

В. А. Медик, М. С. Токмачев, Б. Б. Фишман

**СТАТИСТИКА
В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ**

Руководство в 2-х томах

**ТОМ
2**

Прикладная статистика здоровья

Северо-Западное отделение Российской академии медицинских наук
Новгородский научный Центр
Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого

В. А. Медик, Б. Б. Фишман, М. С. Токмачев

СТАТИСТИКА В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

Руководство в 2-х томах
(под редакцией профессора *Ю. М. Комарова*).

ТОМ
2

Прикладная статистика здоровья



Москва
«МЕДИЦИНА»
2001

Авторы выражают глубокую благодарность кандидату медицинских наук, доценту кафедры социальной медицины, экономики и управления здравоохранением Института медицинского образования Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого *ЛИСИЦИНУ ВИКТОРУ ИВАНОВИЧУ* за помощь, оказанную в подготовке к изданию второго тома настоящего руководства.

УДК 61+57]:31

ББК 51.1(2)

М42

РЕЦЕНЗЕНТЫ: член-корреспондент РАМН, доктор медицинских наук, профессор *В. З. Кучеренко*, доктор медицинских наук, профессор *В. Г. Кудрина*.

Медик В. А., Фишман Б. Б., Токмачев М. С.

М42 Руководство по статистике в медицине и биологии. В 2-х томах/Под ред. проф. Ю. М. Комарова. Том 2. Прикладная статистика здоровья /Медик В. А., Фишман Б. Б., Токмачев М. С. — М.: Медицина, 2001. — 352 с.: ил. ISBN 5-225-04155-8

Во втором томе приведена история медицинской (санитарной) статистики за рубежом и в России. Даны современные представления о здоровье населения и его составляющих. Широко отражены вопросы медико-демографической статистики, физического развития, заболеваемости и инвалидизации населения. Отдельной главой представлено описание МКБ-10. Большой раздел посвящен применению специальных методов математической статистики в медицине.

Руководство предназначено для слушателей учебных заведений медицинского и биологического профиля, медицинских работников и организаторов здравоохранения, а также ученых и исследователей — специалистов НИИ.

Рассмотрено, одобрено и рекомендовано секцией по социальной гигиене, организации здравоохранения и медицинской информатики Ученого Совета МЗ РФ 7 сентября 1999 года, протокол № 4.

ББК 51.1(2)

ISBN 5-225-04155-8

© В. А. Медик, Б. Б. Фишман,
М. С. Токмачев, 2001

Все права авторов защищены. Ни одна часть этого издания не может быть занесена в память компьютера либо воспроизведена любым способом без предварительного письменного разрешения издателя.

Авторский коллектив

МЕДИК Валерий Алексеевич, член-корреспондент РАМН, доктор медицинских наук, профессор, директор Новгородского научного Центра СЗО РАМН, заведующий кафедрой социальной медицины, экономики и управления здравоохранением Института медицинского образования Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого.

ФИШМАН Борис Борисович, доктор медицинских наук, профессор кафедры социальной медицины, экономики и управления здравоохранением Института медицинского образования Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого.

ТОКМАЧЕВ Михаил Степанович, кандидат физико-математических наук, профессор кафедры прикладной математики Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого.

Оглавление

Глава I.	ИСТОРИЯ СТАТИСТИКИ В МЕДИЦИНЕ	7
1.1.	История зарубежной медицинской статистики	7
1.2.	Истоки медицинской (санитарной) статистики в России	10
1.3.	Развитие санитарной статистики в России в первой половине XIX века	16
1.4.	Санитарная статистика в России во второй половине XIX века	24
1.5.	Санитарная статистика в первой половине XX века в СССР	46
Глава II.	СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ	61
2.1.	Общие положения	61
2.2.	Определение понятия "здоровье населения"	63
2.3.	Методология оценки здоровья	66
2.3.1.	Методы оценки индивидуального здоровья	66
2.3.2.	Методы оценки группового и общественного здоровья	68
Приложение.		84
Глава III.	СТАТИСТИКА МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	90
3.1.	Общие положения	90
3.2.	Статика населения	96
3.3.	Динамика населения	102
3.3.1.	Механическое движение населения	102
3.3.2.	Статистика естественного движения населения	103
3.3.2.1.	Статистика рождаемости	103
3.3.2.2.	Статистика смертности	111
3.3.2.2.1.	Статистика общей смертности	111
3.3.2.2.2.	Статистика материнской смертности	124
3.3.2.2.3.	Статистика младенческой смертности	127
3.3.2.2.4.	Статистика мертворождений и аборт	140
3.3.2.3.	Естественный прирост населения	142
3.3.3.	Средняя продолжительность предстоящей жизни. Таблицы дожития	143
3.4.	Медико-экономические аспекты прогнозирования численности и структуры населения	155
Приложение		162
Глава IV.	СТАТИСТИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ	182
4.1.	Общие положения	182
4.2.	Общая заболеваемость по данным обращаемости за медицинской помощью	185
4.2.1.	Заболеваемость населения по обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения	188
4.2.2.	Заболеваемость населения по обращаемости в больничные учреждения (госпитализированная заболеваемость)	190
4.3.	Заболеваемость по данным медицинских осмотров	193
4.4.	Исчерпанная (истинная) заболеваемость	194
4.5.	Заболеваемость важнейшими неинфекционными, социально значимыми болезнями и социопатиями	196
4.6.	Инфекционная заболеваемость	210
4.7.	Заболеваемость с временной утратой трудоспособности	214
4.8.	Заболеваемость профессиональными болезнями	221
Приложение		229

Глава V.	СТАТИСТИКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НАСЕЛЕНИЯ	246
	5.1. Общие положения	246
	5.2. Основные показатели физического развития.	247
	5.3. Статистический анализ физического развития.	255
Глава VI.	СТАТИСТИКА ИНВАЛИДНОСТИ	260
	6.1. Общие положения	260
	6.2. Показатели инвалидности и реабилитации. Методика расчета.	263
Приложение		268
Глава VII.	МЕЖДУНАРОДНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ БОЛЕЗНЕЙ	269
	7.1. Общие положения и история создания	269
	7.2. Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем десятого пересмотра	271
	7.2.1. Роль и место МКБ-10 в здравоохранении	272
	7.2.2. Общие принципы классификации болезней	273
	7.2.3. Базовая структура и принципы классификации	274
	7.3. Структура МКБ-10.	274
	7.3.1. Классы	275
	7.3.2. Блоки рубрик.	275
	7.3.2.1. Трехзначные рубрики	276
	7.3.2.2. Четырехзначные подрубрики	276
	7.3.2.3. Необязательные пятые знаки	277
	7.4. Код вида деятельности	277
	7.5. Особенности МКБ-10. Структура классов болезней.	278
	7.6. Основные принципы регистрации и кодирования статистической информации в амбулаторно-поликлинической практике	280
Глава VIII.	СПЕЦИАЛЬНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТАТИСТИКЕ ЗДОРОВЬЯ.	282
	8.1. Методы прогнозирования и экстраполяции.	282
	8.1.1. Общие положения	282
	8.1.2. Этапы разработки и применения моделей	283
	8.1.3. Классификация математических моделей	283
	8.1.4. Вероятностно-статистические модели	285
	8.1.5. Факторный анализ	286
	8.1.5.1. Детерминированные факторные системы (группа математических методов).	286
	8.1.5.2. Метод удлинения факторной системы	286
	8.1.5.3. Метод расширения факторной системы.	286
	8.1.5.4. Метод сокращения факторной системы.	287
	8.1.5.5. Метод дифференциального исчисления.	287
	8.1.5.6. Индексный метод определения влияния факторов на обобщающий показатель	289
	8.1.5.7. Метод цепных подстановок	289
	8.1.5.8. Метод простого прибавления неразложимого остатка	290
	8.1.5.9. Метод взвешенных конечных разностей	291
	8.1.5.10. Логарифмический метод	292
	8.1.5.11. Метод коэффициентов	295
	8.1.5.12. Метод дробления приращений факторов	295
	8.1.5.13. Интегральный метод оценки факторных влияний.	296
	8.2. Метод главных компонент	299
	8.3. Дисперсионный анализ	299
	8.4. Дискриминантный анализ (разграничительный анализ).	299
	8.5. Методы моделирования в прогнозировании	300
	8.5.1. Модели-аналоги	300
	8.5.2. Простая (временная) экстраполяция тенденций	301

8.5.3.	Модель с переменной структурой в задаче экстраполяции тенденций	301
8.5.4.	Прогнозирование методом определения весов в фильтре Колмогорова — Габора	302
8.5.5.	Прогнозирование по огибающей кривой	303
8.5.6.	Принцип динамического упорядочивания	304
8.5.7.	Метод экспоненциального сглаживания	305
8.6.	Прогнозирование с помощью многофакторного регрессионного анализа	307
8.7.	Экспертные методы прогнозирования	309
8.7.1.	Метод Дельфи	309
8.7.2.	Метод ПАТТЕРН	309
8.8.	Методы распознавания образов	310
8.8.1.	Общие положения	310
8.8.2.	Метод эвристического прогнозирования (МЭП)	312
8.8.3.	Эвристические методы (решения)	314
8.8.4.	Адаптивные алгоритмы распознавания и их применение для прогнозирования состояния здоровья	315
8.8.5.	"Классическое распознавание образов"	316
8.8.6.	Статистический подход	317
8.8.7.	Детерминистский подход	317
8.8.7.1.	Метод "потенциальных функций"	318
8.8.7.2.	Алгоритмы "Обобщенный портрет"	318
8.8.7.3.	Алгоритм "Кора"	319
8.8.7.4.	Алгоритм "Таксономические решающие функции"	320
8.8.7.4.1.	Алгоритм "ТФ-1"	320
8.8.7.4.2.	Алгоритм "ТФ-2"	320
8.8.8.	Поиск информативной системы признаков	321
8.8.9.	Оценка признаков на достаточность	321
8.8.10.	Оценка признаков на необходимость	322
8.8.11.	Алгоритм СПА (случайный поиск с адаптацией)	323
8.8.12.	Алгоритм Васильева	326
8.8.13.	Алгоритм Мамотова	327
8.9.	Таксономия	327
8.9.1.	Алгоритмы "Форэль"	328
8.9.2.	Алгоритм "Краб"	330
8.9.3.	Агломеративные иерархические алгоритмы (АИА)	332
8.10.	Автоматическая классификация, основанная на методе потенциальных функций	334
8.10.1.	Алгоритм "Объединение"	334
8.10.2.	Алгоритм "Спектр"	334
8.11.	Моделирование показателей заболеваемости	335
8.11.1.	Восстановление показателей заболеваемости по неполным данным	336
8.11.2.	Восстановление показателей заболеваемости по прямым и косвенным данным	336
Список литературы		338

1.1. История зарубежной медицинской статистики

Существуют свидетельства, что уже во времена римлянина Д. Ульпиана (II век н.э.) делались примитивные попытки рассчитать среднюю продолжительность жизни, продолженные затем в средние века и оформленные в виде "Флорентийской таблицы" (1526).

Работами Ф. Принцинга (1924) показано, что основание научной статистики населения было положено исследованиями торговца сукна John Graunt, который на основании сведений о рождениях и смертных случаях в Лондоне впервые высчитал таблицу переживания (Absterbeordnung) и результаты этого исследования опубликовал в небольшой работе в 1662 г. Как считает Ф. Принцинг, порядок вымирания, вычисленный J. Graunt только на основании смертных случаев, заключал в себе некоторые неправомерности, но это была первая работа такого рода и она имела чрезвычайно большое значение для развития статистики населения. Впоследствии Petty дал новой отрасли науки название "политической арифметики" (Political arithmetik), — термин, который употреблялся в работах по страхованию в начале XX века.

Среди тех, которые работали в открытой Graunt области, следует назвать английского астронома Edmund Halley, составившего в 1693 г. таблицу переживания на основании чисел рождений и смерти в немецком городе Бреславле на основе данных, собранных священником С. Neumann за 1687—1691 гг. Таблица эта отражает действительные отношения довольно верно и много лучше, чем это было у J. Graunt.

Н. Westergaard исследовал таблицу смертности E. Halley и пришел к заключению, что она как первое приблизительное изображение смертности должна сохранять почетное место в истории статистики. Значительным шагом вперед в области практической статистики является постановление шведского рейхстага относительно сбора текущих сведений о состоянии и движении населения, что и было начато в 1749 г. Wargentin на основании этих данных высчитал таблицы смертности с подразделением по полу для 1755—1757 гг. и позднее для следующих годов и, таким образом, впервые правильно осветил различие смертности обоих полов.

Выдающееся значение имеет первая работа общего характера по статистике населения, изданная священником J. P. Susmilch в 1741 г. под заглавием "Божественный порядок в изменениях рода человеческого, проявляющийся в рождении, смерти и размножении последнего" (Die gottliche Ord-

¹В данной главе использованы материалы, представленные в работах Л. С. Каминского (1974), А. М. Меркова, Л. Е. Полякова (1974), А. М. Меркова (1969), В. А. Миняева и соавт. (1997), Комарова Ю. М. (1999), а также материалы доктора Ф. Принцинга, переведенные с немецкого издания в монографии П. И. Куркина, П. А. Кувшинникова "Методы санитарной статистики" // Вопросы труда. — М., 1925. — 272 с.

nung in den Veränderungen des menschlichen Geschlechts aus der Geburt, dem Tode und der Fortpflanzung desselben erwiesen). Работа эта появилась во многих изданиях и получила широкое распространение. В течение десятилетий это было самое значительное произведение по статистике в Германии. Затем следует упомянуть Malthus, не с точки зрения развития самой статистики движения населения, а ввиду его знаменитой теории развития населения, изложенной в сочинении "Essay on the principles of population" (1798).

Крупный шаг был сделан в середине XIX столетия руководителем Бельгийского статистического бюро Quetelet, который ввел точное натуралистическое исследование в область социальных явлений и дал в своем произведении, появившемся в 1835 г. "Sur l'homme et le développement de ses facultés ou Essai de physique sociale", общее статистическое представление об общественной жизни.

Если ранее административная статистика была лишь статистикой управления, то теперь в нее вводятся научные основания, ставятся научные вопросы.

Таким образом, благодаря деятельности статистических ведомств постепенно создавалась значительная часть наших знаний о закономерностях в области общественной жизни.

Сюда относятся также исследования отдельных проблем статистики населения, разработанных частью статистически, частью математически. Прежняя "политическая арифметика" уступила место математической статистике. Здесь следует особо отметить строго математический метод вычисления таблиц смертности, что облегчалось постепенно появлявшейся возможностью класть в основу вычисления переписи населения широкую дифференцировку по полу и возрасту. Здесь следует назвать имена англичанина Farr и немцев Knapp, Zeuner, Lexis, Becker и Voegtk. Кроме того, с помощью уточнения и улучшения статистических методов сделаны успехи и в других направлениях, — стоит только указать на введение стандартного вычисления Kögösy и Ogle.

Медицинская статистика как особая область впервые отделилась от статистики населения позднее. В 1865 г. в Германии появилось первое руководство по медицинской статистике. Автор его Fr. Oesterlen собрал рассеянный по всем европейским странам, часто скудный материал и дал ему единую, насколько возможно, разработку.

Врачебный мир того времени относился к статистике отрицательно отчасти по недостатку знаний, отчасти же потому, что статистические данные внушали сомнение в их надежности, что зависело главным образом от применения неверных методов и пользования недостаточным материалом. Это способствовало тому, что медицинская статистика отошла на задний план. Она вела, так сказать, скрытое существование в "Известиях" медицинских коллегий и санитарных ведомств, издаваемых, начиная с 70-х годов, во многих государствах.

С появлением социальной гигиены статистика получила новый мощный стимул к развитию, став главным орудием новой науки в изучении зависимости заболеваний и болезненных состояний от социальных и экономических условий окружающей среды.

Обобщающих работ по медицинской статистике существует немного. Первая работа, появившаяся после руководства Oesterlen, это "Die Lehre von der Mortalität und Morbidität" (Учение о смертности и заболеваемости), принадлежащая Н. Westergaard, профессору статистики в Копенгагене;

первое ее издание на немецком языке вышло в 1881 г. и второе в 1901 г. Этот труд был вызван учреждением в Копенгагенском университете премии за работу, которая должна была дать изображение и верную оценку опубликованных в то время исследований смертности различных классов населения. Westergaard пришел к созданию своего труда, значительно расширив задание, которое и тогда уже представляло собой крупную главу социальной гигиены. Он пользовался материалом всех стран, поскольку последний был ему доступен, и в качестве нового метода при разработке употребил "вычисление вероятных случаев". Далее следует назвать работу "The elements of vital statistics in their bearing on social and public health problems", принадлежащую А. Newsholmeу, которая появилась в 1899 г., и в третьем издании в 1923 г. в Лондоне. Так же как и Westergaard, он рассматривает все вопросы в строго научном духе и использует материал, почти исключительно касающийся Великобритании, Ирландии и Соединенных Штатов. Третье общее произведение этого рода ("Handbuch der medizinischen Statistik", автор F. Prinzing) появилось в Вене в 1906 г.

Многочисленные крупные и мелкие сочинения в области медицинской статистики начала XX века стали появляться в различных медицинских периодических изданиях в Германии, Англии и Соединенных Штатах. В Германии медицинская статистика получила свой собственный орган для статистических исследований, когда в 1906 г. Grotjahn и Kriege основали "Zeitschrift für Soziale Medizin", периодическое издание, которое в 1914 г. перешло в редактирование д-ра E. Roesle под именем "Archiv für Soziale Hygiene und Demographie". Межевым камнем в истории развития медицинской статистики была интернациональная гигиеническая выставка в Дрездене в 1911 г., где в великолепной обработке были выставлены для обозрения статистические данные всех государств мира. Отдельный каталог для группы статистики, обработанный доктором E. Roesle, дает прекрасную картину знаний того времени в области медицинской статистики.

Большое значение для медицинской статистики имело стремление к созданию единой и надежной статистики причин смертности. Каждое государство прежде имело свою собственную номенклатуру причин смерти, так что сравнение между отдельными странами было возможно только в отношении некоторых немногих болезней. Первая попытка создания единой номенклатуры относится к 1853 г., когда I Международный статистический конгресс поручил Farr и d'Espine выработать такую номенклатуру. Но тогда еще не пришло время для проведения этого начинания в жизнь в различных государствах. В 1893 г., в сессию Международного статистического института в Чикаго, поступила схема общей номенклатуры, разработанная Bertillon; она быстро была введена во многих государствах и с 1911 г. принята и в Англии.

К началу XX века статистика заболеваемости значительно отстала в развитии от статистики смертности. Как считал Ф. Принцинг: "Это достойно сожаления, особенно потому, что, например, из одного понижения смертности населения нельзя заключать об улучшении его здоровья. Болезнь по большей части — понятие субъективное, во всяком случае, можно считать больными лишь тех, кто обращается к врачу".

Статистика больничных касс в Европе разрабатывалась уже давно. Первая известная попытка этого рода была предпринята в Шотландии в 1820 г. В следующие десятилетия были опубликованы многочисленные

работы об английском "Friendly Societies" Ansell, Finlaison, Ratcliffe и др., позднее обработанные Westergaard — в 1-м издании его известного сочинения. Первые исследования английских больничных касс принадлежат Watson (1900), Appoloyard (1906) и Risher (1921). В 1911 г. в Англии было введено обязательное общее страхование рабочих, подобное германскому. В Австрии, введшей страхование в 1888 г., впервые статистика заболеваемости больничных касс была разработана в 1890 г., очень подробная разработка произведена для 1891—1895 гг., далее шли краткие разработки. Больничные кассы Вены получили усердного исследователя их статистики в лице Rosenfeld. В Германии к этому делу приступили позднее. Начало было положено разработкой статистики заболеваемости местной больничной кассы в Франкфурте-на-Майне в 1896 г., далее следовала появившаяся в 1910 г. обширная статистика Лейпцигской больничной кассы за 1887—1904 гг. Все эти материалы прекрасно разработаны в методическом отношении; число членов для обеих касс вычислено из числа дней (365 дней — 1 члену). Для первой из этих касс произведена была краткая разработка за 1915—1918 гг. Впоследствии трудами Teleky разработана и впервые опубликована в 1922 г. статистика Рейнско-Вестфальской индустриальной области. Недостаток статистики больничных касс заключается в том, что в нее включены только случаи заболеваний с потерей трудоспособности (кроме франкфуртской таблицы, которая включает в себе все случаи).

Выделение социальной гигиены в самостоятельную науку привело к тому, что обращалось большее внимание, чем ранее, на социальные причины болезней.

В первую половину XIX столетия было проведено много исследований по оценке влияния рода занятий на высоту смертности, но все они оперировали неправильными методами. В Англии в 1850 г. была впервые рассчитана в связи с народной переписью смертность по роду занятий. С тех пор каждые 10 лет эта работа повторялась вместе с переписями, что способствовало приобретению опыта, и в 1880 г. были впервые исследованы причины смерти. Первые подобные учеты производились только в Нидерландах в 1891—1895 гг., но впервые хорошо обработана статистика 1908—1911 гг. В Швейцарии статистика профессиональной смертности собиралась в 1879—1882 гг. и 1891—1900 гг.; в Париже — в 1885—1889 гг. и 1890—1899 гг., во всей Франции — в 1907—1908 гг., в Италии — за 1901—1903 гг.

В выше названных статистических данных о заболеваемости вместе с профессиональной заболеваемостью учитывалась и профессиональная смертность.

В конце прошлого века статистические методы значительно усовершенствовались со времени издания Westergaard его основ теории статистики (1890). Руководящие направления для этого исходили из Англии и позднее из Соединенных Штатов, где биометрические школы под руководством Galton, Pearson и Pearl разрабатывали новые методы с применением высшей математики, которые с успехом послужили медицинской статистике.

1.2. Истоки медицинской (санитарной) статистики в России

Зарождение статистики в России может быть отнесено к середине XVIII века, когда стремление к познанию здоровья стало широко опираться

ся на методы общего познания государства — его географии, этнографии, экономики, природных богатств. Развитие общей статистики оказывало влияние и на формирование санитарной статистики как базовой дисциплины в области изучения здоровья. Поэтому история возникновения и развития санитарной статистики в России не может рассматриваться отдельно от развития общей статистики.

Попытка описания географии страны была предпринята первым русским географом и историком В. Н. Татищевым (1686—1750). Желая собрать необходимые сведения географического и экономического характера, В. Н. Татищев разработал подробную анкету. Наряду с вопросами по истории России, этнографии, антропологии анкета содержала вопросы медицины и состояния народного здоровья. Это была первая в России научно разработанная, достаточно совершенная для своего времени программа обследования местности. Начинание В. Н. Татищева осталось незаконченным из-за невозможности получить в то время достаточно полные сведения об интересующих его вопросах.

Во второй половине XVIII века создались более благоприятные условия для собирания сведений об экономике и географии России.

Большая заслуга в области экономического и географического изучения России принадлежит выдающемуся русскому ученому М. В. Ломоносову. Он широко задумал и научно обосновал план подготовки и проведения работ по изучению экономики и географии страны и составлению экономической географии.

М. В. Ломоносов разработал анкету из 30 вопросов, посвященных главным образом характеристике экономики местности. Он предлагал создать специальную отрасль науки, которую уже тогда назвал экономической географией. План М. В. Ломоносова не был полностью осуществлен, хотя материалы он собирал в течение 10 лет. Мероприятия по составлению систематического описания России в целом не удалось, однако в XVIII веке появились географо-этнографические описания некоторых губерний, уездов и городов, составленные отдельными лицами. Так, И. К. Кириллов (1689—1737), руководя картографическими работами, проводившимися в России по инициативе Петра I в начале 20-х годов XVIII века, собирал всевозможные сведения экономико-статистического характера и в 1727 г. составил первое статистическое описание России — "Цветущее состояние Всероссийского государства". Это было чрезвычайно полное и детальное описание, какого не имело в то время ни одно государство.

Во второй половине XVIII века появились описания некоторых отдаленных местностей России, называвшиеся топографическими. Часто такие описания содержали медицинские сведения, в основном касающиеся преобладающих в данной местности болезней.

Наиболее раннее топографическое описание принадлежит географу, первому члену-корреспонденту Академии наук П. И. Рычкову (1712—1777), ученику В. Н. Татищева и И. К. Кириллова. В "Топографии Оренбургской" (издана в 1762 г. Академией наук) П. И. Рычков описал эпидемию, свирепствовавшую среди строителей крепости Оренбург; он считал причиной ее тяжелые условия, в которых находились рабочие.

Первая специальная статистическая работа по "политической арифметике" в России принадлежит врачу Даниилу Бернулли (1700—1788), кото-

рый изучил важный для того времени вопрос о значении прививок против оспы для уменьшения смертности и увеличения средней продолжительности жизни. Эта работа занимает видное место в истории демографии. Другие работы Д. Бернулли были посвящены теоретической демографии и теории вероятностей. Он же указал на значение для государства статистики населения.

Для "политической арифметики" большое значение имели данные о естественном движении населения. В России еще при Петре I был начат периодический учет численности податного населения (так называемые ревизии). С 1722 по 1858 г. было проведено 10 ревизий. Регистрация рождений, браков и смертей также была введена в 1722 г. Петром I. Он обязал православное духовенство вести метрические книги. После смерти Петра I в 1726 г. и затем в 1737 г. были изданы указы о регистрации возраста умерших. При Екатерине II были приняты меры для упорядочения регистрации естественного движения населения.

К концу XVIII столетия относится деятельность акад. Л. Ю Крафта (1743—1814), которому принадлежат работы по статистике населения. В своих работах он разрешил ряд методических вопросов в отношении обработки статистических данных и указал на необходимость создания системы государственной статистики населения в России.

Л. Ю. Крафт являлся пропагандистом политической арифметики в России. Он указывал, что изучение населения достойно внимания естествоиспытателя, медика и философа.

Для концентрации статистических сведений о России необходимо было учреждение центрального статистического органа. Первый проект организации такого органа относится ко времени царствования Петра I и принадлежит А. А. Курбатову. Однако Петр I этот проект не осуществил, а возложил концентрацию и сводку статистических сведений на Сенат. Вопрос о создании органа, подобного Табельной комиссии в Швеции, ставился перед Екатериной II. Но осуществлено это было лишь в начале XIX века.

Большое внимание вопросам движения населения также уделял М. В. Ломоносов. Рассуждение М. В. Ломоносова "О размножении и сохранении российского народа", изложенное в письме к И. И. Шувалову "...Начало сего полагаю самым главным делом сохранением и размножением российского народа, в чем состоит величество государства, а не в обширности тщетной — без обитателей"² по глубине и оригинальности идеи об исключительном значении быстрого умножения населения вполне заслуженно может быть названо гениальным. Основным злом М. В. Ломоносов считал смертность детей: "По исчислении умерших по приходам, учиненному в Париже, сравнив их лета, умирают в первые три года столько же почти младенцев, сколько в прочие до ста считая. Итак, положим, что в России мужского полу 12 миллионов; из них состоит один миллион в таком супружестве, что дети рождаются, положив общее один в два года. Посему на каждый год будет рожденных полмиллиона, из коих в три года умрет половина, или еще по здешнему небрежению и больше, так что на всякой год достанется смерти в участие посту тысяч младенцев, не свыше

² Журнал "Москвитянин", ч.1, № 1.— М., 1842, с.127.

трех лет. Не стоит ли труда и попечения нашего, чтобы хотя десятую долю, то есть 10 тысяч, можно было удобными способами сохранить в жизни"³.

Указывая на причины высокой детской смертности, М. В. Ломоносов предлагал систему необходимых мероприятий для повышения рождаемости, снижения смертности и заболеваемости детей.

Передовой деятель второй половины XVIII века врач С. Г. Зыбелин (1736—1802) в ряде своих работ и выступлений обращал внимание правительства и зарождавшейся общественности России на вопросы народного здоровья — заботы об увеличении прироста населения, увеличении рождаемости, снижении детской смертности, о мерах борьбы с ней и т. д. Ему принадлежит ряд ценных работ, большинство которых построено в форме актовой речи ("Слово...") и приурочено к торжественным датам. Две из работ С. Г. Зыбелина имеют непосредственное отношение к санитарной статистике. Проводимые в них идеи не утратили актуальности и до настоящего времени.

Одна из них "Слово о правильном воспитании с младенчества в рассуждении тела, служащем к размножению в обществе народа..." (М., 1775) посвящена причинам детской смертности и мерам борьбы за ее снижение. Основные причины преждевременной смерти человека, по мнению С. Г. Зыбелина, зависят от физических и политических условий жизни. Однако в своей работе он разбирал лишь физические условия, влияющие на смертность. Кроме того, он сообщал "правила... и некоторые средства к воспитанию младенчества, хотя краткие и простые, но полезные к знаниям для всякого состояния людей, чтобы не единому, но всем по возможности могли оные сколько-нибудь пользоваться"⁴.

Значение второй работы — "Слово о способе, как предупредить можно немаловажную между прочими медленного умножения народа причину, состоящую в пище, младенцам даваемой в первые месяцы их жизни..." (М., 1780) выходит за рамки своего названия, так как трактует не только вопрос о неправильном питании детей как причине высокой смертности, но и более широкие проблемы увеличения численности населения страны. Главной причиной высокой смертности населения С. Г. Зыбелин считал заболеваемость, которая и при большой рождаемости может привести к медленному росту численности населения и даже к уменьшению ее. Он писал: "То место или целую страну должно почитать здоровою, в которой меньше и реже бывает повальных и других болезней, немного умирает младенцев, напротив того, довольное число находится престарелых, при том проезжие из других мест болезням того места, или другим каким-либо скоро не подвергаются"⁵.

Уже в ранних медико-топографических описаниях состояние здоровья населения рассматривалось в тесной связи с условиями внешней среды и ставилось в зависимость от географических, климатических, метеорологических условий местности, условий труда и быта, питания и других материальных условий жизни.

³ Журнал "Москвитянин", ч.1, № 1.— М., 1842, с.131.

⁴ Речи, произнесенные в торжественных собраниях Московского университета. Ч. IV.— М., 1823, с. 184.

⁵ С. Г. Зыбелин. Избранные произведения. М.— 1954, с. 199.

Эти описания следует считать начальной формой санитарных и санитарно-статистических исследований, а также истоками санитарной статистики.

В середине XVIII века инициатором и руководителем работ по изучению медицинской топографии населенных мест была Медицинская канцелярия во главе с просвещенным государственным деятелем П. З. Кондоиди (1709—1760).

В организации изучения санитарного состояния населения П. З. Кондоиди сыграл большую роль. Он разработал подробную программу изучения медицинской топографии местности.

Наиболее раннее медико-топографическое описание Кизляра сделал врач В. Я. Гевитт в 1755—1756 гг. после получения от директора Медицинской канцелярии П.З. Кондоиди "Инструкции для исследования причины умножающихся болезней и качества их в Кизляре". В инструкции ясно и четко указывались основные пути, по которым должны были исследоваться болезненность населения, причины возникновения заболеваний и меры борьбы с ними. В. Я. Гевитт приводит сведения о характере заболеваний, свирепствовавших в Кизляре в 1751, 1752 и 1753 гг. По его мнению, причиной большого числа заболеваний лихорадкой явилась посадка "сарачинского проса" (риса) очень близко от города, что создало большую заболеваемость окраин.

К середине XVIII века относятся первые попытки собрать централизованно сведения о заболеваемости.

В 1762 г. архиатром Монзеем была составлена "Инструкция лекарям, состоящим в армии, флоте и прочих командах", в которой указывалось, что "...каждый лекарь должен о важнейших болезненных приключениях и о лечении оных готовить обстоятельные ведомости, и для отсылки в Медицинскую канцелярию подавать докторам или штаб-лекарям"⁶. Эта инструкция—первая составленная в России подробная программа медико-топографического описания.

В законодательстве этого периода по борьбе с эпидемическими заболеваниями содержались указания о порядке собирания сведений о болезнях через врачей и администрацию.

Указ Сената 1775 г. предписывал городничим в целях ограждения населения от распространения эпидемических заболеваний " ...буде (от чего боже сохрани) в городе окажутся на людях прилипчивые болезни, яко-то горячка с пятнами, кровавые поносы и другие подобные болезни" подвергать больных медицинскому освидетельствованию, отделять больных от здоровых, а "о болезни уведомлять не мешкая местное правление и генерал-губернатора лекарским описанием как болезни, как и где, кому и отчего она приключилась"⁷.

Эти мероприятия выполнялись плохо, так как врачей на местах было мало, а значительная часть из них (иностранцы) относилась к своим обязанностям формально, бюрократически.

В 1763 г. был издан Указ Сената об организации Медицинской коллегии. В ее обязанности входило собирание отчетов врачей и обобщение их

⁶ Б. П. Палкин. Дисс. ЦГИАЛ, ф. 1294, том 1, св. 13, д. 2, л. 2.

⁷ Межведомственная комиссия по пересмотру врачебно-санитарного законодательства. Проект положения об устройстве государственной врачебно-санитарной статистики. — М., 1913, с. 11.

в "Записки докторов Российских". Назначение этих "Записок" состояло в популяризации достижений русской медицинской науки в России и за границей. В документе подчеркнуто, что сведения о заболеваниях, собранные и обобщенные коллегией по провинциям и губерниям, дадут представление о том, "какими наипаче и какие провинции обременяются болезнями и потому меры с общего совета примет, как от тех болезней предостерегаться или как надежнее их лечить"⁸.

В Указе 1763 г. был подробно определен порядок ведения учета и составления отчетов. Составители этого Указа понимали, что обобщение сведений о болезнях может иметь большую познавательную ценность и способствовать развитию русской медицинской науки.

В 1764 г. Медицинская коллегия издала специальный Указ, в котором предложила всем "медикам и лекарям" присылать "истории медические, т. е. описания разных новых редко бывающих, трудных или других каких-либо примечания достойных болезней".

В Медицинскую коллегию действительно присылались научные работы русских врачей, среди них было немало медико-топографических описаний. Особенно много таких описаний было прислано в конце XVIII века после образования врачебных управ.

В 1797 г. по предложению Медицинской коллегии во всех губернских городах, исключая Москву и С.-Петербург, где находились сама Медицинская коллегия и ее Медицинская контора, были организованы врачебные управы, в состав которых должны были обязательно входить три лица — инспектор или штатт-физик, оператор (хирург) и акушер. Врачебная управа должна была быть "блюстителем здравия всей губернии по воинской и гражданской части, подчиняя оной не только врачей уездных и служащих при войсках, в той губернии расположенных, но гошпитали, полковые лазареты, казенные и партикулярные аптеки, и чтоб во всем том, что относится к содержанию больных, по заведенному при С.-Петербургских гошпиталях порядку, требования врачебных управ и инспекторов в точности были выполняемы"⁹.

Составление медико-топографических описаний было прямой обязанностью инспекторов врачебных управ и уездных врачей. В соответствии с инструкцией Медицинской коллегии врачебные управы на местах составляли описания преобладающих заболеваний. Авторы этих описаний пытались решить вопрос о происхождении болезней, связи их с окружающей средой, географическими и климатическими условиями.

При ликвидации Медицинской коллегии в 1803 г. весь ее архив был передан Медицинскому совету Министерства внутренних дел и долго оставался неизученным. Лишь в 1948 г. сочинения, присылавшиеся в Медицинскую канцелярию, были обнаружены в ЦГИАЛ.

Двенадцать медико-топографических описаний подробно исследованы Б. С. Сигалом в 1949 г. В 1950 г. Б. П. Палкин детально рассмотрел и аннотировал архив медицинской коллегии и обнаружил 914 рукописных сочине-

⁸ *Е. Е. Петров*. Собрание российских законов о медицинском управлении. — СПб., 1926, с. 24.

⁹ *Е. Е. Петров*. Собрание российских законов о медицинском управлении. Из доклада и инструкции о должностях Врачебных Управ и проч., поданного императору Павлу I от Медицинской коллегии 19 января 1797 г. — СПб., 1826, с. 140

ний, поступивших в канцелярию до 1800 г., среди них оказалось много медико-топографических описаний. Особого внимания заслуживают описания Вологодской губернии, составленные инспектором Я. Фризе в 1800 г. "Топографическое описание Твери и уездов", составленное в 1798 г. уездными лекарями; описание города Моршанска, составленное доктором А. Нудовым в 1800 г.

Медико-топографические описания, присылавшиеся в Медицинскую канцелярию инспекторами врачебных управ и уездными лекарями, имели разнообразное содержание.

В медико-топографических описаниях конца XVIII века большое место уделялось географии, климату, встречающимся в этой местности растениям, животным, состоянию быта, пищи, употребляемой населением, и др. Во многих описаниях приведены и санитарно-статистические данные — сведения о численности и возрастном составе населения, смертности и рождаемости, причинах смерти. Чаще это абсолютные числа, но иногда, например в описании Вологодской губернии Я. Фризе, вычисляются и относительные величины (число жителей женского и мужского пола, приходящееся на одного умершего).

Особое место в этих сочинениях занимает описание распространенных среди населения болезней, делается даже попытка объяснить причины возникновения и распространения наиболее массовых из них, предлагаются меры борьбы с ними.

К концу XVIII века относятся попытки собирания и централизации материалов о рождаемости и смертности.

Труды русской Академии наук по изучению географии и экономики государства нашли отклик и среди русских врачей. Передовые практические врачи и ученые-медики положили начало медико-топографическим описаниям местностей — первой форме санитарно-статистических исследований.

1.3. Развитие санитарной статистики в России в первой половине XIX века

С развитием торговли и промышленности в России возникла потребность в сведениях статистического характера, в изучении природных ресурсов страны. Поэтому с начала XIX века статистическая наука в России стала развиваться довольно быстро.

С 1802 г. статистика вводится в правительственную администрацию. В обязанность вновь организованных министерств вменялось собирание и обобщение статистических сведений. Каждое министерство соответственно области своей деятельности составляло ведомости, таблицы, организовывало местные обследования.

Для концентрации и централизации статистических данных в 1811 г. при Министерстве полиции был выделен статистический центр, где сосредоточивалось большинство статистических сведений.

С 1803 г. начали издаваться отчеты министерств; это сыграло большую роль в популяризации статистических данных и совершенствовании методики статистики.

Значительным стимулом в развитии отечественной статистики явилось учреждение кафедры статистики при Академии наук (1804) и введение обязательного преподавания ее в гимназиях и университетах.

Очень большую пользу принесла русской статистической науке деятельность видных ученых начала XIX века К. Ф. Германа (1767—1838) и К. И. Арсеньева (1789—1865).

К. Ф. Герман по своим теоретическим взглядам относился к статистикам школы государственоведения, уделявшей основное внимание изучению географии, истории, этнографии. Перу К. Ф. Германа принадлежат два руководства по теории статистики — "Краткое руководство по всеобщей теории статистики для употребления в училищах Российской империи" (СПб., 1808) и "Всеобщая теория статистики" (СПб., 1809). Его работа "Статистическое исследование относительно Российской империи" (ч.1. О народонаселении. СПб., 1819) оказала большое влияние на совершенствование статистического метода.

Под влиянием сочинения К. Ф. Германа "Статистическое описание Ярославской губернии" (СПб., 1808) в начале XIX века появились работы русских авторов, описавших отдельные области России.

К. И. Арсеньев считал статистику наукой политической, а не только экономической и исторической.

В начале XIX века в России было издано несколько крупных работ по общей статистике. К ним относятся следующие:

1. И. А. Голицын. Статистические таблицы Всероссийской империи М., 1807.
2. С. Г. Чернов. Статистическое описание Московской губернии. М., 1812.
3. И. В. Гайм. Опыты начертания статистики важнейших государств по нынешнему состоянию. М., 1821.

Развитие общей статистики оказало влияние и на развитие санитарной статистики.

В первой половине XIX века медицинская наука и медицинское дело в России были развиты слабо. Однако, несмотря на рутинность казенной медицины, передовые русские врачи в начале XIX века продолжали традиции прогрессивных деятелей русской медицины XVIII века.

Санитарно-статистические работы первой четверти XIX века в значительной степени сохранили характер медико-топографических описаний конца XVIII столетия, в них по-прежнему преобладал географический уклон, большое внимание уделялось изучению этнографии, экономики, климата местности. Однако уже с начала XIX века программа санитарно-статистических исследований постепенно расширяется, в ней более значительное место отводится характеристике здоровья населения.

Методика санитарно-статистических работ постепенно совершенствовалась: шире пользовались абсолютными числами, иногда вычислялись относительные величины, часто применялись статистические таблицы.

Положительную роль в развитии санитарной статистики сыграла организованная в 1798 г. Петербургская Медико-хирургическая академия. Она стала центром научной медицинской мысли в России.

Медико-хирургическая академия явилась инициатором объявления конкурса научных работ, тематикой которых было изучение течения, характера и частоты наиболее распространенных заболеваний.

В 1809 г. президент академии Я. В. Вилье предложил приготовить две "задачи" для ученых на премии. Конференция профессоров представила "задачи". В первой было предложено описать болезни, чаще всего встречающиеся среди народов Российской империи, отметить их течение, ха-

ракти и частоту. К решению "задачи" приглашались все врачи и в первую очередь члены медицинских управ. Срок получения сочинений был до 1 июля 1812 г.

В 1811 г. в издававшемся Медико-хирургической академией "Всеобщем журнале врачебной науки" было вновь объявлено предложение врачам следующего содержания:

"О задачах и ответах на оные. Императорская Медико-хирургическая академия вторично предлагает нижеследующие задачи на решение врачам, отличившимся ученостью и опытностью, с назначением за удовлетворительное разрешение каждой из оных приличного награждения.

