{\sum(I_{\text{мин}} * n_i)}{\sum n_i}$$

где  $\sum(I_{\text{мин}} * n_i)$  – сумма произведений минимального показателя на соответствующую численность населения;  $\sum n_i$  – сумма численности населения каждого месяца с минимальным показателем заболеваемости.

Такая операция устраняет погрешности, связанные с колеблемостью численности населения. Верхний предел круглогодичной заболеваемости определяем по формуле:

$$I_{\text{взв.мин}} + 3m,$$

где  $m$  – средняя ошибка среднегодового минимального показателя. Ее получают с учетом средней численности населения ( $n$ ) за анализируемый период по формуле:

$$M I_{\text{мин}} = \sqrt{I_{\text{мин}} * (100000 - I_{\text{мин}}) / n}$$

Среднюю численность населения получаем путем деления суммы численности населения на число анализируемых лет. Расчет:

$$I_{\text{взв.мин.}} = \Sigma(I_{\text{мин}} * n) / \Sigma ni = 22532257 / 6826429 = 3,3;$$

$$\text{Средняя численность населения} = 6826429 / 11 = 620584,1$$

$$\text{Вычисляем } M I_{\text{мин}} = 3,3 * (100000 - 3,3) / 620584,1 = 0,53$$

$$\text{Верх.пред.круг.} = I_{\text{взв.мин}} + 3m = 3,3 + (3 * 0,53) = 4,89$$

Таким образом, показатель верхнего предела круглогодичной заболеваемости за период 1980-1990 гг. равен 4,89. Нанесем этот показатель на рис.1. Расчет верхнего предела круглогодичной заболеваемости каждого года будет приведен ниже.

Для выявления вспышечной заболеваемости необходимо сравнить значения верхней доверительной границы типовой кривой с месячными показателями заболеваемости каждого года по табл. 2. Значения верхней доверительной границы типовой кривой превышались фактической с января по апрель включительно, поэтому вспышечное составляет:

$$I_{\text{всп. 1980 г.}} = \text{январь } 9,45 - 8,6 = 0,85$$

$$\text{февраль } 7,8 - 6,7 = 1,1$$

$$\text{март } 11,2 - 10,3 = 0,9$$

$$\text{апрель } 9,6 - 7,9 = 1,7$$

Таким образом, вспышечная заболеваемость в 1980 г. составила =  $0,85 + 1,1 + 0,9 + 1,7 = 4,55$ .

Аналогично определяем вспышечную заболеваемость остальных лет:

1981 г. – вспышек не было;

1982 г. – вспышек не было;

1983 г. – август  $82,5 - 77,2 = 5,3\text{‰}$ ;

1984 г. в декабре  $7,3 - 5,9 = 1,4\text{‰}$ ;

1985 г. в августе  $55,1 - 49,0 = 6,1\text{‰}$ ;

1986 г. в ноябре  $13,1 - 11,6 = 1,5\text{‰}$ ;

1987 г. в мае  $10,9 - 10,1 = 0,8\text{‰}$  + в июне  $16,3 - 16 = 0,3\text{‰} = 1,1\text{‰}$

1988 г. – вспышек не было;

1989 г. в сентябре  $55,3 - 48,9 = 6,4$  + октябрь  $24,0 - 18,7 = 5,3 = 11,7\text{‰}$ ;

1990 г. – вспышек не было.

Начало сезонного подъема – это тот момент, когда заболеваемость превысила максимально возможный уровень круглогодичной заболеваемости, окончание – момент снижения заболеваемости ниже того максимального уровня.

Ориентировочную оценку сроков начала и окончания сезонного подъема можно дать при визуальном анализе графика годовой динамики. Однако такая оценка носит субъективный характер и потому рекомендуется применять количественные методы оценки, которые позволяют определить верхний предел случайных колебаний показателей круглогодичной заболеваемости. Это связано с тем, что даже в месяцы минимальной активности причинных факторов отмечаются колебания показателей, обусловленные «случайными» причинами. Поэтому для определения сроков начала и окончания сезонных подъемов необходимо использовать не средние показатели минимальной (круглогодичной) заболеваемости, а именно верхний предел их случайных колебаний. Эта величина, как I предельно круглогодичная в некоторых случаях может быть рассчитана по формуле:

$$I_{\text{пред.круг.}} = I_{\text{сред.}} + 2\sigma.$$

Однако известно, что большинство эпидемиологических явлений приравниваются к распределению редких событий – распределение Пуассона. Поэтому расчет I предельно круглогодичного будем проводить, используя более простые приемы статистической обработки материала, рассматриваемого как пуассоновский процесс.