Какие болезни эпидемические, эндемические и наследственные свирепствуют в различных странах Российской империи или какие из них преимущественно свойственны различным народам, в России обитающим? Отчего таковые болезни происходят? Какие же свойства, припадки, течение и окончание? Какой их вид, простонародные названия и надежнейший способ лечения, употребляемый как врачами, так и простым народом? Какое соразмерное число больных в известном народе; наконец, как велика смертность по различию возрастов. Для решения сей задачи с присоединением описания местных обстоятельств приглашаются в особенности члены медицинских управ, причем же врачам предоставляется на произвол избрание страны или народа для составления описаний помянутых болезней"¹⁰.

"Задача" в формулировке профессоров академии давала как бы короткую программу для составления объемлющего вопросов описания. Для составления такого описания требовалось глубокое изучение местных условий жизни и здоровья жителей, знание большого числа смежных наук. Медико-хирургическая академия рассчитывала на то, что к выполнению предложенной ею задачи приступят в основном врачебные управы, но последние в то время в большинстве случаев не были укомплектованы специалистами, в них царил бюрократизм. В этих условиях выполнить подобного рода работу было невозможно.

Профессор истории медицины Военно-медицинской академии Г. Г. Скориченко указывал, что на обе премии было прислано всего четыре сочинения, но все они оказались неудовлетворительными (к сожалению, названия их остались неизвестны). "Дальнейшее объявление задач для премий не возобновлялось. Академия не была подготовлена к разбору оригинальных исследований, а медицинская публика не была расположена писать их"¹¹.

Сама постановка Медико-хирургической академией данного вопроса побуждала врачей заниматься изучением здоровья населения. В 1813 и 1816 гг. во "Всеобщем журнале врачебной науки" были напечатаны две работы на заданную Академией тему. Статья инспектора Казанской врачебной управы Г. Лангеля содержит подробную характеристику климатических условий и географического положения Казани и Казанской губернии, описание характера, течения и способов лечения наиболее распространенных заболеваний. Но в этой работе нет никаких цифровых данных.

¹⁰ Всеобщий журнал врачебной науки. — СПб., 1811, № 2, с. 107—108.

¹¹ Столетие Военного министерства (1802—1902). История императорской Военно-медицинской академии. Составил Г. Г. Скориченко. — СПб., 1902, ч. I, с. 82.

Более совершенно в статистическом отношении сочинение штаб-лекаря И. Высоцкого. Наряду с описанием географии, климата, природных богатств, экономики (торговля и промышленность) Осташковского уезда дана подробная характеристика санитарного состояния населения. Для этого в виде таблиц приведены сведения о числе родившихся, умерших (по возрастным группам), о числе браков и больных, вылеченных и умерших в городской больнице за ряд лет.

Помимо Петербургской медико-хирургической академии, значительную роль в развитии санитарной статистики в России сыграл Московский университет, при котором в 1804 г. было организовано физико-медицинское общество, а в 1805 г. — Общество испытателей природы.

Инициаторами создания Физико-медицинского общества были профессора Московского университета — виднейшие русские ученые-медики и естествоиспытатели Ф. Ф. Керестури, П. И. Страхов, Ф. Г. Политковский, В. М. Рихтер, И. Ф. Венсович, Ф. А. Гильтебрандт и др.

Физико-медицинское общество стремилось изучать русскую природу и русскую жизнь, здоровье населения и те условия внешней среды, которые способствовали распространению заболеваний. Эти задачи были сформулированы в уставе Общества.

Во время Отечественной войны 1812 г. Общество прекратило свою деятельность и возобновило ее лишь в ноябре 1815 г.

В 20-х годах XIX столетия Общество особенно интересовалось составлением медико-топографического описания Москвы. Работа Физико-медицинского общества благодаря широкой издательской деятельности (издание "Трудов", "Медико-физического журнала" и т. д.) становилась известна широким кругам русских врачей и естествоиспытателей. Научные проблемы, поднимаемые Обществом, получали отражение в работах военных и гражданских врачей отдаленных провинций. Среди этих проблем ведущая — изучение санитарного состояния населения.

В начале XIX века русские военные и гражданские врачи все еще обращались к форме медико-топографических описаний, в которых обобщались данные исследования влияния на народное здоровье условий внешней физической среды, условий быта и труда.

Кроме медико-топографических описаний, в начале XIX века появились крупные монографические исследования санитарного состояния населения, например изданное в 1804 г. двухтомное сочинение рижского врача О. Гуна "Топографическое описание г. Риги с присовокуплением врачебных наблюдений", которая в методическом отношении по сравнению с другими медико-топографическими описаниями начала XIX века была более полна и совершенна. Автор владел статистической методикой, проявлял интерес к анализу демографических процессов, интересовался вопросами здравоохранения в городе, особенно организацией медицинской помощи на селе, подробно описал географическое положение местности, водные источники, животный и растительный мир. Большое внимание он уделяет образу жизни жителей, их занятиям, торговле и т. д.

Для характеристики санитарного состояния населения О. Гун пользовался некоторыми демографическими показателями. Он приводит абсолютные числа родившихся и умерших и отношение числа умерших к числу родившихся. Большое значение он придавал смертности детей, указывая на высокий уровень ее: "Число умерших детей составляет половину всего

количества в течение года умерших людей ... большая половина родившихся в первых годах своей жизни умирает"¹².

Представляет интерес глава "О болезнях". В ней описаны причины возникновения, течение и лечение различных заболеваний, господствующих в г. Риге. В виде списка приложен перечень больных и умерших за 5 лет (умершие разделяются по полу, возрасту, заболеваниям и месяцу смерти).

Работа О. Гуна по глубине и актуальности поднятых вопросов, по применению передовых для того времени методических приемов медицинской статистики была шагом вперед по сравнению с его предшественниками. Она возбудила большой интерес современников к исследованиям, посвященным изучению условий, влияющих на здоровье населения, причин возникновения и распространения заболеваний.

Значительный вклад в русскую санитарную статистику внес петербургский врач Г. Л. Аттенгофер родом из Швейцарии, переселившийся в Россию в 1816 г. Его перу принадлежат многочисленные научные труды.

Наиболее известным в свое время было лучшее из его сочинений "Medizinische Topographische der Haupt- und Residenzstadt St-Petersburg", издано в Цюрихе в 1817 г. В 1920 г. оно было переведено на русский язык и напечатано Академией наук.

"Медико-топографическое описание С.-Петербурга" представляет собой глубокое санитарно-статистическое исследование, в котором впервые наряду с материалами описательного характера проанализированы чрезвычайно интересно разработанные цифровые данные, носящие как абсолютный, так и относительный характер [например, автор впервые привел уровень детской смертности отдельно для мальчиков и для девочек (детскую смертность Г. Л. Аттенгофер вычислял на 1000 родившихся)]¹³.

Г. Л. Аттенгофер один из первых русских врачей, изучавших санитарное состояние населения, построил таблицы смертности. Он приводит сведения о порядке вымирания условных 1000 жителей, применяет правильную возрастную группировку: выделяет возраст до 1 года и от 1 года до 2 лет, когда смертность наиболее высока; остальные же возрастные группы составляют непрерывный ряд с интервалом 5 лет.

Кроме общего уровня и возрастной структуры смертности, подробно изучены сезонность и причины смерти.

Не ограничиваясь констатацией фактов, Г. Л. Аттенгофер анализирует причины тех или иных явлений и нередко приходит к правильным социальным выводам. Он пишет о прямой зависимости уровня смертности населения от экономики страны, наличия повальных заболеваний и войн.

В целях повышения рождаемости и снижения смертности новорожденных Г. Л. Аттенгофер предложил ряд мер, актуальных для своего времени.

Заслуга Г. Л. Аттенгофера в том, что он не только собрал и глубоко проанализировал богатый фактический материал, но и сделал ряд актуальных для того времени общественно-гигиенических выводов.

Интерес к изучению санитарного состояния населения и медицинской топографии в России все возрастал. Появилось большое количество медико-топографических описаний Москвы, Петербурга и отдаленных провин-

¹² О. Гун. Топографическое описание города Риги. — СПб., 1804, ч. 1, с. 129.

¹³ Г. Л. Аттенгофер. Медико-топографическое описание С.-Петербурга. — СПб., 1820, с. 119, 128, 129.

ций России. Форма и содержание санитарно-статистических описаний совершенствовались.

В истории русской санитарной статистики первой половины XIX века можно выделить два этапа.

Санитарно-статистические работы первой четверти XIX века тесно переплетались с географическими и общестатистическими работами, целью которых было всестороннее изучение России. Заболеваемость, смертность и другие показатели здоровья населения чаще всего рассматривались как зависящие исключительно от условий внешней физической среды. В связи с этим изучению географии и особенно климата местности придавалось первостепенное значение, а влияние социально-экономических факторов на санитарное состояние населения почти не находило отражения.

В методическом отношении большинство санитарно-статистических работ было несовершенным, числовые характеристики явлений применялись редко, чаще пользовались методом описания.

Примерно со второй четверти XIX века наступил новый этап в развитии отечественной санитарной статистики. Она приобретает все большее общественное значение, так как начинает отвечать на социальные запросы. Постепенно формируется обличительное направление русской санитарной статистики, особенно ярко проявившееся в годы, предшествовавшие крестьянской реформе.

К концу 30-х годов были написаны теоретические работы и учебники по статистике. Особого внимания заслуживает монография петербургского профессора В. С. Порошина "Критические исследования об основании статистики" (1838), в которой резко критикуется описательное направление государствоведов. Со "Статистическими очерками России" (1848) выступил К. И. Арсеньев. В 1827 г. была опубликована "Хозяйственная статистика России" В. П. Андросова. Труды по статистике России принадлежат И. Я. Горлову, Л. В. Тонгоборскому, А. П. Заблоцкому-Десятовскому и другим видным деятелям русской статистической науки. Теоретические вопросы демографии разрабатывали в эти годы математики Н. Е. Зернов, В. Я. Буняковский, А. Ю. Давыдов. В 1839 г. был издан учебник по статистике А. П. Ободовского, несколько раз переиздавался курс по статистике России Е. Ф. Зябловского.

Несмотря на трудности получения и разработки статистических сведений, число лиц, занимавшихся статистикой, все возрастало. Появилось много статистическо-экономических описаний отдельных местностей, стали издаваться "Сборники статистических сведений о России".

Выдающаяся роль в разработке теории статистики принадлежит талантливому русскому ученому Д. П. Журавскому (1810—1856). Его труд "Об источниках и употреблении статистических сведений" (1846) положил начало новому этапу в истории развития статистической мысли в России. Это было одно из наиболее значительных произведений мировой статистической литературы.

Среди разнообразных сведений, которые должна собирать и изучать статистика, что "имеет влияние на человека в общественном состоянии", Д. П. Журавский указывал и санитарно-статистические сведения: "народонаселение и бедствия", включающие "исчисление больных, выздоравливающих и умирающих по роду болезней, по сословиям и классам, полу и возрасту, роду занятий, местностям и т. п...", а также "Статистические обо-

зрения предупредительных и вспомогательных учреждений. Исчисление служащего медицинского штата и вольнопрактикующих медиков с распределением их по пространству и местностям и по числу жителей, аптек и разных врачебных заведений, оспопрививания"¹⁴.

Д. П. Журавский резко критиковал русские статистические источники, их недостоверность и выдвигал проекты реорганизации и усовершенствования русской статистики.

Возникшие во время и после Отечественной войны 1812 г. опустошающие эпидемии и в особенности эпидемии холеры 30—40-х годов вынуждали правительство проводить некоторые мероприятия по ограждению населения и войск от заболеваний. В связи с этим правительственная администрация стала интересоваться собиранием сведений о движении эпидемий. Остро встал вопрос о статистике заболеваемости и в первую очередь эпидемической. Появились новые распоряжения, касающиеся регистрации заболеваний и в особенности порядка сигнализации о возникновении эпидемических и венерических болезней.

В 1839 г. вышел Указ, по которому к участию в сообщении о случаях заболеваний привлекалось само население, что должно было обеспечить более полный учет. Указ гласил: "Каждый хозяин дома, в котором окажутся больные горячкой с пятнами и другими прилипчивыми или тяжкими болезнями, равно и любострастными, обязан тотчас дать знать о сем сельскому старосте".

В 1842 г. Сенат издал указ "О доставлении ведомостей о числе больных", обязавший врачей вести регистрацию всех без исключения заболеваний, составлять ведомости "отдельно о больных, находящихся в заведываемых ими больницах, и отдельно о больных, пользующихся в частной практике", и направлять их в Петербурге в Физикат, в Москве в Медицинскую контору, в других местностях во врачебные управы. Врачи обязаны были срочно сообщать обо всех случаях появления эпидемических болезней, "дабы местные начальства могли принять заблаговременно надлежащие меры к отвращению распространения таковых болезней и к излечению самих больных"¹⁵.

В 1845 г. был издан закон, карающий за уклонение от сообщения о появлении случаев инфекционных заболеваний.

В медицинской литературе того времени появилось много описаний, содержащих данные о движении, характере и особенностях эпидемий. Многочисленные статьи об эпидемиях печатались в периодических медицинских изданиях — "Военно-медицинском журнале" и др. Военными врачами Р. С. Четыркиным, М. Б. Булгаковым, Н. Я. Чернобаевым опубликованы описания эпидемий в войсках.

В 30—50-е годы XIX века санитарная статистика в России развивалась по двум направлениям. В своем большинстве медико-топографические описания соответствовали старому направлению. По-прежнему здоровье населения ставилось в зависимость только от условий внешней физиче-

¹⁴ Д. П. Журавский. Об источниках и употреблении статистических сведений. — Киев, 1846, с. 202

¹⁵ Проект положения об устройстве государственной врачебно-санитарной статистики (исторический очерк). Межведомственная комиссия по пересмотру врачебно-санитарного законодательства под председательством Г. Е. Рейна, 1913, с. 18.

ской среды. Распространенность тех или иных заболеваний связывалась с условиями климата, географическим положением местности, характером рельефа и т. д. Влиянию на здоровье социальных условий жизни все еще придавали второстепенное значение.

Санитарно-статистические работы этого направления послужили основой для возникшей в 50-х годах новой отрасли знаний — медицинской географии.

Наряду с работами, ставившими перед собой практические цели обобщения сведений медико-топографического характера, появились санитарно-статистические исследования, задачи которых были связаны с оценкой влияния социальных факторов, условий быта и труда на здоровье, тем самым обосновав новое социальное направление русской санитарной статистики.

Развитию отечественной санитарной статистики во многом способствовало то, что уже с 30-х годов XIX века ее стали преподавать студентам-медикам. Санитарная статистика входила в программу гигиены, которая в то время преподавалась вместе с судебной медициной и называлась медицинской полицией. Содержание этого предмета было близко современной социальной гигиене.

В 1845 г. профессор судебной медицины Петербургской медико-хирургической академии П. П. Речехин (1794—1871) предложил новую программу медицинской полиции. Она охватывала почти все вопросы общественной гигиены того времени.

Совершенствованию теоретических основ отечественной санитарной статистики способствовали монографические исследования, выполненные русскими экономистами-статистиками В. П. Андросовым (1803—1841) и И. Я. Горловым (1814—1890). Труды В. П. Андросова оказали большое влияние на формирование нового санитарно-гигиенического направления русской санитарной статистики.

Совершенствованию методики санитарно-статистических исследований способствовали работы специалистов общей статистики и экономистов. В некоторых работах по экономической статистике был выделен специальный раздел, где давалась характеристика демографических показателей. Иногда круг санитарно-статистических вопросов был шире — делались также попытки изучить заболеваемость и другие показатели здоровья населения.

В 30—40-х годах XIX века большая роль в изучении здоровья принадлежала гражданским и военным врачам. Продолжались местные санитарно-статистические исследования (медико-топографические описания) все увеличивающейся территории России. К таким работам относятся труды С. Ф. Гаевского (1778—1862), А. А. Рафаловича (1816—1851). Эти работы положили начало общественному направлению русской санитарной статистики.

В конце 30-х годов XIX века большую роль в развитии и совершенствовании русской санитарной статистики стала играть периодическая медицинская печать. Медицинские журналы и газеты популяризировали и поощряли санитарно-статистические исследования, охотно предоставляя свои страницы для публикаций медико-топографических описаний, медицинских отчетов больниц и воспитательных домов, отчетов об эпидемиях и т. д.

В 1833 г. в Петербурге начала издаваться медицинская газета "Друг здравия". Редактором ее был врач и общественный деятель К. И. Грум. Эта

газета выступила перед широкими кругами врачей в роли пропагандиста и организатора изучения здоровья населения.

В 1838 г. К. И. Грум добился разрешения печатать в виде приложения к ней "Медико-статистические прибавления", где помещал официальные отчеты о движении больных в госпиталях и больницах, собиравшиеся медицинским департаментом Министерства внутренних дел, на средства которого и издавалась газета. В 1847 г. роль пропагандиста изучения здоровья населения и санитарной статистики взял на себя "Московский врачебный журнал".

В 1858 г. видный русский хирург и общественный деятель Ф. И. Иноземцев (1802 — 1869) начал издавать "Московскую медицинскую газету".

Многочисленные медико-топографические описания печатались также в Петербургской газете "Medizinische Zeitung Russlands" и в других периодических изданиях.

С начала 30-х годов XIX века активизируется деятельность общества по борьбе с детской смертностью. В 1833 г. был объявлен конкурс на лучшее сочинение о причинах высокой смертности детей в раннем возрасте и мерах борьбы с ней. На конкурс было представлено 84 работы. Одну из первых премий присудили доктору И. Р. Лихтенштедту за сочинение "О причинах большой смертности детей на первом году их жизни и мерах к ее отращению".

К составлению санитарной карты России приступили в 1859 г. Позднее, в 1871 г., был выпущен "Военно-статистический сборник" под редакцией профессора военной статистики Н. Н. Обручева.

Наиболее актуальной для того времени была задача разработки единой программы санитарно-статистических исследований. В эту работу активно включились медицинские общества (Калужское, Киевское, Харьковское, Курское и др.).

Общество русских врачей в Петербурге обобщило предложения периферических медицинских обществ и выдвинуло свою программу медико-статистических исследований (программа Я. А. Чистовича, 1865).

Опыт, накопленный русской санитарной статистикой в первой половине XIX века, был использован исследователями состояния здоровья населения в дальнейшем. На основании этого во второй половине XIX века была разработана методика санитарно-статистических исследований и накоплен большой фактический материал.

1.4. Санитарная статистика в России во второй половине XIX века

Бурное развитие санитарной статистики отмечается во второй половине XIX века. Это было связано с крупными переменами, происшедшими во всей экономической и политической жизни России.

Санитарно-статистические исследования, проведенные передовыми русскими врачами, сыграли большую роль в многостороннем изучении России и получили широкое развитие уже в 60—80-е годы XIX века.

Проф. А. И. Чупров, характеризуя успехи санитарной статистики данного периода, отметил: "Никогда прежде наша страна и наш народ не были предметом столь обширного и многостороннего изучения. Эти сотни томов исследований по статистике... останутся для последующих поколе-

ний живыми памятниками того страстного одушевления в деле познания родной страны, которое охватило русское образованное общество в последней половине 70-х и первой половине 80-х годов. Это движение, теперь уже, по-видимому, начинающее остывать, не успело еще принести всех плодов. Но несомненно, что труды, им вызванные, положили прочную основу для многих будущих реформ в праве и законодательстве, в общественном и экономическом устройстве разных слоев нашего населения"¹⁶.

Основными в русской санитарной статистике этого периода были комплексные санитарно-статистические исследования. Наряду с земской организацией медицинской помощи они явились одним из основных достижений общественной гигиены второй половины XIX века и представляли ценный вклад в русскую гигиеническую науку. Все санитарно-статистические описания второй половины XIX века могут быть разделены на две группы: санитарно-статистические описания комплексного характера и специальные санитарно-статистические работы, посвященные отдельным вопросам заболеваемости, демографии и физического развития.

Специальные работы по статистике заболеваемости тесно связаны с последующим развитием санитарной статистики начала XX века, где они заняли главенствующее место.

Со второй половины XIX века санитарная статистика стала развиваться на новых научных методических основах. Вместо единичных санитарно-статистических исследований, проводившихся в дореформенный период, санитарная статистика в этот период развивается под направляющим, руководящим влиянием организованных центров общественной медицины.

Признавая, что высокая смертность и заболеваемость зависят прежде всего от тяжелых условий жизни и быта населения в России, передовые деятели медицины наряду с организацией лечебной помощи на новых началах, разрабатывали планы санитарных мероприятий. В этот период возросло значение общественной гигиены как одной из медико-социальных наук. Задачей ее явилось раскрытие законов и условий, влияющих на здоровье населения. Стремление к проведению санитарных мероприятий вызвало необходимость их теоретической научной разработки. В связи с этим приобрела особую важность санитарная статистика. Возникшие в это время центры общественной медицины признали санитарную статистику одним из главных элементов своей деятельности.

Одним из первых единым руководящим центром общественной гигиены явился журнал "Архив судебной медицины и общественной гигиены", который начал издаваться в 1865 г. по инициативе директора медицинского департамента Е. В. Пеликана. На страницах журнала, объединившего вокруг себя представителей передовой врачебной интеллигенции, широко освещались общественно-гигиенические проблемы. В журнале сотрудничали Ф. Ф. Эрисман, Г. И. Архангельский, Ю. Ю. Гюбнер, Э. Ф. Шперк и др., работавшие под вдохновляющим руководством опытного редактора и известного деятеля общественной медицины С. П. Ловцова.

Редакция "Архива судебной медицины и общественной гигиены" большое значение придавала изучению распространенности инфекционных за-

¹⁶ А. И. Чупров. Статистика как связующее звено между естествознанием и обществоведением. — М., 1894.

болеванний — "болезней, причиняющих большой ущерб народу", и призвала врачей изучить эпидемии и связь их с гигиеническими и социальными условиями жизни народа.

В виде приложения к журналу издавался "Эпидемиологический листок", где помещались обширные статистически разработанные сведения об инфекционных заболеваниях. "Архив судебной медицины и общественной гигиены", явившийся первым органом общественной медицины в России и имевший в основном общественно-гигиенический уклон, был в 1871 г., в разгаре его деятельности, запрещен царской цензурой. Но в 1872 г. он возродился и просуществовал до 1917 г., меняя названия ("Сборник сочинений по судебной медицине и общественной гигиене", 1872—1881; "Вестник судебной медицины и общественной гигиены", 1882—1888; "Вестник общественной гигиены, судебной и практической медицины.", 1889—1917), задачи оставались прежними, хотя освещение вопросов общественной гигиены в нем уменьшилось.

Возникшие в 60-х годах медицинские общества также уделяли большое внимание вопросам общественной медицины. Одной из задач, поставленных обществами, явилась выработка плана и программы медико-топографических описаний.

Разработкой этих программ занимались Киевское, Курское и Казанское общества врачей, но это были разрозненные попытки создать необходимый единый план медико-топографических исследований.

В 1864 г. Обществом русских врачей в Петербурге, по предложению киевских и калужских врачей, была предпринята первая попытка составить общую программу медико-топографического описания местностей России, для чего Общество избрало специальную комиссию. Составленная ею программа для собирания сведений по медицинской статистике была разослана по всем губерниям медицинским обществам с предложением окончательно обсудить возможность применения ее в условиях различных местностей России.

Харьковское общество врачей в 60—70-х годах много раз поднимало вопрос о недостатках медицинской статистики и о путях дальнейшего развития ее. Так, Н. А. Сочава и А. Т. Леонтович в 1867 г. указывали на необходимость улучшить постановку медицинской статистики. За это же высказывались профессора-терапевты и акушеры Л. М. Дашкевич, Г. С. Кузнецов и др. В обществе образовывались специальные комиссии для выработки новых форм ведения медицинской статистики.

На губернском съезде земских врачей в 1877 г. в г. Харькове по вопросу о предупреждении и развитии болезней на первое место выдвигались изучение губернии в санитарном отношении, организация медико-топографических описаний, составление топографических карт и сбор статистических сведений о заболеваемости, рождаемости и смертности.

В конце 60-х годов Одесское общество врачей также поставило вопрос о правильной организации медико-статистических исследований. По инициативе известного русского ученого и хирурга Н. В. Склифосовского при Обществе была организована статистическая комиссия, задачей которой явилось изучение болезненности и смертности.

Н. В. Склифосовский указывал на то, что подобные задачи должны быть поставлены всеми периферийными медицинскими обществами. Однако это предложение не получило практического осуществления в тот пе-

риод ввиду разрозненной деятельности медицинских обществ и отсутствия единого руководящего центра. Попытка объединить деятельность медицинских обществ, не удавшаяся С.-Петербургскому обществу врачей, была предпринята позже Обществом врачей Казани. Особенно выделилось своей деятельностью это Общество после того, как в 1870 г. его председателем был избран проф. А. В. Петров, сумевший создать общепризнанный центр общественно-медицинской мысли того времени.

Основную цель деятельности Общества врачей Казани проф. А. В. Петров на первом же заседании (27 апреля 1870 г.) сформулировал так:

"А. Главная цель Общества: всестороннее изучение в медицинском отношении местности с целью поднять в ней уровень общественного здоровья.

Б. Ближайшая цель общества: изучение болезненных форм в связи с местными условиями их происхождения".

Одним из средств к достижению этих целей А. В. Петров считал: "составление подробной программы для изучения местной гигиены с медицинской топографией и статистикой"¹⁷.

С 1870 г. в трудах Общества начали принимать участие не только местные, но и иногородние врачи. Для сообщения врачам сведений о заболеваемости Общество врачей Казани предприняло ежемесячное издание "Дневника Общества врачей г. Казани". В нем печатались сведения о заболеваемости, поступающие от участковых врачей Казанской губернии.

Обсуждение вопросов медицинской статистики выходило за рамки обществ еще в 60-е годы. Особенно широкому обсуждению этот вопрос подвергся на IV съезде естествоиспытателей и врачей в 1872 г., где по инициативе Казанского, Московского и других медицинских обществ была образована медико-статистическая комиссия для составления программы собирания медико-статистических сведений.

На съезде был поднят вопрос об изучении причин высокой детской смертности. Значение IV съезда естествоиспытателей Е. А. Осипов определял так: "Здесь впервые были положены общие рациональные основы санитарной статистики в России, установлена программа для собирания сведений по болезненности и смертности, выявлены касающиеся этого принципа приемы и способы"¹⁸. Казанское общество положило начало направлению в статистике, которое к концу XIX века стало ведущим в русской санитарной статистике — статистике заболеваемости.

В 70-х годах при активном участии и под непосредственным руководством И. И. Моллесона в Пермском земстве была организована санитарная комиссия. В 1872 г. И. И. Моллесон был назначен первым в России санитарным врачом Пермского земства. Являясь ведущей фигурой в санитарном отделе Пермского земства, имея тесную связь с Казанским медицинским обществом и его председателем А. В. Петровым, И. И. Моллесон считал основной задачей санитарно-статистическое исследование губернии.

Большое внимание санитарно-статистическим вопросам уделяли в 70-х годах губернские съезды земских врачей.

Статистика заболеваемости, основанная на регистрации и учете заболеваний, проводившаяся земскими участковыми врачами, санитарное изуче-

¹⁷ Протокол заседания Общества врачей г. Казани, 1870, № 1, 12 мая.

¹⁸ Е. А. Осипов. Земская медицина в России. Сборник "Русская земская медицина", 1890, гл. 4.

ние местности стали основным направлением санитарно-статистических исследований. Проведение таких исследований приняло организованный характер. С 90-х годов, с переходом руководящей роли в развитии земской медицины к Пироговскому обществу, основное ядро которого составили московские врачи, главное место заняли статистические исследования заболеваемости. Пироговское общество стало руководящим центром в проведении широких санитарно-статистических исследований заболеваемости.

Начался новый этап в развитии санитарной статистики, получивший полное развитие в начале XX века.

В 80-е годы при изучении санитарного состояния населения земские врачи столкнулись с необходимостью проведения массовых обследований вновь возникающих промышленных заведений. Особенно это сказалось в наиболее развитых в промышленном отношении центральных губерниях России (Московской, Владимирской, Смоленской и др.). Санитарно-статистические исследования Московской губернии открыли дальнейшие пути изучения санитарного положения рабочих.

Работы Е. А. Осипова по изучению народонаселения Московского уезда показали, что наибольшая смертность наблюдается среди фабричного населения и подтвердили необходимость обратить особое внимание на местности с фабричным населением. Этот вопрос по предложению Е. А. Осипова был поставлен на обсуждение II Московского губернского съезда врачей, состоявшегося в 1877 г.

Съезд принял решение поручить санитарной комиссии под руководством Е. А. Осипова выработать программу исследования. При составлении программы были использованы имевшиеся ранее программы петербургских и московских врачей по обследованию городских промышленных заведений. При составлении программы были использованы также указания Ф. Ф. Эрисмана относительно исследований влияния промышленного труда на здоровье рабочих, содержащиеся в его руководстве "Профессиональная гигиена". На первое место Ф. Ф. Эрисман ставил общие производственные факторы социального значения, а на второе — узкопрофессиональные. Программа, выработанная комиссией Московского земства, явилась первой программой всестороннего санитарного обследования фабрик и заводов в России. В ней имелись и медико-топографические сведения о местности, о расположении завода и сведения, касающиеся непосредственного влияния процессов производства на здоровье рабочих, вопросы, характеризовавшие стороны фабричного быта, влияющие на здоровье рабочих, гигиеническую оценку технологических процессов труда, описания мастерских и спален, сведения о величине заработка, о пищевом довольствии рабочих и др. В программу входило также собирание статистических данных о возрасте рабочих, распределении их по полу, чередовании смен, распределении занятий между рабочими различного пола и возраста, заболеваемости и смертности рабочих, характере и числе повреждении, физическом развитии рабочих.

Эта программа была принята в 1878 г. III съездом врачей Московской губернии, но только после вторичного ходатайства губернского земства, связанного в значительной мере с вспыхнувшей астраханской эпидемией чумы. В 1879 г. было получено разрешение правительства на проведение обследований фабрик и заводов Московской губернии руководить исследованием был приглашен Ф. Ф. Эрисман.

Большинство прежних исследований проводилось врачами в одиночку, здесь же впервые встречаем широко организованное исследование коллектива врачей с привлечением специального персонала. Все же имевшихся в распоряжении обследователей средств было недостаточно, что и отразилось на темпах работы. Это выявилось при первом же исследовании Московского уезда. Исследование всей губернии длилось 6 лет. Всего было обследовано 1080 фабричных заведений со 114 000 рабочими. Полученные данные в виде частных описаний отдельных уездов составили 3-й том сборника статистических материалов по Московской губернии и были опубликованы в 17 выпусках. Весь огромный материал был сведен к итоговым работам, давшим целостную картину санитарного и экономического положения рабочих¹⁹.

Для характеристики состояния здоровья рабочих был собран богатейший материал по физическому развитию. Антропометрические измерения охватили более 10 000 рабочих разного пола, возраста и различных профессий. В истории статистики это было первое исследование физического развития столь большого количества рабочих.

Е. М. Дементьев в работе к "Вопросу о физическом развитии фабричных рабочих" на основании многочисленных антропометрических измерений большой группы рабочих фабричного уезда сделал вывод, что условия работы оказывают первостепенное влияние на физическое развитие. Для характеристики он применил показатели веса, окружности груди, ручной и становой силы, степень падения силы к старости и др. по отдельным группам рабочих, занятых на различных производствах. Ткачи, прядильщики, трепальщики хлопка и др. по физическому развитию оказались значительно хуже прочих.

Санитарно-статистические исследования фабричных заведений Московской губернии явились вкладом в историю отечественной санитарной статистики и русской экономической литературы. Эти исследования имели огромное общественно-политическое значение.

Таким образом, санитарно-статистическое исследование фабрично-заводских учреждений Московской губернии, осуществленное тремя выдающимися санитарными врачами — Ф. Ф. Эрисманом, Е. М. Дементьевым, А. В. Погожевым, послужило образцом для дальнейших подобных исследований и в других губерниях.

По широте и глубине изучения условий жизни и труда фабричных рабочих хотелось бы особо выделить исследования В. В. Святловского, П. А. Пескова, А. В. Погожева.

В. В. Святловский был фабричным инспектором Харьковского (1884—1886), а затем Варшавского фабричного округа (1886—1888). Результатом его деятельности явились капитальные социально-гигиенические исследования, имевшие огромное общественно-политическое значение.

Заслуживает внимания исследование И. П. Спасского, представленное в виде диссертации — "Опыт изучения влияния некоторых работ ижевских оружейников на их здоровье и физическое развитие" (СПб., 1888).

Санитарное состояние ижевских рабочих, как и других рабочих Урала, было охарактеризовано еще в исследованиях 70-х годов. Такова работа И. И. Андржеевского "Медико-топографическое описание Ижевского ору-

¹⁹ Ф. Ф. Эрисман. Общая сводка о санитарном исследовании фабричных заведений Московской губернии за 1879—1885 гг. — М., 1890, ч. I; 1893, ч. II.

жейного завода" (1880), приближавшаяся по своему характеру к медико-топографическому описанию. Используя для сравнения данные И. И. Андржеевского, И. П. Спасский более углубленно разработал специальные вопросы — влияние профессиональных условий оружейников на их заболеваемость и физическое развитие. Ознакомившись в процессе работы с московскими описаниями, И. П. Спасский пользовался для сравнения их материалами.

Предсказания Ф. Ф. Эрисмана, что статистика может сделаться "руководительницей предохранительной гигиены", начали сбываться.

Во многих комплексных санитарно-статистических исследованиях особое внимание уделяли анализу травматизма на фабриках и заводах. На основе статистических данных А. В. Погожев показал, что число увечных на фабриках превосходило число раненых в русско-турецкую войну.

В некоторых исследованиях приводились данные медицинских осмотров рабочих. Таково, например, исследование М. К. Валицкой (1889) "Исследование здоровья рабочих на табачных фабриках".

В некоторых исследованиях изучалось влияние фабричного труда женщин на детскую смертность. Одной из таких работ является статья И. С. Вегера "К статистике смертности детей фабричных рабочих".

Статья эта имела целью показать, какое влияние оказывала на здоровье и жизнь детей работа матери на фабрике. Статистический материал был собран путем опроса работниц трех фабрик в г. Шуе Владимирской губернии о родившихся детях.

В 90-е годы было произведено массовое изучение фабрично-заводских заведений в Смоленской (Д. Н. Жбанков) и во Владимирской (С. В. Любимский и др.) губерниях, которое, как и последующие изыскания начала XX века, проводилось в плане приведенных выше исследований.

Выдающимся образцом санитарных исследований сельскохозяйственных рабочих является труд Н. И. Тезякова "Сельскохозяйственные рабочие и организация за ними санитарного надзора в Херсонской губернии" (1896).

Большое значение имели работы П. Ф. Кудрявцева, санитарного врача, известного по своей многолетней деятельности в ряде земских организаций. Работая в Херсонском земстве, он, так же как и Н. И. Тезяков, принимал участие в организации лечебно-продовольственных пунктов, результатом чего явилась его работа "Пришлые сельскохозяйственные рабочие".

Помимо общих комплексных санитарно-статистических описаний, были работы, специально посвященные сельскохозяйственному травматизму. В результате возникла попытка разработки единых методических основ собирания материала и, главное, методики регистрации несчастных случаев, например работа А. И. Войцеховского "Травматические повреждения, происходящие от работы на земледельческих машинах".

Из санитарно-статистических исследований отхожих промыслов следует отметить работу И. И. Моллесона "Очерк шерстобитного и валяльного промыслов в гигиеническом отношении" (Здоровье, 1879) и Д. Н. Жбачкова "Влияние отхожих промыслов на движение населения за 1866—1890 гг." (Врач, 1895, № 23—24).

Ярким образцом санитарно-статистической литературы этого периода является исследование Е. В. Святловского "Материалы по вопросу о санитарном положении русского крестьянства, медико-топографическое описание Волчанского уезда Харьковской губернии" (1887).

Главным бедствием крестьянства, по мнению Е. В. Святловского, является детская смертность. Особенное внимание он уделял социально-экономическому анализу демографических данных. Распределив население по основным возрастным группировкам и сравнив свои данные с данными по Московскому уезду и другим губерниям России, он показал неблагоприятную структуру населения Волчанского уезда. Преобладание средних возрастов Е. В. Святловский считал признаком "установившегося населения", что связано с экономическими особенностями тех мест, где оно наблюдается.

Установившееся население, по заключению автора, характерно для фабрично-заводских центров, что объяснялось наплывом пришлого населения, состоявшего главным образом из производительных возрастов.

В заключение Е. В. Святловский определяет основные факторы, приводящие к низкому уровню санитарного состояния крестьянского населения, и роль земской медицины в их устранении.

К таким исследованиям относятся работы Н. Панючина "Медико-топографическое описание посада Сольцы Псковской губернии Порховского уезда" (1888), Л. Ф. Змеева "Медико-топографическое описание и статистический очерк народонаселения Бугульминского уезда Самарской губернии" (1883) и др.

В конце XIX века санитарно-статистические описания приобрели особенно ярко выраженный общественно-экономический характер.

Наибольшей известностью пользуется знаменитая работа А. И. Шингарева "Вымирающая деревня" — опыт санитарно-экономического исследования двух селений Воронежского уезда. Эта работа вышла в начале XX века (она была впервые опубликована в "Саратовской земской неделе" в 1901 г. и вышла отдельным изданием в издательстве "Общественная польза" в 1903 г.). В работе отражены те глубокие экономические сдвиги, которые вследствие развития капитализма привели в России к обеднению и вырождению крестьянства. К санитарно-статистическому изучению А. И. Шингарев присоединил метод санитарно-клинической характеристики: он ввел санитарно-клинические журналы, заготовленные по материалам медицинского осмотра населения.

Будучи эрудированным клиницистом, санитарным врачом и общественным деятелем, глубоко интересующимся экономическими отношениями, А. И. Шингарев создал работу, которая может считаться выдающейся монографией социально-гигиенического значения.

Таким образом, отечественная санитарная статистика, истоки которой относятся еще к середине XVIII столетия, получила во второй половине XIX века научное обоснование и практическое применение как быстро развивающаяся отрасль общественной медицины.

Основанные на демократических традициях русской интеллигенции устремления передовых врачей в служении народу, в борьбе с высокой заболеваемостью и антигигиеническими условиями жизни населения России определили общественный характер русской санитарной статистики.

Отличительной чертой развития русской санитарной статистики второй половины XIX века является направляющая программно-методическая деятельность центров общественной медицины того времени: редакции "Архив судебной медицины и общественной гигиены", Казанского общества врачей, Московской санитарной организации и Пироговского общества врачей.

Основное содержание санитарной статистики составили комплексные санитарно-статистические исследования, которые охватили значительную часть страны. Санитарно-статистические исследования проводились почти во всех губерниях Европейской части России, Кавказа и некоторых областей Сибири. Исследования охватили отдельные уезды, волости, города, отдельные фабрики, заводы, промыслы, а также сельскохозяйственных рабочих.

К этому периоду относятся многочисленные санитарно-статистические исследования, посвященные специальным вопросам демографии, детской смертности, заболеваемости, главным образом эпидемической, физическо-го развития и др.

В исследованиях начала пореформенного периода (Э. Шперк, Ф. Ф. Ольдекоп, И. И. Пантюхов и др.) еще в значительной степени проявлялось преимущественно географо-патологическое направление (медико-топографии), однако последующие санитарно-статистические работы становятся на путь социально-гигиенических исследований, сочетающих углубленный анализ санитарно-статистических данных с социально-экономическими факторами.

В комплексных исследованиях сельского населения это проявилось с наибольшей ясностью в работах П. А. Пескова, П. А. Грязнова, А. Држевецкого, Д. Н. Никольского, Е. В. Святловского, А. И. Шингарева и др. Еще более ярко это направление, характерное для санитарной статистики второй половины XIX века, проявилось в санитарно-статистических исследованиях городов (Г. А. Архангельский, М. Финкель, Ю. Ю. Гюбнер, Л. И. Голынец и др.); в исследованиях положения рабочих в промышленности (Ф. Ф. Эрисман, Е. Н. Дементьев, А. В. Погожев, В. В. Святловский и др.); в сельском хозяйстве (Н. И. Тезяков, П. Ф. Кудрявцев, В. В. Хижняков и др.) и в промыслах (И. И. Моллесон, Д. Н. Жбанков и др.).

Исследования заболеваемости, проведенные на основании деятельности земской медицинской организации, начались трудами Е. А. Осипова с 80-х годов XIX века. Однако эти исследования неразрывно связаны (и поэтому должны быть изучены одновременно) с последующими известными работами П. И. Куркина и С. М. Богословского, составившими главное содержание следующего периода в истории отечественной санитарной статистики (с начала XX века до начала первой мировой войны 1914—1918 гг.).

Создание Московской санитарно-врачебной земской организации неразрывно связано с именем выдающегося земского врача и общественного деятеля Е. А. Осипова (1841—1904). Е. А. Осипов родился в Бугульме Самарской губернии в семье служащего. В 1859 г. окончил гимназию в Уфе и поступил в Казанский университет. Получив по окончании медицинского факультета в 1865 г. звание лекаря, Е. А. Осипов поступил ординатором в Казанскую окружную психиатрическую больницу. Через год материальные обстоятельства вынудили его занять место домашнего врача в богатой купеческой семье.

В 1870 г. Е. А. Осипов поступил земским врачом в с. Чардаклы Ставропольского уезда Самарской губернии. С первых же дней своей работы в земстве Е. А. Осипов явился страстным защитником общественного санитарно-гигиенического направления медицины. Его выступления на съездах самарских врачей 1872—1873 гг., печатные работы тех лет посвящены этим вопросам. Участие Е. А. Осипова во II съезде врачей Самарской губернии (1873) связано с важным для развития отечественной

статистики заболеваемости фактом: съезд одобрил и принял для введения по всей Самарской губернии формы книг для регистрации заболеваемости, выработанные Е. А. Осиповым, в основу которых им были положены указания IV съезда русских естествоиспытателей и врачей. В 1873 г. после кратковременного заведования больницей и врачебным участком в г. Ставрополе Е. А. Осипов переехал в Москву. Здесь он первое время работал в особой санитарной комиссии, учрежденной Московским губернским собранием (декабрь 1873 г.) для разработки вопросов по изучению санитарного состояния губернии.