Расчет I<sub>пред.круг.</sub> для каждого года:

Из табл. 1 выбираем самые маленькие абсолютные числа заболеваний – А<sub>мин</sub>, зарегистрированные в каждом году и заполняем 1 графу табл. 9 для расчета I<sub>предельно круглогодичного</sub>.

Таблица 9

#### Расчет J предельно круглосуточного

Год	A <sub>мин</sub>	A <sub>1max</sub>	A <sub>n</sub>	A <sub>nmax</sub>	A <sub>пред. круглогод.</sub>	I <sub>пред. круг.</sub>
1980	27	39,28	27	39,28	39,28	7,1
1981	22	33,31	103	122,9	30,7	5,5
1982	10	18,39	10	18,39	18,39	3,1
1983	16	25,98	55	69,5	23,1	3,9
1984	33	46,34	245	275,7	45,9	7,5
1985	22	33,31	113	133,8	33,45	5,4
1986	15	24,74	39	53,31	26,6	4,1
1987	33	46,34	113	133,8	44,6	6,7
1988	20	30,89	120	141,5	28,3	4,2
1989	13	22,23	40	54,47	18,1	2,69
1990	15	24,74	36	48,24	24,9	3,5
Типовая кривая	259	36,90	157,9	182,5	35,5	5,8

На нашем примере в декабре 1980 г. самое минимальное число заболеваний – 27. По табл. 2 приложения находим к величине  $A_{\min}$  верхнее доверительное значение  $A_{1\max}$  – 39,28. Выбираем из таблицы годовой динамики все абсолютные числа меньше  $A_{1\max}$  – 39,28, складываем их и получаем величину, которую обозначаем как  $A_n$ , где  $n$  – число месяцев, абсолютные величины, заболеваемости которых составили значение  $A_n$  ( $A_n = 27$ ). По табл. 2 приложения к величине 27 находим верхнее доверительное значение –  $A_n.\max = 39,28$ .

$$\text{Апред.круг.} = A_{\max} / 1 = 39,28 / 1 = 39,28.$$

$$\text{Отсюда, Iпред.круг.} = 39,28 * 100000 / 550000 = 7,1.$$

Расчеты предельно круглогодичной для 1981 г.:

$$A = 22; A_{1\max} = 33,31;$$

В 1981 г. заболеваемость меньше 33,31 была:

$$A_n = 22 + 29 + 26 + 26 = 103$$

$$A_n = 103;$$

$A_n$  оказалась больше 50, поэтому расчет ведем по формуле:

$$A_n.\max = A_n + 1,96 * \sqrt{A_n} = 103 + 1,96 * \sqrt{103} = 122,9$$

$$\text{Апред.круг} = 122,9 / 4 = 30,7$$

$$\text{Отсюда, Iпред.круг} = 30,7 * 100000 / 550440 = 5,5$$

В 1982 г.:  $A_{\min} = 10$ ;  $A_{1\max} = 18,39$ ,  $A_n = 10$ ;  $A_n.\max = 18,39$ .

$$\text{Апред.круг} = 18,39 / 1 = 18,39; \text{Iпред.круг} = 18,39 * 100000 / 585010 = 3,1$$

В 1983 г.:  $A_{\min} = 16$ ;  $A_{1\max} = 25,98$ ,  $A_n = 23 + 16 + 16 = 55$ ;  $A_n.\max = 55 + 1,95 * \sqrt{55} = 69,5$ .

$$\text{Апред.круг} = 69,5 / 3 = 23,1; \text{Iпред.круг} = 23,1 * 100000 / 586000 = 3,9$$

Аналогично рассчитаем остальные годы, кроме 1986 г., так как здесь  $A_n < 50$ .