В 1875 г. его приглашают на должность заведующего Московской губернской санитарно-врачебной организацией, которой он и руководил бессменно в течение 20 лет.

Волновавшая Е. А. Осипова мысль о настоятельной необходимости систематического изучения состояния здоровья населения привела его к выводу, что наиболее доступным путем к этому является регистрация всех обращающихся больных за медицинской помощью в земские лечебницы. Достоверность этих сведений в значительной мере определялась доступностью медицинской помощи, зависевшей не только от количества самих лечебниц, но и от качества оказываемой медицинской помощи, ее приближенности к населению, бесплатности, плотности населения и др.

Свою деятельность в Московском земстве Е. А. Осипов и начал с устройства лечебниц, которым отводил роль "первичного регистрационного центра".

Много труда вкладывал Е. А. Осипов в организацию и проведение Московских губернских врачебных съездов, проходивших с его участием на высоком организационном уровне.

Из многочисленных работ Е. А. Осипова наибольшее значение имеют его исследования в области статистики общей заболеваемости населения. В 1875 г. Е. А. Осипов выработал "Программу санитарного исследования Московской губернии".

Содержание программы диктовало обязательное ведение врачами однообразной медико-статистической регистрации заболеваемости. Известные три заседания Московской земской санитарной комиссии (1875), именуемые в некоторых литературных источниках "предварительным съездом", были посвящены обсуждению "Программы" Е. А. Осипова. Комиссия признала, что незнание характера болезней, свойственных каждой местности, а также производящих их причин может быть достигнуто только посредством однообразных, возможно точных записей обращающихся больных, поэтому ведение таких записей по каждому отдельному больному во всех земских медицинских учреждениях Московской губернии признано было существенно необходимым. Для записи амбулаторных больных комиссия утвердила формы книг, бывших в практике работы земских врачей Самарской и Вятской губерний, разработанных Е. А. Осиповым. Больных, находящихся в земских лечебницах, комиссия сочла удобным записывать по "скорбным листам", содержащим пункты, принятые для регистрации заболеваемости IV съездом русских естествоиспытателей и врачей. Специальные журналы были введены для больных сифилисом и натуральной оспой. Больных, находящихся дома, предлагалось регистрировать по талонной системе по форме, также рекомендованной IV съездом русских естествоиспытателей и врачей.

С первых же дней изучение заболеваемости населения в губернии потребовало разработки классификации и номенклатуры болезней как основной методической предпосылки для постановки исследования. В 1876 г. специальная комиссия врачей Московского земства (Е. А. Осипов, И. И. Орлов, П. А. Песков, А.Х. Репман, А. П. Сергеев и К. К. Толстой) приступила к такой разработке. Комиссия пришла к выводу о необходимости положить в основу создаваемой классификации и номенклатуры болезней этиологический принцип группировки, как наиболее отвечающий поставленной задаче — выявлению причин заболеваемости и ее связи с социально-бытовыми условиями.

Выдержать полностью этиологический принцип, однако, комиссии не удалось. Представленная ею на утверждение I губернского съезда врачей Московского земства (1876) номенклатура заключала в себе пять классов: болезни инфекционные и контагиозные, конституциональные, местные, болезни от явных внешних причин, пороки развития и уродство вообще. Некоторые из них, например классы инфекционных болезней, болезней от явных внешних причин и пороки развития, были построены по этиологическому принципу, другие, включающие поражения по органам и системам, — по локалистическому. Туберкулез, новообразования, болезни обмена, некоторые заболевания крови, поражения эндокринной системы заняли промежуточное место и были отнесены к "конституциональным болезням". Номенклатура, выработанная комиссией, содержала 274 рубрики.

В отличие от номенклатуры Общества русских врачей 1872 г. травматизм был выделен в класс болезней от явных внешних причин. Стремление подчеркнуть социальный характер алкоголизма побудило выделить и его в особую рубрику.

Третье издание номенклатуры (1885), вышедшее после ее пересмотра, содержало уже удвоенное число классов — десять вместо пяти. К первому классу отнесены были болезни заразные, эпидемические и эндемические. Сюда вошли крупозная пневмония, туберкулез, острый гастроэнтерит. Ко второму — сифилис и венерические болезни (в более детализированном виде) с двумя группами. Особые классы образовали паразитические болезни и новообразования. Класс болезней от явных внешних причин был разбит на три группы: травматические повреждения, термические и химические повреждения, отравления с включением лишений главных жизненных факторов.

В 1902 г. XV губернский съезд врачей Московского земства постановил ввести в пользование номенклатуру Пироговского общества 1901 г.

В поисках более совершенных форм изучения заболеваемости Московская санитарная организация в 1877 г. вынесла на обсуждение II губернского съезда врачей и представителей земств вопрос о новой системе медико-статистической регистрации заболеваний — карточной регистрации амбулаторных больных, принятой в практике своей работы участковым врачом Московского уезда П. А. Песковым. На съезде было решено, что посредством амбулаторной карты достигается собирание наиболее подробных сведений и, кроме того, полное отделение операции собирания от их обработки. Съезд принял решение о введении карточной регистрации в медицинскую практику. Специальной комиссией (Е. А. Осипов, П. А. Песков) было предложено выработать форму таких карт и разослать их по уездам.

В отношении допустимости использования в разработках фельдшерских сведений о заболеваемости населения на этом же съезде было принято ре-

шение о том, что собирать сведения о заболеваемости могут только те фельдшера, пункты которых регулярно посещались врачами. При этом врачей обязывали лично свидетельствовать тех больных, на которых фельдшера заводили регистрационные карты.

Годовая, центральная разработка заболеваемости велась по рубрикам: а) распределение больных вообще (и повторных посещений отдельно) того и другого пола по месяцам года; б) распределение больных по болезням (сокращенная номенклатура) и месяцам года обоего пола в двух возрастных категориях (до 5 лет и прочих возрастов); в) распределение больных (и повторных посещений) по болезням и полу в годовых итогах. По этим же формам вел свою работу в дальнейшем и П. И. Куркин, продолживший работы Е. А. Осипова.

На съездах указывалось на "крайнюю необходимость" отличать повторные посещения от первичных.

Карточную систему регистрации обращающихся в лечебницы больных П. И. Куркин считал незаменимой. Он указывал, что заполнение рубрик карты должно исчерпывать собою в общем и частном весь объем искомым программы, относящихся ко всем отдельным случаям. Карта должна предусматривать потребности общей массовой разработки, поэтому она не может содержать вопросов, которые не вытекают бы из задач общей разработки.

С 1880 г. карточная регистрация стала общей во всех земско-медицинских учреждениях губернии. В этом году были изданы новые "Правила" карточной медико-статистической регистрации. Внесенные в них изменения были подсказаны практикой. Постепенно регистрацию заболеваемости, примерно с 1883 г., начали вводить амбулатории и лечебницы при фабриках. Желая ее усовершенствовать, передовые врачи выдвигали свои формы медико-статистической регистрации. Наибольший интерес среди них представляют формы посемейной регистрации.

В Московской губернии много занимались этим уездные врачи К. В. Дорошкевич, А. И. Саввинский, Д. Е. Горохов, сделавшие интересные сообщения ряду губернских съездов. Много работали в этом направлении врачи других земских губерний. Так, в Курской губернии врач А. С. Буткевич разработал "посельно-подворную" регистрацию больных. Форму "посемейного журнала" представил А. А. Романов. В практике некоторых уездов Воронежского земства были введены "посемейно-посельные" записи амбулаторных больных, предложенные А. И. Шингаревым. Предлагаемые врачами в большом количестве формы посемейной регистрации не имели значительного различия.

В последствии все данные были сведены Е. А. Осиповым в одной обобщившей их работе: "Статистика болезненности населения Московской губернии 1878—1882" (М., 1890).

Продолжил медико-статистические работы Московского губернского санитарного бюро (после Е. А. Осипова) П. И. Куркин (1858—1934). Свою деятельность в бюро он начал с 1896 г., возглавив вновь организованный медико-статистический отдел.

П. И. Куркин родился в Клину Московской губернии. В 1882 г. он окончил естественный факультет Петербургского университета, а в 1886 г. — медицинский факультет Московского университета.

С 1891 по 1895 г. П. И. Куркин работал санитарным врачом Московской губернии.

К моменту приглашения в Московское санитарное бюро (1896) имя П. И. Куркина уже было известно медицинской общественности по ряду печатных работ, написанных в период работы участковым врачом Серпуховского уезда

Круг интересов П. И. Куркина был весьма разнообразен, однако кардинальным направлением его деятельности было исследование статистики заболеваемости населения. Последнему подчинены и его работы в области естественного движения населения, организации общедоступной медицинской помощи и др. Своему капитальному исследованию "Статистика болезненности населения Московской губернии за период 1883—1902 гг." П. И. Куркин специально предпослал монографические работы "Статистика движения населения Московской губернии в 1883—1897 гг." (М., 1902) и "Обращаемость населения Московской губернии в лечебные заведения за 1898—1902 гг." (М., 1906). Последняя, по его словам, явилась непосредственным введением к изучению статистики заболеваемости.

Помимо данных о заболеваемости населения, П. И. Куркин исследует деятельность земских лечебниц с точки зрения потребностей общедоступности врачебной помощи для всего населения губернии, зависимость обращаемости населения в лечебницы от различных бытовых и экономических условий.

Во втором выпуске своего капитального исследования о заболеваемости населения Московской губернии по медицинским участкам за 1886—1897 гг. и по районам волостей за 1898—1902 гг. автор объясняет методику исчисления относительных показателей, принятых в работе при определении заболеваемости. П. И. Куркин считает, что при статистических определениях качественно-количественного состава предпочтительным методом является установление интенсивных показателей, т. е. отношений к численности населения неизвестных его групп. Таким путем следовало составить определение и точное заключение о силе заболеваемости населения и его групп теми или иными формами болезней. Однако П. И. Куркин указывал, что два условия ограничивают применение этого метода: 1) определение силы заболеваемости путем интенсивных показателей возможно лишь там, где точно известна численность населения и его групп, из среды которых "продуцировались данные массы больных"; 2) определение силы заболеваемости должно было бы иметь своей предпосылкой допущение, что данные о больных, обратившихся к врачебной помощи, в той или другой мере исчерпывают собой имеющуюся заболеваемость, существующую в среде населения, подобно тому, как сведения об умершем, служащие для определения силы смертности, должны исчерпываться регистрацией в метриках духовенства.

П. И. Куркин считал, что по тому, с чем обращается население в лечебницу, можно сделать заключение о том, что оно болеет, и что это заключение в практическом отношении хотя и не лишено известной условности (обусловленность доступности медицинской помощи комплексом причин — расстояние от других лечебниц, бесплатность и качество медицинской помощи, экономическое положение населения и т. д.), однако все же дает возможность установить тип болезненности. В 1908 г. в работе "Статистика болезненности населения Московской губернии за период 1883—1897 гг." П. И. Куркин говорил о важности изучения заболеваемости по индивидам.

Однако П. И. Куркин упоминает, что только в работах по специальным "темам болезненности" (исследования по сифилису и некоторым другим) учет по лицам получил практическое применение (работы И. К. Недешева, Н. С. Сперанского и др.).

Большой интерес представляют указания П. И. Куркина о методе выборочного исследования, сделанные им на третьем совещании по санитарным и санитарно-статистическим вопросам (1910). В докладе "Современное положение санитарно-статистического исследования в Московской губернии", отмечая необходимость усовершенствования способов "массового статистического исследования", П. И. Куркин заявил: "Чрезвычайно широкою перспективу в этом направлении открывает, как известно, теория т. н. выборочного исследования. Теория эта открывает новые горизонты также для массовых исследований санитарной статистики, в частности в области общей болезненности".

Статистика врачебной помощи (работы В. С. Лебедева, П. И. Глушановской, П. И. Куркина, В. А. Левицкого, А. И. Скибиевского) и исследование заболеваемости населения являлись, как отмечал П. И. Куркин, наиболее характерной особенностью направлений работ русской земской санитарной статистики.

В связи с вопросом методики исследования заболеваемости населения полезно привести здесь мнение выдающегося русского демографа и санитарного статистика С. А. Новосельского. В статье "Об организации государственной санитарной статистики"²⁰, касаясь путей развития статистики заболеваемости, он отмечает, что в земствах на первых этапах статистика общей заболеваемости отвечала только местным потребностям детального исследования; в первые годы ее становления и развития метод сплошного учета и сплошного изучения заболеваемости позволил установить неизвестную до того структуру заболеваемости населения, при дальнейшем же накоплении материалов эта система изжила себя, так как из года в год представляла собой повторяющуюся картину постоянства строя общей заболеваемости "по крупным классификационным группам".

В России наряду с Московской существовала и развивалась Петербургская санитарно-статистическая школа.

Для Московской школы характерной чертой явилась общественно-земская устремленность санитарно-статистической школы и изучение заболеваемости населения, преимущественно сельского, как центральная (хотя и не единственная) проблема проводимых исследований.

Многочисленные исследования земских санитарных статистиков в других губерниях по существу примыкают к направлению Московской школы.

В Петербурге следует отметить наличие трех центров: организации официальной всероссийской статистики в соответствующем отделении медицинского департамента, систематически публиковавшем ежегодные обзоры о состоянии народного здоровья и "Российские медицинские списки", и центра образцовой по тому времени муниципальной (городской) статистики в виде статистического отделения Петербургской городской управы (также публиковавшей периодические издания). Третьим научным центром была Военно-медицинская академия.

²⁰ С. А. Новосельский. Об организации государственной санитарной статистики. Журнал общества русских врачей в память Н. И. Пирогова, 1917, № 8, с. 344—347.

Ведущей проблемой в деятельности Петербургской санитарно-статистической школы (и также, конечно, не единственной) было исследование санитарно-демографических вопросов.

Официальные отчеты Медицинского департамента министерства внутренних дел начали публиковаться с середины XIX века. Первый такой отчет "О состоянии общественного здоровья и деятельности больниц гражданского ведомства в империи в 1855 г." был издан в Петербурге в 1856—1859 гг. С 1876 г. систематическая ежегодная публикация отчетов производилась в виде приложения к официальному органу Медицинского департамента журналу "Вестник общественной гигиены, судебной и практической медицины", выходившему под различными названиями.

В официальной санитарной статистике переломным явился 1904 г. в связи с несколькими крупными переменами: преобразование и переименование Медицинского департамента в Управление главного врачебного инспектора; введение новой классификации и номенклатуры болезней и причин смерти и новых форм отчетности, по которым был составлен отчет за 1902 г. С 1902 г. отчеты бесперебойно выходили за каждый год (последний за 1914 г. вышел в 1916 г.) под новым названием: "Отчет о состоянии народного здоровья и организации врачебной помощи в России" (только в заголовке отчета за 1902 г. стояло "населению России").

Исключительную роль в усовершенствовании, улучшении и дополнении программ отчетности, в достижении большей полноты и достоверности полученных материалов сыграли С. А. Новосельский, с 1900 по 1914 г. работавший и впоследствии возглавлявший санитарно-статистическое отделение Управления главного врачебного инспектора, и начавший свою работу в этом же отделении в 1884 г. В. И. Гребенщиков.

Новая номенклатура болезней, утвержденная Медицинским советом в 1901 г., была впервые применена при составлении отчета за 1902 г.; в этом же отчете впервые приведено распределение больных, обратившихся за медицинской помощью, на 4 группы (сходные с группировкой земской санитарной статистики): 1) пользовавшиеся в амбулаториях; 2) пользовавшиеся в стационарах; 3) обращавшиеся в порядке частной практики; 4) эпидемические, случайные, квартирные больные. Каждая группа делилась на леченных врачами и средним медицинским персоналом. В дальнейшем расширялся перечень входящих в отчет болезней, в котором выделялись крупозная пневмония, грипп, круп и дифтерия (вместо устаревшего термина "дифтерит").

Очень подробно описаны тяжелые холерные эпидемии, их ход и противохолиерные меры; начиная с 1907 г., в отчете приводятся города с отрицательным приростом населения (превышением смертности над рождаемостью), причем особо выделяются города, где эта убыль населения наблюдалась повторно.

В отчетах за 1913 и 1914 гг. из движения населения исключены губернии Царства Польского, а в 1914 г. и Бессарабия в связи с неполнотой сведений (возможно, и в связи с обстоятельствами военного времени). Этот последний отчет за 1914 г. вышел в 1916 г. по сокращенной программе — из 15 разделов; были опущены разделы о врачебно-санитарном надзоре за проституцией (его не было и в отчете за 1913 г.), о врачебных обществах и о результатах осмотров призывников.

С начала XX века несколько изменилось и отношение медицинской общественности к официальным отчетам — отношение, которое издавна было отрицательным.

Неправомерность недооценки официальных отчетов и их противопоставления земским санитарно-статистическим работам заключается еще и в том, что земская медицина охватывала своим обслуживанием только 34 из 89 губерний (лишь в последние годы перед первой мировой войной прибавилось еще несколько "новоземских" губерний). Следовательно, не приходится говорить о полноте представлений о санитарном состоянии страны в целом по земским санитарно-статистическим исследованиям.

Социальное страхование в дореволюционной России фактически отсутствовало (до 1912 г.), фабрично-заводская медицина находилась в зачаточном состоянии. В связи с этим учет заболеваемости с временной утратой трудоспособности, по образцу германских страховых касс не существовал. Таким образом, "Отчеты" при всем их несовершенстве являлись единственно полным, основным источником сведений о здоровье населения и о медицинской помощи, оказанной ему. Эти отчеты одновременно имеют и методическую ценность, и историческое значение как документы, характеризующие целую эпоху объективными числовыми критериями, они являются неисчерпаемым источником фактических материалов, дающих базу для самых разнообразных динамических сравнений и сопоставлений в вопросах здоровья населения и в области здравоохранения.

Еще раньше, чем "Отчеты", стали систематически публиковаться "Российские медицинские списки", охватившие длительный период — с 1809 по 1916 г. Это были именные списки всех врачей России, с указанием года рождения, года окончания института, местожительства, а для служащих врачей и должности. Женщины-врачи выделялись в отдельный список. С 1890 г. в "Список" включались зубные врачи, дантисты и фармацевты.

Российские медицинские списки имели административное и справочное значение, они рассылались во все аптеки России, которые имели право отпускать лекарства только по рецептам врачей, включенных в "Список". Эти списки за 1910—1917 гг. представляли собой роскошно оформленные издания. В содержание списков, помимо алфавитного перечня лиц, имеющих право врачебной и ветеринарной практики в России, зубных врачей, магистров фармации и провизоров, входили также сведения об аптеках и постановлениях по фармацевтической части. Отдельно публиковался личный состав Ученого медицинского совета, Управления главного врачебного инспектора, губернских и областных врачебных управлений и некоторых других организаций.

Вторым источником богатейших фактических материалов по санитарно-демографической статистике Петербурга являлся "Статистический ежегодник С.-Петербурга. Материалы по статистике", издававшийся с 1882 по 1917 г. и охвативший периоды с 1881 по 1909 г.

Если публикация отчетов о состоянии народного здоровья и организации врачебной помощи в России неразрывно связана с деятельностью С. А. Новосельского и В. И. Гребенщикова, то заслуга издания "Статистического ежегодника" принадлежит Ю. Э. Янсону, выдающемуся русскому статистику и экономисту.

Ю. Э. Янсон (1835—1893)—профессор Петербургского университета (с 1865 г.), член-корреспондент Академии наук, начал свою работу в качестве доцента, с 1861 г. был руководителем кафедры сельскохозяйственной статистики и политической экономии в Горыгорецком земледельческом институте (в Могилевской губернии). В 1864 г. этот институт перевели в Петербург и слили с Петровской сельскохозяйственной академией; вместе с ним перешел в Петербург и Ю. Э. Янсон. Среди его многочисленных трудов особого внимания заслуживает вышедшая в 1878—1880 гг. двухтомная "Сравнительная статистика России и западноевропейских государств", обширное исследование, в котором дана резкая критика постановки статистики в дореволюционной России. Докторская диссертация Ю. Э. Янсона (1871) была написана на тему "Направление в научной обработке нравственной статистики"; фундаментальное руководство Ю. Э. Янсона "Теория статистики" выдержало с 1885 по 1913 г. 5 изданий и в течение трех десятилетий являлось основным учебником статистики. Будучи одним из наиболее выдающихся теоретиков и организаторов различных отраслей статистики, он уделял значительное внимание санитарной и демографической статистике.

Еще раньше предшественники Ю. Э. Янсона, крупные русские статистики общеэкономического профиля, указывали на значение санитарной статистики.

Виднейший русский статистик первой половины XIX столетия Д. П. Журавский (1810—1856) в своем труде "Об источниках и употреблении статистических сведений", вышедшем в 1846 г., касался вопросов демографической и санитарной статистики, в частности статистики заболеваемости, смертности, медицинской помощи.

В 1854 г. профессор математики Московского университета, председатель Математического общества А. Ю. Давыдов опубликовал в первом номере "Московского медицинского журнала" работу "Применение теории вероятностей в медицине".

Профессор статистики и политической экономии Петербургского университета В. С. Порошин (1811—1868) считал необходимым выделение санитарной статистики как самостоятельной отрасли, указывая, что "статистика богатеет и совершенствуется, образуя ветви многоплодные под именами: врачебной, юридической и т. д."

Вопросы санитарной статистики нашли отражение в трудах Ю. Э. Янсона. В его учебнике "Теория статистики" специальный раздел посвящен "Запискам по статистике санитарной", которые подразделяются на три главы:

- 1) статистика причин смертей;
- 2) статистика больниц;
- 3) статистика заболеваний инфекционными болезнями.

"Совокупность данных о состоянии здоровья населения, обстоятельствах, вредно влияющих на него, и средствах, какие находятся в распоряжении общества для борьбы с этими обстоятельствами, составляет область санитарной статистики — пишет Ю. Э. Янсон. — Эта часть статистики происхождения весьма недавнего, как недавнего происхождения и то убеждение, что причины болезненности и смертности населения лежат в значительной мере не в физических, а в социальных условиях жизни"²¹.

²¹ Ю. Э. Янсон. Теория статистики. Изд. 4-е, 1907, с. 435.

Ю. Э. Янсон был приглашен Петербургской городской думой заведовать статистическим отделением в сентябре 1880 г.; он организовал это отделение по составленному им плану, разработал и установил источники, способы и приемы получения и разработки статистических данных. Под руководством Ю. Э. Янсона были проведены две однодневные переписи населения столицы (в 1881 и 1891 гг.), материалы которых были тщательно разработаны, а также значительно улучшен учет естественного движения населения в Петербурге.

Особой заслугой Ю. Э. Янсона следует считать издание ряда периодических сборников, в первую очередь статистических ежегодников, в которых значительное, зачастую преобладающее место занимали санитарно-демографические вопросы (в соответствии с концепцией Ю. Э. Янсона, три раздела: движение населения, инфекционная заболеваемость, больничная статистика).

Первый "Статистический ежегодник С.-Петербурга" за 1881 г. вышел в 1882 г. В предисловии к нему указано, что это первая попытка такого издания в России. Последующие ежегодники, как правило, выходили в конце года, следующего за отчетным годом, и Ю. Э. Янсон указывал, что быстрее обработать такой трудный материал невозможно и что аналогичные издания за рубежом, в Париже, Берлине, Риме, Вене, обычно появляются в свет в гораздо более длительные сроки.

Характерно, что после смерти Ю. Э. Янсона эта периодичность нарушилась, сроки удлинились до 2 и даже до 3 лет ("Ежегодник" за 1894 г.), а также перестали выходить "Юбилейные" ежегодники, соответствующие 5-летним интервалам, с особой любовью и изяществом оформленные. Десятый ежегодник отличался и содержанием (10-летними обзорами).

С 1882 г. по инициативе проф. С. П. Боткина и санитарного врача Г. И. Архангельского в Петербурге были введены должности "думских врачей" для оказания бесплатной медицинской помощи амбулаторной и на дому и проведения противоэпидемических мер.

После смерти Ю. Э. Янсона руководители статистического отделения беспрерывно сменялись. Некоторое время этой работой руководил А. А. Липский (1904—1906), в последние годы своей жизни — В. И. Гребенщиков. С 1905 г. в работе отделения начал принимать участие В. И. Биншток.

Наряду с "Ежегодниками" статистическое отделение Петербургской городской управы публиковало и другие периодические издания, "Ежемесячники" и "Еженедельники". "Ежемесячники" выходили сравнительно недолго, с 1908 по 1916 г. Они включали 28 однотипных таблиц, из которых более половины относились к санитарно-демографическим вопросам; после традиционной первой таблицы с метеорологическими данными шли таблицы с числами браков, рождений, случаев смерти (по причинам), инфекционных болезней, несчастных случаев с людьми, ряд таблиц освещал вопросы медицинской помощи населению, работу санитарных врачей, санитарно-торгового надзора, городской лаборатории, дезинфекционной станции, изоляционных убежищ, думских врачей, родильных приютов, оспопрививательного института, приюта для недоношенных, городских больниц и их амбулаторий, городских богаделен. Впоследствии прибавились таблицы по санитарному надзору за ночлежными домами и городской ассенизацией (1909), по городской мусоросжигательной станции (1910—1911), по городской "Капле молока" (детская консультация) (1912), по ночным дежурствам врачей и деятельности врачей-специалистов (1914), по ре-

зультатам бактериологических исследований воды (1909), по деятельности городской аптеки (1910).

Переходя к анализу санитарно-демографических исследований, созданных Петербургской санитарно-статистической школой, следует в первую очередь остановиться на колоритной фигуре крупнейшего отечественного исследователя, заслуженного деятеля науки, впоследствии действительного члена Академии медицинских наук СССР, ученого с мировым именем Сергея Александровича Новосельского (1872—1953).

Он родился 17 августа 1872 г. в Петербурге, там же получил среднее и высшее образование и там же прожил почти всю свою жизнь. После окончания Военно-медицинской академии в 1895 г. С. А. Новосельский несколько лет работал военным врачом; в это время он начал специализироваться по санитарной статистике. Первая его научная работа "К статистике нервных заболеваний у солдат" была опубликована в 1897 г. в "Военно-медицинском журнале". С 1900 г. С. А. Новосельский начал работать в Управлении главного врачебного инспектора, возглавляя до 1914 г. его санитарно-статистическую часть. В 1907 г. С. А. Новосельский был избран профессором санитарной и демографической статистики на статистических курсах Центрального статистического комитета. В советский период, в 1945 г., при первых выборах в Академию медицинских наук СССР Сергей Александрович был избран ее действительным членом. С. А. Новосельский создал санитарно-демографическое направление статистических исследований. Важнейшей работой, за которую С. А. Новосельский был удостоен премии Российской академии наук, является изданная в 1916 г. книга "Смертность и продолжительность жизни в России", в которой содержались первые, составленные по современному научному методу полные таблицы смертности населения Европейской России (применительно к материалам первой и единственной до революции всеобщей переписи населения России, произведенной в 1897 г.). Впоследствии С. А. Новосельский, совместно с В. В. Паевским, составил такие же таблицы для СССР применительно к материалам переписи 1926 г. Не меньшее значение имеет и другой труд С. А. Новосельского, также опубликованный в 1916 г., "Обзор главнейших данных по демографии и санитарной статистике России". В этом обзоре широко представлены материалы о составе и движении населения в дореволюционной России, о брачности, рождаемости, смертности, причинах смерти в сопоставлении с зарубежными данными. В этой работе приведены не только демографические данные, но и освещена заболеваемость населения, состояние медицинской помощи, обеспеченность врачами и другие санитарно-статистические разделы.

Санитарно-демографическая проблема была основной, ведущей, но далеко не единственной в его научном наследии, включающем около 150 работ. Наряду с такими трудами по демографии, как "Статистический материал по вопросу о высокой смертности в России" (1908), "Смертность врачей в России", "Профессиональная смертность в Англии" (1909), "Очерки статистики самоубийств" (1910), "К вопросу о возрастании смертности от рака", "О различиях в смертности городского и сельского населения Европейской России" (1911), "К вопросу о понижении смертности и рождаемости" (1914), "Выживаемость допризывного возраста в России" (1916) и др., С. А. Новосельский проявил значительный интерес ко многим разнообразным вопросам. Он написал ряд работ по санитарным последствиям войны, по их влиянию (в частности, первой мировой войны) на воспроизводство

и здоровье населения, по статистике санитарных потерь. В области изучения заболеваемости С. А. Новосельский особое внимание уделял классификации и номенклатуре болезней, причин смерти, статистике рака и туберкулеза, а также острых инфекционных заболеваний; в этом разделе заслуживают внимания такие работы, как "Оспа и оспопрививание в России" (1909), "Холера и водоснабжение в городах России" (1912), "Статистический очерк дифтерии и результатов сывороточного ее лечения" (1914). Последний очерк представляет интерес и в методическом отношении, так как в нем содержится единственное в отечественной литературе упоминание о своеобразном "коэффициенте относительной интенсивности", предложенном будапештским статистиком Кереси. Несколько позже вышли работы С. А. Новосельского по статистике брюшного и сыпного тифов.

Некоторое время (с 1900 по 1904 г.) С. А. Новосельскому довелось сотрудничать в Управлении главного врачебного инспектора с Василием Ильичом Гребенщиковым.

В. И. Гребенщиков (1857—1906) окончил в 1883 г. Военно-медицинскую академию и в 1884 г. начал работать в Статистическом отделении Медицинского департамента сначала сотрудником, затем с 1894 г. стал руководителем официальной медицинской статистики. В. И. Гребенщиков трудился на этом посту 20 лет и лишь за 2 года до смерти, в 1904 г., перешел в Статистическое бюро Петербургской городской управы, куда был избран по конкурсу заведующим бюро.

Отделение статистики и эпидемиологии было тесно связано с издававшимся Медицинским департаментом печатным органом—журналом "Вестник общественной гигиены", носившим это название начиная с 1897 г. и до революции. Журнал этот был основан в 1865 г. директором Медицинского департамента проф. Е. В. Пеликаном и редактировался в течение ряда лет известным историком медицины проф. Я. А. Чистовичем. Вначале журнал назывался "Архив судебной медицины и общественной гигиены". Этот журнал был единственным дореволюционным периодическим изданием по социальной гигиене и, по словам Е. А. Осипова, занимал "прямо выдающееся положение в русской литературе.

В течение многих лет В. И. Гребенщиков вел специальный отдел журнала "Медико-статистические сведения", где регулярно из номера в номер помещались разнообразные санитарно-демографические материалы — о рождаемости, смертности и ее причинах, о заболеваемости, полученные из первоисточников, официальных изданий, поступавших в Статистическое отделение Медицинского департамента. Впоследствии этот отдел вел С. А. Новосельский. В 1897—1903 гг. В. И. Гребенщиков был официальным редактором журнала в связи с тем, что особая должность редактора была упразднена и его обязанности были возложены на руководителя Статистического отделения Медицинского департамента, в помощь которому по редактированию журнала был приглашен специальный помощник, известный санитарный врач М. С. Уваров.

Некоторое время В. И. Гребенщиков редактировал журнал "Международная клиника", участвовал в работе комиссии по выработке новой номенклатуры заболеваний. Эта номенклатура была выработана особой комиссией под председательством проф. Н. В. Склифосовского. Назначенный секретарем этой комиссии В. И. Гребенщиков фактически выполнил всю трудоемкую подготовительную работу и составил проект новой клас-

сификации. Как отмечал М. С. Уваров, официальная медицинская статистика также обязана В. И. Гребенщикову очищением от дореформенных самобытных наслоений чиновничьего творчества и при его участии устранялись "прорехи приказного строя" и архаическая номенклатура была заменена более рациональной.

Опубликованная в 1898 г. В. И. Гребенщиковым полная таблица смертности врачей по однолетним промежуткам с 24 до 95 лет за 1890—1896 гг. является единственной не только в отечественной, но и во всей мировой литературе.

Работы В. И. Гребенщикова имели не только большое теоретическое, но и практическое значение, так как, обладая серьезными математическими познаниями, в частности в области страховой статистики, он обосновал и рассчитал размеры дифференцированных взносов, необходимых для устройства и существования эмеритально-пенсионных касс. До этого подобные кассы и общества врачебной взаимопомощи (например, вспомогательная медицинская касса, основанная в Петербурге проф. Я. А. Чистовичем, которой было присвоено впоследствии его имя) носили скорее благотворительный характер.

В. И. Гребенщиков являлся автором обстоятельных статей "Рождаемость" и "Смертность", занимающих более 7 печатных листов, опубликованных во II томе "Реальной энциклопедии медицинских наук" (1901). Наряду со всесторонним методическим обоснованием общепринятых в демографии аналитических приемов и показателей эти статьи содержат обширные фактические материалы о России и зарубежных странах. В том же (1901) году вышла его совместно написанная с проф. Д. А. Соколовым книга "Детская смертность в России и борьба с нею" и уже после его смерти написанное с С. А. Глебовским исследование "Смертность детей в возрасте от 0 до 5 лет за пятилетие 1895—1899 г. по отдельным уездам Европейской России"

Специальное исследование В. И. Гребенщикова "Плодовитость женщин в России" (1904) было посвящено детальному анализу рождаемости и плодovitости, влиянию на эти явления различных факторов, в частности брачного возраста.

Иллюстрацией разработки В. И. Гребенщиковым вопросов статистики здравоохранения может служить его монография "Больницы гражданского ведомства в Российской империи" (1892).

В последнее десятилетие выхода в свет периодических изданий статистического отделения Петербургской городской думы стали появляться статистические работы В. И. Бинштока.

Вениамин Исаакович Биншток (1865—1933), впоследствии видный деятель советской санитарной статистики и советского здравоохранения, еще в дореволюционное время зарекомендовал себя как выдающийся специалист городской санитарии и санитарной статистики.

В. И. Биншток был учеником Ф. Ф. Эрисмана. В 1888 г. он окончил медицинский факультет Московского университета. В 1892—1894 гг. в связи с холерной эпидемией и увеличением числа санитарных врачей в Петербурге он начал работать городским санитарным врачом, а с 1906 г. — старшим редактором статистических изданий Петербургской городской управы. В. И. Биншток являлся автором многочисленных трудов и принимал активное участие в общественной жизни; так, например, он был

секретарем эпидемиологической секции Русского Общества охранения народного здоровья, одним из учредителей Общества охранения здоровья еврейского населения. С деятельностью в первом из этих обществ связаны труды В. И. Бинштока в области инфекционной заболеваемости. Связанное с этим разделом деятельности В. И. Бинштока его "Наставление для дезинфекторов", вышедшее в 1919 г., выдержало до 1932 г. 12 переизданий.

Переломным моментом в деятельности третьего научного центра С. Петербурга — Военно-медицинской академии послужил приход на кафедру гигиены проф. А. П. Доброславина и развернувшаяся под его руководством многосторонняя и плодотворная научно-исследовательская работа. Уже предшественник А. П. Доброславина И. М. Сорокин опубликовал работы "К вопросу о статистике смертности и причинах ее в России (1867—1868)" и "О способах определения телосложения в применении к рекрутскому набору" (1868—1869).

Сам А. П. Доброславин разрабатывал вопросы госпитальной статистики (численность леченых, летальность), травматизма, тюремной медицинской статистики; принимал участие в разработке классификации и номенклатуры болезней для военно-медицинской службы.

Особо следует отметить деятельность Л. И. Голынца, который был избран 27 мая 1889 г. приват-доцентом по медицинской статистике и географии после прочтения им двух пробных лекций на темы: "О статистическом исследовании смертности от сыпного тифа по данным Петербурга с 1870 по 1877 гг." и "Графические методы статистики".

Особенно большое количество исследований (преимущественно диссертационных работ), относящихся к разнообразным вопросам демографии и эпидемиологии Петербурга, было проведено в конце XIX — в начале XX века. Эти работы явились как бы логическим продолжением работ профессора Медико-хирургической академии терапевта С. Ф. Гаевского (1778—1863), начавшего читать клинические лекции в 1806 г. и в 1812 г. назначенного ученым секретарем медицинского совета Министерства внутренних дел, а позже — директором Медицинского департамента. С. Ф. Гаевский лично разработал русское медицинское законодательство, в своей разносторонней административной деятельности проявлял большой интерес к вопросам статистики. Он опубликовал ряд работ "Медико-географические сведения С.-Петербурга" (1834), "Статистические сведения о С.-Петербурге" (1836), включавшие ряд демографических и эпидемиологических данных. Санитарную статистику С. Ф. Гаевский определял как подпору кафедры гигиены, писал, что она одна может показать народное здоровье в каждое время года и в каждом классе.

Расцвет санитарно-демографических исследований, относящихся преимущественно к населению Петербурга, тесно связан с плодотворной деятельностью доцента кафедры терапии Военно-медицинской академии А. А. Липского (1857—1915). Он читал лекции по санитарной статистике на высших статистических курсах Министерства внутренних дел и доцентский курс по военно-медицинской статистике и военно-медицинской географии в Военно-медицинской академии.

А. А. Липский — человек, диапазон разнообразных научных интересов которого был чрезвычайно широк. После окончания академии в 1881 г. он работал в терапевтической клинике проф. Ю. Т. Чудновского и одновре-

менно в гигиенической лаборатории проф. А. П. Доброславина, где написал экспериментальную диссертацию (защищенную в 1885 г.). С 1890 г. он стал доцентом в клинике внутренних болезней, читал курс диететики и питания больных, но, не замыкаясь в рамки клиники, занимался вопросами санитарии и гигиены, в особенности гигиены питания.

Начиная с 1885 г. А. А. Липский в течение многих лет занимался санитарно-статистическими исследованиями, работая в статистическом отделении петербургской городской управы и в городской санитарной комиссии по организации больничной статистики.

Крупным исследованием А. А. Липского по статистике здравоохранения была написанная им в 1893 г. к V Пироговскому съезду книга "Врачебные и санитарные учреждения Петербурга". В 1897 г. эта книга была переиздана к XII Международному конгрессу врачей, состоявшемуся в Москве в 1897 г.

Деятельность А. А. Липского дала возможность не только использовать богатейшие статистические материалы Петербурга, над которыми он сам работал, опубликовав свыше 100 работ по гигиене питания, демографии, эпидемиологии и госпитальной статистике, но и широко предоставлять их молодым врачам как материал для диссертаций. А. А. Липский был руководителем или цензором (официальным оппонентом) почти всех диссертаций, в большинстве своем написанных прикомандированными военными врачами за тот период времени.

Для примера назовем интереснейшие работы по смертности населения Петербурга в связи с возрастом, родом занятий, отдельными болезнями, написанные И. В. Умновым (1897), Н. А. Ландышевским (1898), В. И. Скабичевским (1899), А. И. Коштоянцем (1903), И. О. Матусевичем и И. Ф. Шевченко (1904), Д. Я. Бушиным (1905), И. В. Клименко и А. И. Клейнманом (1906), В. Е. Риккертсеном (1907), работы по внебрачной рождаемости и смертности внебрачных детей, написанные С. А. Селюгиным (1906), по мертворождаемости — А. И. Вылюковым (1902).

Вопросы эпидемиологической статистики, заболеваемости и смертности населения столицы от сыпного и брюшного тифов, детских инфекций, цинги, холеры были разработаны в трудах М. П. Порцеля (1881), П. П. Орлова (1897), А. А. Фермана (1907), А. К. Павловского (1896), Ф. Ф. Адамсона (1907), А. Е. Меликова (1895), А. Н. Павловского (1897).

В некоторых работах приводились статистические данные о распространении рака в Петербурге (Н. Г. Тоичкин, 1910), глистных инвазий (А. Д. Кесслер, 1888; Е. В. Шмидт, 1898), алкоголизма и алкогольных психозов (А. Д. Суздальский, 1912).

Дальнейшее развитие санитарной статистики как отрасли научной и практической деятельности в послеоктябрьский период проходило в совершенно иных условиях и строилось на единых основах государственной статистики советского здравоохранения.

1.5. Санитарная статистика в первой половине XX века в СССР

Основной вопрос, стоящий перед историками советской санитарной статистики, может быть сформулирован так: ведет ли она свою методологию и методику от земской медицины или от советской медицины. После 1917 г. в стране возникла принципиально новая государственная система

охраны здоровья, где статистика стала только частью новой идеологии, новой системы, одной из важнейших идеологических функций советского государственного здравоохранения, методом его профилактического направления, основой социально-гигиенического исследования, а также текущего и перспективного планирования здравоохранения, научным обоснованием его организации.

Такой круг задач советской санитарной статистики predetermined развитие двух основных ее разделов — статистики народного здоровья и статистики здравоохранения, органически связанных по своему содержанию, организации и методике.

В период становления государства руководство всей санитарно-статистической работой было сосредоточено в народных комиссариатах (впоследствии министерствах) здравоохранения союзных республик. Под их общим руководством начали изучать заболеваемость ряд отраслевых научно-исследовательских институтов, имевших в своем составе специальные отделы, в разное время носившие различное название (отделы социальной патологии, социальной гигиены, санитарно-статистические отделы, организационно-методические отделы и др.).

В масштабе всего Союза ССР санитарно-статистическая работа возглавлялась отделом населения и здравоохранения Центрального статистического управления СССР, а со времени создания в 1936 г. Народного комиссариата (впоследствии Министерства) здравоохранения Союза ССР — его отделом медицинской и санитарной статистики. Для координации санитарно-статистических работ и разрешения наиболее важных методических вопросов санитарной статистики была организована Центральная санитарно-статистическая комиссия, успешно проводившая ряд всесоюзных совещаний по санитарной статистике.