Расчет  $A$  предельно круглогодичной 1986 г.:

$A_{\min} = 15$ ;  $A_{1\max} = 24,74$ ;  $A_n = 15 + 24 = 39$ ;  $A_n.\max$  смотрим по таблице соответствующее значению 39,  $A_{\max} = 53,31$ .

$$A \text{ пред.круг} = 53,31 / 2 = 26,6.$$

$$\text{Отсюда I пред.круг} = 26,6 * 100000 / 644105 = 4,1.$$

С помощью полученных величин Iпред.круг. по таблице годовой динамики находим месяцы, а при использовании графиков – даже дату в днях начала и окончания сезонного подъема. На нашем примере по данным типовой кривой сезонный подъем отмечается в июле и продолжается до октября. Однако по результатам проведенного расчета сезонный подъем начался еще в мае и продолжался до ноября включительно.

Интенсивность и структуру годовой динамики заболеваемости определим по трем ее основным формам. Месячный показатель заболеваемости представляет собой сумму круглогодичной, сезонной и вспышеч-

ной заболеваемости. При этом как минимум  $I_{мес}$  равно:

$$I_{мес.} = I_{круг.}; \text{ или}$$

$$I_{мес.} = I_{пред.круг.} + I_{сезон.}; \text{ или}$$

$$I_{мес.} = I_{пред.круг.} + I_{сезон.} + I_{всп.}$$

Рассчитаем фактический годовой уровень заболеваемости каждой из этих форм с последующим составлением сводной таблицы и построением графика.

Расчет суммарного годового показателя круглогодичной заболеваемости ( $I_{год.круглогод.}$ ) за какой-то год складывается из:

а) фактических месячных показателей, если они ниже  $I_{пред.круг.}$ ;

б) из значений  $I_{пред.круг.}$ , взятых столько раз, сколько месяцев продолжается сезонный подъем.

На нашем примере годовой показатель круглогодичной заболеваемости в 1980 г. составил в 1980 г.  $I_{круг.} = 6,7 + (7,1 * 10) + 4,9 = 82,6$

Обратите внимание, что за февраль 1980 г. взят показатель  $-(6,7)$ , так как этой величине равен показатель верхней доверительной границы типовой кривой в этом месяце (табл. 3). Остаток от этого месячного показателя (1,1) мы расценили как вспышечную заболеваемость.

Аналогично рассчитываем  $I_{год.круглогод.}$  за каждый год изучаемого периода:

$$1981 \text{ год} - I_{круг.} = 3,9 + 5,2 + 5,5 + 4,7 + (5,5 * 7) + 4,7 = 62,5;$$

$$1982 \text{ год} - I_{круг.} = 1,7 + (3,1 * 11) = 35,8;$$

$$1983 \text{ год} - I_{круг.} = 2,7 + 2,7 + (3,9 * 10) = 44,4;$$

$$1984 \text{ год} - I_{круг.} = 7,3 + 5,7 + 7,2 + 5,4 + 7,0 + (7,5 * 6) + 5,9 = 83,5;$$

$$1985 \text{ год} - I_{круг.} = 4,5 + 3,5 + 4,8 + 5,3 + (5,4 * 8) = 61,3;$$

$$1986 \text{ год} - I_{круг.} = 2,3 + 3,7 + (4,1 * 10) = 47;$$

$$1987 \text{ год} - I_{круг.} = 5,4 + 5,0 + (6,7 * 10) = 77,4;$$

$$1988 \text{ год} - I_{круг.} = 3,7 + 3,0 + 4,0 + 3,0 + (4,2 * 8) = 47,3;$$

$$1989 \text{ год} - I_{круг.} = 1,9 + (2,6 * 11) = 30,5;$$

$$1990 \text{ год} - I_{круг.} = 2,1 + 3,0 + (3,5 * 10) = 40,1.$$

Расчет вспышечной заболеваемости за каждый год мы провели раньше и теперь возьмем только рассчитанные показатели.

Расчет суммарного годового показателя сезонной заболеваемости за каждый год определяется:  $I_{год.сезон} = I_{год.фак.} - I_{год.круг.} - I_{год.всп.}$

На нашем примере:

$$1980 \text{ год} - I_{сез.} = 216 - 82,6 - 4,55 = 128,8$$

$$1981 \text{ год} - I_{сез.} = 156,9 - 62,5 = 94,4;$$

$$1982 \text{ год} - I_{сез.} = 151,9 - 35,8 = 116,1;$$

$$1983 \text{ год} - I_{сез.} = 236,1 - 44,4 - 5,3 = 186,4;$$

$$1984 \text{ год} - I_{сез.} = 241,7 - 83,5 - 1,4 = 156,8;$$

1985 год - Исез. = 212,3 – 61,3 – 6,1 = 144,9;  
1986 год - Исез. = 161,6 – 47 – 1,5 = 113,1;  
1987 год - Исез. = 239,5 – 77,4 – 1,1 = 161;  
1988 год - Исез. = 160,9 – 47,3 = 113,6;  
1989 год - Исез. = 219,2 – 30,5 – 11,7 = 177;  
1990 год - Икруг. = 144,9 – 40,1 = 104,8.

Нередко вспышечная заболеваемость остается своевременно не распознанной и смешанной с показателями сезонной и круглогодичной заболеваемостью. В этих случаях итоговый годовой показатель заболеваемости рассматривается как:

$$\text{Игод.фак} = \text{Игод.круг.} + \text{Игод.сез.}$$

Рассчитаем удельный вес каждой формы годовой динамики. Структура годовой динамики рассчитывается по формуле.

$$\text{Ргод.круг.} = \text{Игод.круг.} / \text{Игод.итог} * 100\%;$$

$$\text{Ргод.всп.} = \text{Игод.всп.} / \text{Игод.итог} * 100\%;$$

$$\text{Ргод.сез.} = \text{Игод.сез.} / \text{Игод.итог} * 100\%;$$

Рассчитаем структуру годовой динамики по данным нашего примера:

$$1980 \text{ год } \text{Ргод.круг} = 82,6 / 216 * 100\% = 38,2\%.$$

$$\text{Р год.всп} = 4,55 / 216 * 100\% = 2,1\%$$

$$\text{Ргод.сез} = 128,8 / 216 * 100\% = 59,6\%$$

$$1981 \text{ год } \text{Ргод.круг} = 62,5 / 156,9 * 100\% = 39,8\%$$

$$\text{Ргод.сез} = 94,4 / 156,9 * 100\% = 60,1\%.$$

$$1982 \text{ год } \text{Ргод.круг} = 35,8 / 151,9 * 100\% = 23,6\%$$

$$\text{Ргод.сез} = 116,1 / 151,9 * 100\% = 76,4\%.$$

$$1983 \text{ год } \text{Ргод.круг} = 44,4 / 236,1 * 100\% = 18,8\%$$

$$\text{Р год.всп} = 5,3 / 236,1 * 100\% = 2,2\%$$

$$\text{Ргод.сез} = 186,4 / 236,1 * 100\% = 78,9\%.$$

$$1984 \text{ год } \text{Ргод.круг} = 83,5 / 241,7 * 100\% = 34,5\%$$

$$\text{Р год.всп} = 1,4 / 241,7 * 100\% = 0,5\%$$

$$\text{Ргод.сез} = 156,8 / 241,7 * 100\% = 64,8\%.$$

$$1985 \text{ год } \text{Ргод.круг} = 61,3 / 212,3 * 100\% = 28,8\%$$

$$\text{Р год.всп} = 6,1 / 212,3 * 100\% = 2,8\%;$$

$$\text{Ргод.сез} = 144,9 / 212,3 * 100\% = 68,2\%.$$

$$1986 \text{ год } \text{Ргод.круг} = 47 / 161,6 * 100\% = 29,0\%$$

$$\text{Р год.всп} = 1,5 / 161,6 * 100\% = 0,6\%$$

$$\text{Ргод.сез} = 113,1 / 161,6 * 100\% = 69,9\%.$$

$$1987 \text{ год } \text{Ргод.круг} = 77,4 / 239,5 * 100\% = 32,4\%$$

$$\text{Р год.всп} = 1,1 / 239,5 * 100\% = 0,04\%$$

$$\text{Ргод.сез} = 161 / 239,5 * 100\% = 67,2\%.$$

$$1988 \text{ год } \text{Ргод.круг} = 47,3 / 160,9 * 100\% = 29,3\%$$

$$\text{Ргод.сез} = 113,6 / 160,9 * 100\% = 70,6\%.$$

1989 год  $R_{\text{год.круг}} = 30,5 / 219,2 * 100\% = 13,9\%$

$P_{\text{год.всп}} = 11,7 / 219,2 * 100\% = 5,3\%$

$R_{\text{год.сез}} = 177 / 219,2 * 100\% = 80,7\%$ .

1990 год  $R_{\text{год.круг}} = 40,1 / 144,9 * 100\% = 27,6\%$

$R_{\text{год.сез}} = 104,8 / 144,9 * 100\% = 72,3\%$ .

Результаты расчетов  $I_{\text{год.кругл.}}$ ,  $I_{\text{год.всп.}}$ ,  $I_{\text{год.сез.}}$ ,  $R_{\text{год.кругл.}}$ ,  $R_{\text{год.всп.}}$ ,  $R_{\text{год.сез.}}$  заносим в табл. 10 и оформляем диаграммой рис. 3.

Таблица 10

**Характеристика многолетней динамики заболеваемости дизентерией в г. Бишкек в 1980-1990 гг. по годовым формам проявления ЭП**

Год	Формы							
	круглогод		сезонные		вспышечные		Итого за год	
	I	P	I	P	I	P	I	P
1980					4,55	2,1	216	100
1981	62,5	39,8	94,4	60,1	--	--	156,9	100
1982					--	--	151,9	100
1983	44,4	18,8	186,4	78,9	5,3	2,2	236,1	100
1984	83,5	34,5	156,8	64,8	1,4	0,5	241,7	100
1985	61,3	28,8	144,9	68,2	6,1	2,8	212,3	100
1986	47	29,0	113,1	69,9	1,5	0,6	161,6	100
1987	77,4	32,4	161	67,2	1,1	0,04	239,5	100
1988	47,3	29,3	113,6	70,6	--	--	160,9	100
1989	30,5	13,9	177	80,7	11,7	5,3	219,2	100
1990	40,1	27,6	104,8	72,3	--	--	144,9	100

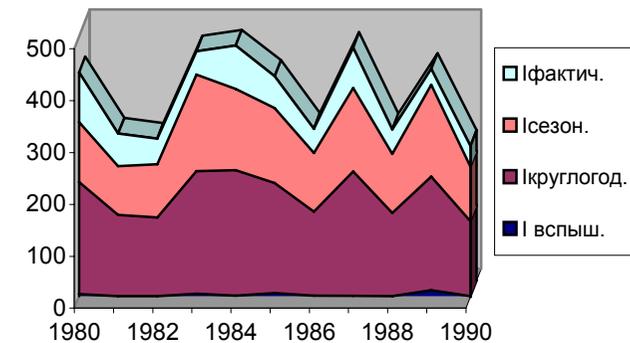


Рис.3. Форма проявления эпидемического процесса дизентерией в г.Бишкек в 1980-1990годы

Анализ полученных данных позволяет изучить многолетнюю динамику круглогодичной, сезонной и вспышечной форм заболеваемости и обосновать гипотезы и механизмы регуляции эпидемического процесса

на данной территории. Формирование гипотезы о причинных факторах сезонности следует начинать с анализа типовых кривых и их достоверных границ, а также оценки кривых годовой динамики отдельных лет. При этом необходимо обратить внимание не только на средние, но и на крайние – очень ранние и очень поздние сроки начала сезонных эпидемий. Сдвиги начала сезонных подъемов указывают на то, что в эти годы причины, запускающие сезонный подъем, действовали раньше или позже по сравнению с другими годами.