В работе по организации советской санитарной статистики на первых порах ее возникновения и развития, в первоначальной разработке ее методологических положений, проведении ряда специальных санитарно-статистических исследований приняли активное участие ряд видных деятелей дореволюционной санитарной статистики (П. И. Куркин и С. М. Богословский — Москва, С. А. Новосельский—Ленинград, С. А. Томилин — Украинская ССР). Таким образом, исторически сложилось так, что теоретиками и организаторами советской санитарной статистики в первые годы ее существования были старые деятели санитарной статистики, что неминуемо должно было привести к конфликту и в условиях монополии государства на идеологию — к полной смене курса и кадрового состава.

Особенно остро и болезненно сказывалось механическое продолжение земской линии в постановке работ по динамике заболеваемости населения.

По мнению А. М. Меркова (1966), руководители советской санитарной статистики того периода считали, что организационные возможности советского здравоохранения обеспечивают возможность сплошного изучения заболеваемости на всей территории СССР. Однако система, являвшаяся "культурным достижением" в земские времена в масштабе одного уезда или губернии, становилась тормозом развития санитарной статистики, когда ее пытались механически применить ко всей стране, без учета специфических задач и условий советского здравоохранения.

Наиболее тяжелые последствия имело сохранение принципиальных основ земской санитарной статистики в организации учета и отчетности уч-

реждений и органов здравоохранения. Отчетность, используемая в земский период, в советский период не могла стать орудием оперативного руководства, не могла отвечать требованиям планового строительства здравоохранения. Новые же требования, предъявляемые к санитарной статистике, пытались разрешить по линии дальнейшего расширения программ, наслоения новых форм, новых видов отчетности. Централизованная отчетность доводила до центральных органов здравоохранения такие данные, которые практического значения не имели, не вооружали их для плановой и оперативной работы, без нужды загромождая работников статистики. Вместе с тем по своим установкам статистическая отчетность того периода (до конца 20-х годов) оставалась верна земским принципам.

Таковы были особенности советской санитарной статистики на первом этапе ее развития. Вместе с тем смена кадрового состава привела к появлению целой плеяды молодых ученых, создавших советскую санитарную статистику (Г. А. Баткис, Л. С. Каминский, А. М. Мерков, Б. Я. Смулевич, А. Б. Шевелев, П. А. Кувшинников и др.). Выступления молодых советских санитарных статистиков касались теоретических, методологических и организационных вопросов. Это были также научные исследования, утверждавшие правоту теоретических и методологических позиций советской статистики здоровья и здравоохранения. Статистика в СССР должна была стать базой государственного планирования.

Центральное статистическое управление было реорганизовано сначала в экономико-статистический сектор, а затем в Центральное управление народнохозяйственного учета (ЦУНХУ) Госплана СССР. Перед этой централизованной организацией государственной статистики была поставлена задача так построить народнохозяйственный учет и статистические исследования, чтобы они обеспечивали прежде всего научно обоснованное составление текущих и перспективных планов и контроль за их выполнением.

Были установлены основные направления в решении этой задачи: во-первых, разработка единой системы количественных и качественных показателей планирования и учета и, во-вторых, резкое сокращение отчетности по всем другим направлениям статистического познания. Это обусловило необходимость проведения специальных учетно-статистических работ переписного типа. Так возникла первая в нашей стране всесоюзная перепись учреждений здравоохранения, проведенная под руководством А. Б. Шевелева и Б. Я. Смулевича, при участии П. И. Куркина и др., организованная ЦУНХУ СССР в 1930 г. В этот же период были проведены и всесоюзная перепись физиотерапевтического и рентгеновского оборудования (1935) и перепись медицинского персонала (1934).

В 1932—1933 гг. ЦУНХУ провело новое обследование перспективного типа — подведение итогов первой пятилетки здравоохранения.

Проводя эти крупные учетно-статистические операции, органы государственной статистики центральную задачу видели в реконструкции санитарной статистики, превращении ее в статистику здоровья и здравоохранения, в создании для этого новой системы и организации низового учета и отчетности. Эта перестройка проводилась под углом обеспечения максимальной возможности конкретного оперативного руководства и планирования. При этом исходили из предпосылки, что текущая отчетность должна быть оперативной, а следовательно, краткой, так как громоздкость программы

убивает срочность, а с ней и оперативность. Многие же процессы и явления могут быть учтены углубленно и наиболее эффективно, с наименьшей затратой сил и средств вне отчетности — путем периодических специальных обследований статистического порядка.

На следующем этапе развития советской санитарной статистики, когда расширились потребности здравоохранения, когда сложились кадровые, организационные и материальные возможности, снова был проведен пересмотр отчетности, был включен в нее ряд новых качественных показателей медицинского значения. Это было логическим продолжением и развитием процесса усиления и углубления статистики здравоохранения, созданной в реконструктивный период.

В связи с усложнением задач здравоохранения существовавшая система учета и отчетности медицинских учреждений, отвечавшая в основном требованиям составления плана и контроля за его выполнением, оказалась уже потребностей здравоохранения.

С 1938 г. начал проводиться пересмотр системы учета и отчетности медицинских учреждений в сторону расширения показателей, освещающих качество медицинского обслуживания населения.

Последовательно возглавлявшие отдел медицинской и санитарной статистики Министерства здравоохранения СССР научные деятели санитарной статистики (Л. С. Каминский, Г. А. Баткис, А. М. Мерков, Е. А. Садвокасова и др.) способствовали развитию и расширению задач статистики здравоохранения, сочетанию системы показателей, отвечавших на вопросы о выполнении плана здравоохранения, с аналитическими показателями, характеризующими медицинское качество работы медико-санитарных учреждений и соответствие ее основным методологическим установкам Министерства здравоохранения СССР и требованиям медицинской науки.

В первые годы советского здравоохранения основной его задачей была борьба с эпидемиями, ликвидация санитарных последствий голода и разрухи, развертывание сети медико-санитарных учреждений. В соответствии с этим первой и важнейшей задачей, вставшей перед советской санитарной статистикой, явилась организация учета эпидемических заболеваний и создание системы учета и отчетности о сети, деятельности и кадрах учреждений здравоохранения. В 1920 г. появился первый выпуск "Правил и форм медико-статистической регистрации", разработанный Центральной санитарно-статистической комиссией, координировавшей работу отделов санитарной статистики Народного комиссариата здравоохранения и Центрального статистического управления РСФСР. Эти "Правила" впервые в нашей стране создали общие для всех учреждений и органов здравоохранения методические основы учета сети медико-санитарных учреждений и ее деятельности, основы учета заболеваний, зарегистрированных в амбулаторно-поликлинических учреждениях и в больницах, основы единой номенклатуры и классификации болезней и причин смерти и др. Созданные в РСФСР, эти "Правила" оказали свое влияние и на организацию соответствующих разделов работы в Народных комиссариатах здравоохранения других союзных республик.

После окончания гражданской войны и ликвидации в основном эпидемий и последствий голода 1921 г. одной из основных задач органов здравоохранения стало изучение санитарного состояния населения в целях оздоровления условий его труда и быта.

Результаты этих работ были опубликованы в ряде монографий и журнальных статей (А. Н. Марзеев, С. А. Томилин, А. М. Мерков, А. И. Берзин, С. Е. Экель, П. М. Козлов и др.).

Несколько позднее Институтом социальной гигиены, созданным в Москве под руководством А. В. Молькова, были организованы выборочные экспедиционные санитарно-статистические исследования в РСФСР, проводившиеся, начиная с 1925 г., в национальных областях и республиках (Калмыкия, Дагестан и др.). В этих областях и республиках до революции отсутствовали сведения демографического и санитарно-статистического порядка. В связи с этим Г. А. Баткис разработал, а позднее В. В. Паевский развил и теоретически обосновал так называемый анамнестический метод в демографии, широко применявшийся в санитарно-статистических исследованиях 20—30-х годов и снова примененный (Р. И. Сифман, И. И. Сысоев, Е. И. Солтыцкий и др.) для некоторых специальных исследований после окончания Великой Отечественной войны 1941—1945 гг.

Большие работы по изучению санитарно-демографических процессов, происходивших среди населения, были развернуты в Ленинграде (С. А. Новосельский, В. В. Паевский, Л. С. Каминский и др.). Санитарные последствия первой мировой и гражданской войн изучались специальной комиссией, выпустившей большой труд (под ред. П. И. Куркина, П. А. Кувшинникова и М. М. Грана), посвященный этому вопросу, в котором, помимо лиц, названных в качестве редакторов, приняли участие крупнейшие санитарные статистики того времени (С. А. Новосельский, Е. И. Яковенко, В. И. Биншток и др.).

Проведенная в 1926 г. всеобщая перепись населения создала благоприятные условия для дальнейшего изучения демографических процессов. Из большого количества вызванных ею санитарно-демографических работ следует особо выделить крупнейшую работу С. А. Новосельского и В. В. Паевского по изучению смертности и продолжительности жизни населения СССР и аналогичную работу Ю. А. Корчака-Чепурковского по Украинской ССР. Из других санитарно-демографических работ того периода следует упомянуть ряд специальных работ по изучению детской смертности, проводившихся в Ленинграде (В. В. Паевский, А. П. Антонов и др.), Москве (Р. Б. Коган), Украинской ССР (С. А. Томилин, Р. Ю. Колтнер, А. П. Хоменко) и других местностях СССР.

Вторая всесоюзная перепись населения, проведенная в 1939 г., дала новый толчок демографическим исследованиям. Начавшаяся в 1941 г. Великая Отечественная война помешала достаточно полной публикации результатов разработки материалов этой переписи и, в частности, приуроченных к ней новых таблиц смертности населения СССР. Однако такие таблицы были все же составлены в ряде городов и областей (Ленинград — С. А. Новосельский, Харьков и Харьковская область — А. М. Мерков, Куйбышев — И. М. Булаев, Самарканд — Ю. А. Корчак-Чепурковский, Уфа и Башкирская АССР — А. М. Мерков, Пермь и Пермская область — Г. Ф. Ершов).

Особенно широко развернулись санитарно-демографические исследования после переписи населения 1959 г. Полные таблицы смертности населения СССР применительно к материалам этой переписи были составлены и опубликованы Центральным статистическим управлением СССР. Впоследствии в отделе санитарной статистики Института организации здраво-

охранения и истории медицины имени Н. А. Семашко (А. М. Мерков, Л. Е. Дарский) были исчислены краткие таблицы смертности населения для всех союзных республик. Под руководством этого отдела значительное количество аналогичных работ было проведено на местах (Казахская ССР — П. Н. Черноборов, Узбекская ССР — А. М. Хамитова, Пермь и Пермская область — П. Н. Воронова, Краснодар — В. А. Нестеров, Калинин — П. А. Фролова, Днепропетровск и Днепропетровская область — М. С. Бедный, Магаданская область и Чукотский национальный округ — С. М. Навасардов, Бурятская АССР и Читинская область — К. И. Журавлев, Алтайский край — М. Н. Родионов, Татарская АССР — М. В. Вахитов и др.).

Одновременно с таблицами смертности были определены также показатели общей и брачной повозрастной плодовитости, валовые и очищенные показатели воспроизводства (брутто- и нетто-коэффициенты), изучены причины смерти населения и другие санитарно-демографические показатели, характеризующие здоровье и генеративную функцию населения и размеры его воспроизводства.

Значительное место в системе санитарно-статистических исследований заняли работы по изучению физического развития населения, по выработке методики правильной оценки его показателей как критериев здоровья отдельных индивидуумов и их пригодности к определенным условиям производственного труда и службы в Советской Армии, а также показателей сдвигов в здоровье целых групп населения (статистики С. М. Богословский, Ф. И. Гроссер, Р. Б. Коган, П. И. Куркин, А. М. Мерков, А. Б. Шевелев; школьные гигиенисты — Л. А. Сыркин, М. И. Корсунская, А. Г. Цейтлин; антропологи В. Е. Бунак, Д. И. Арон, М. Л. Орлов, Л. П. Николаев; педиатры Ю. А. Менделева, Э. С. Салисторская, С. И. Дулицкий, В. И. Молчанов и др. и ряд врачей других специальностей).

Центральным управлением народнохозяйственного учета была проведена работа по изучению физического развития населения призывного возраста с 1924 по 1933 г. На XI Всесоюзном съезде эпидемиологов, бактериологов и санитарных врачей (1928) были доложены методология, методика и предварительные итоги этого исследования, рассчитанного на динамическое наблюдение физического развития населения на протяжении ряда лет. Результаты работы и анализ материалов, охватывающих несколько миллионов наблюдений, были опубликованы в 1936 г. (А. Б. Шевелев "Сдвиги в здоровье трудящихся СССР")²².

Основным результатом работ в этой области санитарной статистики явилось создание группы стандартов физического развития различных возрастных, половых и этнических групп населения.

Руководство этими работами после Великой Отечественной войны осуществлялось Отделом санитарной статистики Института организации здравоохранения и истории медицины имени Н. А. Семашко (Д. И. Арон), Институтом педиатрии АМН СССР (А. Б. Ставицкая) и Институтом педиатрии Министерства здравоохранения РСФСР (А. Г. Цейтлин).

Основные итоги проделанной работы были опубликованы в книге "Материалы по физическому развитию детей и подростков некоторых городов и сельских местностей Союза ССР" (в. I и II), вышедшей в 1962—1963 гг.

²² Здоровье и здравоохранение трудящихся СССР. Статистический сб. под ред. И. А. Краваля. — М., 1936, с. 7—44.

под редакцией А. Я. Гольдфельд, А. М. Меркова и А. Г. Цейтлина и включившей 130 таблиц для оценки индивидуального физического развития новорожденных, детей раннего, дошкольного и школьного возраста, рабочих-подростков и учащихся ремесленных училищ различных местностей и инструктивно-методические указания по исчислению и применению этих таблиц.

В области изучения заболеваемости все проведенные за годы после Великой Октябрьской социалистической революции исследования могут быть разделены на три группы: работы по изучению распространенности отдельных заболеваний и их социальных факторов; работы по изучению заболеваемости с временной утратой трудоспособности и работы по изучению общей заболеваемости.

Первая группа работ осуществлялась отделами санитарной статистики специальных отраслевых научно-исследовательских институтов (туберкулезных, венерологических, онкологических, глазных и др.). Особенностью исследований, проводившихся в этом направлении, является то, что, помимо общей регистрации болезней и причин смерти, для изучения отдельных видов заболеваемости использовались материалы специально проводимых обследований населения. Такую же роль для развития этих исследований сыграла и специальная диспансерная статистика, возникшая в результате того, что в борьбе с отдельными видами болезней ведущую роль стали играть специальные (туберкулезные, венерологические, онкологические, трахоматозные и др.) диспансеры. В результате были собраны, обработаны, изучены и опубликованы ценнейшие санитарно-статистические материалы по заболеваемости и смертности (П. А. Кувшинников, С. Е. Незлин и др. — Москва, Е. Э. Бен, М. Л. Гольдфарб — Ленинград, Н. С. Морозовский, А. Е. Рабухин и др. — Украинская ССР), венерических заболеваний (С. Е. Гальперин — РСФСР, А. Ф. Федоровский, И. С. Дженчельский, С. А. Томилин — Украинская ССР и др.), рака и других злокачественных новообразований (А. М. Мерков, М. М. Мазур, Д. И. Мац, А. В. Чаклин и др.), слепоты и трахомы (А. С. Савваитов, Е. Б. Рабкин и др.), нервно-психических заболеваний, сердечно-сосудистых болезней (Э. И. Дейчман и др.).

В углубленном изучении заболеваемости с временной утратой трудоспособности принимали участие страховые кассы Москвы и Московской области (П. И. Куркин, П. А. Кувшинников, В. С. Овсянников, Е. С. Цейтлина-Топчиева), институты охраны труда и институты гигиены труда и профзаболеваний — Ленинградский (Н. А. Вигдорчик, Р. А. Закс), Харьковские (И. А. Качан, М. И. Каминский), Московский имени Обуха (Л. И. Хоцянов, А. И. Амморейская, П. Т. Тихомиров), Институт организации здравоохранения и истории медицины имени Н. А. Семашко (И. Д. Богатырев, В. А. Мозглякова, А. Е. Шахгельдянц, М. С. Бриллиантова и др.), Институт гигиены имени Ф. Ф. Эрисмана (Е. Л. Ноткин, М. С. Кацнельбаум, А. Е. Пастернак и др.) и кафедры организации здравоохранения многих медицинских институтов.

Это изучение позволило установить уровень и динамику заболеваемости с временной утратой трудоспособности в различных отраслях промышленности и в различных профессиях и связь заболеваемости с отдельными конкретными производственно-профессиональными факторами. В процессе этих исследований были разработаны специальные методы изучения причин

повышенной заболеваемости на отдельных промышленных предприятиях и среди лиц отдельных профессий, методы выявления, систематического учета, последующего наблюдения и оздоровления часто и длительно болеющих (Э. Д. Фридзель, М. А. Колдобский и др.), методика изучения профессиональной заболеваемости (М. С. Богословский, Ф. Д. Маркузон и др.).

Уже в первые годы советского здравоохранения были сделаны попытки широко развернуть статистику общей заболеваемости, разрешенную в годы первой мировой и гражданской войны, и придать ей систематический характер. Такие попытки делались неоднократно в различных местностях Советского Союза (С. М. Богословский, Л. Л. Бруллинская, П. И. Куркин и А. А. Чертов — Москва, С. А. Томилин, М. К. Розенберг, П. И. Кордобовский, Я. Меерзон, А. М. Мерков — Украина, Е. Э. Бен — Ленинград, Б. Я. Смулевич — Белорусская ССР).

После некоторого перерыва с середины 30-х годов возобновились работы по изучению заболеваемости. В 1935—1936 гг. ЦУНХУ Госплана СССР было проведено изучение общей заболеваемости населения большого числа промышленных центров.

Работы по изучению общей заболеваемости, несмотря на значительный интерес содержащихся в них материалов, в большинстве случаев оказались недостаточно оперативными, а результаты их не нашли достаточно широкого практического применения в работе органов и учреждений советского здравоохранения. Эти обстоятельства, а также развитие статистики диспансерных учреждений, позволявшей вести наблюдение не только за "заболеванием", но и за "больным", настоятельно требовали пересмотра содержания и методов работы.

Новым этапом в развитии статистики общей заболеваемости явился период, начавшийся в 1948—1949 гг. В это же время было положено начало пересмотру содержания, методов собирания и статистической обработки материалов общей заболеваемости.

Пересмотр содержания работы в основном сконцентрировался в Отделе санитарной статистики Института организации здравоохранения и истории медицины имени Н. А. Семашко, которым руководил в то время П. А. Кувшинников. Суть этого пересмотра заключался в том, что в основу характеристики заболеваемости было положено "больное лицо" с наблюдавшимися у него заболеваниями. Переход от заболевания" как единицы счета к "больному лицу" позволил установить соотношение между кругом лиц, как обращающихся за медицинской помощью, так и не обращающихся за ней ("практически здоровых"), а также ряд других показателей, раскрывших отдельные стороны заболеваемости.

Методологические подходы к оценке общей заболеваемости разрабатывались в конце 20-х годов, и ее результаты были опубликованы в книге "Методология разработки норм лечебной помощи городскому населению" (М., 1930), и в 1935 г. С. А. Томилиным ("О методике измерения уровня социального здоровья населения". — "Советская врачебная газета", 1935, № 18), и в 1936 г. А. Б. Шевелевым ("Учет и статистика здравоохранения". — М., 1936). Пробные работы в этом направлении проводились П. М. Козловым в Институте организации здравоохранения и истории медицины имени Н. А. Семашко в 1946 г.

Однако более или менее широкое применение эта методика получила уже после 1949—1950 гг. в трудах П. М. Козлова, М. М. Мазура, Э. И. Дейчмана

и др. Проведенные этими авторами исследования позволили выяснить соотношения больной и "практически здоровой", т. е. не обращающейся за медицинской помощью, части населения, кратность обращений за медицинской помощью в течение года различных возрастных, половых и социальных групп больных, повторность заболеваний за год некоторыми острыми болезнями, сочетание различных диагнозов у лиц, неоднократно болевших в течение года, и др. Все эти данные представляли познавательный интерес, но в практике работы органов здравоохранения они нашли относительно скромное применение. В процессе проведения этих работ выяснились и ограниченные возможности разработок общей заболеваемости по этой программе, и значительно большая применимость ее при изучении заболеваемости с временной утратой трудоспособности и в диспансерной статистике.

В условиях современного большого советского промышленного города большинство работающих имеют возможность получать медицинскую помощь в нескольких местах (здравпункты и медико-санитарные части промышленных предприятий по месту работы, амбулатории, поликлиники и специальные диспансеры, расположенные в районе жительства больного, хозрасчетные лечебные учреждения и др.). Больной туберкулезом, например, может обращаться со своим заболеванием в поликлинику медико-санитарной части завода и в территориальный туберкулезный диспансер, а по поводу других заболеваний, кроме того, и в территориальную поликлинику. То же самое имеет место и в отношении других больных. Для объединения материалов о заболеваемости одного лица мало использовать заполненный в одном лечебном учреждении "Лист уточненных диагнозов", введенный в содержание "Медицинской карты больного" в 1953—1954 гг. В каждом медицинском учреждении, куда обращается больной, на него заводится отдельная медицинская документация. Поэтому изучение заболеваемости "по лицам" в пределах одного лечебного учреждения или одного района города чрезвычайно затруднено. Требуется объединение материалов всех лечебных учреждений города, а следовательно, и их алфавитизация. Это значит, что, помимо того что надо собрать и обработать несколько миллионов врачебных записей, сделанных за год, надо еще и дополнить эту работу весьма трудоемкой и длительной алфавитизацией врачебных записей по фамилиям и именам больных.

При отсутствии же алфавитизации материалов о заболеваемости всего населения города в целом и разработки их в пределах одной его части в категорию "практически здоровых" попадут все, не обратившиеся за медицинской помощью в данную поликлинику. Среди них будет, разумеется, известное количество действительно здоровых, но будут и лица больные, но лечившиеся не по месту жительства, а по месту работы, попавшие в больницу, минуя поликлинику, и др.

В статистике заболеваемости с временной нетрудоспособностью все эти затруднения устраняются значительно легче. Поэтому изучение заболеваемости "по лицам" в этом разделе санитарной статистики так же, как и в диспансерной статистике, может найти значительно более широкое применение, чем в статистике общей заболеваемости.

Что касается методики собирания и разработки статистических данных об общей заболеваемости, то в 1948—1949 гг. была сделана попытка преодолеть технические затруднения, связанные с обработкой численно боль-

шого статистического материала по общей заболеваемости, и в связи с этим расширить территорию регистрации до пределов всех лечебных учреждений Советского Союза.

С 1949 г. была введена повсеместная регистрация заболеваний по диагнозам во всех городских и сельских амбулаториях и поликлиниках с децентрализованной разработкой материалов заболеваемости по ограниченному перечню болезней и с включением результатов разработки в периодическую отчетность медицинских учреждений. Все врачи амбулаторий и поликлиник обязаны были вести "Ежедневную ведомость учета заболеваний", заполняя ее ежедневно по "Индивидуальным картам" после окончания приема больных, принятых на амбулаторном приеме и обслуженных на дому. Помесячные итоги ежедневных разработок должны были, по мысли авторов этого мероприятия, дать возможность врачу подвести итоги своей работы и проанализировать состав больных, которых ему приходится обслуживать. Суммированные за год сведения месячных ведомостей всех врачей поликлиник и амбулаторий включались в годовые отчеты этих учреждений и имели назначением дать представление о заболеваемости населения обслуживаемого района. В дальнейшем отчетные данные отдельных лечебных учреждений суммировались в масштабе города, ЛПУ района, области, республики, всего СССР.

Эта система явилась результатом коллективной работы основных руководящих работников медицинской и санитарной статистики того времени (Г. А. Баткис, Л. А. Брушлинская, П. М. Козлов, П. А. Кувшинников, М. М. Мазур, А. М. Мерков и др.).

В 1953 г. Министерство здравоохранения СССР изменило систему учета общей заболеваемости. Без изменения остался принцип всеобщности учета, т. е. распространение его на все амбулаторно-поликлинические учреждения. Без изменения осталось и положение о децентрализованной разработке материалов учета в каждой отдельной поликлинике и амбулатории с включением результатов разработки в годовые медицинские отчеты. Изменился, однако, порядок первичного учета заболеваний. Вместо ведения ежедневной ведомости заболеваемости каждый врач должен заполнять в медицинской карте больного лист уточненных диагнозов, записывая в него все первичные заболевания данного больного после уточнения диагнозов. Записи из этого листа должны копироваться на талоны уточненных диагнозов, каждый диагноз — на отдельный талон.

Ежемесячно талоны должны разрабатываться по определенному перечню болезней и в разрезе отдельных врачебных участков. Сводные по поликлинике месячные данные объединяются в годовой отчетности.

Новая система учета общей заболеваемости оказалась также не лишенной недостатков и стала предметом оживленной дискуссии на страницах медицинской печати, в которой приняло участие большое количество работников санитарной статистики, выступавших как в защиту, так и против этой системы (Г. А. Баткис, Л. А. Брушлинская, Э. И. Дейчман, М. М. Мазур, А. М. Мерков, Е. А. Садвокасова и др.).

Попытки использовать существующую документацию заболеваний для углубленного изучения заболеваемости были сделаны в Институте организации здравоохранения имени Н. А. Семашко. Сотрудниками этого института была изучена заболеваемость населения г. Иваново за 1955 г. (А. М. Мерков, В. К. Овчаров и др.) путем проведения статистической

разработки предварительно распределенных в алфавитном порядке талонов уточненных диагнозов и 9 сельских районов (П. И. Калью, Е. Л. Логина и др.) путем выкопировки на специальные статистические карты записей о заболеваниях, сделанных в медицинской документации. Аналогичные попытки использования существующей документации для углубленного изучения заболеваемости населения за 1955 г. были предприняты в Виннице (Л. А. Авербух) и Минске (Н. И. Говор). Таким образом, регистрация заболеваний во всех лечебных учреждениях создала базу и для углубленных исследований заболеваемости населения, возможность которых была обеспечена всеобщей переписью населения СССР 1959 г. Во время переписи были получены статистические данные о численности, возрастно-половом, социальном, профессиональном, национальном, семейном составе населения и др., необходимые для исчисления соответствующих показателей заболеваемости. Эти показатели нужны для выявления общих закономерностей распространения и динамики всей заболеваемости в целом и заболеваемости отдельными болезнями и их группами, а также связи размеров заболеваемости с конкретными производственными и бытовыми условиями населения.

Применительно к материалам переписи была развернута в 1958—1959 гг. большая работа по изучению общей заболеваемости населения. Она проводилась в 88 городах 13 союзных республик под руководством Отдела санитарной статистики Института организации здравоохранения и истории медицины имени Н. А. Семашко и Научно-методического бюро санитарной статистики Министерства здравоохранения РСФСР.

Методика, предложенная научно-методическим бюро санитарной статистики Министерства здравоохранения РСФСР для изучения заболеваемости населения в 1958 г., отличалась от методики, предложенной Институтом организации здравоохранения и истории медицины имени Н. А. Семашко.

Собранные материалы по заболеваемости населения были опубликованы в книге "Материалы о здоровье населения", "Труды Института и кафедр организации здравоохранения медицинских институтов" (М., 1961), изданной Институтом организации здравоохранения и истории медицины имени Н. А. Семашко под редакцией А. М. Меркова (работы В. А. Мозгляковой, Л. А. Авербух, А. А. Липеня, Г. Г. Чайко и И. Д. Гольдберга, А. И. Карчавы и др.), часть их не была опубликована, а кое-где и не закончена их обработка.

Опыт изучения общей заболеваемости в 1958—1959 гг. показал недостаточное совершенство методики проведения такого рода исследований.

Новым, почти не известным до революции разделом санитарной статистики явилась так называемая статистика здравоохранения, т. е. статистика сети, деятельности и кадров медико-санитарных учреждений. Этот раздел санитарной статистики возможен только при наличии широко развернутой сети государственных медико-санитарных учреждений и обязательности для них установленных в централизованном порядке одинаковых форм текущего учета и отчетности.

Централизованное методологическое руководство этим разделом работы до создания Народного комиссариата здравоохранения СССР принадлежало отделу населения и здравоохранения Центрального статистического управления СССР (Центрального управления народнохозяйственного учета Госплана СССР), длительное время (1929—1938) возглавлявшемуся

А. Б. Шевелевым, монография которого "Учет и статистика здравоохранения", вышедшая в 1936 г., содержала систематическое и комплексное изложение ряда методических вопросов статистики здравоохранения.

Через некоторое время после создания Народного комиссариата здравоохранения СССР руководящая роль в вопросах статистики здравоохранения перешла (с 1938 г.) к его отделу медицинской и санитарной статистики, проводившему эту работу в контакте с Центральным статистическим управлением СССР.

Работы в области статистики здравоохранения не исчерпывались только разработкой и изменением форм учета и отчетности медицинских учреждений и составлением инструкций по их ведению, по статистической сводке и анализу. Значительным разделом ее работы явилось также непосредственное собирание учетно-отчетных санитарно-статистических материалов, их статистическое обобщение, анализ и публикация. Объем этой работы по мере расширения сети медико-санитарных учреждений становился непосильным для отделов медицинской и санитарной статистики Народных комиссариатов (министерств) здравоохранения Союза ССР и союзных республик.

В соответствии с этим в середине 30-х годов были созданы научно-методические бюро санитарной статистики, принявшие на себя значительную часть инструктивно-методической и сводно-аналитической работы отделов медицинской и санитарной статистики министерств. Некоторые из этих бюро развились в крупные научно-исследовательские учреждения. К таким бюро в первую очередь следует отнести Центральное научно-методическое бюро санитарной статистики, которое создал и возглавил П. А. Кувшинников и которое до основания в 1945 г. Института организации здравоохранения и истории медицины имени Н. А. Семашко являлось основным теоретико-методологическим центром санитарной статистики в СССР. Из аналогичных бюро, созданных в союзных республиках, по объему и содержанию своих работ выделились Научно-методическое бюро санитарной статистики РСФСР, возглавляемое Л. А. Брушлинской, Украинское научно-исследовательское бюро санитарной статистики, которое создал и которым длительное время руководил С. С. Каган, а затем П. П. Грабовский, Грузинское бюро (А. И. Карчава), Армянское (С. П. Нанасян) и др.

Аналогично республиканским бюро санитарной статистики в ряде областей и городов РСФСР и Украинской ССР (Ленинград, Москва, Горький, Воронеж, Харьков и др.) возникли и успешно работали до Великой Отечественной войны областные и городские научно-методические бюро санитарной статистики. Украинское бюро вошло в состав отдела организации здравоохранения Украинского института коммунальной гигиены, большая же часть остальных объединилась с вновь созданными в 50-х годах организационно-методическими отделами областных больниц.

Союзное, республиканское и областные научно-методические бюро санитарной статистики создали систему регулярно составлявшихся сводно-аналитических обзоров о состоянии здоровья населения и здравоохранения республики (области), в которых подвергались углубленному анализу собиравшиеся и обрабатывавшиеся ими данные по демографии, заболеваемости и физическому развитию населения и по анализу работы основных типов медико-санитарных учреждений.

Помимо относительно ограниченных по тиражу сводно-аналитических обзоров, статистика здравоохранения имеет в своем активе и широкие публикации сведений о народном здоровье, о сети, деятельности и кадрах медико-санитарных учреждений. В 20-х годах такие публикации регулярно производились народными комиссариатами здравоохранения союзных республик (РСФСР, УССР и др.). В середине 30-х годов были опубликованы проанализированные данные по СССР за первые 20 лет существования Советского государства в сопоставлении с дореволюционным временем (А. Б. Шевелев "Сдвиги в здоровье трудящихся СССР"). К 25-летию советской власти (1942) были опубликованы сводные материалы по статистике здравоохранения СССР на год начала Великой Отечественной войны (1941) в сопоставлении с дореволюционными материалами и данными 20-х и 30-х годов в книге Г. А. Митерева ("Народное здравоохранение за 25 лет советской власти"). Основные данные о ходе ликвидации разрушений, нанесенных советскому здравоохранению за годы войны 1941—1945 гг., были опубликованы в 1946 г. в статистическом справочнике "Здравоохранение в Союзе ССР" (редактор А. М. Мерков).

Из специальных работ, проведенных советской санитарной статистикой и являющихся вкладом в отечественную медицинскую науку, следует отметить исследования, проведенные при подготовке издания "Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.". Они потребовали разработки ряда теоретических вопросов применения статистической выборки к санитарно-статистическому материалу и большого труда для статистической обработки ценных данных, заключенных в историях болезни раненых и больных советских воинов, лечившихся в госпиталях в годы Отечественной войны.

Особенно значительную роль в проведении этих исследований сыграли деятели санитарно-статистической науки — А. Я. Боярский, Л. С. Каминский, П. А. Кувшинников, Е. Я. Белицкая и др.

В 1956 и 1957 гг. Отделом медицинской статистики Министерства здравоохранения СССР были выпущены статистические справочники "Здравоохранение в СССР", где были подведены итоги развития сети и деятельности учреждений здравоохранения за 1955 г. в сопоставлении с 1940—1950 гг., в ряде случаев и с 1913 г.

В 1960 г. Центральное статистическое управление СССР издало статистический справочник "Здравоохранение в СССР", а в последующие годы Отдел санитарной статистики Института организации здравоохранения и истории медицины имени Н. А. Семашко (Е. А. Садвокасова, В. К. Овчаров) ежегодно составлял "Обзоры" и справочники о состоянии здоровья и здравоохранения в СССР.

В конце 1963 г. была проведена Вторая всесоюзная перепись учреждений здравоохранения, программно-методические и организационные вопросы ее проведения были разработаны Институтом организации здравоохранения и истории медицины имени Н. А. Семашко.

Существовавшие до революции в небольшом количестве отечественные руководства по санитарной статистике не могли удовлетворить потребности санитарной статистики частично по своей устарелости, а в значительной мере по несоответствию методологических предпосылок излагавшегося в них санитарно-статистического исследования требованиям здравоохранения. Поэтому уже в первые годы существования советской

санитарной статистики были сделаны попытки создания необходимых руководств и пособий, рассчитанных на врачей. Первыми изданиями такого рода явились "Медицинская статистика" Е. И. Яковенко с добавлением очерка П. И. Куркина "Санитарная статистика в России", изданная в 1924 г., и "Рабочая медицинская статистика" Э. М. Кагана, изданная в Харькове в 1923 г. Вслед за ними в 1925 г. вышли переведенное с немецкого языка и изданное с добавлениями и комментариями П. И. Куркина и П. А. Кувшинникова пособие Ф. Принцинга "Методы санитарной статистики", переведенная с немецкого Л. А. Сыркиным книга В. Вейнберга "Методика и техника статистики в приложении к социальной биологии" (1928) и переработанное С. А. Новосельским пособие Дж. Уиппля "Основы демографической и санитарной статистики" (1929). Переработка этой книги была произведена столь основательно, что издательство сочло целесообразным выпустить ее под фамилией двух авторов (Дж. Уиппл и С. А. Новосельский). Глава о статистике заболеваемости в этой книге была написана П. И. Куркиным. В 30-х и в начале 40-х годов до начала Великой Отечественной войны 1941—1945 гг. вышли из печати рассчитанные на врачей пособия В. В. Паевского "Элементы статистики" (1931), Ю. Л. Поморского "Вариационная статистика" (1930), "Методы биометрических исследований" (1935) и "Новейшие методы вариационной статистики" (1933), А. М. Меркова "Общая теория санитарной статистики" (1935), "Социальная гигиена (санитарное состояние и санитарная статистика)" Г. А. Баткиса (1936) и ряд практикумов по санитарной статистике: Н. Н. Морозова (Москва, 1940), Г. И. Лифшица (Москва, 1940), Л. А. Абрамовича, М. И. Каминского и П. Т. Петрова (Харьков, 1941), Н. А. Ананьева (Куйбышев, 1941) и др. Из ряда методических пособий по отдельным отраслям санитарной статистики заслуживают внимания в разделе статистики здравоохранения пособие А. Б. Шевелева "Учет и статистика здравоохранения" (1936) и в разделе военно-медицинской статистики — "Санитарная статистика в РККА" Л. Б. Либермана (1935).

Со второй половины 40-х годов (после окончания Великой Отечественной войны) и до середины 50-х годов издание пособий по санитарной статистике было весьма ограничено. За это десятилетие вышли книги Н. А. Вигдорчика "Применение статистики в клинике" (1945), А. М. Меркова "Методика анализа отчетности основных лечебно-профилактических учреждений" (1948), П. М. Козлова "Санитарная статистика" (1949), Г. А. Баткиса, А. И. Альтовского, Л. Б. Шенфельда "Статистика здравоохранения" (1951), Е. А. Садвокасовой "Теория и методика санитарно-статистического исследования" (1954) и "Статистика здоровья населения" (1955), М. И. Мосткового "Практикум по вариационно-статистической обработке клинического материала" (Ашхабад, 1954), Е. Я. Белицкой "Практикум по госпитальной статистике" (1954) и некоторое количество сборников инструктивно-методических указаний по ведению учета и отчетности в органах здравоохранения и в отдельных типах медицинских учреждений.

Издательство "Медицина" организовало составление и издание ряда методических пособий по применению статистического метода в различных отраслях медицинской науки. Из изданных в эти годы книг можно назвать переведенное с английского Л. К. Хозяновым под редакцией А. М. Меркова пособие "Основы медицинской статистики" Бр. Хилла (1958), пособия для врачей "Общая теория и методика санитарно-статистического

исследования" (1960, изд. 2-е, 1963) и "Демографическая статистика" (1959, изд. 2-е, 1965) А. М. Меркова, "Обработка клинических и лабораторных данных (применение статистики в работе врача)" Л. С. Каминского (1959, изд. 2-е, 1964), "Военно-медицинский учет и отчетность и основные учетно-статистические показатели войсковой медицинской службы" Е. Я. Белицкой (1959), "Статистические методы в эпидемиологии" Б. С. Бессмертного и М. Н. Ткачевой (1961), "Статистические методы в микробиологических исследованиях" И. П. Ашмарина и А. Р. Воробьева (1962), "Статистическое изучение злокачественных новообразований" А. М. Меркова и А. В. Чаклина (1962), "Статистика в гигиенических исследованиях" Е. Л. Ноткина (1965), посмертные издания избранных сочинений по санитарной и демографической статистике С. А. Новосельского (1958), П. И. Куркина (1961), Г. А. Баткиса (1964), в которых методические разработки отдельных санитарно-статистических проблем совмещаются с лучшими образцами их применения в научном исследовании, "Практикум по общей теории санитарной статистики" Р. Н. Бирюковой, Н. В. Догле и И. С. Случанко (1959, изд. 2-е, 1964) и др.

Перечисленные названия далеко не исчерпывают всей методической литературы по санитарной статистике, выразившейся, помимо названных книг, в значительном количестве журнальных статей, брошюр и сборников инструктивно-методических документов.

Глава II. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

2.1. Общие положения

Под статистикой здоровья населения в социальной медицине принято понимать совокупность объективных числовых показателей, характеризующих население или отдельные его группы в медицинском отношении в связи с конкретными условиями труда и быта.

Научную основу и методологию изучения состояния здоровья населения составляет статистический метод, являющийся основным методом количественного изучения массовых процессов и явлений в области общественных наук вообще и социальной медицины в частности. Санитарная статистика разрабатывает методы, формы и приемы сбора, обработки и анализа данных, характеризующих уровень и изменения в состоянии здоровья населения, вскрывает важнейшие закономерности таких сложных массовых процессов, как физическое развитие, заболеваемость, инвалидность и воспроизводство различных групп населения в конкретных условиях труда, жизни и быта.

Правильно собранные и проанализированные статистические данные о здоровье населения служат основой для планирования профилактических мероприятий на государственном и местном уровне планирования, разработки организационных форм и методов работы органов и учреждений здравоохранения, а также для контроля за эффективностью их деятельности по сохранению и укреплению здоровья населения. Все это обуславливает неразрывную связь показателей здоровья с показателями здравоохранения, объема и характера медико-санитарной помощи населению.

Следует подчеркнуть, что при осуществлении любых социально-гигиенических исследований первостепенное значение должно отводиться выявлению количественных зависимостей между состоянием здоровья и определяющими его факторами, на базе которых производится качественный анализ соответствующих взаимозависимостей.

Традиционно в статистику здоровья населения включают следующие разделы:

- медико-демографическая статистика;
- статистика заболеваемости населения;
- статистика физического развития населения;
- статистика инвалидности населения.

Факторы, влияющие на здоровье человека в социальной медицине, принято объединять в следующие группы:

- социально-экономические факторы;
- социально-биологические факторы;
- медико-организационные факторы;
- природно-климатические факторы.

Академиком Ю. П. Лисицыным доказано, что здоровье обусловлено в 50% и более условиями и образом жизни, в 20—25% — состоянием (загрязнением) внешней среды, в 20% — генетическими факторами и в 10% — состоянием здравоохранения.

Однако разделение факторов на приведенные группы весьма условно, так как обычно человек подвергается комплексному воздействию взаимосвязанных и обуславливающих друг друга факторов. Так, например, возраст родителей при рождении ребенка может быть обусловлен материально-бытовыми условиями жизни семьи, так как обычно семья регулирует рождаемость. Поэтому в социальной медицине приняты комплексные социально-гигиенические исследования здоровья населения, в которых учитываются влияние множественных факторов, взаимосвязь и ранговая оценка каждого из них.

Статистическая характеристика здоровья населения не может быть достаточной, если она сводится только к выявлению уровня (структуры) того или иного показателя здоровья или его динамики. Важнейшим методом анализа при этом остается выяснение количественной меры связи между каждым из показателей здоровья и теми основными, ведущими факторами, которые определяют уровень и динамику этих показателей. Разработка количественных методов изучения и оценки влияния факторов среды обитания на здоровье населения в целом, а также на отдельные показатели здоровья как для всего населения, так и для основных однородных групп по определяющим признакам (профессия, возраст, стаж работы и др.) особенно важны в настоящее время. Если от возрастных хронических болезней нельзя излечиться, то важно замедлить их развитие, отодвинуть на более поздний период жизни наступление их смертельных осложнений на основе профилактики, принципиально отличающейся от той, которая осуществлялась в период первой эпидемиологической революции (формирование здорового образа жизни, выявление групп повышенного риска, проведение групповой профилактики и т. п.).

Период снижения повозрастных показателей смертности в 1970—80-х годах обозначен как достижение второй эпидемиологической революции. Принятая под эгидой ВОЗ "Оттавская хартия улучшения здоровья" (1986, Канада) сформулировала комплексную стратегию здоровья на этапе завершения второй эпидемиологической революции, включающую пять аспектов:

- общественная политика, способствующая укреплению здоровья;
- благоприятная для здоровья окружающая среда;
- личные навыки и умения;
- соучастие населения;
- переориентация служб здравоохранения.

Идея состояла в том, чтобы создать структуры и механизмы, которые позволили бы населению использовать все потенциальные возможности для улучшения своего здоровья. Здоровье, таким образом, это не просто жизнь, свободная от роковых болезней, это социально активная жизнь для максимально большего числа людей.

В наиболее полном понимании современная концепция здоровья воплощена в Европейской стратегии "Здоровье для всех к 2000 году", в которой сделан упор на четыре ключевых направлениях:

- образ жизни и здоровье;
- факторы риска, влияющие на здоровье и окружающую среду;

- переориентация системы здравоохранения;
- мобилизация политической, управленческой и технологической поддержки с целью осуществления необходимых изменений.

В Стратегии предлагалось также повысить приоритетность вопросов укрепления здоровья и профилактики болезней, уделять больше внимания роли отдельных лиц, семей и групп населения. В качестве главного подхода к осуществлению этих изменений рассматривается улучшение первичной медико-санитарной помощи.

2.2. Определение понятия "здоровье населения"

В современной литературе существует более ста определений и подходов к понятию "здоровье", которые можно классифицировать следующим образом:

- здоровье — отсутствие болезней;
- здоровье и норма — понятие тождественные;
- здоровье — единство морфологических, психоэмоциональных и социально-экономических констант.

Как указывает академик Ю. П. Лисицын, общим для этих подходов является то, что здоровье понимается, как нечто противоположное, отличное от болезни, т. е. понятие "здоровье" до сих пор определяется через понятие "нездоровье" и зависит от распространенности тех или иных болезней, дефектов развития, несчастных случаев, уровня смертности и т. д.

Таким образом, медицина и ее теория, по-прежнему остаются во власти патологии. До сих пор ничтожно мало таких индексов и показателей, которые отражали бы меру, состав, качество и количество собственно здоровья — личного и общественного.

Здоровье человека может рассматриваться в различных аспектах: социально-биологических, социально-политических, экономических, морально-эстетических, психофизиологических и медицинских. Основными предпосылками для этого является то, что нельзя определить здоровье и болезнь вообще, а следует говорить о здоровье и болезни индивидуумов. А это обязывает подходить к человеку не только как к биологическому, животному организму, а как к существу биосоциальному. Здоровье современного человека выступает результатом естественной эволюции вида *homo sapiens*, в которой определяющее влияние получили социальные факторы. Человек получает здоровье, в известном смысле, как дар природы, он унаследовал от своих животных предков природную основу, программу поведения в этом мире. Однако в процессе социализации уровень здоровья изменяется либо в одну, либо в другую сторону, законы природы проявляются в особой, неповторимой, свойственной только человеку форме. Биологическое никогда не проявляется в человеке в чисто природном виде — оно всегда опосредуется социальным. Проблема соотношения социального и биологического в человеке — ключ к пониманию природы и характера его здоровья, его болезней, которые следует трактовать как биосоциальные категории.

Отправной точкой для медико-социальной интерпретации здоровья является определение, принятое Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ): **"Здоровье является состоянием полного физического, духовного и социального благополучия, а не только отсутствием болезней и физических"**

дефектов". В документах ВОЗ неоднократно указывалось, что здоровье людей — категория социальная. В связи с этим, для комплексной современной оценки общественного здоровья ВОЗ рекомендует использовать следующие характеристики:

- отчисление валового национального продукта на здравоохранение;
- доступность и качество первичной медико-санитарной помощи;
- охват населения профилактической помощью;
- сбалансированность питания беременных, детей и подростков;
- уровень нравственного здоровья и духовности;
- уровень младенческой смертности;
- средняя продолжительность предстоящей жизни;
- информированность населения в вопросах здоровья и здравоохранения;
- качество жизни;
- состояние окружающей и производственной среды обитания;
- степень экологической безопасности.

Активное начало дискуссии о понятии здоровья населения относится к 50—60-м годам прошлого столетия. Происшедшие качественные изменения в обществе и медицине, обусловленные экономическими и политическими преобразованиями, потребовали пересмотра как самого понятия здоровья, способов его измерения, так и стратегии в сохранении здоровья популяции.

Общим итогом многолетней дискуссии в отношении понятийных аспектов здоровья можно считать определение, принятое в документах Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), в соответствии с которым **здоровье рассматривается как состояние, позволяющее вести активную в социальном и экономическом плане жизнь.**

Здоровье человека — это его способность сохранять соответствующую возрасту устойчивость в условиях резких изменений количественных и качественных параметров потока сенсорной, вербальной и структурной информации, считает Брехман (1987). В какой-то мере приведенное определение соответствует пониманию здоровья как динамического равновесия функций всех внутренних органов и их адекватное реагирование на влияние окружающей среды. Нарушение равновесия, неадекватная реакция организма на факторы внешней среды представляют собой не что иное, как болезнь, отмечает Тхакер (1973).

В. П. Казначеев (1996) дает определение, в котором здоровье рассматривается не как состояние (что подчеркивается в определении ВОЗ), а как процесс сохранения и развития физиологических свойств, потенциалов психических и социальных. Ранее В. П. Казначеев (1972) рассматривал здоровье как процесс сохранения и развития биологических, физиологических, психологических функций, оптимальной трудоспособности и социальной активности человека при максимальной продолжительности его активной жизни.

Н. Е. Sigerist (1960) рассматривает здоровье как ненарушаемый ритм жизни. Он пишет: "Каждый из нас живет в определенном ритме, зависящем от природы, культуры и привычек. Наша работа, отдых, сон и бодрствование подчиняются суточному ритму. Этот сложившийся ритм есть здоровье. Нездоровье же грубо нарушает сложившуюся структуру ритма".

М. W. Lifson (1969) формулирует здоровье как "...степень, с которой выполняются присущие человеку функции при отсутствии боли".

V. Twaddle (1974) предложил определить здоровье с биологических позиций: "Совершенное здоровье — это состояние, в котором каждая клетка

организма функционирует в оптимальном режиме, в полной гармонии с другими клетками".

Р. Капра (1983) определил здоровье как "благополучие", являющееся следствием динамического равновесия, которое включает как физические и психологические аспекты существования организма, так и взаимодействие с природной и социальной окружающей средой.

Н. Амосов (1987) определяет здоровье как "...сумму резервных мощностей" основных функциональных систем. В свою очередь он считает, что эти резервные мощности следует выразить через "коэффициент резерва", как максимальное количество функции, отнесенное к ее нормальному уровню. В данном определении содержится не только формулировка понятия, но также дается и принцип расчета соответствующего измерителя.

Однако попытки применить эти формулировки для определения общественного здоровья не дают успеха. На это обстоятельство справедливо обращает внимание Ю. П. Лисицын (1982), говоря о том, что понятия индивидуального и общественного здоровья относятся к разным смысловым категориям. Хотя возможно, что это противопоставление может быть преодолено. Примером такого компромисса может служить известное определение здоровья, принятое ВОЗ. Действительно, термины благополучия — физического, психического и социального — это термины универсальные и для индивидуума, и для группы, и для населения в целом. Здоровье здесь определяется как предельное, недостижимое на практике, идеальное состояние.

Как пример формулирования понятия "общественное здоровье" приведем несколько определений, данных рядом авторов.

Ю. П. Лисицын (1982) предложил следующее определение:

"Общественное здоровье — не только совокупность характеристик и признаков индивидуального здоровья, но и интеграция социально-экономических черт, делающих его жизненно необходимой частью того социального организма, каким является общество. Общественное здоровье — результат социально опосредованных воздействий, проявляющихся через образ жизни человека, группы, населения". Общественное здоровье, по его формулировке, в значительной степени общественная, социально-экономическая категория. Оно нуждается в измерении, точной оценке с учетом не столько медицинского, сколько социального значения.

В работе Д. Д. Венедиктова (1982) концепция здоровья сформулирована в следующем виде: "Общественное здоровье рассматривается как такое интегрированное отражение совокупности индивидуальных уровней и динамики здоровья членов общества, которое, с одной стороны, отражает степень вероятности для каждого человека достижения высокого уровня здоровья и творческой работоспособности на протяжении максимально продленной индивидуальной жизни, а с другой стороны, характеризует жизнеспособность всего общества как социального организма и его возможности непрерывного пропорционального роста и социально-экономического развития, обороны, рационального использования природных ресурсов и поддержания экологического и другого равновесия с окружающей природной и социальной средой".

В. П. Казначеев (1991) определяет здоровье популяции как "процесс социально-исторического развития социально-природной, антропоэкологической жизнеспособности населения в ряду поколений, повышения его

социально-трудовой активности в общественно значимых целях, совершенствования психофизиологических возможностей человека".

С. А. Гаспарян (1996) дает следующее определение: "...общественное здоровье — социально-политическая категория, характеризующаяся статистическими показателями воспроизводства населения, его физического и духовного развития, сохранностью потенциала и активности жизни популяции, обусловленных уровнем воспроизводства общественных ресурсов, качества окружающей среды и качества жизни".

Академик Ю. Л. Шевченко (2000) определил здоровье, как "фактор национальной безопасности", тем самым подчеркнул значимость здоровья в системе общечеловеческих ценностей.

2.3. Методология оценки здоровья

При оценке здоровья принято выделять 3 уровня:

Первый уровень — **здоровье отдельного человека** (индивидуальное здоровье).

Второй уровень — **групповое здоровье** (здоровье социальных, этнических групп, населения отдельных административных территорий).

Третий уровень — **общественное здоровье** — здоровье общества, субпопуляции в целом.

В литературных источниках характеристики группового и общественно-го здоровья в статике и динамике рассматриваются как интегральное понятие индивидуального здоровья. Однако следует понимать, что это не просто сумма данных, а совокупность взаимосвязанных данных, выраженных количественными и качественными показателями.

2.3.1. Методы оценки индивидуального здоровья

Измерить и оценить состояние здоровья индивидуума на практике нелегко. Существующий как биосоциальный термин "здоровье", под которым понимается отсутствие болезни, в настоящее время в медицинской науке несет другую смысловую нагрузку. В последние годы с широким распространением принципов и основ доказательной медицины термин "здоровье" заменен термином "норма". Практически применить эту дефиницию трудно, поскольку найти так называемую точку отсчета, которой является "норма", очень сложно. "Норма"— понятие, которое трактуется по-разному не только в социальной медицине, но и в клинике. Часто ею считают идеальный стандарт, с которым соотносят состояние здоровья обследованных пациентов. Большая трудность заключена в необходимости унификации стандарта, что затруднено в практической жизни. Кроме того, норма может быть понятием статистическим, основанным на распределении относительной частоты данного признака в популяции. После определения нижнего и верхнего значений распределения за норму принимают его среднее значение. Однако не всегда распределение в популяции отдельных признаков является нормальным. В популяции практически отсутствуют резкие переходы от состояния полного здоровья к состоянию болезни, и поэтому

ни одну популяцию нельзя считать однородной по этому признаку. Более того, некоторые состояния встречаются так часто, что со статистической точки зрения скорее именно их можно было бы принять за норму (например, кариес зубов, облысение, юношеские угри и др.).

Третье понятие нормы выводят в зависимости от существующей патологии. О норме говорят тогда, когда отсутствуют симптомы активной болезни. Отрицательной стороной этого подхода является то, что он основывается больше на отклонениях, нежели на определении самого состояния здоровья. Наиболее часто выделяются показатели, характеризующие адекватность и нормальные функции отдельных органов, а также систем органов и организма в целом (например, состояние дыхательной системы, уровень гемоглобина и др.).

Для оценки индивидуального здоровья в медицине обычно используют два типа "норм": "**точечная норма**" и "**нормальный диапазон**". Точечную норму определяют с помощью меры центра распределения. Нормальный диапазон предназначен для получения общего представления (в виде размаха) о характеристике групп здоровых лиц. У некоторых членов конкретной группы населения могут быть исключительно высокие или низкие значения отдельных характеристик, и тем не менее эти люди остаются здоровыми. Такие значения называют "**выбросами**". Подобные исключительные значения нельзя считать типичными для данной группы населения. Поэтому небольшое число крайних значений отбрасывают при подсчете нормальных значений. В клинической практике подобные выбросы считаются патологией.

Нормальные диапазоны большинства медико-биологических параметров устанавливают с таким расчетом, чтобы внутрь их границ гарантированно попали 95% случайно отобранных здоровых лиц. Когда случайная величина подчиняется унимодальному и симметричному распределению, нормальный диапазон легко вычислить, зная среднее и стандартное отклонение и пользуясь свойствами теоретического нормального распределения. Например, интервал, среднее $\pm SD$, покрывает приблизительно 68% значений, а среднее $\pm 1,96 SD$ — около 95% значений для популяции здоровых людей. Иногда в качестве 95% интервала используют менее точное приближение — среднее $\pm 2 SD$. Для мультимодального или несимметричного распределения расчет нормального диапазона может оказаться весьма трудоемким, но в принципе он остается таким же. Поэтому необходимо иметь установленные стандарты, на основе которых можно было бы принимать решения. Такие стандарты часто называют нормальными значениями, они обычно бывают основаны на измерениях, проведенных в группах населения, охарактеризованных как "здоровые". Разработка подобных стандартов имеет большое научное и прикладное значение.

Кроме того, для косвенной оценки индивидуального здоровья используется ряд весьма условных показателей, таких как ресурсы здоровья, потенциал здоровья и баланс здоровья (Г. Л. Апанасенко, 1991).

Ресурсы здоровья — это морально-функциональные и психологические возможности организма изменять баланс здоровья в положительную сторону. Повышение ресурсов здоровья обеспечивается всеми мерами здорового образа жизни (питание, физические нагрузки и т. д.).

Потенциал здоровья — это способность индивидуума адекватно реагировать на воздействие внешних факторов. Адекватность реакций определяет-

ся состоянием компенсаторно-приспособительных систем (нервной, эндокринной и т. д.) и механизмом психической саморегуляции (психологическая защита, автотермы и т. д.).

Баланс здоровья — выраженное состояние равновесия между потенциалом здоровья и действующими на него факторами.

2.3.2. Методы оценки группового и общественного здоровья

В последние годы во всем мире ведутся поиск и разработка обобщенных индексов оценки здоровья населения. Широкую известность в этом направлении получили работы Л. Е. Полякова и Д. М. Малинского, Sullivan, Sanders, Chen, Chiang, Miller и др.

Так, Miller, изучая состояние здоровья американских индейцев, вывел **Q-индекс**, являющийся линейной функцией смертности и включающий число дней, ушедших на амбулаторное и стационарное лечение. Chen модифицировал этот индекс для оценки воздействия болезней на различные группы населения.

Sanders предложил в качестве показателя здоровья — **вероятную продолжительность трудовой жизни**. Sullivan — **число дней нетрудоспособности на одного жителя в год**.

Stoks считает, что наиболее оптимальный индекс здоровья — **показатель смертности женщин**.

Chiang индекс здоровья представляет как **среднюю фракцию года на каждого жителя, в течение которой он занимается производительным трудом**.

Dimiani сделал попытку разработать **модель индекса здоровья**, в которой в качестве функции используются повозрастные показатели смертности, а аргументами служат факторы, влияющие на здоровье.

М. Chen разработал для определения индекса здоровья стохастическую модель, параметром которой является **индивидуальная вероятность болезни или смерти с соответствующими весовыми коэффициентами**.

Г. В. Базияном и В. А. Медик (1989) в процессе проведения социально-гигиенического исследования для комплексной оценки состояния здоровья рассчитан **показатель отягощенности населения основными "100" хроническими заболеваниями** и дано распределение населения по пяти группам здоровья (Приложение, рис. 2.1.) .

Л. Е. Поляков и Д. М. Малинский предложили метод комплексной вероятностной оценки состояния здоровья населения, использующий показатели общей заболеваемости, инвалидности и временной утраты трудоспособности и заключающийся в оценке вероятностей отклонений отдельных показателей от соответствующих средних значений. В работе использована **гипотеза о нормальном распределении уровней показателей здоровья рассматриваемых совокупностей населения**.

Вместе с тем четких критериев, могущих определить качественные и количественные параметры здоровья населения, нет.

Отметим, что еще в 1971 г. ВОЗ были сформулированы следующие требования к обобщенному индексу здоровья населения, необходимые для обоснованного применения последнего в качестве критерия для сравнения больших совокупностей населения и оценки эффективности программ здравоохранения (N. Jazain, 1976):

- **Доступность данных.** Должна существовать возможность для получения требуемых данных без сложных специальных исследований.
- **Полнота охвата.** Индекс должен быть получен из данных, охватывающих все население, для которого он предназначен.
- **Качество.** Национальные (или территориальные) данные не должны изменяться во времени и пространстве таким образом, чтобы на индекс оказывалось значительное влияние.
- **Универсальность.** Индекс по возможности должен быть отражением группы факторов, которые определены и влияют на уровень здоровья.
- **Вычислимость.** Индекс должен рассчитываться как можно более простым способом, расчет не должен быть дорогостоящим.
- **Приемлемость/интерпретируемость.** Индекс должен быть приемлем и, несомненно, должны существовать приемлемые методы для расчета индекса и его интерпретации.
- **Воспроизводимость.** При использовании индекса здоровья разными специалистами в различных условиях и в различное время результаты должны быть идентичными.
- **Специфичность.** Индекс должен отражать изменения только в тех явлениях, выражением которых он служит.
- **Чувствительность.** Индекс здоровья должен быть чувствительным к изменениям соответствующих явлений.
- **Валидность.** Индекс должен быть истинным выражением фактов, мерой которых он является.

В 1980 г. С. П. Ермаковым было предложено дополнить представленный перечень признаков еще тремя требованиями, которые повышают обоснованность использования полученных индексов в управлении:

- **Репрезентативность.** Индекс должен быть представительным при отражении изменений в здоровье отдельных возрастно-половых и других контингентов населения, выделенных для целей изучения.
- **Иерархичность.** Индекс должен конструироваться по единому принципу для разных иерархических уровней, выделяемых в изучаемой совокупности населения для учитываемых заболеваний, их стадий и последствий. Должна существовать возможность его унифицированной свертки и развертки по составляющим компонентам.
- **Целевая состоятельность.** Индекс здоровья должен адекватно отражать цели сохранения и развития (улучшения) здоровья и стимулировать общество к поиску наиболее эффективных путей достижения этих целей.

Качественный прогресс в осмыслении здоровья населения потребовал включения в круг измерителей здоровья дополнительных характеристик причин, не приводящих непосредственно к смерти, что привело к переносу акцентов с продолжительности жизни на продолжительность здоровой жизни, т. е. жизни, не ограниченной болезнями и обусловленной ими инвалидностью. Для оценки продолжительности здоровой жизни стал использоваться показатель продолжительности жизни без инвалидности при рождении и в различных возрастных группах.

В 1988 г. С. П. Ермаков разработал индекс, отражающий динамику **потерь трудового потенциала**, вызванного преждевременной смертностью, заболеваемостью и инвалидностью, и позволяющий вычленив долю предотвратимых случаев.

Показатель потерянных лет потенциальной жизни населения (С. П. Ермаков, 1988, 1994) показывает реальные потери общества от преждевременной смертности. При расчете этого показателя учитываются потери в текущем календарном году. Но в данной возрастной когорте индивидуумы умирали и в предыдущие годы, и каждая такая смерть вносила свой вклад в потери как для текущего года, так и для предыдущих и для всех последующих лет. Именно этот недостаток устраняет предлагаемая автором методология построения обобщенных демографических индексов, в которой идея потенциальной демографии объединяется с когортным подходом. Эта методология основана на обобщенном индексе, названном **медико-демографическим когортным относительным потенциалом**, являющимся обобщенной характеристикой, которая содержит информацию в сжатой форме, а также соотносит эту информацию по отношению к текущему году посредством использования потенциала текущей (для рассматриваемого текущего года), реализованной (для предыдущего периода существования каждой когорты) и прогнозной (с учетом собственной демографической перспективы каждой когорты) составляющих. Этот обобщенный индекс имеет три составляющие:

- **трудовой потенциал населения**, который выражает количество человеко-лет трудовой деятельности, потерянных населением вследствие заболеваемости, инвалидности и преждевременной смертности;
- **потенциал жизнеспособности**, выраженный числом человеко-лет активной жизни (т. е. жизни в отсутствие болезней);
- **потенциал фертильности**, выраженный числом нерожденных детей вследствие смертности девочек и женщин фертильного возраста.

Предлагаемые автором методические подходы и разнообразные расчетные показатели обеспечивают широкие возможности для сравнительного анализа медико-демографической ситуации и ее тенденций.

Используя эту методику, нами проведены расчеты потерь трудового потенциала населения Новгородской области в динамике с 1989 по 1996 г. (Приложение, таблица 2.2).

Рассмотрим еще несколько подходов к построению индексов здоровья населения.

С. А. Гаспарян (1978) предложил для измерения здоровья населения использовать иерархическую совокупность индексов, включающую **"индексы первого уровня"**, **"обобщенные индексы"** и **"общий индекс"** здоровья населения территории. К индексам первого уровня он относит потенциал жизни населения территории, общие потери жизни от различных причин смерти, от ограниченной рождаемости, потери активной жизни, обусловленные инвалидностью. На базе индексов первого уровня сформированы два обобщенных показателя: **показатель сохранности потенциальной жизни (С)** и **показатель сохранности активной жизни (А)**. Общий индекс здоровья населения он предложил вычислять как среднеарифметическое показателей **С** и **А**.

В 1996 г. С. А. Гаспарян в качестве новых обобщенных критериев в оценке здоровья предложил использовать суммарный срок активной жизни членов популяции, который включает оценку сохранности потенциала жизни и оценку активности жизни населения, выраженную в человеко-годах. Принципиально важным, с его точки зрения, является анализ потерь потенциала жизни в результате аборт по медицинским показаниям, вы-

кидышей и мертворождаемости, поскольку динамика этих процессов отражает одну из существенных характеристик здоровья популяции — ее способность к самовоспроизводству. Анализ структуры потерь жизненного и трудового потенциала по различным классам и группам причин предлагается для выявления приоритетов развития здравоохранения и оценки деятельности различных служб.

Другой подход к построению медико-демографического индекса здоровья предложен Н. Е. Савченко и М. П. Поповым (1977, 1978). По их мнению, критерий здоровья населения должен рассчитываться по данным заболеваемости, болезненности и смертности в виде так называемого "**функционала потерь**" и может быть использован непосредственно как целевая функция, характеризующая качество управления процессом сохранения и улучшения здоровья населения. В их работах предложен метод иерархической декомпозиции потерь по аспектам, критериям, видам патологии, контингентам, группам заболеваний, отдельным заболеваниям и их последствиям. Поскольку, по мнению Н. Е. Савченко и М. П. Попова, задачей государственной системы охраны здоровья является обеспечение сохранения здоровья не только каждого члена общества, но и общества в целом с точки зрения экономики, обороноспособности и социального ущерба, то естественным будет рассмотрение всех трех аспектов.

Экономический ущерб включает количество недовыпущенного валового национального продукта, а также затраты общества на лечение и восстановление здоровья заболевших.

Оборонный аспект понимается как ущерб оборонной промышленности в сочетании со степенью непригодности заболевших к службе в вооруженных силах.

Под **социальным ущербом** авторы понимают человеко-годы потерянной жизни. Каждый аспект потерь включает ряд дополнительных критериев и составляющих.

Для экономического аспекта:

- потери вследствие заболеваемости с временной утратой трудоспособности;
- потери, связанные с необходимостью ухода за больным членом семьи;
- потери, обусловленные освобождением работающего по карантину и бациллоносительству;
- потери, связанные с долговременной или полной потерей трудоспособности вследствие перенесенной болезни.

Для социального аспекта:

- степень физических страданий больного;
- влияние болезни на моральное состояние больного;
- влияние больного на моральное состояние общества в целом.

Н. Е. Савченко и М. П. Попов выделяют также четыре группы потерь, соответствующих:

- заболевшим с впервые выявленным диагнозом (заболеваемость);
- неоднократно болеющим с установленным диагнозом (болезненность);
- инвалидам 3-й, 2-й, 1-й групп (инвалидность);
- умершим (смертность).

В качестве выходного параметра, входящего в выражение "**функционал потерь**", при окончательной оценке здоровья населения в модели исполь-

зуется число случаев заболеваний с установлением диагноза, определением стадии заболевания, контингента, а собственно оценка сводится к расчету потерь общества от наличия заболеваний.

Несколько медико-демографических индексов потерь общества от заболеваемости, инвалидности и смертности населения представлено в работах Д.З. Борохова (1974, 1985). Им, в частности, предложен **показатель прогностического медико-социального потенциала трудоспособности**, который учитывает как преждевременно умерших, так и неработающих вследствие следующих причин:

- инвалидности от общих и профессиональных заболеваний;
- заболеваемости с временной утратой трудоспособности;
- других причин, не связанных с состоянием здоровья (учеба, получение специальности, уход за детьми и пр.).

Как для каждой возрастной группы, так и в целом для населения трудоспособного возраста этот потенциал представляет собой процентное отношение отсроченного во времени числа лет предстоящей трудовой деятельности стационарного населения (в случае, если сложившиеся по возрастные уровни смертности, стойкой и временной нетрудоспособности, инвалидности, медико-социальной реабилитации останутся неизменными на протяжении всей его жизни) к максимально возможному числу лет предстоящей трудовой деятельности этого населения (если она не будет ограничена болезнями и травмами).

Основой современной концепции модели **индекса статуса здоровья** является представление здоровья индивидуума как непрерывно изменяющейся совокупности так называемого **мгновенного здоровья** (instantaneous total health) в виде некоторой величины, принимающей значения на континууме (пациенте) от оптимального самочувствия до максимальной болезни (смерти). Этот континуум разделен на упорядоченное множество состояний здоровья: **уровень здоровья** — точка на этом континууме; **изменение здоровья** — движение по континууму; **здоровье населения** — распределение точек, характеризующих здоровье людей на этом континууме. Автор модели Y. W. Torgance (1976) показал, что в полученные им формулы индекса статуса здоровья укладывается большинство моделей индексов здоровья населения, предлагавшихся американскими исследователями. (B. Sanders, 1964; C. Chian, 1965; D. Sullivan, 1966, 1971; J. Bush et al., 1972; C. Chian, M. Chen, 1973).

В соответствии с современной концепцией измерения здоровья населения, развитой в работах J. Bush (1970), S. Fanshel (1972), M. Chen (1975), M. Morris (1979), R. Kaplan (1988) и др., различные медико-демографические данные объединяются либо в некоторый денежный эквивалент человеческой жизни и ее нарушения в виде болезней и смертей (теория человеческого капитала), либо в индексы количества человеко-лет благополучной жизни и количества человеко-лет жизни, скорректированной по качеству. В соответствии с концепцией параметры оценки здоровья и качества жизни характеризуются частотой и распространенностью болезней и смертей и функциональными способностями людей решать жизненные проблемы.

Иные подходы для оценки здоровья населения предлагают А. Д. Соломонов, А. И. Вялков (1998). По их мнению, индекс здоровья населения — это число потенциальных лет здоровой жизни, которое пришлось в сред-

нем на каждого человека в данном году. Чем большее число потенциальных лет здоровой жизни приходится на одного человека, тем лучше состояние здоровья населения, и наоборот. Увеличение показателя в динамике свидетельствует об улучшении общественного здоровья, а уменьшение — об ухудшении; если показатель в динамике не изменился — о сохранении. Остается оценить, насколько реальное состояние общественного здоровья далеко от идеального, т. е. рассчитать достигнутый уровень и резервы. Этими же авторами в практику здравоохранения в 1998 г. был введен ряд статистических показателей, характеризующих популяционное здоровье населения.

Уровень здоровья населения — сохраненная часть потенциала здоровья.

Резервы здоровья населения — нереализованная часть потенциала здоровья.

Потенциал здоровья беременных женщин — число лет предстоящей жизни, которое могла бы дать каждая беременность, если бы все случаи желаемой беременности завершились живорождением:

Индекс здоровья беременных — число лет потенциальной жизни, которое дала в среднем каждая беременность.

Уровень здоровья беременных — часть потенциала здоровья беременных.

Резервы улучшения здоровья беременных — нереализованная часть потенциала здоровья беременных.

Потенциал здоровья младенцев — число потенциальных лет здоровой жизни, которое пришлось бы в среднем на одного ребенка, если бы их потери обуславливались только числом детей, выходящих из младенческого возраста.

Средний жизненный потенциал младенцев — показатель средней продолжительности предстоящей жизни при рождении.

Индекс здоровья младенцев — число потенциальных лет здоровой жизни, которое пришлось в среднем на одного младенца в данном году.

Реализованная часть потенциала здоровья младенцев — уровень здоровья младенцев.

Нереализованная часть потенциала здоровья младенцев — резервы улучшения их здоровья.

Соответственно приведенному алгоритму показателей авторами производится оценка здоровья детей (0 — 14 лет), оценка здоровья населения в трудоспособном возрасте, в молодом и старшем рабочем возрасте, населения пожилого возраста.

В последнее десятилетие XX века одним из наиболее популярных в мире методов оценки здоровья стал расчет индекса, который количественно определяет потери населения в активной жизни из-за болезни. Этот метод предложен в 1993 г. экспертами Мирового банка реконструкции и развития для оценки эффективности инвестиций в здравоохранение. В России он известен как "**Глобальное Бремя Болезней**" (ГББ). Единица, используемая для измерения ГББ — **индекс DALY**¹. В показателе ГББ учитываются потери в результате преждевременной смерти, которая определяется как разница между фактическим возрастом на момент смерти, ожидаемой продолжительностью предстоящей жизни в этом возрасте и утратой здоровых

¹ При подготовке данного раздела использованы материалы, представленные в монографии В. П. Корчагина "Финансовое обеспечение здравоохранения". — М., "Эпидавр", 1997.

лет жизни в результате наступления временной нетрудоспособности и инвалидности. Расчет ГББ также позволяет оценивать значение различных болезней, обосновывать приоритеты здравоохранения и сравнивать эффективность использования ресурсов в расчете на год жизни без болезней.

Главная идея концепции DALY состоит в попытке количественной интегральной оценки состояния здоровья, принимая во внимание различные социальные факторы в разных возрастах и их изменения с течением времени. Неотъемлемой частью концепции DALY является учет с помощью специальных коэффициентов весомости социальных предпочтений в различных возрастно-половых, социальных, профессиональных и других группах населения.

При оценке DALY рассчитываются потери здоровой жизни как вследствие преждевременной смерти, так и вследствие других проявлений нездоровья (нетрудоспособности), которые не приводили к фатальным результатам. Учет в формуле DALY параметра дисконтирования по времени, равно как и социальной стоимости года жизни, прожитого в различных возрастах, определяет социальную нагрузку этого показателя, а также позволяет принять во внимание социальные предпочтения.

Существует много методов оценки этой величины, самый простой из которых — расчет потерь потенциальных лет жизни — вычисляются по следующей формуле:

$$\sum_{x=0}^L d_x(L-x), \quad (1)$$

где d_x — число случаев смерти в возрасте x ; L — потенциальный предел жизни (базовое значение желаемой продолжительности жизни). В связи с этим возникает вопрос: какое значение L должно быть принято в качестве максимально возможного? Различные регионы имеют разные уровни L ; кроме того, уровни L для каждого региона через какое-то время могут измениться. Если использовать одинаковые значения L для разных регионов, то одинаковые последствия нездоровья большим бременем ложатся на богатые, чем на бедные, регионы, так как последним присуща существенно меньшая продолжительность жизни. Одним из недостатков этого метода является то, что случаи смерти в возрасте, превышающем данный потенциальный предел жизни, не учитываются в оцениваемом бремени болезни. Это противоречит идее, что мера ГББ должна отражать социальные предпочтения, поскольку ясно, что на поддержание здоровья населения в старших возрастах общество расходует больше ресурсов. Чтобы избежать этих проблем, была разработана оценка, известная как **стандартные ожидаемые потерянные годы жизни**:

$$\sum_{x=0}^l d_x e_x^*, \quad (2)$$

где l — последняя возрастная группа, рассматриваемая в исследовании, и e_x^* — ожидаемая продолжительность жизни в каждом возрасте. Поскольку ожидаемая продолжительность жизни не снижается до нуля в любом возрасте, этот метод кажется более подходящим при оценке этого показателя для старших возрастных групп населения.

Таблица 2.1. Определение весов нетрудоспособности

Класс	Описание	Вес W_i
Класс 1	Ограниченная способность* исполнять по крайней мере одну деятельность в одной из следующих областей: отдых, образование, воспроизведение или профессиональная деятельность	0,096
Класс 2	Ограниченная способность исполнять большинство действий в одной из следующих областей: отдых, образование, воспроизведение или профессиональная деятельность	0,220
Класс 3	Ограниченная способность исполнять действия в двух или больше из следующих областей: отдых, образование, воспроизведение или профессиональная деятельность	0,400
Класс 4	Ограниченная способность исполнять большинство действий во всех после областей: отдых, образование, воспроизведение или профессиональная деятельность	0,600
Класс 5	Требуется помощь для ежедневной инструментальной деятельности типа подготовки пищи, посещения магазина или работы по дому	0,810
Класс 6	Требуется помощь для ежедневной деятельности типа приема пищи, персональной гигиены или использования туалета	0,920

* Ограниченная способность была определена как 50% или большее снижение способности индивидуума.

Главная проблема измерения нездоровья состоит в объединении сложных и многоаспектных проявлений функционирования организма человека в рамках одномерной шкалы. Между совершенным здоровьем и смертью находятся шесть классов нетрудоспособности. Каждый класс характеризуется большей потерей благосостояния или ухудшением здоровья, чем предыдущий класс. Нездоровье внутри одного класса может ограничивать различные способности или функциональные возможности, но их вклад в потери здоровья рассматривается как равный.

В табл. 2.1. приведены определения этих шести классов нетрудоспособности.

Для того чтобы сравнивать потери жизни для шести классов нетрудоспособности с потерями из-за преждевременной смертности, необходимо задать веса для каждого класса. Они были выбраны группой независимых экспертов на основе методов, предложенных для выявления социальных предпочтений для индивидуального здоровья (Nord, 1992). В случае нездоровья предполагается, что индивидуум теряет W_i лет здоровой жизни за каждый год, прожитый в этом состоянии. Вес смерти — 1, здоровое состояние (отсутствие нетрудоспособности любого класса) имеет вес, равный 0.

Чтобы перейти от конкретной болезни к нетрудоспособности, необходимо иметь таблицу вероятности перехода от заболевания к нетрудоспособности и

инвалидности. Такая таблица была разработана для исследования ГББ, проводившегося Мировым банком. Эта таблица содержит доли возможной инвалидизации для конкретных болезней и процентное распределение нетрудоспособности по классам тяжести для различных возрастно-половых групп.

Во всех обществах социальные роли изменяются с возрастом. Молодые и часто пожилые люди зависят от остального общества в плане физической, эмоциональной и финансовой поддержки. Учитывая различные роли и изменяющиеся с возрастом уровни зависимости, можно предположить, что время, прожитое в различном возрасте, в социально-экономическом плане неравноценно. Более высокий вес для года жизни, прожитого в определенном возрасте, не означает, что это время само по себе более важно для индивидуума, а отражает большую социальную значимость этого года жизни. Имеется также другая концепция, объясняющая неравные веса для различных возрастов. В теории человеческого капитала индивидуумы рассматриваются как некие "человеческие машины для производства", тогда стоимость времени должна быть пропорциональна производительности индивидуума в определенном возрасте. Логическое развитие этого подхода приводит к необходимости включения в формулу для определения веса времени параметров, которые коррелируют с производительностью индивидуума, например доход, образование, место жительства и т. д. Но одинаковые причины нарушений здоровья необходимо учитывать независимо от образовательного уровня или места жительства. Таким образом, подход с позиции теории человеческого капитала был бы некорректен для вычисления показателя DALY.

Поэтому веса для различных периодов жизни были выбраны на основе экспертных оценок, полученных путем опроса группы экспертов в области здравоохранения с использованием модифицированного метода Дельфи. Полученная эмпирическая функция имеет вид:

$$Cxe^{-\beta x}, \quad (3)$$

где константа β выбрана равной 0,04, а константа C выбрана так, чтобы использование неравных весов возраста не изменило бы общее количество ГББ, оцененное в предположении равных весов возраста, и равна 0,16243 (рис. 2.1).

Как отмечает В. П. Корчагин (1988), в экономической составляющей концепции DALY имеется фактор предпочтения во времени, отражающий факт того, что индивидуум предпочитает выгоду сейчас, а не в будущем. Основание для дисконтирования лет жизни, которые будут сохранены или потеряны в будущем, отличается по смыслу от дисконтирования обычных денежных вложений, поскольку годы жизни не могут быть вложены, чтобы получить больше лет жизни, в отличие от денег, которые можно использовать для получения дохода. Кроме того, нет оснований считать, что годы жизни в будущем являются менее ценными, чем годы жизни сегодня. Основной причиной для дисконтирования будущих лет жизни является то, что они оцениваются в долларах, и как доллары в будущем обесцениваются относительно их сегодняшнего уровня, так и год жизни в будущем должен обесцениваться относительно существующего доллара. Инвестиции в здоровье сегодня будут помогать людям сокращать расходы на здоровье в будущем, так что можно рассматривать годы жизни, сэкономленные в настоящее время, как долгосрочные инвестиции. Эксперты Мирового Банка

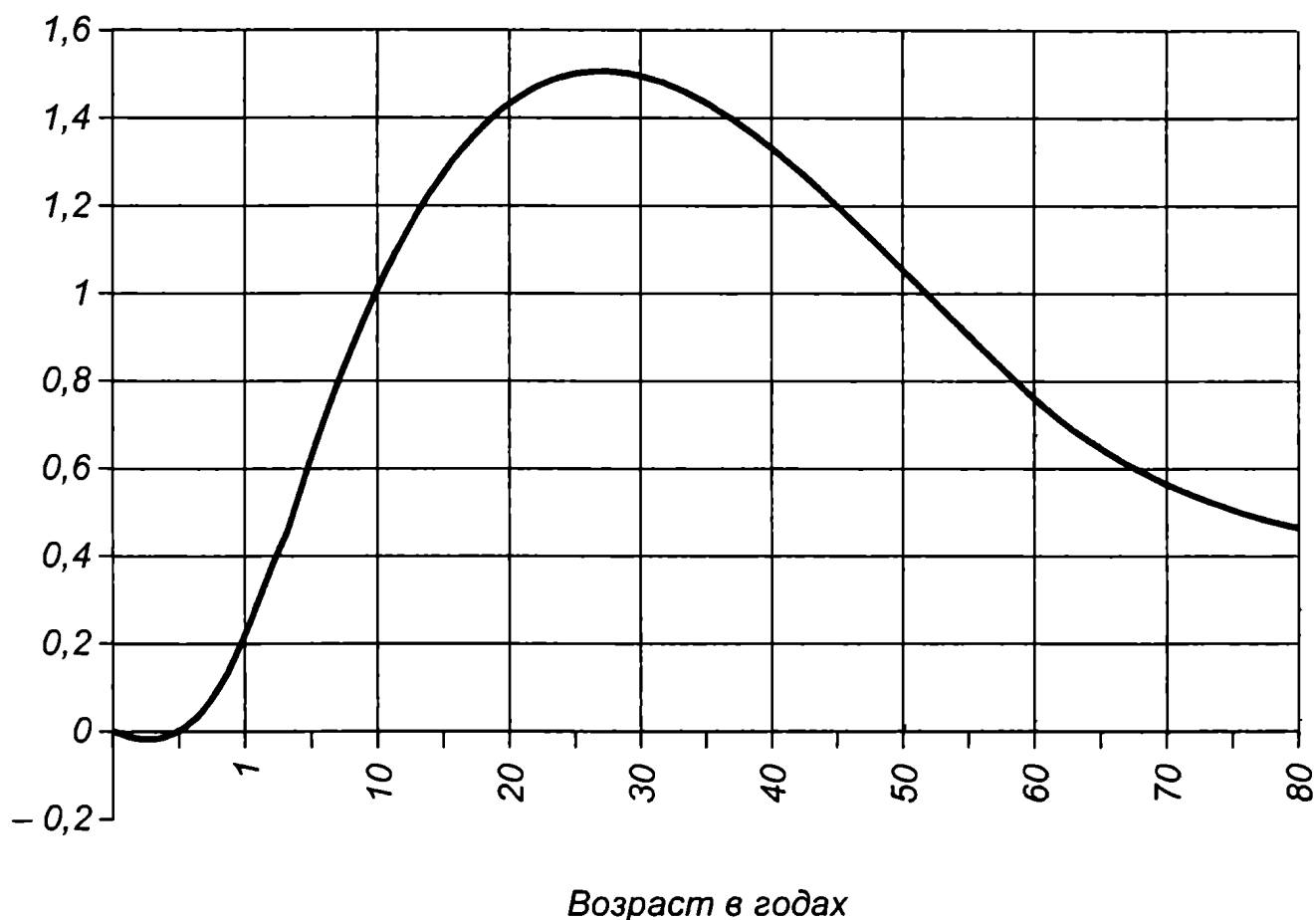


Рис. 2.1. Функция весов для возраста.