Если теоретические предпосылки для выдвижения гипотезы о причинах сезонности не ясны, то задача эпидемиолога состоит в том, чтобы из всего комплекса факторов, влияющих на течение эпидемического процесса изучаемой инфекции, выбрать такие социальные и (или) природные условия, активность которых регулярно (ежегодно) повторяется (и в известных пределах меняется) адекватно динамике эпидемического процесса. Причем следует помнить, что между действием причинного фактора и его отражением в показателях заболеваемости должен существовать определенный интервал – время, необходимое для выработки эпидемического штамма.

Многие исследователи основанием для начала сезонных подъемов кишечных инфекций считают природный фактор – температуру воздуха. В свою очередь температура оказывает влияние на выплод мух, которые обеспечивают перенос возбудителя с фекалий на пищу. При этом в определенных температурных условиях мухи способствуют учащению пассажей возбудителя, что приводит к формированию эпидемического штамма и вовлечению в процесс дополнительных факторов.

Мухи являются следствием не только природного, но и социального фактора, на который мы можем воздействовать.

При выдвижении какой-либо гипотезы необходимо помнить о возможности его подтверждения. Лучшим подтверждением решающей роли мух в сезонном подъеме кишечных инфекций на какой-то территории будет их истребление, что приведет к сдвигу вправо начало сезонного подъема и значительного его уменьшения.

Гипотезы формируются в ходе анализа, поэтому изложить ход мышления при всех возможных вариантах даже при одной инфекции не представляется возможным.

Обобщая данные, полученные при анализе нашего материала необходимо отметить, что заболеваемость дизентерией в г. Бишкек за 1980-1990 гг. имеет стабильный уровень и имеет цикличность с интервалами в 1-2 года. Динамика круглогодичной и сезонной заболеваемости также коррелирует с общей динамикой. Доля вспышечной заболеваемости в годовой динамике составляет 0,04-5,3%. Она неупорядочена во времени

и можно допустить, что причины, ее вызывающие, носят «случайный» характер во времени. Маленький удельный вес вспышечной заболеваемости может быть и за счет незарегистрированных, неучтенных вспышек за анализируемый период. При визуальной оценке, уровень круглогодичной заболеваемости имеет тенденцию к незначительному снижению. Доля этой формы заболеваемости составляет 30-40% годовой динамики, что свидетельствует об относительном постоянстве причин, определяющих данную форму заболеваемости. Более точное логическое обоснование можно сделать при анализе заболеваемости по «факторам риска».

Ведущую роль в годовой динамике заболеваемости играла сезонная ее форма. Она характеризовалась наибольшей интенсивностью, составляя 60-80% годовой динамики. Все циклические подъемы заболеваемости дизентерией были обусловлены в основном сезонными подъемами, а в 1983 и 1989 годах только этой формой годовой динамики. Начало сезонных подъемов колебалось в относительно небольших пределах, что позволяет предположить одинаковый для всех лет срок активизации сезонных факторов. Для выяснения природы цикличности сезонной формы заболеваемости необходимо сделать анализ гидро-метеорологических данных за анализируемый период и сравнить с полученными результатами. Наибольшие сезонные подъемы отмечались в 1983, 1984, 1987 и 1990 гг., а самый продолжительный подъем – в 1980, 1986 и 1987 гг.

## **Рекомендуемая литература**

### **Основная:**

1. *Беляков В.Д., Яфаев Р.Х.* Эпидемиология, 1989.
2. Курс лекций по общей и частной эпидемиологии.
3. Информационный материал пособия.
4. Учебно-методическое пособие «Ретроспективный эпидемиологический анализ». – М.: мед. академия им. Сеченова, кафедра эпидемиологии.
5. *Шляхов Э.Н.* Практическая эпидемиология, 1991.

### **Дополнительная:**

1. Современный эпидемиологический анализ. Обзорная инф. Вып. 3. – М. 1987.
2. *Клименко Е.П., Попов В.Ф., Степанов Г.П.* Эпидемиологический анализ, 1983.
3. *Беляков В.Д., Дектярев А.А., Иванников Ю.Г.* – Качество и эффективность противоэпидемических мероприятий. – Л., 1981.
4. *Черкасский Б.Л.* Эпидемиологический диагноз. – Л., 1990.