выбрали уровень дисконтирования r , равный 3%, что соответствует уровню дисконтирования для долговременных инвестиций. Альтернативная концепция заключается в том, что общество отдает социальное предпочтение времени, которое должно использоваться для дисконтирования будущих выгод для общества. Эта величина, как полагают, близка к 3%. Существует также широкое разнообразие идей относительно уровня дисконтирования для годов жизни: от отрицательных величин r до 8—15% [Murray et al., 1994].

Хотя дебаты по дисконтированию выгод здоровья не закончены, для вычисления DALY была выбрана низкая положительная величина, равная 3%. Анализ чувствительности, проведенный Мюрреем и Альби, показывает, что результаты оценки ГББ не чувствительны к специфическим стоимостям r между 1 и 10 %; существенно они изменяются только при r , равном нулю.

Принимая во внимание потери от преждевременной смерти и нетрудоспособности (веса возрастов и предпочтение времени), можно получить общую формулу для DALY, определяющую потери лет здоровой жизни вследствие нетрудоспособности или преждевременной смертности:

$$\int_a^{a+L} DCx e^{-\beta x} e^{-r(x-a)} dx, \quad (4)$$

где a — рассматриваемый возраст, L — продолжительность нетрудоспособности или потери лет жизни вследствие преждевременной смертности, r — норма дисконтирования, C — повозрастная корректирующая константа, β —

параметр весовой функции возраста, D — вес нетрудоспособности (равен 1 для преждевременной смертности). В нашем случае коэффициент r равняется 0,03—0,04 и $C = 0,16243$. Решение определенного интеграла (4) дает формулу DALY для индивидуума:

$$-\left[\frac{DCe^{-\beta a}}{(\beta + r)^2} [e^{-(\beta + r)L}(1 + (\beta + r)(L + a)) - (1 + (\beta + r)a)] \right]. \quad (5)$$

Прогресс в осмыслении здоровья населения как важнейшего параметра качества жизни потребовал разработки адекватных способов его измерения и оценки. Это обусловлено относительной ценностью для определения состояния здоровья таких характеристик, как временная нетрудоспособность и инвалидность. Такие показатели констатируют наличие проблемы в здоровье, но не уровень функционирования организма в данном состоянии. Множество людей страдают от хронических заболеваний, переживая периоды ограниченной дееспособности с низким качеством жизни. Необходимость объективизировать оценку здоровья населения стимулировала поиск соответствующих критериев. Было предложено множество способов и шкал, позволяющих оценивать степень выполнения индивидуумом широкого диапазона функций, а также алгоритмов комплексной оценки функционального состояния на основе полученной информации. Интересующим нас итогом развития этого направления является возможность получить представление о распределении групп населения по состоянию здоровья в соответствии с принятыми правилами, по результатам опроса или обследования. При этом необходимо пройти несколько последовательных этапов [Kaplan R. M., 1988].

1. Определение классов функционального состояния. Задача определения классов функционального статуса решалась на основе интервьюирования врачей по поводу того, насколько то или иное заболевание влияет на ограничение повседневного поведения. В результате эмпирических исследований, использующих большой фактический материал, было выделено три основных аспекта повседневных функций: мобильность (3 уровня), физическая активность (3 уровня), социальная активность (5 уровней). Один полюс шкалы — отсутствие ограничений, связанных со здоровьем, противоположный — постельный режим, невозможность самообслуживания; между названными полюсами выделяется ряд промежуточных состояний.

2. Классификация симптомов и проблем (субъективное здоровье). Важным компонентом общей качественной шкалы благополучия признаны субъективные жалобы, поскольку они приносят определенное ухудшение самочувствия (дисфункцию), нарушают активность индивида. Поэтому в дополнение к классификации уровней функционального статуса был разработан список симптомов, которые могут влиять на уровень активности.

3. Назначение весов предпочтений для качественной шкалы благополучия. Классификация по функциональным состояниям и симптомам еще не позволяет ответить на вопрос, какая из двух сравниваемых групп населения имеет более высокий уровень здоровья, так как дает возможность определить только частоты изучаемых признаков, но не решает задачу интегральной оценки. Эти шкалы были распределены в интервале от 0 до 1, причем веса были установлены эмпирически в результате выборочного ин-

тервьюирования населения. С использованием этих весов определена "качественная шкала благополучия", которая затем была использована для определения индексов индивидуального здоровья.

4. Расчет для каждой возрастной группы населения средней продолжительности предстоящей жизни, скорректированной по ее качеству в соответствии с распространенностью тех или иных симптомов и болезненных состояний.

Достоинство описанных критериев здоровья состоит в том, что рассматриваются не только негативные, но и позитивные характеристики здоровья, человеко-годы благополучной жизни. Однако, к сожалению, в настоящее время регулярные расчеты обобщенных индексов невозможны из-за отсутствия отечественной статистики, необходимой для наполнения моделей фактическими данными. Сложившаяся ситуация обуславливает необходимость поиска других подходов к интегрированным оценкам здоровья населения, однако основывающихся на традиционно существующей статистике, что обеспечит доступность оценочных критериев для повседневного использования в практике управления здравоохранением.

Таким образом, индекс DALY явился интегральным показателем, который аккумулировал свойства большинства показателей.

В конце XX века произошло смещение акцентов с продолжительности жизни, с которой идентифицировалось понятие здоровья, на продолжительность здоровой жизни.

Наиболее полно в мировой практике для оценки качества здоровья как результирующий показатель используется единая для всех программ мера — "годы жизни с учетом качества" (**Quality Adjusted Life Years — QALY**). Значение QALY получают умножением выигранных лет жизни на коэффициент, называемый полезностью (utility) и изменяющийся в пределах от 0 (смерть) до 1 (полное здоровье) в зависимости от состояния больного. Если исследуется заболевание, не приводящее к смертельному исходу, то сравнивают значения QALY, полученные умножением длительности болезненного состояния по обеим программам на соответствующие полезности.

Данный анализ отличает направленность на качественную сторону медицинского эффекта. Затраты теперь сопоставляются с увеличением QALY — показателя, учитывающего как количества продленных лет жизни, так и ее качественных характеристик (описываемых полезностями). Учет полезности состояния может существенно изменить результат анализа. Например, в отношении выживания и продолжительности лечения химиотерапия при меньших затратах столь же эффективна, как радиотерапия, и потому, казалось бы, должна иметь предпочтение. Однако измерение полезности показало, что химиотерапия вызывает большее количество неблагоприятных побочных явлений, и с учетом качества жизни является менее предпочтительной, чем радиотерапия.

Очевидно, что при таком подходе наиболее важным становится вопрос измерения показателей полезности.

Существует три метода получения значений полезности для каждого состояния здоровья — экспертные оценки, оценки на основании научной литературы и оценки по измерениям на выборке пациентов.

У. W. Torgance и соавторы еще в 1982 г. предложили систему классификации состояния здоровья, основанную на четырех признаках, характери-

зующих состояние здоровья всех лиц в возрасте двух лет и старше. Она оказалась полезной для классификации состояния здоровья детей и взрослых в широком диапазоне заболеваний.

Каждая из четырех характеристик состояния здоровья в системе классификации разбита на несколько уровней, чтобы классифицировать состояние здоровья человека в некоторый момент времени. Для каждой из характеристик выбирается уровень, который наилучшим образом соответствует состоянию данного лица. Таким образом, состояние определяется при помощи четырех уровней. Например, совершенно здоровому человеку соответствуют уровни P_1, R_1, S_1, H_1 ; для человека, страдающего физическими недостатками, возможно состояние P_3, R_2, S_1, H_1 . Отметим, что H включает лишь дополнительные проблемы со здоровьем, не включенные в другие три уровня. Человек же с эмоциональными нарушениями может характеризоваться набором P_1, R_2, S_4, H_1 .

Возможно 960 разных состояний здоровья (комбинаций уровней). Каждому значению для каждого уровня приписан свой коэффициент полезности (мультипликативный фактор полезности). Значения мультипликативных факторов полезности приведены в соответствующей таблице. Они получены на основании измерений полезности на выборке из здоровых взрослых. Значение полезности можно определить для каждого из этих 960 состояний при помощи формулы, приведенной ниже. Формула дает значения полезности по стандартной шкале, где здоровье оценивается единицей, а смерть — нулем. Однако, поскольку некоторые состояния здоровья оцениваются как худшие, чем смерть, некоторые из значений полезности должны быть меньше нуля. Наименьшее значение полезности соответствует состоянию P_6, R_5, S_4, H_8 и равно $-0,21$. Общая формула имеет вид:

$$U = 1,42 \times (m_1 \cdot m_2 \cdot m_3 \cdot m_4) - 0,42,$$

где U — значение полезности; m_1 — мультипликативный фактор полезности для уровня характеристики 1; m_2 — то же для характеристики 2 и т. д.

Пример расчетов:

$$U(P_1, R_1, S_1, H_1) = 1,42 (1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 1,00) - 0,42 = 1,00.$$

$$U(P_1, R_1, S_1, H_4) = 1,42 (1,00 \times 1,00 \times 1,00 \times 0,91) - 0,42 = 0,87.$$

$$U(P_3, R_2, S_1, H_1) = 1,42 (0,81 \times 0,94 \times 1,00 \times 1,00) - 0,42 = 0,66.$$

$$U(P_1, R_2, S_4, H_1) = 1,42 (1,00 \times 0,94 \times 0,77 \times 1,00) - 0,42 = 0,61.$$

$$U(P_3, R_2, S_2, H_5) = 1,42 (0,81 \times 0,94 \times 0,96 \times 0,86) - 0,42 = 0,47.$$

$$U(P_5, R_4, S_3, H_1) = 1,42 (0,61 \times 0,75 \times 0,86 \times 1,00) - 0,42 = 0,14.$$

$$U(P_5, R_5, S_4, H_7) = 1,42 (0,61 \times 0,50 \times 0,77 \times 0,83) - 0,42 = -0,14.$$

$$U(P_6, R_5, S_4, H_8) = 1,42 (0,52 \times 0,50 \times 0,77 \times 0,74) - 0,42 = -0,21.$$

Таблица 2.2. Система классификации состояния здоровья (возраст свыше 2 лет)

Уровень X_i	Код	Описание
X — физическое состояние: подвижность и физическая активность		
1	P_1	Способен ходить в помещении, во дворе, в окрестностях, по данной местности без посторонней помощи; отсутствуют ограничения физической возможности вставать, идти, бегать, прыгать, нагибаться
2	P_2	Способен ходить в помещении, во дворе, в окрестностях, по данной местности без посторонней помощи; наличие некоторых ограничений физической способности вставать, идти, бегать, прыгать, нагибаться
3	P_3	Способен ходить по дому, во дворе, по окрестностям и данной местности без посторонней помощи, но при передвижении нуждается в механической опоре
4	P_4	Нуждается в посторонней помощи при передвижении по дому, двору, окрестностям или данной местности; наличие некоторых ограничений физической способности вставать, гулять, бегать, прыгать или нагибаться
5	P_5	Нуждается в посторонней помощи при передвижении по дому, двору, окрестностям и данной местности; нуждается в механической опоре при ходьбе или прогулке
6	P_6	Нуждается в посторонней помощи при передвижении по дому, двору, окрестностям или данной местности; не в состоянии пользоваться или управлять руками и ногами
X_2 — повседневная жизнедеятельность: самообслуживание и другие формы		
1	R_1	Способен принимать пищу, одеваться, принимать ванну, пользоваться туалетом без посторонней помощи; отсутствие каких-либо ограничений по участию в играх, посещению школы, производственной деятельности, другим занятиям
2	R_2	Способен принимать пищу, одеваться, принимать ванну, пользоваться туалетом без посторонней помощи; наличие некоторых ограничений при играх, посещении школы, трудовой деятельности или других занятиях

Уровень X_1	Код	Описание
3	R_3	Способен принимать пищу, одеваться, принимать ванну, пользоваться туалетом без посторонней помощи; не способен участвовать в играх, посещать школу или место работы
4	R_4	Нуждается в помощи при принятии пищи, принятии ванны, пользовании туалетом, имеет некоторые ограничения при участии в играх, посещении школы, в трудовой деятельности и других занятиях
5	R_5	Нуждается в помощи при принятии пищи, одевании, принятии ванны, посещении туалета; не способен играть, посещать школу или работать

X_3 — социо-эмоциональные функции: эмоциональное благополучие и социальная активность

1	S_1	Счастлив и раскован всегда или в большей части, имеет среднее число друзей и контактов с ними
2	S_2	Счастлив и раскован всегда или в большей части, имеет мало друзей и контактов с ними
3	S_3	Беспокоен или находится в состоянии депрессии все или значительную часть времени, имеет среднее число друзей и контактов с ними
4	S_4	Беспокоен или находится в состоянии депрессии все или значительную часть времени, имеет мало друзей и контактов с ними

X_4 — проблемы здоровья

1	H_1	Нет проблем со здоровьем
2	H_2	Имеет небольшие физические отклонения или дефекты, например шрамы на лице
3	H_3	Нуждается в слуховом аппарате
4	H_4	Имеет проблемы со здоровьем, выражающиеся в болях и дискомфорте в течение двух дней подряд через каждые два месяца
5	H_5	Нуждается в обучении в специальной школе из-за проблем с заучиванием или памятью
6	H_6	Проблемы со зрением даже при пользовании очками
7	H_7	Проблемы из-за непонимания его окружающими
8	H_8	Слепота, глухота или немота

Таблица 2.3. Мультипликативные факторы полезности (m_1)

Физическое состояние		Повседневная жизнедеятельность		Социо-эмоциональное состояние		Проблемы здоровья	
уровень	m_1	уровень	m_2	уровень	m_3	уровень	m_4
P_1	1,00	R_1	1,00	S_1	1,00	H_1	1,00
P_2	0,91	R_2	0,94	S_2	0,96	H_2	0,92
P_3	0,81	R_3	0,77	S_3	0,86	H_3	0,91
P_4	0,80	R_4	0,75	S_4	0,77	H_4	0,91
P_5	0,61	R_5	0,50			H_5	0,86
P_6	0,52					H_6	0,84
						H_7	0,83
						H_8	0,74

Примечания. 1. Множественный выбор в пределах каждого описания определяется с учетом возраста человека. Трехлетний ребенок, например, не способен гулять по окрестностям без сопровождающих.

2. Лица с несколькими проблемами классифицируются в соответствии с наиболее серьезной.

Таким образом, представленные комплексные показатели соответствуют следующим требованиям:

- характеризуют основные параметры и тенденции изменения в здоровье населения;
- отражают все основные процессы на этапах жизненного цикла популяции;
- имеют простой алгоритм расчета, базирующийся на официальной статистической отчетности;
- отличаются простотой в интерпретации на основе использования привычных понятий и терминов.

Однако эти показатели базируются прежде всего на экономических аспектах здоровья и не учитывают других характеристик биосоциальной среды: уровень духовности, образования, состояния среды обитания, занятость населения, материальное благополучие и реальные доходы на душу населения, качество и сбалансированность питания и иные составляющие качества жизни.

Таким образом, нам представляется перспективной разработка методологии и расчет специальных показателей (индексов) качества жизни, позволяющих оценивать и сравнивать между собой группы населения, проживающие на различных административных территориях Российской Федерации с населением других стран мира.

Приложение.

Таблица 2.1. Динамика потерь потенциала трудоспособности (на 1000 человек) населения Новгородской области вследствие преждевременной смертности

Причина смерти	1989	1990	1991	1992	1993	1996
	Мужчины					
Все причины смерти	25,9	24,1	25,5	28,5	31,7	34,7
Болезни системы кровообращения	2,0	2,6	2,6	3,2	4,4	5,3
Новообразования	1,7	1,7	1,7	1,5	2,0	1,8
Травмы и отравления	15,1	13,9	15,4	17,1	18,9	21,6
Болезни органов дыхания	1,5	1,2	1,5	1,5	1,7	2,3
Инфекционные и паразитарные болезни	0,9	0,6	0,9	0,9	0,9	0,9
Болезни перинатального периода	2,0	2,3	2,0	2,6	2,9	2,3
Врожденные аномалии	1,2	1,5	1,2	1,2	1,5	1,2
	Женщины					
Все причины смерти	10,3	10,3	9,8	11,1	13,1	15,4
Болезни системы кровообращения	1,0	0,7	1,2	1,0	1,5	2,2
Новообразования	1,0	1,7	1,5	1,7	1,7	1,5
Травмы и отравления	2,9	2,9	3,2	4,2	4,9	5,5
Болезни органов дыхания	1,0	1,2	0,7	0,7	1,2	1,5
Инфекционные и паразитарные болезни	0,7	0,2	0,5	0,2	0,2	0,5
Болезни перинатального периода	1,7	1,7	1,0	1,2	1,2	1,7
Врожденные аномалии	1,0	1,0	0,7	1,0	1,0	1,2

Таблица 2.2. Потери трудового потенциала населения Новгородской области

Причина смерти	Потери трудового потенциала на все население (тыс. чел.-лет) несостоявшейся трудовой деятельности		Потери трудового потенциала на 1000 населения (лет несостоявшейся трудовой) деятельности	
	муж.	жен.	муж.	жен.
Все причины смерти	11,9	6,2	34,7	15,4
Травмы и отравления	7,4	2,2	21,6	5,4
Болезни системы кровообращения	1,8	0,9	5,3	2,2
Болезни органов дыхания	0,8	0,6	2,3	1,5
Болезни перинатального периода	0,8	0,7	2,3	1,7
Новообразования	0,6	0,6	1,8	1,5
Врожденные аномалии	0,4	0,5	1,2	1,2
Инфекционные и паразитарные болезни	0,3	0,2	0,9	0,5
Болезни нервной системы и органов чувств	0,3	0,2	0,9	0,5
Болезни органов пищеварения	0,3	0,2	0,9	0,5
Болезни эндокринной системы	0,1	0,1	0,3	0,2
Психические расстройства	0,1	0,1	0,3	0,2
Болезни мочеполовой системы	0,1	0,1	0,3	0,2
Неточно обозначенные состояния	0,1	0,0	0,3	0,0
Болезни крови и кровеносных органов	0,0	0,0	0,0	0,0
Болезни кожи и подкожной клетчатки	0,0	0,0	0,0	0,0
Болезни костно-мышечной системы	0,0	0,0	0,0	0,0
Осложнения беременности, родов и послеродового периода	—	0,0	—	0,0

Таблица 2.3. Абсолютные потери DALY по Новгородской области (в тысячах лет)

Причина смерти	Женщины	Мужчины	Город	Село	Всего
Инфекционные и паразитарные болезни	730	2433	1969	1194	3163
Новообразования	12591	17358	19503	10446	29949
Болезни эндокринной системы	579	510	685	403	1088
Болезни крови и кроветворных органов	136	81	172	45	217
Психические расстройства	399	765	696	469	1164
Болезни нервной системы и органов чувств	668	1035	1117	585	1702
Болезни системы кровообращения	69888	67360	83759	53489	137248
Болезни органов дыхания	2608	8036	6487	4158	10645
Болезни органов пищеварения	1600	2978	3067	1511	4578
Болезни мочеполовой системы	906	775	1242	439	1681
Осложнения беременности, родов и послеродового периода	22	0	22	0	22
Болезни кожи и подкожной клетчатки	78	21	77	22	98
Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	313	63	199	177	376
Врожденные аномалии	482	462	733	212	944
Болезни перинатального периода	497	640	807	331	1137
Неточно обозначенные, неизвестные и прочие причины	3206	738	1358	2586	3944

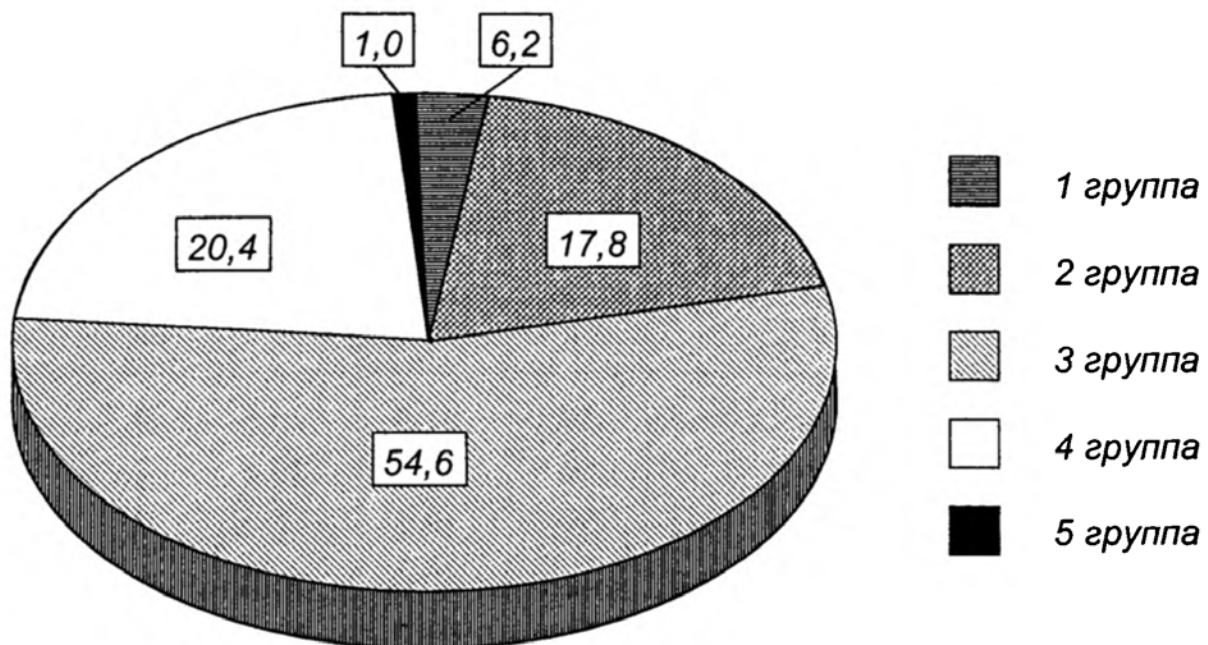


Рис. 2.1. Распределение жителей Новгородской области по группам здоровья (%).

Таблица 2.4. Распределение жителей Новгородской области по группам здоровья (в % к общему числу лиц соответствующего возраста и пола)

Возрастная группа, лет	Пол	1 группа	2 группа	3+4+5 гр.	В том числе		
					3 гр.	4 гр.	5 гр.
1	2	3	4	5	6	7	8
0—14	М	9,5	59,1	31,4	26,8	4,5	
	Ж	14,3	59,6	26,1	23,6	2,5	
	О	11,5	59,3	29,1	25,5	3,7	
15—19	М	20,0	40,0	40,0	20,0	20,0	
	Ж	14,9	31,9	53,2	43,2		
	О	16,1	33,9	50,0	45,2	4,8	
20—29	М	25,0	26,9	48,1	40,4	6,7	1,0
	Ж	8,6	25,8	65,7	59,1	6,6	
	О	14,2	26,2	59,6	52,6	6,6	0,3
30—39	М	13,6	15,8	70,6	59,3	10,7	0,6
	Ж	4,5	13,1	82,4	75,1	7,3	
	О	7,9	14,2	77,9	69,1	8,6	0,2
40—49	М	4,9	9,4	85,7	63,5	21,7	0,5
	Ж	1,0	3,6	95,4	74,7	20,1	0,7
	О	2,6	5,9	91,5	70,2	20,7	0,6
50—59	М	1,8	4,9	93,3	55,8	33,1	4,3
	Ж	0,4	0,7	98,9	63,6	34,6	0,7
	О	0,9	2,3	96,8	60,6	34,0	2,1
60—69	М			100,0	37,5	57,5	5,0
	Ж	0,7	1,5	97,8	46,3	49,3	2,2
	О	0,5	0,9	98,6	43,0	52,3	3,3
70 лет и старше	М		3,4	96,6	6,9	79,3	10,3
	Ж			100,0	31,5	64,8	3,7
	О		1,2	98,8	22,8	69,9	6,0
По всем возрастам	М	8,8	22,2	69,0	46,5	20,8	1,7
	Ж	4,5	14,8	80,8	60,0	20,1	0,6
	О	6,2	17,8	76,0	54,6	20,4	1,0

Примечание: Здесь и далее М — мужчины; Ж — женщины; О — оба пола.

Таблица 2.5. Показатели отягощенности населения Новгородской области 1,2,3,4,5,6,7,8 и более основными "100" хроническими заболеваниями

Возрастная группа, лет	Пол	3+4+5 гр.	С числом заболеваний								
			1	2	3	4	5	6	7	8 и более	
0—14	М	31,4	67,7	22,8	5,5	4,0					
	Ж	26,1	65,9	22,0	10,0	2,1					
	О	29,1	67,0	22,5	7,3	3,2					
15—19	М	40,0	75,0	19,3	5,7						
	Ж	53,2	70,0	20,0	5,0	5,0					
	О	50,0	70,8	19,9	5,4	3,9					
20—29	М	48,1	63,6	22,7	11,4	2,3					
	Ж	65,7	57,6	28,3	10,4	2,8	0,9				
	О	59,6	59,3	26,7	10,7	2,7	0,6				
30—39	М	70,6	66,3	22,8	2,0	5,0	3,9				
	Ж	82,4	51,6	28,1	10,9	3,1	3,7	1,9	0,7		
	О	77,9	56,7	26,3	7,9	3,8	3,8	1,0	0,5		
40—49	М	85,7	45,8	32,0	10,5	4,6	3,3	1,3	0,6	1,9	
	Ж	95,4	39,3	24,1	16,7	10,9	5,1	1,2	1,2	1,5	
	О	91,5	41,7	27,1	14,4	8,5	4,4	1,2	1,0	1,7	
50—59	М	93,3	34,5	32,4	15,9	8,3	3,5	2,8	0,7	1,9	
	Ж	98,9	40,6	23,5	17,9	7,6	4,0	2,8	1,6	2,0	
	О	96,8	38,4	26,8	17,2	7,8	3,8	2,8	1,3	1,9	
60—69	М	100,0	20,0	30,0	20,0	10,0	10,0	3,8	3,6	2,6	
	Ж	97,8	30,2	25,6	17,1	10,9	4,7	2,3	2,3	6,9	
	О	98,6	26,3	27,3	18,2	10,5	4,7	2,9	2,8	5,3	
70 лет и старше	М	96,6	18,5	29,6	25,9	7,4	7,4	4,0	3,4	3,8	
	Ж	100,0	16,7	35,2	24,1	12,9	3,7	1,9		5,5	
	О	98,8	17,2	33,3	24,7	11,1	4,9	2,7	1,2	4,9	
По всем возрастам	М	69,0	47,7	27,9	11,3	5,7	3,2	1,5	0,9	1,8	
	Ж	80,8	44,1	25,6	15,0	7,2	3,6	1,5	1,1	1,9	
	О	76,0	45,5	26,5	13,6	6,6	3,4	1,5	1,0	1,9	

Глава III. СТАТИСТИКА МЕДИКО-ДЕМОГРАФИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

3.1. Общие положения

Исторически на стыке общей демографии (преимущественно экономической) и социальной медицины в конце XIX века выделилась смежная научная область — медицинская демография, изучающая взаимосвязь процессов воспроизводства населения с социально-гигиеническими факторами и разрабатывающая на этой основе медико-социальные меры, направленные на обеспечение наиболее благоприятного развития демографической ситуации и улучшения здоровья населения.

Под населением (народонаселением) понимается совокупность людей, объединенных общностью проживания в пределах той или иной страны или части ее территории (области, края, района, города), группы стран, всего мира.

Статистическое изучение народонаселения ведется в двух основных направлениях:

- **статика населения;**
- **динамика населения.**

Состав населения (статика) изучается по ряду основных признаков: пол, возраст, социальные группы, профессия и занятие, семейное положение, национальность, язык, культурный уровень, грамотность, образование, место жительства, географическое размещение и плотность населения на определенный (критический) момент времени.

Динамика населения есть движение и изменение количества населения. Изменение численности населения может происходить по следующим причинам:

- **механического движения населения** — вследствие миграционных процессов;
- **естественного движения населения** — под влиянием рождаемости и смертности.

Основными показателями естественного движения населения являются: рождаемость, смертность, естественный прирост населения, средняя продолжительность предстоящей жизни.

Уточняющими показателями естественного движения населения являются: плодовитость, материнская смертность, младенческая смертность, смертность детей в возрасте до 5 лет, перинатальная смертность, структура смертности по причинам и др.

Мы рассматриваем здоровье населения с позиции способности популяции к воспроизводству, постоянному возобновлению путем непрекращающейся смены уходящих поколений людей новыми, нарождающимися и развивающимися поколениями. Непрерывное воспроизводство популяции — это саморегулирующийся процесс, который обеспечивается связями между ее численностью и половозрастным составом, с одной стороны, и режимом воспроизводства — с другой.

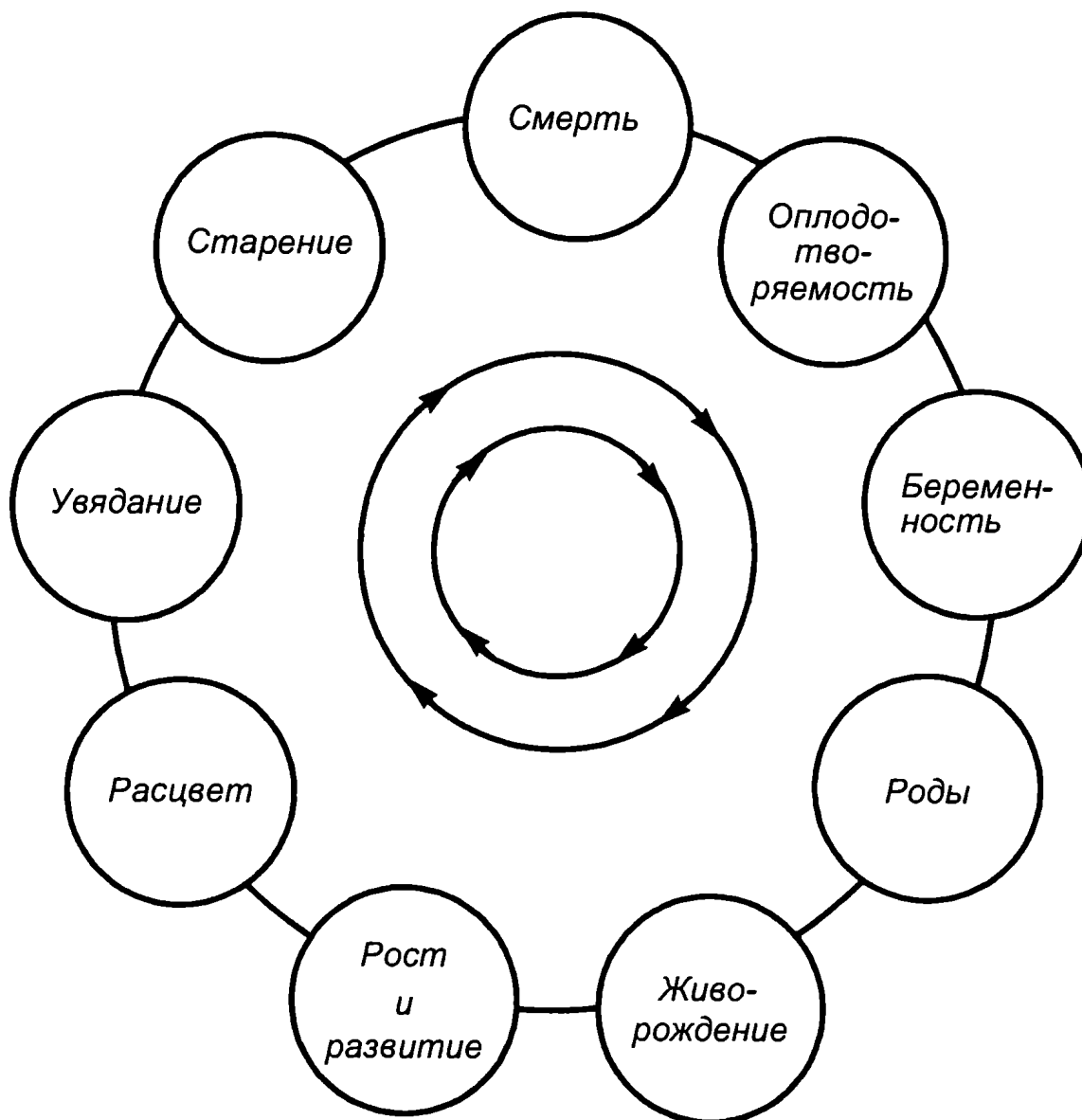


Рис. 3.1. Модель жизненного цикла популяции¹.

Круг событий от зарождения жизни до ее завершения — жизненный цикл популяции. Для исследования жизненного цикла популяции проведем его моделирование — выделим основные фазы цикла и отобразим их в виде замкнутого круга событий от зарождения жизни до ее завершения (рис. 3.1).

Как видно из рисунка, появлению жизнеспособных новорожденных предшествует репродуктивный цикл. Этот цикл не всегда бывает полным и может не завершиться живорождением. Прерывание цикла обусловлено, с одной стороны, свободой выбора к деторождению женщин, с другой — ограничениями, связанными с неспособностью женщин к вынашиванию беременности, состоянием их здоровья, осложнениями в родах.

Наступление смерти в возрасте средней продолжительности жизни — процесс естественной убыли популяции. Преждевременная смерть уносит жизни людей, не реализовавших свой жизненный и, следовательно, трудовой потенциал. К значительному ограничению дееспособности, снижению

¹ Цит. по А. Д. Соломонов, А. И. Вялков, 1998.

качества жизни и потерям трудового потенциала приводят случаи инвалидизации населения. Если все случаи желаемого зачатия и беременности завершаются живорождением и исключаются все случаи инвалидизации и преждевременной смерти, то это означает, что популяция достигла предельного, практически недостижимого, идеального состояния здоровья, которое рассматривается как потенциал популяционного здоровья.

В последние годы особое внимание исследователей привлекает резкое падение рождаемости, часто связываемое только с началом реформ и переходом к рыночной экономике, причем говорят об "обвальном" и "беспрецедентном" снижении ее уровня.

История Великого Новгорода представляет нам уникальную возможность проанализировать показатели рождаемости, смертности и естественного прироста на протяжении ряда столетий. Как видно из данных (приложение, рис. 3.5, 3.6, 3.7) в XIX и XX веках рождаемость неуклонно снижается. Незначительные тренды зарегистрированы в 20-х годах XX столетия. За 150 лет уровень рождаемости в сопоставимых показателях снизился с 44 до 8 случаев на 1000 населения. Наиболее значимые изменения в демографии произошли в смертности населения. Максимальных значений показатель смертности за последние 150 лет достигал в период 1856, 1870—1873 и 1914 гг. Как правило, в данные периоды времени политических, экономических и социальных катаклизмов в Великом Новгороде не происходило. Высокий уровень смертности в отмеченные года можно объяснить лишь военными действиями, проводимыми Россией (Крымские войны, Японская война, первая мировая война). В советский период рост смертности отмечен с 1971 г. с максимумом в 1992—1994 гг. Однако пик трендовой волны был в 4 раза ниже, чем в XIX веке. Используемые в последние годы термины о впервые зарегистрированных показателях отрицательного прироста населения не имеют под собой основы. Так, наиболее выраженный отрицательный показатель естественного прироста населения в истории Великого Новгорода был зарегистрирован в 1873 году, обусловленный призывом значительного количества мужчин в армию. Максимальный уровень, равный 14 на 1000 населения был отмечен именно в этот период времени. Два следующих отрицательных показателя прироста зарегистрированы в 1886 и 1914 гг. Оба эти показателя имели ту же причину, что и в 1873 г. Демографический провал 1994 г. не вышел за пределы последних 100 лет, но он имел более длительный интервал за счет более низкого показателя рождаемости.

Отдельные демографы отмечают снижение показателя рождаемости в целом по стране еще в предвоенные годы. Затем на него повлияла война, надолго нарушившая нормальное развитие семьи.

Меры государственной помощи семьям с детьми, введенные в действие в начале 80-х годов (увеличение продолжительности отпусков по уходу за ребенком, размера пособий по случаю рождения детей и др.) привели к некоторому повышению общих показателей рождаемости. По-видимому, на это косвенно повлияла и антиалкогольная кампания 1985—1986 гг. Причем это происходило на гребне "демографической волны", когда матерями становились дети относительно многочисленных поколений 1938—1940 гг. рождения. В 80-е годы семьи, которые собирались иметь еще одного ребенка, не стали больше откладывать его рождение. В результате увеличилась вероятность рождения вторых и третьих (а в некоторых регионах даже четвертых) детей и сократились интервалы между рождениями.

Таким образом, принятые меры государственной помощи семьям с детьми ускорили появление на свет уже "запланированных" детей, однако не изменили намерений супругов иметь небольшую семью. Число супругов, которые могли бы родить детей в ближайшие годы, резко сократилось. Это привело к резкому падению абсолютных чисел рождений в начале 90-х годов и соответственно к снижению показателей рождаемости. Повышение уровня рождаемости в 80-е годы оказалось лишь временным явлением, а выглядевший "обвальным" резкий его спад в начале 90-х годов был в сущности возвратом к прежней тенденции снижения рождаемости.

Специальные обследования показывают, что намеренная бездетность в России не распространена. Около $\frac{2}{3}$ молодых семей хотели бы родить еще одного ребенка, причем среди не имеющих детей их было 92,5%, среди имеющих 1 ребенка — 67,5%, двоих — только 25,6%. Большинство супругов собираются иметь не более 2 детей. Именно такая семья оказалась наиболее приспособленной к нелегким условиям переходного периода.

Ограничение деторождения охватило практически все социально-демографические группы, за исключением коренных народов ряда республик в составе России (Северного Кавказа, Тувы и некоторых других).

Примерно такие же тенденции наблюдались после войны и во многих европейских странах, прежде всего в Северной и Западной Европе. При этом с середины 60-х годов в этих странах стала расти частота разводов, распространились добрачные сожителства с откладыванием регистрации брака, наметилось выделение взрослых детей из родительских семей, не связанное с вступлением в брак, выросло число внебрачных рождений. Все эти явления, взятые вместе, получили название второго демографического перехода. Признаки его наблюдаются сейчас и в России.

Все отмеченные изменения в репродуктивном поведении населения связаны с трансформацией института семьи. В начале XX века в России преобладала патриархальная крестьянская семья. Для нее были характерны ранние и всеобщие браки, нерасторжимость церковного брака, практически отсутствие регулирования деторождения.

Смена системы общественных отношений в России сопровождалась коренными изменениями образа жизни и сознания миллионных масс людей, прежде всего крестьян, внедрением новой идеологии, отодвигавшей семью на второй план, и вызвала существенные изменения прежних стереотипов поведения.

Распространение городского образа жизни в годы индустриализации, трудности адаптации в городах выходцев из деревни, плохие жилищные условия и низкий уровень жизни — все это способствовало ломке традиционных основ патриархальной семьи. Многие женщины были вынуждены работать, так как заработков мужа не хватало, чтобы прокормить семью. Рост занятости женщин и отдаленность места работы от дома (чего не было в деревне) способствовали ограничению деторождения.

Повышение занятости женщин в общественном производстве расширило сферу их социального общения и круг интересов. Жесткая структура авторитарной семьи прошлого с непререкаемым авторитетом хозяина и подчиненным положением женщины стала постепенно уступать место новым, более демократичным брачно-семейным отношениям. Изменились представления семьи о воспитании детей и условиях их жизни. Женщины осознали необходимость самим определять число детей в семье и время их появления, для чего стали прибегать к любым доступным средствам.

Вместе с тем начали распространяться добрачные связи и неизбежные зачатия, которые не всегда приводили к последующей регистрации брака. Стали более частыми незарегистрированные браки, доля которых особенно велика среди сельских семей, где один или оба супруга состоят в повторном браке.

Относительная свобода развода и высокая смертность мужчин, а также внебрачные рождения ведут к образованию неполных семей, состоящих в основном из матерей с детьми. Число и доля семей с одним из родителей продолжают расти.

Тем не менее сохранившись в трудных условиях нашей истории, несмотря на годы социальных экспериментов, семья показала устойчивость и высокую способность к адаптации. Кризис же семьи, о котором сейчас много говорят, касается скорее традиционной семьи, которая постепенно уступает место малодетной нуклеарной семье современного типа. Процесс такой трансформации объективно обусловлен и не может быть обращен вспять.

Что касается перспектив рождаемости, то в группах населения с относительно высоким пока ее уровнем можно предположить постепенное распространение регулирования супругами деторождения. В тех же группах населения, где ограничение деторождения уже широко практикуется, общая тенденция рождения в семье одного—двух детей сохранится, а частота рождения третьих и четвертых детей будет снижаться и далее.

В 1998 г. суммарный коэффициент рождаемости (т. е. число детей, которое родили бы 100 женщин за всю жизнь при сохранении в каждом возрасте современного уровня рождаемости) составлял 124 против 197 в конце 60-х годов. Согласно прогнозу, в первые 15 лет следующего века этот показатель будет незначительно колебаться, не превышая в целом 130 детей на 100 женщин. При общем улучшении экономической ситуации вероятность рождения вторых, а у части семей и третьих детей может повыситься, однако этого будет недостаточно для изменения преобладающей модели семьи с одним — двумя детьми.

Для России сейчас наиболее существенным проявлением неблагополучия в демографическом развитии нужно считать, на наш взгляд, высокий уровень смертности.

В послевоенный период снижение смертности в стране продолжалось вплоть до середины 60-х годов. С этого времени в ее динамике четко проявились негативные тенденции: сохранение высокой смертности от инфекций и болезней органов дыхания в детских возрастах, рост смертности от болезней органов кровообращения в молодых возрастах, увеличение смертности от несчастных случаев, отравлений и травм. Некоторая стабилизация уровня смертности наметилась лишь с начала 1980-х годов, но в последующие годы смертность вновь стала расти.

Особую тревогу уже давно вызывает высокая смертность мужчин. При сохранении в России современного уровня смертности мужчин в рабочих возрастах из юношей, достигших 16 лет, доживет до 60 лет лишь немногим более половины — столько же, сколько доживало в этих возрастах 100 лет назад. Смертность мужчин в рабочих возрастах в 4 раза выше, чем женщин, причем многие годы основными причинами смерти остаются несчастные случаи, отравления и травмы.

Обоснованную тревогу вызывает высокая смертность от "неестественных причин", в частности от несчастных случаев, убийств и самоубийств.

Растет смертность от социально детерминированных болезней, в частности от туберкулеза.

Резкое увеличение смертности и снижение средней продолжительности предстоящей жизни в начале 90-х годов часто связывают с социально-экономическим кризисом переходного периода. Однако нельзя забывать, что на здоровье людей и на уровень их смертности сказывалось и продолжает сказываться все, что пережито населением России на протяжении XX века: войны с потерями жизней и здоровья мужчин, лишениями и бедностью значительной части населения, гибель сотен тысяч людей в лагерях, голодные годы, особенно начала 30-х и первых послевоенных лет.

Неблагоприятная динамика смертности в последние два десятилетия — прямое отражение ухудшения здоровья людей, результат длительного воздействия на него последствий войн, неблагоприятных условий жизни, труда и быта, которые привели к накоплению различного рода патологии. Трудности первых лет экономических реформ усугубили ситуацию, явились катализатором, который способствовал более острому ее проявлению.

За период 1994—1998 гг. уровень смертности несколько снизился. При этом средняя продолжительность предстоящей жизни (СППЖ) увеличилась для мужчин до 61,3 года, т. е. на 2,4 года, для женщин — до 72,9 года, или на 1,8 года. Намечившееся улучшение радует, однако еще не может рассматриваться как коренной перелом многолетних негативных тенденций. При этом ожидаемая продолжительность жизни мужчин остается на 12 лет меньше, чем у женщин.

Уровень младенческой смертности (показатель, объективно отражающий уровень социального благополучия общества и развития здравоохранения), хотя и снижается в последние годы, все еще остается гораздо выше, чем в других развитых странах. В 1998 г. показатель младенческой смертности составлял 16,5 на 1000 родившихся против 6—8 в странах с минимальным ее уровнем.

Мы справедливо сетуем на слабость и бедность нашего здравоохранения. Но ведь оно лишь частично компенсирует вредное влияние на здоровье неблагоприятных условий жизни людей — бытовых, производственных, экологических. Не менее важное направление в укреплении здоровья — предупреждение болезней, когда предотвращается необходимость их последующего лечения. Между тем принцип профилактики в отечественной социальной медицине и здравоохранении сейчас практически утрачен.

Сокращение преждевременной смертности возможно лишь при улучшении обеспечения людей жильем, полноценным питанием, нормальным бытовым обслуживанием, при создании безопасных условий труда, сокращении профессиональной заболеваемости и всех видов травматизма.

Оздоровления населения и снижения смертности не удастся добиться, если проблемы охраны здоровья, профилактики заболеваний и предупреждения преждевременной смерти не выйдут на первый план в деятельности не только системы здравоохранения, но и федеральных местных органов власти, всего общества.

Мы привыкли считать утраты человеческих жизней миллионами. Смерть отдельного человека ужасает чаще всего лишь его близких. С горечью приходится констатировать, что и у самих людей, и у общества в целом в значительной мере утрачено представление о жизни человека как о высшей социальной ценности.

Необходимо преодолеть как в общественном сознании, так и в деятельности всех социальных институтов пренебрежительное отношение к жизни и здоровью человека, признать их не на словах, а на деле высшей социальной ценностью. Без этого нельзя рассчитывать на успех в борьбе за здоровье людей.

Как решение экономических проблем, так и изменение общественного сознания не происходят мгновенно. Даже если удастся повысить эффективность системы здравоохранения, если забота о здоровье людей и охране окружающей среды будет осуществляться последовательно и станет всеобщим делом, оздоровление нации неизбежно займет, по меньшей мере десятилетия.

3.2. Статика населения

Основным, наиболее достоверным источником сведений о численном составе населения служат переписи, научные принципы, организации которых разработаны были в течение XIX в. Одна из первых известных попыток учета населения была проведена в Китае в 238 г. до н. э. Аналогичные сведения относительно Палестины неоднократно встречаются в Ветхом Завете.

Первая перепись, отвечающая научным принципам учета населения (однодневная и поименная), была проведена в Бельгии в 1846 г. На Руси в основном проводился похозяйственный учет населения (по "дымам", по "дворам", по "сохам") в целях рационального налогообложения. С 1718 по 1860 г. в России прошло десять "ревизий", "сколько у кого в которой деревне душ мужеска пола".

Первая всеобщая перепись населения России была проведена в 1897 г. На протяжении нынешнего столетия в нашей стране прошло 8 всеобщих переписей: в 1920, 1926, 1937, 1939, 1959, 1970, 1979 и 1989 гг.

Перепись проводится в зимнее время, в середине недели, т. е. в период наименьшей миграции населения. В 1989 г. моментом переписи была избрана полночь с 11 на 12 января. Все сведения собирались за 8 дней (12—19/I), но по состоянию на момент начала переписи. Если во время проведения переписи человек по какой-либо причине отсутствовал в месте постоянного проживания, то он переписывался заочно, как временно отсутствующий (в месте, где он пребывал в момент переписи, его переписывали как временно проживающего с выдачей соответствующей справки). Аналогично переписывались лица, находившиеся в момент переписи в пути (в поезде, самолете и т. д.).

Заполнялись 2 вида переписных листов: сплошной (ф. 2С) и выборочный (ф. 3В). Первый заполнялся на 1 или 2 лица, если они являются членами одной семьи. Он состоял из 20 вопросов, касающихся пола, даты и места рождения, семейного положения, национальности, родного языка, образования и основных источников средств существования, а также жилищных условий семьи. Лист выборочной переписи, охватывавшей 25% жилых помещений по случайной выборке, заполнялся только на 1 лицо и содержал, помимо перечисленных, также вопросы о месте работы, занимаемой должности, общественной группе, продолжительности проживания в данном населенном пункте и количестве рожденных детей (для женщин).

Перепись позволяет установить:

- численность и характеристику населения, т. е. общее число людей, проживающих на данной территории;
- типы совокупностей: фактическое население и юридическое население.

При анализе результатов переписи могут возникнуть сложности с определением следующих демографических характеристик:

- возраст: "число полных лет" фиксируется со слов без доказательств либо подтверждается, например, свидетельством о рождении; или оценивается на основе биологических показателей (роста), на основе памяти о календарных событиях и, наконец, предположительно (наугад);
- место жительства (постоянное, временное);
- род занятий (множество возможных профессий);
- родственные связи и семейное положение (учет может представлять сложность в некоторых национальных культурах).

Наряду со сплошным учетом населения, проводимым в период переписей, осуществляются выборочные социально-демографические обследования, которые позволяют проследить изменения в составе населения страны в межпереписной период, получить необходимые данные для перспективного планирования экономического и социального развития.

Выборочные социально-демографические обследования проводятся по широкой программе и являются ценным источником информации для изучения состояния здоровья населения и планирования различных служб здравоохранения.

Текущая оценка численности населения в годы между переписями производится на основании итогов последней переписи населения, к которым ежегодно добавляются числа родившихся и прибывших на данную территорию и вычитаются числа умерших и выбывших с данной территории. При этом также учитываются изменения численности населения в результате административно-территориальных преобразований. Текущие оценки численности населения уточняются на основании итогов очередной переписи. Данные об общей численности обычно приводятся по наличному населению, а сведения, характеризующие возрастно-половой состав,—по постоянному населению. Кроме того, рассчитывается средняя численность населения.

К наличному населению относятся лица, находящиеся на момент переписи на данной территории, включая временно проживающих.

К постоянному населению относятся лица, постоянно проживающие на данной территории, включая временно отсутствующих.

Численность постоянного населения в каждом населенном пункте определяется путем прибавления к наличному населению временно отсутствующих и исключения лиц, временно находящихся в данном пункте в момент переписи.

В годы между переписями, при условии, что нет большего механического движения, численность населения можно определить путем интерполяции и экстраполяции.

Интерполяция

$$P_t = P_1 + t \frac{P_2 - P_1}{n},$$

где P_t — искомая численность населения; P_1 — численность населения,

соответствующая предыдущей переписи;

P_2 — численность населения, соответствующая данным последующей переписи;

t — число лет, которое определяет исследуемый год от предыдущей переписи;

n — общее количество лет между двумя переписями.

Интерполяция позволяет определить численность населения в годы между переписями, но при этом возникает необходимость определения численности населения после последней переписи. Для этого можно применить экстраполяцию.

Экстраполяция

$$P_t = P_2 + t \frac{P_2 - P_1}{n}.$$

Экстраполяция позволяет определить численность населения за ряд лет, прошедших после второй переписи населения. Более точно численность населения можно определить по формуле геометрической прогрессии:

$$P_t = P_2 + (1 + r)^t,$$

где r — коэффициент среднегодового прироста и определяется по формуле:

$$P_2 = P_1 + (1 + r)^n.$$

Приведенные формулы вычисления численности населения могут быть использованы только при условии равномерного роста населения в период между переписями и после второй (последней) переписи. Для вычисления показателей заболеваемости, смертности, рождаемости и т. д. пользуются средней численностью населения.

Среднегодовая численность населения может рассчитываться как среднее арифметическое из численности на начало и конец соответствующего года по результатам текущих оценок и используется при расчетах показателей воспроизводства населения.

В тех случаях, когда отмечаются сезонные колебания в численности населения, средняя численность населения определяется следующим образом:

$$\text{Среднегодовая численность населения} = \frac{\text{Сумма числа населения на 1-е число каждого месяца (начиная с 1.01 данного года и кончая 1.01 следующего года)}}{13}$$

При расчете квартальных показателей заболеваемости, смертности и др. среднюю численность населения следует исчислять следующим образом (пример для 1 квартала):

$$\frac{\text{Число населения на 1.01.} + \text{число населения на 1.02.} + \text{число населения на 1.03. и т. д.}}{3 \text{ (4 ... 12)}}$$

Среднегодовая численность населения за несколько лет может быть вычислена как **средняя хронологическая** моментно-динамического ряда по формуле:

$$\bar{S} = \frac{\frac{1}{2}S_1 + S_2 + \dots + S_{n-1} + \frac{1}{2}S_n}{n-1},$$

где \bar{S} — искомая средняя численность населения; S — численность населения на 1.01 ряда лет; n — число лет, за которое определяется средняя численность населения.

Однако, помимо общей численности людей, необходимо знание состава населения, т. е. численности и соотношения отдельных его групп. Для получения этих сведений требуется разделить все численные данные о населении сообразно тем группам, знание численности которых предоставляется необходимым. Основные группировки населения производятся по различным социальным (социальная группа, национальность, профессия, занятие, семейное положение, образование, место жительства и пр.) и биологическим (пол, возраст) признакам.

В медицинской статистике вычисление ряда показателей (заболеваемость, смертность и др.) должно производиться не только в отношении всего населения в целом, но и в отношении его основных групп. Поэтому группировка медико-статистических материалов должна соответствовать группировке данных о населении, по отношению к которому вычисляются показатели.

Основное распределение по месту жительства заключается в группировке населения по населенным пунктам, административным районам, областям, республикам, государствам и в разделении его на городское и сельское население.

Группировать по социальным признакам непосредственно возможно только ту часть населения, которая имеет самостоятельные средства к жизни (так называемое самодеятельное населения). Несамостоятельное население (лица, не имеющие самостоятельного дохода, иждивенцы) причисляются к той социальной группе, к какой принадлежат лица, на содержании которых находятся иждивенцы.

При распределении населения на возрастные группы не следует полагаться на непосредственные указания о каждом годе возраста, так как значительное количество населения показывает свой возраст не вполне точно, невольно округляя его до ближайших чисел, оканчивающихся на 0 и 5. Мету этого округления определяют с помощью **коэффициента аккумуляции (показателя концентрации)**, который исчисляется по формуле:

$$K_{akk} = \frac{\sum_{25}^{62} N_a}{\frac{1}{\bar{S}} \sum_{23} N_x},$$

где $\sum_{25}^{62} N_a$ — численность населения от 25 до 60 лет в возрастах, оканчивающихся на 0 или 5; $\sum_{23}^{62} N_x$ — численность населения всех возрастов от 23 до 62 лет.

Достаточно высокая обратная зависимость между грамотностью и наклонностью к округлению возраста, оканчивающегося на 0, выявляется с помощью коэффициента корреляции и средней ошибки корреляции.

В данном случае коэффициент корреляции рассчитывается по формуле:

$$r = \frac{\frac{1}{n} \sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\delta_x \delta_y}.$$

Средняя ошибка корреляции определяется по формуле:

$$S_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}}.$$

где r — коэффициент корреляции; S_r — средняя ошибка корреляции; x — процент грамотных данного пола, исчисленный по всему населению; y — удельный вес лиц, показавших возраст, оканчивающийся на нуль, во всем населении того же изучаемого района; n — число взятых районов; \bar{x} и \bar{y} — средние величины признаков; $\delta_x \delta_y$ — средние квадратические отклонения.

Для установления точной возрастной структуры населения в годовых возрастных интервалах демографическая статистика прибегает к различным методам выравнивания числовых данных, полученных при переписях.

Существует ряд методов сглаживания рядов повозрастных показателей, полученных непосредственно по материалам переписей. Среди них можно назвать **метод скользящей средней**, **метод скользящих парабол**. Так, В. С. Ястремский еще в 20-х годах предложил способ, при котором для каждого пятилетнего интервала сглаживание производится по параболе третьего порядка. При этом выровненная (истинная) сумма каждой пятилетней группы определяется по следующей формуле:

$$\sum = \frac{1}{16}(-S_{-2} + 4S_{-1} + 10S_0 + 4S_1 + S_2),$$

где S_{-2} ; S_{-1} ; S_0 ; S_1 ; S_2 — невыровненные суммы численности пяти последовательных возрастов соответствующего пятилетия.

Однако конфигурация возрастов, помимо влияния на нее округления, испытывает воздействие различных причин пертурбационного порядка, которые приводят к резкому снижению рождаемости, повышению смертности и дают в последствии изломы возрастной кривой в виде провалов. В этом случае метод сглаживания будет несколько исказить реальную действительность.

Для установления точной возрастной структуры населения в годовых возрастных интервалах демографическая статистика прибегает к различным методам выравнивания числовых данных, полученных при переписях.

Трудоспособным населением в соответствии с законами о пенсиях считаются мужчины в возрасте 16—59 лет и женщины в возрасте 16—54 года, а лицами пенсионного возраста мужчины с 60 лет, женщины с 55 лет.

В специальных санитарно-статистических исследованиях могут применяться и более дробные возрастные группировки, особенно для детей раннего возраста. В частности, первый год жизни может быть разбит на месяцы, первый месяц жизни — на недели, а первая неделя — на дни, может быть выделен отдельно второй год жизни и т. д.

Для оценки процессов воспроизводства населения имеет значение выделение возрастной группы, способной к деторождению (15—49 лет), более молодых и более старых групп. При более или менее нормальных условиях воспроизводства население в возрасте 15—49 лет обычно составляет 50 % общей его численности. На основании расчета удельного веса лиц в возрасте 0—14, 15—49, 50 лет и старше определяется возрастная тип населения.

В соответствии с этим различают три типа возрастных структур: прогрессивный, стационарный и регрессивный.

Таблица 3.1. Типы возрастных структур населения (в %)

Возраст (в годах)	Прогрессивный тип	Стационарный тип	Регрессивный тип
0—14	30	25	20
15—49	50	50	50
50 и старше	20	25	30

Прогрессивным считается тип населения, в котором доля детей в возрасте 0—14 лет превышает долю населения в возрасте 50 лет и старше.

Регрессивным типом принято считать население, в котором доля лиц в возрасте 50 лет и старше превышает долю детского населения.

Стационарным называется тип, при котором доля детей равна доле лиц в возрасте 50 лет и старше.

Прогрессивный тип народонаселения обеспечивает дальнейшее увеличение численности населения, регрессивный тип угрожает нации вымиранием. На сегодняшний день в целом по России отмечается регрессивный тип населения. Однако возраст 50 лет для большинства стран является возрастом трудоспособного населения, и брать его за основу при определении типа возрастного состава вряд ли целесообразнее. Поэтому многие ученые предлагают определять уровень демографической "старости" населения по удельному весу лиц в возрасте 60 лет и старше. Считается, что если среди населения более 12% лиц в возрасте 60 лет и старше, то это демографически "старый" тип населения.

Для характеристики пространственного размещения населения применяется ряд показателей. Наиболее распространенным из них является показатель плотности населения, позволяющий разгруппировать территорию по степени концентрации населения. Он определяется как средняя численность населения на 1 кв. км территории. Другим показателем размещения населения, менее распространенным, является показатель близости центра. Рассчитывается показатель по специальным методикам, приведенным в томе 1 настоящего руководства.

3.3. Динамика населения

3.3.1. Механическое движение населения

Среди процессов, характеризующих население, важное место отводится механическому движению (миграции). Миграция меняет численность и возрастной состав населения в отдельных районах и населенных пунктах.

При анализе миграции населения ее классифицируют по ряду признаков. Остановимся на важнейших из таких классификаций.

В зависимости от характера пересекаемых границ различают внешнюю и внутреннюю миграцию населения.

Внешней называется миграция, при которой пересекаются государственные границы.

К **внутренней** миграции относятся перемещения в пределах одной страны между административными или экономико-географическими районами, населенными пунктами и т. п. Основными типами современной миграции являются миграция из сельской местности в города и межрайонная миграция.

По временным признакам миграцию делят на постоянную (безвозвратную), временную, сезонную и маятниковую.

Безвозвратная миграция связана с окончательной сменой постоянного места жительства. Примером такой миграции может служить миграция из села в город.

Временная миграция предполагает переселение на какой-то достаточно длительный, но ограниченный, часто заранее обусловленный срок, что обычно связано с работой в месте вселения. Временными являются многие переселения рабочих из одних стран в другие, внутренняя миграция в удаленные и малообитаемые районы (например, для работы по контракту на несколько лет) и т. п.

Сезонная миграция включает ежегодные перемещения людей в определенные периоды года, например летом — в курортные районы и т. п.

Маятниковая миграция — это регулярные поездки к месту работы или учебы за пределы своего населенного пункта.

При оценке процессов миграции пользуются следующими показателями: оборот миграционных процессов, сальдо миграций, общая интенсивность миграций и др.

Сальдо миграции (Δ') определяется как разность между количеством прибывших (M^+) и выбывших (M^-). Сальдо миграции может быть положительным и отрицательным:

$$\Delta' = M^+ - M^-.$$

В качестве коэффициента миграции используют показатель m :

$$m = \pm \frac{\Delta_{\text{мигр}}}{\bar{S}},$$

где $\Delta_{\text{мигр}}$ — разность между числом прибывших и выбывших; \bar{S} — средняя численность населения, равная в частном случае полусумме численностей населения на начало и конец года.

Интенсивность прибывших (m^+) и убывших (m^-) определяется:

$$m^+ = \frac{M^+}{S}; m^- = \frac{M^-}{S}.$$

Половозрастная интенсивность прибывших и убывших определяется:

$$m_x^+ = \frac{M_x^+}{S_x}; m_x^- = \frac{M_x^-}{S_x}.$$

Для оценки миграционных процессов также рассчитывается ряд показателей и коэффициентов.

Чаще всего используются: число прибывающих на 1000 населения, число выбывающих на 1000 населения, миграционный прирост, коэффициент эффективности миграции. Эти показатели рассчитываются следующим образом:

$$\begin{array}{l} \text{Число прибывающих (выбывающих)} \\ \text{на 1000 населения} \end{array} = \frac{\text{Число лиц, въехавших (выехавших) на} \\ \text{административную территорию} \times 1000}{\text{Среднегодовая численность населения}}.$$

$$\begin{array}{l} \text{Коэффициент} \\ \text{эффективности} \\ \text{миграции (в \%)} \end{array} = \frac{\text{Миграционный прирост} \times 100}{\text{Сумма прибывших и выбывших}}.$$

Миграционный прирост (число прибывших—число выбывших) может рассчитываться как в абсолютных, так и в относительных величинах.

3.3.2. Статистика естественного движения населения

3.3.2.1. Статистика рождаемости

В целях международной сопоставимости отечественной статистики в области перинатологии и в связи с переходом на критерии живорождения и мертворождения следует придерживаться следующих определений и понятий, принятых Всемирной ассамблеей здравоохранения.

Рождаемость — процесс возобновления новых поколений, в основе которого лежат биологические факторы, влияющие на способность организма к воспроизводству потомства (зачатие, оплодотворение, вынашивание плода).

Говоря о рождаемости в человеческом обществе, следует помнить, что в данном случае она детерминирована не только биологическими, но и социально-экономическими процессами, условиями жизни, быта, традициями, религиозными установками и другими факторами.

Живорождением является полное изгнание или извлечение продукта зачатия из организма матери вне зависимости от продолжительности беременности, причем плод после такого отделения дышит или проявляет другие признаки жизни, такие как сердцебиение, пульсация пуповины или

произвольные движения мускулатуры, независимо от того, перерезана пуповина и отделилась ли плацента. Каждый продукт такого рождения рассматривается как живорожденный.

Мертворождением является смерть продукта зачатия до его полного изгнания или извлечения из организма матери вне зависимости от продолжительности беременности. На смерть указывает отсутствие у плода после такого отделения дыхания или любых других признаков жизни, таких как сердцебиение, пульсация пуповины или произвольные движения мускулатуры.

Организация учета рождений. Согласно законодательству, в течение месяца со дня рождения все дети должны быть зарегистрированы в органах загса по месту рождения детей или месту жительства родителей. Регистрация рождения найденного ребенка, родители которого неизвестны, производится в 3-дневный срок со дня его нахождения по заявлению органа опеки и попечительства, администрации детского учреждения, куда помещен ребенок, органа внутренних дел или лица, у которого ребенок находится. Одновременно с заявлением в орган загса представляются документы (акт, протокол, справка) с указанием времени, места и обстоятельств обнаружения ребенка и справка медицинского учреждения о возрасте ребенка.

Основным документом для регистрации ребенка в органах загса является "Медицинское свидетельство о рождении" (ф. № 103/3—84). Оно выдается при выписке матери из стационара всеми учреждениями здравоохранения, в которых произошли роды, независимо от того, имеет ли это учреждение акушерскую койку или нет, во всех случаях живорождения. В случае родов на дому "Медицинское свидетельство о рождении" выдает то учреждение, медицинский работник которого принимал роды. При многоплодных родах "Медицинское свидетельство о рождении" заполняется на каждого ребенка в отдельности.

В населенных пунктах и медицинских учреждениях, где работают не менее двух врачей, "Медицинское свидетельство о рождении" составляется обязательно врачом. В сельской местности в учреждениях здравоохранения, в которых нет врачей, оно может быть выдано акушеркой или фельдшером, принимавшими роды.

В случае смерти ребенка до выхода матери из родильного дома или другого медицинского учреждения "Медицинское свидетельство о рождении" также обязательно заполняется, и учреждение здравоохранения заявляет в органы загса о рождении и о смерти, представляя, помимо "Медицинского свидетельства о рождении", "Свидетельство о перинатальной смерти".

Запись о выдаче "Медицинского свидетельства о рождении" с указанием его номера и даты выдачи должна быть сделана в "Истории развития новорожденного" (ф. № 097/у), в случае мертворождения — в "Истории родов" (ф. № 096/у). Для учета рождаемости, расчета ряда демографических показателей крайне важно определить, живым или мертвым родился ребенок, срок беременности, доношенность и т. д.

Статистика живорожденности. Учреждения здравоохранения осуществляют регистрацию в медицинской документации всех родившихся живыми и мертвыми, имеющих массу тела при рождении 500 г и более, независимо от наличия признаков жизни, в порядке, установленном соответствующими приказами. В органах загса подлежат регистрации:

- родившиеся живыми с массой тела 1000 г и более (или, если масса при рождении неизвестна, длиной тела 35 см и более, или сроком беременности 28 нед и более), включая новорожденных с массой тела 1000 г при многоплодных родах;
- родившиеся живыми с массой тела от 500 до 999 г также подлежат регистрации в органах загс как живорожденные в тех случаях, если они прожили более 168 ч после рождения.

ВОЗ указывает, что продолжительность беременности должна измеряться с первого дня последнего нормального менструального периода. Срок беременности выражается в полных неделях (например, события, происходившие в период между 280-м и 286-м полными днями после начала последнего нормального менструального периода, считаются имевшими место при 40 нед беременности). Срок беременности исчисляется по дате последней нормальной менструации, что является источником статистических ошибок. Для избежания ошибок необходимо помнить, что первый день следует расценивать как день "0-й", а не "1-й". Дни 0—6 соответственно составляют "полную нулевую лунную неделю", 40-я нед беременности соответственно является синонимом понятия "полные 39 недель". Если дата последней нормальной менструации неизвестна, срок беременности следует определить на основании наиболее надежных клинических данных. Для того чтобы избежать непонимания, результаты расчетов в статистических таблицах необходимо указывать как в неделях, так и в днях.

Недоношенными считаются роды при сроке беременности менее 37 полных недель (менее 259 дней).

Доношенными считаются роды при сроке беременности от 37 полных недель, но не менее чем 42 полных недель (259—293 дня).

Переношенными считаются роды при сроке беременности в 42 полные недели или более (294 дня и более).

В связи с особенностями акушерской тактики и выхаживания детей, родившихся при разных сроках гестации, целесообразно выделить следующих интервалов:

- преждевременные роды в 22—27 нед (масса плода от 500 до 1000 г);
- преждевременные роды в 28—33 нед (масса плода 1000—1800 г);
- преждевременные роды в 34—37 нед гестации (масса плода 1900—2500 г).

Наибольший процент прерывания беременности приходится на сроки 34—37 нед беременности (55,3), тогда как в сроки беременности 22—27 нед процент прерывания беременности в 10 раз реже (5,7).

Факторами риска преждевременных родов являются как социально-демографические: неустроенность семейной жизни, низкий социальный уровень, молодой возраст, так и медицинские: каждая третья женщина с преждевременными родами — первобеременная. К факторам риска следует отнести ранее перенесенные аборт, преждевременные роды, самопроизвольные выкидыши, инфекции мочевых путей, воспалительные заболевания гениталий.

Факторами риска перинатальной заболеваемости и смертности при преждевременных родах являются срок гестации и масса плода, особенно-сти течения самих преждевременных родов.

Всемирная ассамблея здравоохранения определила, что для живорожденных определение массы тела должно быть проведено в течение первого

часа жизни, до того как в постнатальном периоде произойдет значительная потеря массы. Принятая в статистике группировка по массе тела при рождении с использованием 500-граммовых интервалов применять не следует. Фактическая масса должна быть зафиксирована с той степенью точности, с какой она была измерена. Малой массой тела при рождении считается масса менее 2500 г (до и включая 2499 г), очень малой массой тела при рождении считается масса менее 1500 г, крайне малой массой тела при рождении считается масса менее 1000 г.

Общие показатели рождаемости. Для определения интенсивности процесса рождения и размеров рождаемости пользуются обычными интенсивными показателями. Общий показатель рождаемости высчитывается следующим образом:

$$\text{Общий показатель рождаемости} = \frac{\text{Общее число родившихся за год живыми} \times 1000}{\text{Среднегодовая численность населения}^2}.$$

Если имеются сведения о родившихся за несколько месяцев, то можно вычислить показатель по формуле:

$$\text{Показатель рождаемости за несколько месяцев (в пересчете на год)} = \frac{\text{Число родившихся за взятые месяцы живыми} \times 1000 \times 12}{\text{Среднегодовая численность населения} \times \text{Число взятых месяцев}}.$$

При вычислении показателей рождаемости не следует в число родившихся включать мертворожденных. Иногда из числа рождений исключают родившихся, матери которых временно проживают в данной местности, и получают так называемый исправленный показатель рождаемости.

В последнее десятилетие появилась ярко выраженная тенденция значительного снижения показателя рождаемости как в целом по Российской Федерации, так и в отдельных районах (рис.3.2).

Это связано со многими причинами. Одним из факторов, наиболее резко снижающих рождаемость, является уровень образования женщины и ее мужа. Среднее число детей в семье женщин с высшим образованием на 14—15% ниже, чем у женщин, имеющих среднее образование, и на 37% ниже по сравнению с женщинами, имеющими начальный уровень образования. Очевидно, что причиной снижения рождаемости является не сам уровень образования, а то обстоятельство, что с повышением уровня образования изменяются стремления и интересы семьи, растут потребности, растет ответственность за воспитание детей и повышается санитарная культура. У женщин с высшим образованием рождаемость регулируется более успешно и разрыв между желаемым и фактическим числом детей является минимальным по сравнению с другими женщинами. Среднее число

² Среднегодовая численность населения определяется как полусумма чисел населения на начало и конец года.

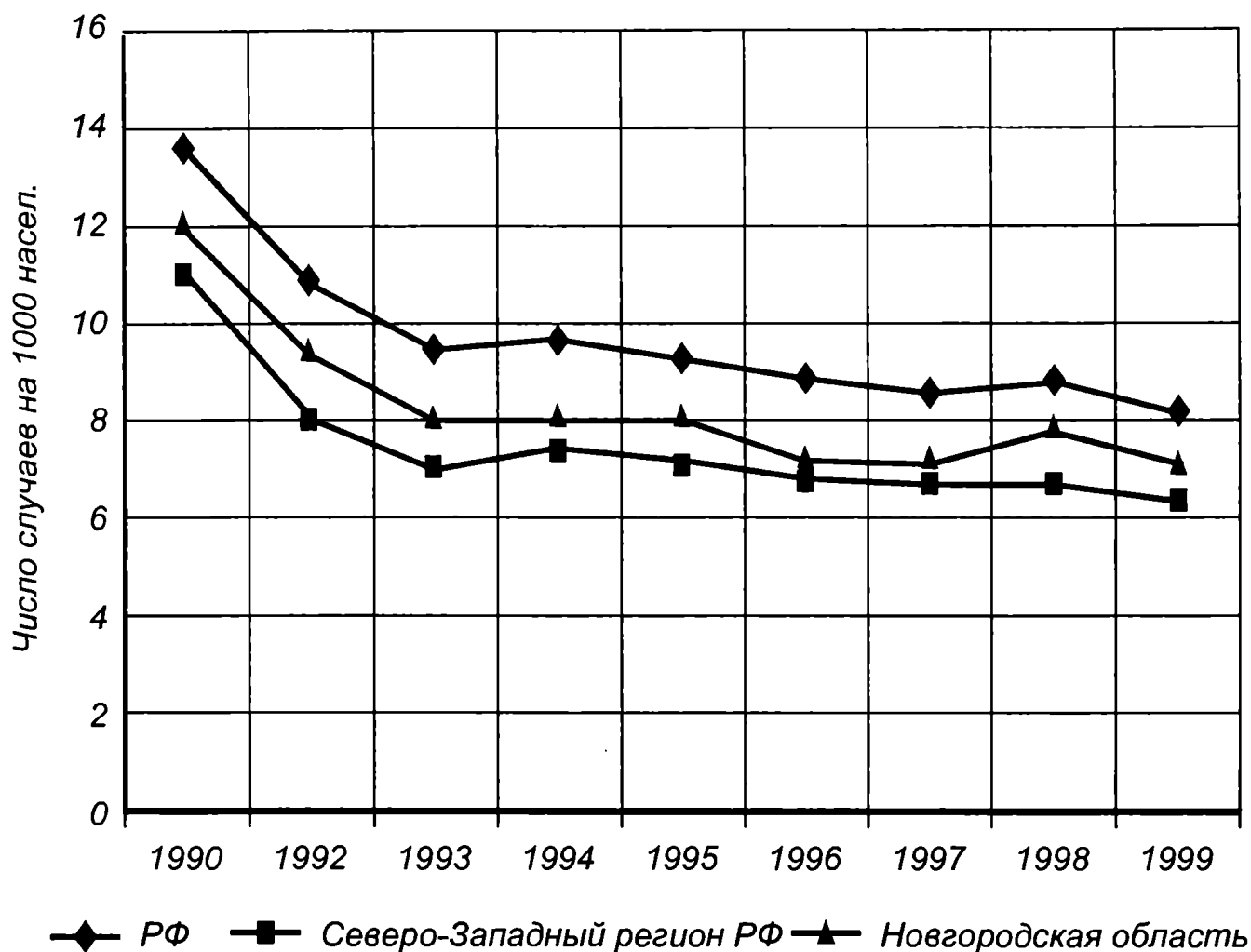


Рис. 3.2. Динамика показателя рождаемости населения Российской Федерации, Северо-Западного региона РФ, Новгородской области (1990—1999).

детей в семье зависит не только от уровня образования женщин, но и от образования ее мужа.

Общий показатель рождаемости не дает исчерпывающего представления об интенсивности процесса, он пригоден лишь для приблизительной характеристики явления. Общий показатель рождаемости дает только приближенное представление о процессе воспроизводства населения. Это обусловлено тем, что показатель рождаемости исчисляется по отношению к численности всего населения, тогда как рожают только женщины, да и то не во всяком возрасте.

Более точные характеристики рождаемости получают путем исчисления показателя **общей плодовитости**. При расчете общего показателя плодовитости в отличие от показателя рождаемости в знаменателе берется не общая численность населения, а численность женщин в возрасте 15—49 лет. Этот возрастной интервал называется генеративным, или плодовитым, периодом женщины (возрастом, в котором женщина способна к деторождению). Кроме того, данный показатель уточняется **повозрастными показателями плодовитости**, для чего весь генеративный период женщины условно подразделяют на отдельные возрастные интервалы (15—19, 20—24, 25—29, 30—34, 35—39, 40—44, 45—49 лет).

Показатель общей плодовитости рассчитывается по формуле:

$$\text{Показатель общей плодовитости} = \frac{\text{Число родившихся за год живыми} \times 1000}{\text{Средняя численность женщин в возрасте 15—49 лет}}$$

Показатели повозрастной плодовитости рассчитываются по формуле:

$$\text{Показатель повозрастной плодовитости} = \frac{\text{Число родившихся за год живыми у женщин соответствующего возраста} \times 1000}{\text{Средняя численность женщин соответствующего возраста}}$$

При этом следует иметь в виду, что при вычислении показателя общей плодовитости в числителе учитываются все родившиеся дети, как у матерей в возрасте до 15 лет, так и в 50 лет и старше.

Кроме того, в статистике рождаемости рассчитывается **коэффициент суммарной рождаемости**, который определяет, сколько в среднем детей родила бы одна женщина на протяжении всей ее жизни при сохранении в каждом возрасте существующего уровня рождаемости. Этот показатель не зависит от возрастного состава населения и характеризует средний уровень рождаемости в данный календарный период. Суммарный коэффициент рождаемости вычисляется как сумма возрастных коэффициентов рождаемости, рассчитанных по одногодичным возрастным группам. Дополняет данный показатель при углубленном анализе рождаемости показатель суммарной плодовитости (детности), который рассчитывается по формуле:

$$\text{Показатель суммарной плодовитости (детности)} = \frac{\text{Число детей, рожденных в среднем одной женщиной за весь плодovитый период ее жизни (сумма повозрастных показателей плодовитости)}^3}{1000}$$

Вместе с тем эти показатели не дают представления об общем характере воспроизводства населения, так как величина их зависит от возрастного-полового состава населения. При прочих равных условиях смертность будет ниже там, где в населении меньший процент составляют дети и старики, а рождаемость будет тем больше, чем выше доля женщин в детородном возрасте (15—49 лет). Конкретная возрастная-половая структура населения может обусловить в данный момент относительно большое число родившихся или относительно малое количество умерших.

Повозрастные показатели плодовитости неодинаковы в отдельных возрастных группах и в различных регионах. Максимальные размеры показателя

³ Если повозрастные показатели исчислены для 5- или 10-летних возрастных интервалов, их предварительно умножают на величину интервала.

теля плодовитости на современном этапе приходится на возрастной интервал 25—29 лет. У женщин моложе 25 лет и в старших возрастных группах они меньше. Эти различия связаны не только с особенностями физиологического состояния женского организма, но и в значительно большей степени зависят от социальных факторов, среди которых одно из первых мест занимают условия, определяющие вступление женщины в брак в более раннем или в более позднем возрасте. Именно доля замужних женщин данного возраста и определяет в основном уровень показателя плодовитости в своем возрасте. Особенно это относится к молодым возрастным группам женщин. В более позднем возрасте на уровень плодовитости существенное влияние оказывает ряд других условий, в частности необходимость рождения ребенка даже вне брака, что характерно для женщин старших возрастных групп.

Для устранения влияния размеров брачности вместо обычных показателей плодовитости применяют **показатель брачной плодовитости**.

$$\text{Показатель брачной плодовитости} = \frac{\text{Число родившихся живыми за год у женщин, состоящих в браке,} \times 1000}{\text{Среднее число женщин в возрасте 15—49 лет, состоящих в браке}}.$$

Для вычисления **повозрастных показателей брачной плодовитости** в числителе указывается число детей, рожденных замужними женщинами определенного возраста, а в знаменателе — число женщин этого возраста, состоящих в браке.

Развитие в конце прошлого столетия гражданских браков вызывает рост численности детей, рожденных вне брака. Поэтому значение коэффициента брачной плодовитости снижается.

Для оценки воспроизводства населения с различным возрастно-половым составом обычные показатели естественного движения населения недостаточны. Для более углубленного изучения воспроизводства населения следует пользоваться специальными показателями, отражающими только характер воспроизводства и не зависящими от возрастно-половой структуры населения.

Показатели воспроизводства дают представление о соотношении численности нового и старого поколений. Иначе говоря, они помогают определить, в какой мере живущее в данный момент поколение воспроизводит себе смену.

Валовой (грубый) показатель воспроизводства (брутто-коэффициент) — число девочек, рожденных в среднем одной женщиной за весь период плодотворной жизни.

Так как половой состав населения не всегда одинаков, а рождение будущего поколения — функция женской части населения, этот показатель точнее характеризует воспроизводство, чем показатель суммарной плодовитости (детности).

Однако и этот показатель недостаточно точен, так как не учитывает того, что некоторая часть женщин, доживших до 15 лет (возраст, когда женщина обычно становится способной к деторождению), умрет, не достигнув 50 лет (возраст, когда обычно у женщины исчезает способность деторождения). Умершие раньше 50 лет имеют вероятность родить меньше детей,

чем их сверстницы, благополучно дожившие до конца детородного периода жизни. Следовательно, валовой показатель дает завышенное представление о подлинных размерах воспроизводства. Более точным является так называемый очищенный показатель воспроизводства.

Очищенный показатель воспроизводства (показатель чистого воспроизводства, нетто-коэффициент) имеет то же значение, что и предыдущий, но при его вычислении учитывают не только уровни рождаемости, а и размеры смертности в данной группе населения, отраженные в таблицах смертности.

Оценку показателя производят на основе следующих соображений.

Если бы у 1000 женщин родилось только 1000 дочерей, то это означало, что численность населения в следующем поколении не изменилась, а очищенный показатель воспроизводства равнялся бы единице. Показатель меньше единицы характеризует суженное воспроизводство, убыль населения, т. е. данное население при свойственных ему уровнях рождаемости и смертности не может воспроизвести себя в следующем поколении.

Для характеристики воспроизводства населения определена грань между стационарным, суженным и расширенным воспроизводством. Если нетто-коэффициент равен 1, брутто-коэффициент — 1,22, суммарная плодовитость — 2,2, то воспроизводство имеет **стационарный тип**. Показатели, превышающие данный уровень, характеризуют **расширенное воспроизводство**, а ниже данного уровня — **суженное воспроизводство**.

По классификации ООН различают три типа максимальной плодовитости:

- **ранний тип** — когда максимум плодовитости приходится на возрастную группу 20—24 года;
- **поздний тип** — когда максимум плодовитости падает на возраст 25—29 лет;
- **широкий тип** — когда повозрастные коэффициенты плодовитости в 20—24 и 25—29 лет мало отличаются, но значительно превосходят коэффициенты в других возрастных группах.

Таким образом, широко применяемые в демографической статистике брутто- и нетто-коэффициенты воспроизводства позволяют определить, в какой степени живущее поколение при стабилизации на длительное время сложившегося к моменту исследования уровня рождаемости и смертности сможет воспроизвести себе смену. По мнению многих авторов (А. М. Мерков; А. Я. Боярский; Р. Пресса и др.), нетто-коэффициент позволяет дать сводную характеристику режима воспроизводства населения. Его исчисляют по формуле:

$$R_0 = \delta \sum_{15}^{49} L_x^f F_x,$$

где R_0 — нетто-коэффициент воспроизводства; δ — доля девочек среди родившихся (обычно $\delta = 0,485$); L_x^f — численность женщин возраста x в так называемом стационарном населении таблиц средней продолжительности предстоящей жизни; F_x — плодовитость женщин в возрасте x .