## Приложение 1

**Критерии Шовене (для исключения резко отличающихся величин в анализируемом ряду показателей)**

Число наблюдений	Коэффициент	Число наблюдений	Коэффициент
5	1,68	20	2,26
6	1,73	22	2,28
7	1,79	24	2,31
8	1,86	28	2,36
9	1,89	30	2,39
10	1,96	40	2,50
12	2,03	50	2,58
14	2,10	100	2,80
16	2,16	200	2,92
18	2,20	500	3,29

(Сепетлиев Я. Статистические методы в научных медицинских исследованиях /Под ред. А.М. Меркова. – М., 1968.)

## Приложение 2

**Номера рангов показателей заболеваемости, которые могут быть приняты в качестве доверительных значений доверительного интервала медианы при условии, что показатели заболеваемости расположены и пронумерованы в порядке возрастающих значений (таблица составлена по Б.Л.Ван-Дер-Вардену, 1960)**

Номера рангов	Уровни достоверности			
	95%		99%	
	Нижняя граница	Верхняя граница	Нижняя граница	Верхняя граница
6	1	6	--	--
7	1	7	--	--
8	1	8	1	8
9	2	8	1	9
10	2	9	1	10
11	2	10	1	11
12	3	10	2	11
13	3	11	2	12
14	3	12	2	13
15	4	12	3	13
16	4	13	3	14
17	5	13	3	15
18	5	14	4	15

Номера рангов	Уровни достоверности			
	95%		99%	
	Нижняя граница	Верхняя граница	Нижняя граница	Верхняя граница
19	5	15	4	16
20	6	15	4	17
21	6	16	5	17
22	6	17	5	18
23	7	17	5	19
24	7	18	6	19
25	8	18	6	20
26	8	19	7	20
27	8	20	7	21
28	9	20	7	22
29	9	21	8	22
30	10	21	8	23

### Приложение 3

**Таблица доверительных границ абсолютного числа заболеваний в распределение Пуассона (уровень надежности 95%)  
( $A_{max} = a + 2m$ ,  $A_{min} = A - 2m$ ).**

A	A <sub>max</sub>	A <sub>min</sub>	A	A <sub>max</sub>	A <sub>min</sub>	A	A <sub>max</sub>	A <sub>min</sub>
0	3,7	0,0	17	27,2	9,9	34	47,5	23,5
1	5,6	0,0	18	28,4	10,7	35	48,7	24,4
2	7,2	0,2	19	29,7	11,4	36	49,8	25,2
3	8,8	0,7	20	31,0	12,2	37	51,0	26,0
4	10,2	1,1	21	32,1	13,0	38	52,2	27,0
5	11,7	1,6	22	33,3	13,8	39	53,3	27,7
6	13,1	2,2	23	34,5	14,6	40	54,5	28,6
7	14,4	2,8	24	35,7	15,4	41	55,6	29,4
8	15,8	3,4	25	36,9	16,2	42	56,8	30,3
9	17,1	4,1	26	38,1	17,0	43	57,9	31,1
10	18,4	4,8	27	39,3	17,8	44	59,1	32,0
11	19,7	5,5	28	40,5	18,6	45	60,2	32,8
12	21,0	6,2	29	41,6	19,4	46	61,4	33,7
13	22,2	6,9	30	42,8	20,2	47	62,5	34,5
14	23,5	7,6	31	44,0	21,2	48	63,6	35,4
15	24,7	8,4	32	45,2	21,9	49	64,8	36,2
16	26,0	9,1	33	46,3	22,7	50	65,9	37,1

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ  
ГОДОВОЙ ДИНАМИКИ  
ИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ

Редактор Л.М. Стрельникова  
Технический редактор Э.К. Гаврина  
Корректор О.А. Матвеева  
Компьютерная верстка Д.Р. Зайнулиной

Подписано к печати 25.10.00. Формат 60×84 1/16.  
Печать офсетная. Объем 1,5 п.л., 1,4 уч.-изд.л.  
Тираж 100 экз. Заказ 164/2.

Издательство Славянского университета

---

Отпечатано в типографии КРСУ, г.Бишкек, ул.Шопокова, 68.