Как видно из этой формулы, окончательный результат воспроизводства населения зависит от уровня плодовитости и уровня смертности населения.

За последние годы в нашей стране произошло резкое увеличение смертности и сокращение уровня плодовитости женского населения. Это отра-

зилось и на уровне нетто-коэффициента воспроизводства. Для оценки уровня рождаемости используют градации, приведенные в табл. 3.2.

Таблица 3.2. Схема оценки показателя рождаемости

Показатель рождаемости на 1000 населения	Характеристика данного показателя
До 10	Очень низкий
11—15	Низкий
16—20	Ниже среднего
21—25	Средний
26—30	Выше среднего
31—40	Высокий
Больше 40	Очень высокий

3.3.2.2. Статистика смертности

3.3.2.2.1. Статистика общей смертности

Для оценки социального, демографического и медицинского благополучия той или иной территории необходимо учитывать не только показатели рождаемости, но и показатели смертности. Замена одних поколений другими обеспечивает непрерывное воспроизводство населения, что выражается во взаимодействии показателей рождаемости и смертности.

Организация учета случаев смерти. Источником информации о причинах смерти в России с 1925 г. являются специальные учетные формы, заполняемые врачом (фельдшером). В соответствии с законодательством смерть подлежит регистрации в государственных органах записи актов гражданского состояния по месту жительства умершего или по месту наступления смерти на основании заключения медицинского учреждения не позднее 3 сут с момента наступления смерти или обнаружения трупа. Для регистрации случаев смерти утверждены "Врачебное свидетельство о смерти" (ф. № 106/у-84) и "Фельдшерская справка о смерти" (ф. № 106—1/у-84). "Врачебное свидетельство о смерти" выдается всеми учреждениями здравоохранения, в которых работает не менее 2 врачей. В сельской местности, имеющей в учреждении здравоохранения только одного врача или в случае его отсутствия (отпуск, болезнь и т. д.), а также в учреждениях, где нет врача, фельдшером выдается "Фельдшерская справка о смерти". Фельдшерам запрещается выдавать "Врачебное свидетельство о смерти". "Врачебное свидетельство о смерти", как и "Фельдшерская справка", выдается под расписку на корешке соответствующего документа, остающемся в учреждении здравоохранения. Выдача трупа без "Врачебного свидетельства" или "Фельдшерской справки о смерти" запрещается. В случае, когда захоронение умершего производится учреждением здравоохранения, последнее обязательно заполняет "Врачебное свидетельство о смерти" и представляет его в 3-дневный срок в органы загса для регистрации.

"Врачебное свидетельство о смерти" выдается лечащим врачом учреждения здравоохранения на основании наблюдений за больным и записей в медицинской документации, отражающих состояние больного до его смерти, или патологоанатомом на основании изучения медицинской документации и результатов вскрытия.

Патологоанатомическому вскрытию подлежат все умершие от заболеваний в учреждениях здравоохранения. Главному врачу принадлежит право отмены вскрытия в самых исключительных случаях. Об отмене вскрытия главный врач дает письменное указание в карте стационарного больного с обоснованием причины отмены вскрытия. Отмена вскрытия не допускается:

- в случаях смерти больных, пробывших в учреждениях здравоохранения менее суток;
- при инфекционных заболеваниях или подозрении на них;
- во всех случаях неясного прижизненного диагноза;
- в случаях смерти после диагностических инструментальных исследований или проведения лечебных мероприятий.

"Фельдшерская справка о смерти" выдается на основании медицинской документации, отражающей наблюдение за больным до его смерти, если причина смерти фельдшером может быть установлена достаточно точно.

При наличии подозрения на насильственную смерть или если смерть последовала от механической асфиксии, действия крайних температур, электричества, после искусственного аборта, произведенного вне лечебного учреждения, при внезапной смерти детей, не находившихся под медицинским наблюдением, а также на умерших, личность которых не установлена, "Врачебное свидетельство о смерти" выдается судебно-медицинским экспертом после вскрытия. "Фельдшерская справка о смерти" в данном случае не может быть выдана. Также запрещается выдача "Фельдшерской справки о смерти", если смерть наступила скоропостижно, а причина смерти не ясна и не установлена. Запрещается выдача "Врачебного свидетельства о смерти" ("Фельдшерской справки") заочно, без личного участия врача (фельдшера, акушерки) в установлении факта смерти.

В отдельных случаях установить факт смерти может работающий с врачом средний медицинский работник. В исключительных случаях свидетельство о смерти может быть выдано врачом, установившим смерть только на основании осмотра трупа (при отсутствии подозрения на насильственную смерть). Это не распространяется на судебно-медицинских экспертов, которым запрещается выдавать "Врачебное свидетельство о смерти" только на основании наружного осмотра трупа. "Врачебное свидетельство о смерти" выдается с пометкой **"окончательное"**, **"предварительное"** или **"взамен предварительного"**. Такой порядок принят в целях обеспечения большей достоверности регистрируемых причин смерти и для того, чтобы не задерживать регистрацию смерти в органах загса и погребения. "Врачебное свидетельство о смерти" с отметкой "предварительное" выдается в случаях, когда для установления или уточнения причины смерти необходимо произвести дополнительные исследования или если к моменту выдачи свидетельства род смерти (несчастный случай вне производства или в связи с производством, самоубийство, убийство) не установлен, но в дальнейшем может быть уточнен. После уточнения причины смерти и рода смерти составляется новое свидетельство и с отметкой "взамен предварительного" пересылается учреж-

дением здравоохранения непосредственно статистическому управлению не позднее чем через месяц. В отдельных случаях по письменному заявлению родственников им может быть выдано новое "Врачебное свидетельство о смерти" "взамен предварительного" для предъявления в органы загса с целью получения нового "Свидетельства о смерти", в котором будет указана уточненная причина смерти.

Если было выдано "Врачебное свидетельство о смерти" с пометкой "окончательное", но в дальнейшем выявилась ошибка в записи диагноза, следует составить новое "Врачебное свидетельство о смерти" с надписью, сделанной от руки "взамен окончательного врачебного свидетельства о смерти № " и направить непосредственно в статистическое управление.

Корешки врачебных свидетельств и фельдшерских справок используются для составления отчета и хранятся в течение 1 года после окончания календарного года, в котором выдан документ, после чего подлежат уничтожению в соответствии с инструкцией. Неправильно заполненные экземпляры врачебных свидетельств и фельдшерских справок и соответствующие корешки перечеркиваются, делается запись "испорчено" и оставляются в книжке бланков. Руководители учреждений здравоохранения должны ежемесячно проводить проверку качества заполнения "Врачебных свидетельств о смерти", поступивших в органы загса. Врачебное свидетельство (фельдшерская справка) заполняется ручкой, разборчивым почерком. Заполнение производится вписыванием необходимых сведений или подчеркиванием соответствующих обозначений. Заполнению подлежат все пункты; при отсутствии тех или иных сведений следует записать "не известен", "не установлен" и т. д. Крайне важно правильно определить причину смерти, так как "Врачебное свидетельство о смерти", равно как и "Фельдшерская справка" — это не только медицинский документ, удостоверяющий факт смерти, но и важный статистический документ, являющийся основой государственной статистики причин смерти.

Определение причины смерти. От правильности установления причины смерти и качества заполнения врачебного свидетельства о смерти зависит точность и достоверность статистической информации о причинах смерти. XX Всемирная ассамблея здравоохранения определила причины смерти, подлежащие внесению в медицинское свидетельство о смерти, как "все те болезни, патологические состояния или травмы, которые привели к смерти или способствовали ее наступлению, а также как обстоятельства несчастного случая или акта насилия, которые вызвали любые такие травмы". Это определение сформулировано с целью обеспечения регистрации всей связанной со смертью информации, чтобы исключить возможность выбора одних патологических состояний и исключить другие лишь по собственному усмотрению. Если имеет место только одна причина смерти, то проблема решается весьма просто. Однако если смерть обусловлена двумя и более патологическими состояниями, необходимо для статистической обработки выбрать лишь одну из причин смерти, которая обозначается термином "первоначальная причина смерти". **Первоначальная причина** смерти определяется как "болезнь или травма, вызвавшая последовательный ряд болезненных процессов, непосредственно приведших к смерти". Порядок записи причин смерти должен помочь врачу из комплекса взаимодействующих заболеваний выделить тот патологический процесс, который непосред-

венно привел к смерти, и те заболевания, которые способствовали смертельному исходу, оказав неблагоприятное влияние на течение первоначального (основного) заболевания.

Для того чтобы обеспечить повсеместное применение изложенного выше принципа необходимо использовать форму медицинского свидетельства о смерти, рекомендованную Всемирной ассамблеей здравоохранения. Применение такой формы возлагает ответственность за определение последовательности развития болезненных процессов на врача, подписывающего медицинское свидетельство о смерти. Справедливо считается, что врач, заполняющий свидетельство, лучше, чем кто-либо другой, может определить, какая болезнь или патологическое состояние непосредственно привели к смерти, а также располагает большими возможностями для указания условий, способствовавших возникновению данной болезни или патологического состояния.

Статистические показатели смертности. Показатели смертности уже давно используют для оценки состояния здоровья. Первые такого рода аналитические работы были выполнены в Англии в XVIII веке.

Для правильного вычисления показателя смертности обязательно определение единиц времени, населения и причин смерти, а также определение типа популяции (общая популяция или ее часть в соответствии с возрастом, полом, профессией и др.), к которой относится данный показатель.

Необходимость анализировать показатели смертности в отдельных группах населения вытекает из того, что риск смерти зависит от многих факторов, среди которых в первую очередь возраст, пол, конституциональные особенности, а также факторы окружающей и социальной среды.

Чтобы получить полное представление о состоянии смертности населения и качестве регистрации отдельных смертных случаев, необходимо вычислить следующие показатели:

- общей смертности всего населения;
- смертности детского населения;
- стандартизованные показатели;
- структуры умерших по полу и возрасту;
- смертности от различных причин;
- летальности в стационаре и досуточной летальности.

Смертность является недостаточно полным показателем состояния здоровья населения, поскольку вероятность смерти неодинакова при различных заболеваниях, а некоторые заболевания, как правило, не оканчиваются смертью. Она является ценной только в отношении болезней с высокими показателем смертельных исходов (например, злокачественные новообразования, некоторые виды травм).

Показатели смертности можно разделить на **общие** и **специальные**. Независимо от того, рассчитываются общие или специальные показатели, следует быть уверенным, что число смертей, указанных в числителе, имеет место именно в той популяции, численность которой стоит в знаменателе. О такой популяции обычно говорят, что это популяция, подвергающаяся риску. Популяция, подверженная риску, обычно составляет среднее число населения на данной территории в период, к которому относятся показатели смертности.

Общий показатель смертности (ОПС): измеряет число случаев смерти от всех причин в данной группе населения за определенный период времени.

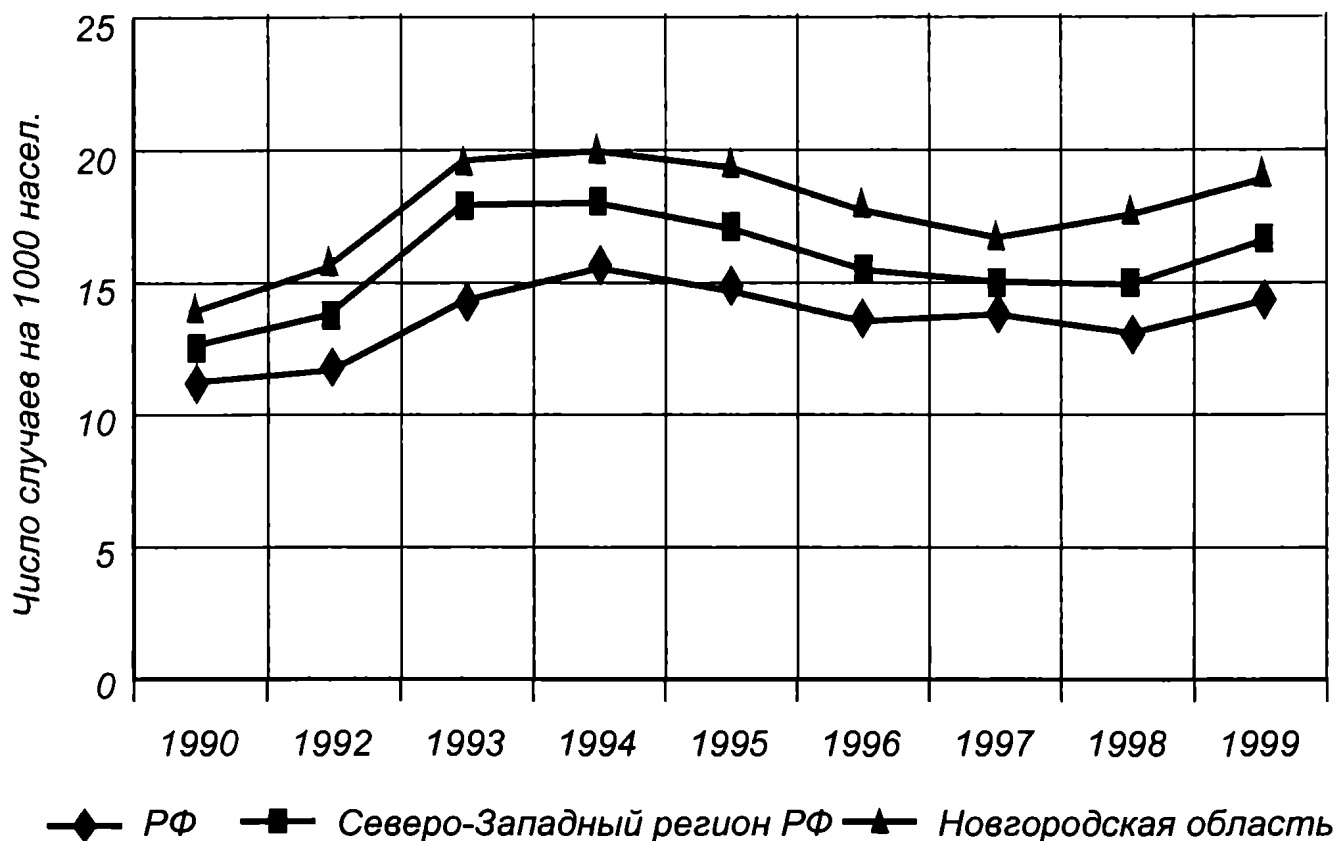


Рис. 3.3. Динамика показателя общей смертности населения Российской Федерации, Северо-Западного региона РФ, Новгородской области (1990—1999).

Прилагательное "общий" означает, что показатель смертности не скомпенсирован никакими связанными с ним факторами: возраст, пол, этническая группа и т. д.

$$\text{Общий показатель смертности} = \frac{\text{Общее число умерших от всех причин в конкретном районе за определенный период времени} \times 1000}{\text{Среднегодовая численность населения в том же районе за тот же период}}$$

Современный период в Российской Федерации характеризуется резким увеличением показателя смертности населения (рис.3.3).

Возрастно-половые показатели смертности позволяют проанализировать особенности смертности среди различных групп населения.

$$\text{Возрастно-половой показатель смертности} = \frac{\text{Общее число умерших в определенной возрастно-половой группе в конкретном районе за определенный период} \times 1000}{\text{Средняя численность той же возрастно-половой группы населения того же района за тот же период}}$$

Показатель мертворождаемости (или поздней внутриутробной смертности) измеряет риск гибели плода после 28 нед беременности.

Внутриутробная смерть — по определению ВОЗ — это смерть плода, наступившая до момента его полного выхода или извлечения из родовых путей независимо от срока беременности. Смерть плода определяется по отсутствию дыхательной активности и других признаков жизни, таких как сердцебиение, пульсация пуповины или сокращение гладких мышц. Для статистических целей случаи внутриутробной смерти классифицируются по продолжительности беременности на момент смерти плода.

Показатель мертворождаемости определяется по формуле:

$$\text{Показатель мертворождаемости} = \frac{\text{Число мертворождений в определенном районе за определенный период} \times 1000}{\text{Общее число живорождений и мертворождений в том же районе за тот же период}}$$

Показатели смертности от определенных болезней (причин) измеряют риск смерти от определенной причины (определенного заболевания). Используются для выявления основных причин смерти в данной группе населения и определяются по формуле:

$$\text{Показатель смертности от определенных болезней (причин)} = \frac{\text{Общее число умерших от определенной болезни (причины) в данном районе за определенный период} \times 1000}{\text{Средняя численность населения в районе за тот же период}}$$

Структура причин смерти дает более полное представление о состоянии здоровья населения, отражает мероприятия органов здравоохранения по оздоровлению населения, снижению заболеваемости, повышению качества оказания медицинской помощи.

В течение XX века в экономически развитых странах произошло значительное изменение структуры смертности. Так, если в начале века инфекционные заболевания были одной из ведущих причин смерти, то в последнее десятилетие их удельный вес составлял менее 1%. В то же время в структуре причин смерти ведущее место заняли хронические неинфекционные заболевания, болезни системы кровообращения, злокачественные новообразования, несчастные случаи, отравления и травмы, на долю которых приходится 80—85% всех случаев смертей населения. В развивающихся странах инфекционные заболевания стали играть меньшую роль в структуре смертности, однако их удельный вес все еще велик—до 20%.

В России в структуре причин смерти также ведущее место принадлежит болезням системы кровообращения, новообразованиям, несчастным случаям, травмам и отравлениям (рис.3.4). В структуре смертности мужчин, по сравнению с женщинами больший удельный вес принадлежит несчастным случаям, травмам и отравлениям, новообразованиям, болезням органов дыхания. У женщин больший удельный вес занимают болезни системы кровообращения.

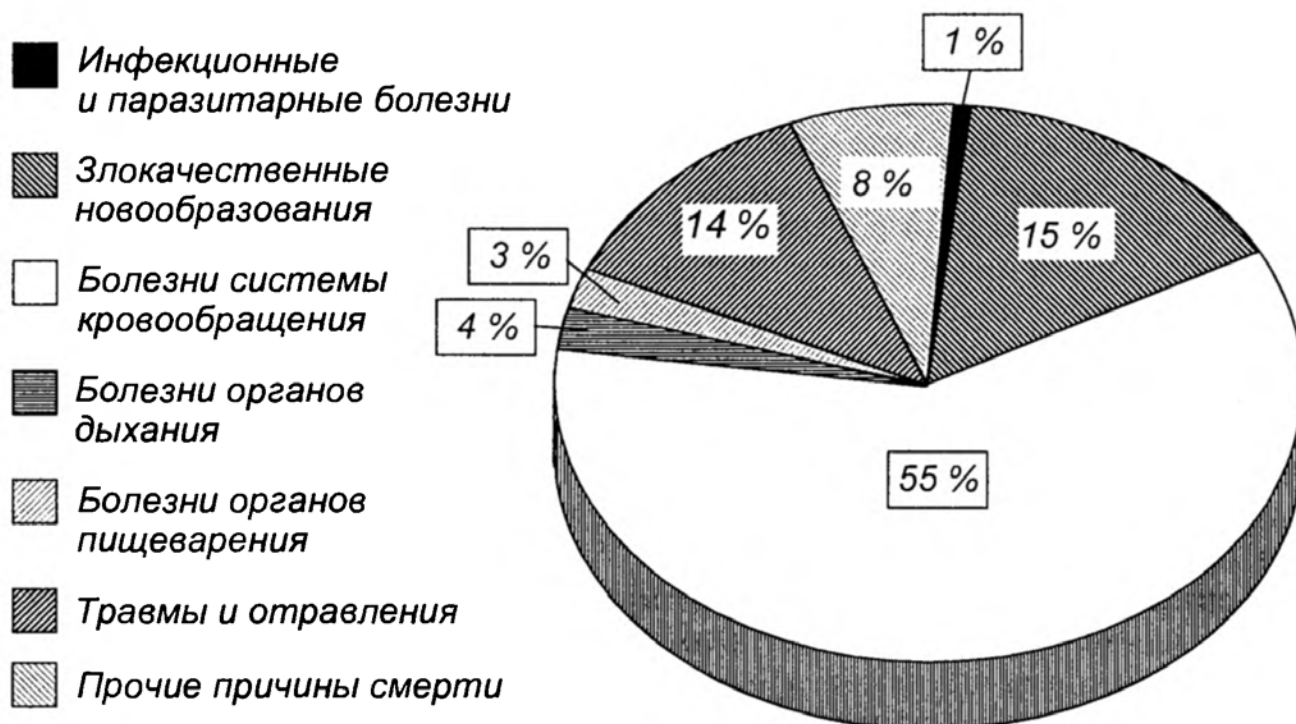


Рис. 3.4. Структура причин общей смертности населения Российской Федерации за 1998 г.

При изучении смертности населения желательно знать помесечные колебания смертности с тем, чтобы уметь отличить подлинное увеличение или уменьшение смертности от сезонных колебаний.

$$\text{Доля умерших в данном месяце (\%)} = \frac{\text{Число умерших в данном месяце} \times 100}{\text{Общее число умерших в течение года}}$$

Для оценки уровня общей смертности обычно используются градации, приведенные в табл. 3.3.

Таблица 3.3. Схема оценки показателей общей смертности

Показатель общей смертности	Уровень показателей
До 7	Очень низкий
7—10	Низкий
11—15	Средний
16—20	Высокий
21 и выше	Очень высокий

Вычисляя показатели смертности, особенно в крупных городах, следует определять два показателя: **обычный и с исключением из числа умерших приезжих**. Это связано с тем, что в крупных городах имеется большое число лечебных учреждений, где оказывается квалифицированная медицинская помощь не только больным данного города, но и приезжему населению области. В соответствии с существующим положением все умершие независимо от их постоянного места жительства регистрируются в органах загса по месту смерти, и если не вычесть умерших из числа приезжих, то коэффициенты смертности населения крупных городов окажутся завышенными.

Особенности показателей летальности и смертности. В статистике имеются два показателя, при расчете которых используются случаи смерти — это показатель летальности и смертности. Однако они совершенно различны по существу и методам исчисления, поэтому смешивать и отождествлять их нельзя.

В связи с этим мы сочли возможным дать их краткую характеристику и методы исчисления, знание которых необходимо не только для врачей, но и для средних медицинских работников, особенно для тех, которые работают в бюро медицинской статистики и организационно-методический отделах и кабинетах областных, городских и районных больниц.

Под **показателем летальности** понимается вероятность для больных, страдающих какой-либо болезнью, умереть от нее. В отличие от смертности, которая обозначает отношение числа умерших от какой-либо болезни к средней численности населения, летальность обозначает отношение числа умерших от какой-либо болезни к числу болевших этой болезнью и обычно выражается в процентах.

Смертность можно представить как сложное событие, состоящее из двух простых событий — заболеваемости и летальности, а как известно из теории вероятности, вероятность сложного события равна произведению вероятностей простых событий. Таким образом, смертность можно представить как произведение заболеваемости на летальность. Если обозначить число умерших от какого-либо заболевания через A , число страдавших данным заболеванием через B , число населения через C , летальность через a , а смертность через M , то тогда:

$$a = \frac{A}{B}; aM = \frac{A}{B} \times \frac{B}{C} = \frac{A}{C}.$$

При вычислении летальности определяют, как часто больные умирают при вычислении же смертности — как часто здоровые заболевают и умирают. Таким образом, показатель летальности представляет собой процент умерших от данного заболевания по отношению к общему числу больных. Летальность от данного заболевания вычисляется по формуле:

$$\text{Показатель летальности} = \frac{\text{Число умерших от данного заболевания за год} \times 100}{\text{Число больных данным заболеванием}}.$$

При анализе показателей летальности от хронических заболеваний (например, туберкулеза) следует помнить о том, что в знаменателе стоит чис-

ло больных, заболевших не только в анализируемом году, а также тех, которые заболели в предыдущие годы.

Для вычисления летальности, как уже было сказано, относят числа умерших от какого-либо заболевания к числу больных, страдающих данным заболеванием, при этом определяется не интенсивность явления (частота его в составе всего населения — больного и здорового), а показатель, который характеризует экстенсивность данного явления, его распределение, долю умерших в составе болевших.

Выделяют **больничную летальность** (отношение числа умерших от какого-либо заболевания к числу лечившихся в стационаре от этого заболевания); **внебольничную летальность** (аналогичное соотношение числа умерших и болевших вне стационара) и **общую летальность** (суммарное отношение общего количества умерших в стационаре и вне его к числу болевших данным заболеванием).

Однако на практике часто летальность приходится определять на основе больничных данных, которые всегда связаны с определенным отрезком времени, чаще всего с календарным годом, при этом, как правило, производят группировку больных по времени их поступления и выписки на оставшихся от прошлого года, поступивших в отчетном году, выписанных и умерших и остающихся на следующий год. Поэтому широко применяемый метод вычисления летальности по больничным материалам, основанным на отнесении числа умерших к числу выбывших, т. е. к сумме чисел умерших и выписанных, является не совсем точным. Это связано с тем, что из числа поступивших в стационар в данном году определенное количество остается на следующий год и среди них будет известное количество умерших в следующем году; кроме того, из числа больных, поступивших в стационар в прошлом году, часть осталась в стационаре к началу данного года, а определенное количество уже умерло в предыдущем году. Именно поэтому больные, которые поступили в предыдущем году и остались на начало данного календарного года, а также больные, поступившие в данном календарном году и оставшиеся на следующий год, не могут быть полностью подсчитаны при определении летальности по больничным материалам данного календарного года. Однако если исходить из предположения о равномерном во времени поступлении и выписке больных из стационара, то тогда можно считать, что число больных поступивших в предыдущем году и оставшихся на начало данного года, и число больных поступивших в данном году и оставшихся на следующий год, будет примерно равно.

Поэтому, учитывая все изложенное, более точно показатель летальности может быть рассчитан по следующей формуле:

$$\text{Показатель летальности (\%)} = \frac{\text{Число умерших} \times 100}{\frac{1}{2}(\text{число поступивших} + \text{число выбывших})}$$

Таким образом, как это видно из последней формулы, при вычислении летальности по больничным данным следует для более точного исчисления относить число умерших не к числу выбывших, а к среднему арифметическому чисел поступивших и выбывших.

Больничная летальность в значительной мере служит показателем качества работы медицинских учреждений (лечения и ухода за больными, своевременности госпитализации, хирургической помощи, эффективности применения лекарственных средств и т. д.). Однако оценка этого показателя сложна, так как много факторов, не зависящих конкретно от качества лечения, влияет на его величину. Величина показателя летальности зависит от состава больных и прежде всего от состава больных по заболеваниям, поэтому сравнение следует производить только по однопрофильным отделениям и однотипным стационарам. При этом необходимо учитывать влияние на показатель летальности возраста, а иногда и пола больных, клинической формы заболевания, срока и полноты госпитализации и сопоставлять величину летальности только для однородных во всех отношениях групп больных, а при малой численности их применять стандартизованные показатели летальности. Показатели летальности не являются постоянными величинами, они изменяются в зависимости от улучшения методов диагностики, своевременного лечения, изменения возрастного состава больных.

Показатель летальности в стационарах тесно связан с полнотой госпитализации больных, отбором их на стационарное лечение, а также уровнем летальности на дому. Поэтому оценку показателя летальности в стационаре необходимо проводить одновременно с анализом внебольничной летальности. Так, например, низкая летальность в стационаре при большом удельном весе умерших дома не дает оснований для суждения об удовлетворительном качестве обслуживания. Она скорее отражает неудовлетворительный порядок направления больных в стационар, когда некоторым категориям тяжело больных вследствие недостатка коек или по другим причинам было отказано в госпитализации. Оценивая показатели летальности, стоит помнить, что уровень их зависит не только от новых эффективных методов лечения, но и от улучшения организации внебольничной и стационарной помощи.

Для анализа деятельности стационара, помимо показателя общепольничной летальности, вычисляется еще и показатель **досуточной летальности**. Этот показатель вычисляется с целью детализации и выяснения состава умерших. Он вычисляется в виде показателя структуры:

$$\text{Показатель досуточной летальности (\%)} = \frac{\text{Число умерших в первые сутки} \times 100}{\text{Число поступивших больных}}.$$

Иногда на практике наблюдается стремление исключить из общепольничной летальности случаи смерти за первые сутки, т. е. досуточную летальность, вычисляя так называемый **редуцированный показатель** с учетом смертей только позднее первых суток, что также не следует делать, так как смерть в первые сутки указывает на тяжесть заболевания, на качество организации скорой и неотложной медицинской помощи населению.

Для учета качества оперативных вмешательств рассчитывается показатель послеоперационной летальности.

$$\text{Показатель послеоперационной летальности (\%)} = \frac{\text{Число умерших после оперативных вмешательств за год} \times 100}{\text{Общее число прооперированных за год}}$$

При анализе результатов патологоанатомических исследований обычно определяют структуру умерших по отдельным заболеваниям и причинам смерти.

$$\text{Показатель летальности по причинам смерти (\%)} = \frac{\text{Число больных, умерших в течение года после постановки диагноза данного заболевания,} \times 100}{\text{Число заболевших данным заболеванием}}$$

Для отдельных заболеваний (в частности, для онкологических) рассчитывается показатель годичной летальности.

Таким образом, показатели летальности зависят от качества лечебно-диагностического процесса как в стационаре, так и во внебольничных условиях, от состава больных, профиля учреждения. Летальность целесообразно анализировать главным образом по отдельным нозологическим формам. Расчет летальности производится по данным отчетов лечебно-профилактических учреждений. Для точного исчисления больничной летальности за отчетный период (чаще за 1 год) необходимы сведения о числе больных, находящихся в стационаре на начало и конец отчетного периода, и о числе поступивших, выписанных и умерших за это время. Сопоставлять летальность можно только в отношении однородных групп больных.

Уровень и структура смертности и летальности обусловлены сложным взаимодействием многих факторов, среди которых доминирующее влияние оказывают социально-экономические: уровень благосостояния, образование, питание, жилищные условия, санитарно-гигиеническое состояние населенных пунктов, степень развития общественных служб здравоохранения и т. д.

Стандартизация показателей смертности. В эпидемиологических исследованиях часто сравниваются две или более групп с различной внутренней структурой. Сравнивают также показатели смертности, заболеваемости, болезненности в различных странах или в различных регионах одной страны и др.

Величина показателя зависит от состава (структуры) изучаемого населения: возраста, пола и других важных характеристик. Например, смертность будет выше, если больший процент населения составляют пожилые люди. Поэтому только на основании грубых показателей нельзя сравнивать состояние здоровья групп населения, структура которых неодинакова.

Метод стандартизации показателей позволяет сравнивать совокупности, обладающие различными внутренними структурами. Он заключается в расчете новых показателей, основанном на предположении, что внутренние структуры изучаемых совокупностей соответствуют внутренней структуре совокупности, условно принятой за образец (стандарт). Рассчитанные

таким способом стандартизованные показатели сравнивают непосредственно между собой.

Зависимость общей смертности населения от его возрастно-половой структуры приводит к тому, что общий показатель смертности оказывается некорректным при проведении сравнений. Поэтому возникает потребность в таком показателе общей смертности, который допускал бы сравнение смертности в различных группах населения и при этом не зависел бы от различий в их возрастно-половой структуре. Именно с этой целью и применяется метод стандартизации.

В принципе стандартизованный по возрасту показатель смертности представляет собой тот показатель, который был бы в группе населения, если бы она имела "стандартную" возрастную структуру. Население, возрастная структура которого берется в качестве такого стандарта, называется "стандартным". Стандартизованные по возрасту показатели называют "скорректированными" по возрасту. Так говорят потому, что стандартизация как бы "исправляет" ОПС, устраняя влияние любых различий между фактической и стандартной возрастными структурами населения.

Для международных сопоставлений стандартизованных коэффициентов смертности используются два типа повозрастных численностей населения: всемирный и европейский стандарты, для межтерриториальных сопоставлений — возрастное распределение населения Российской Федерации. При изучении динамики изменений показателей на одной территории часто используется возрастная структура населения этой территории за базовый календарный год (чаще год переписи населения).

Использование стандартизованных показателей имеет весьма ограниченное применение. Действительно, выбор стандартного населения при межрегиональных сравнениях является произвольным, а выбор другого стандарта может привести к значительным изменениям ранговых списков территорий, упорядоченных по величине нового стандартизованного показателя.

Стандартизованные показатели также не могут быть использованы при разработке целевых программ оздоровления населения. При одинаковых значениях стандартизованных показателей смертности территории с более высокими показателями демографической нагрузки (количество детей и пенсионеров на 100 человек трудоспособного возраста) будут в менее выгодном положении, поскольку при реализации целевой программы им потребуется больше ресурсов, чем территориям с меньшим значением демографической нагрузки.

Приведенные рассуждения показывают, почему стандартизованные показатели не обладают свойствами валидности, специфичности и целевой состоятельности.

В мировой практике существует несколько способов вычисления стандартизованных показателей: **прямой** и **непрямой (косвенный)**. Чаще всего в медицинской практике пользуются прямым и косвенным методами стандартизации. Сущность этих методов состоит в том, что условно принимают какой-либо состав населения за стандарт и считают его одинаковым в сравниваемых совокупностях. Затем, учитывая действительный размер явления по групповым показателям, вычисляют общие стандартизованные показатели⁴.

⁴ С. К. Лванг, Чжо-Ек Тыэ. Обучение медицинской статистике. — Женева, 1989.

При наличии повозрастных показателей смертности изучаемого населения стандартизованный повозрастной показатель получают, вычисляя взвешенное среднее этих повозрастных показателей с применением в качестве весов групп чисел (или долей) людей из соответствующих возрастных групп стандартного населения. Такой прием называется прямым методом стандартизации.

Для вычисления стандартизованных показателей прямым методом необходимо знать состав населения и состав изучаемого явления.

Прямой метод стандартизации состоит из ряда последовательных этапов:

I этап — расчет общих интенсивных показателей по всем группам в двух сравниваемых совокупностях;

II этап — определение стандарта;

III этап — расчет ожидаемых величин в каждой группе стандарта;

IV этап — сравнение групп по интенсивным и стандартизованным показателям.

За стандарт можно принять:

- возрастной состав населения одного из сравниваемых коллективов;
- средний возрастной состав населения обеих сравниваемых групп;
- другой общий стандарт.

При выборе общего стандарта очень важно его взять не произвольно, а выбирать наиболее близкий по своему содержанию к изучаемым вопросам. Например, при сравнении смертности городского и сельского населения области или района за стандарт целесообразно принять возрастной состав населения области и района в целом, к которому принадлежит сравниваемое население.

Алгебраически этот метод можно описать так:

$$\text{СПС} = \sum m_x p_x^* / \sum p_x^*,$$

где СПС — стандартизованный показатель смертности; m_x — повозрастной коэффициент смертности в изучаемом населении для лиц из возрастной группы x ; p_x^* — число (доля) лиц из возрастной группы x в стандартном населении.

Если прямой метод стандартизации не применим, часто используют другой показатель смертности—стандартизованную относительную смертность (СОС). Определяется как отношение наблюдаемого числа случаев смерти в исследуемом населении к числу смертей, которое можно было бы ожидать, если бы данное население имело бы те же коэффициенты, что и стандартное.

Алгебраически этот показатель можно представить так:

$$\text{СОС} = (\sum m_x p_x) / (\sum m_x^* p_x) = \frac{\text{ОКС}}{\sum m_x^* p_x / \sum p_x}.$$

СОС можно также выразить через другие показатели:

$$\text{СКС} = \text{СОС} \times \text{ОКС}^*.$$

При отсутствии надежных повозрастных показателей смертности нельзя воспользоваться прямым методом стандартизации. Тогда применяется не-

прямой (косвенный) метод стандартизации, требующий знания возрастной структуры населения и общего показателя смертности.

Метод косвенной стандартизации⁵ показателей применяется в двух случаях:

- при отсутствии данных о составе больных, умерших, т. е. числителя интенсивного показателя;
- при наличии малых чисел изучаемого явления.

Этот метод включает получение "корректирующего" множителя (называемого также стандартизирующим множителем). Умножение ОПС на этот множитель дает СКС. Корректирующий множитель учитывает влияние различий между возрастной структурой исследуемого и стандартного населения. Алгебраически не прямой (косвенный) метод можно описать так:

$$\text{СКС} = \frac{\text{ОПС}^* \cdot \text{ОПС}}{\sum m_x p_x / \sum p_x},$$

где ОПС*—общий показатель смертности стандартного населения, m_x^* —повозрастной показатель смертности стандартного населения для возрастной группы x , p_x — число (или доля) лиц возрастной группы x в исследуемом населении.

Знаменатель корректирующего множителя называется "индексом смертности" и вычисляется умножением повозрастных показателей смертности стандартного населения на показатели возрастной структуры исследуемого населения.

Сопоставление различных стандартизованных показателей правомочно только в том случае, если они касаются одного и того же стандартного населения. Если разные исследователи возьмут для получения стандартизованных показателей различные стандартные населения, эти показатели нельзя будет сравнить. Не существует единого стандартного населения, пригодного на все случаи жизни. Использование стандартизованных показателей связано с множеством ограничений.

Методы возрастно-половой стандартизации для получения сводного показателя можно применять не только в отношении общей смертности, но также и для других категорий данных о составе населения, заболеваемости и смертности.

3.3.2.2.2. Статистика материнской смертности

Материнская смертность относится к демографическим показателям, уточняющим общий показатель смертности. Из-за невысокого уровня она не оказывает заметного влияния на демографическую ситуацию, однако в оценке организации и качества работы женских консультаций и родильного дома является одним из основных критериев, базовым показателем (рис.3.5).

Материнская смертность определяется (ВОЗ, 1976) как обусловленная беременностью, независимо от ее продолжительности и локализации,

⁵ Случанко И. С. Стандартизованные показатели. — В кн.: Статистические методы и вычислительная техника в социально-гигиенических исследованиях. — М.: ЦОЛИУ врачей, 1977, с. 68.

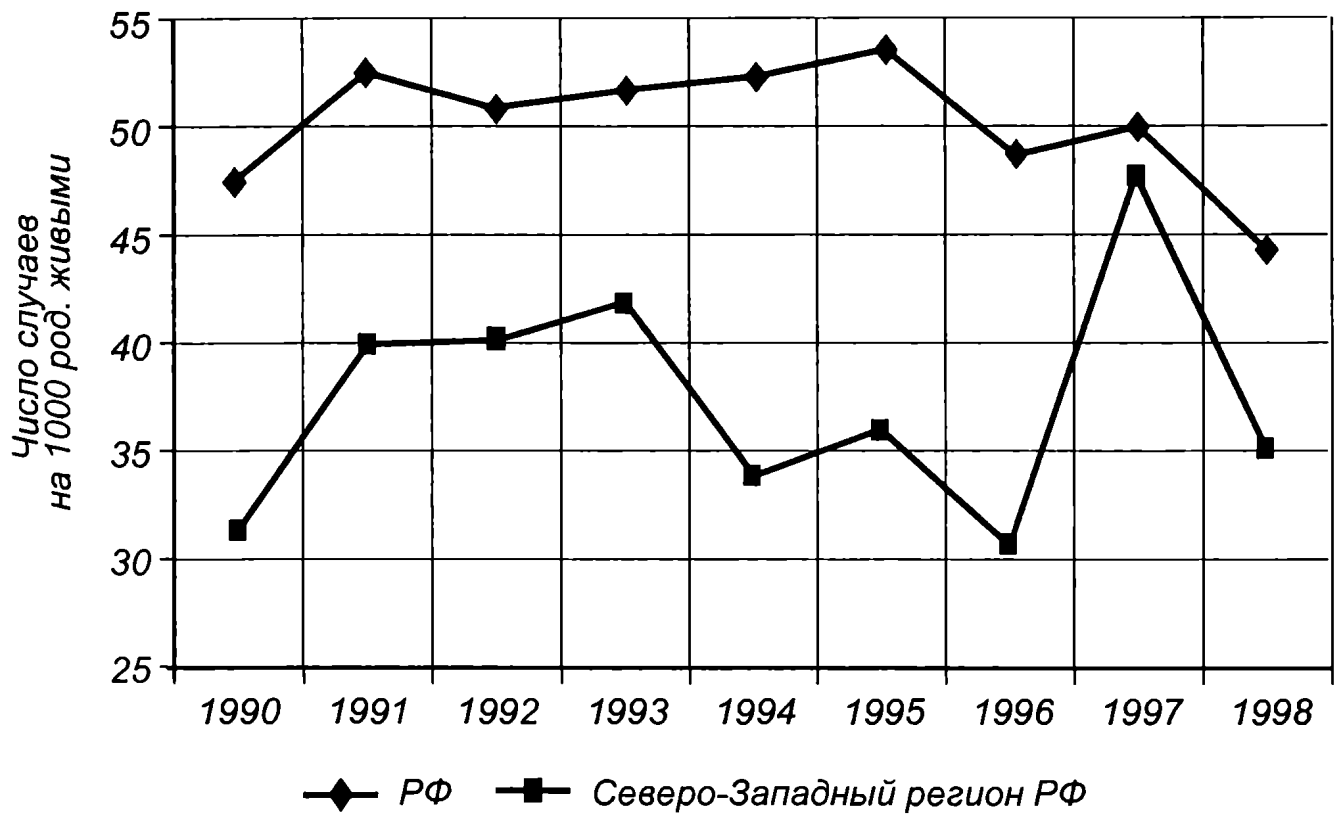


Рис. 3.5. Динамика показателя материнской смертности в Российской Федерации, Северо-Западном регионе РФ (1990—1998).

смерть женщины, наступившая в период беременности или в течение 42 дней после ее окончания от какой-либо причины, связанной с беременностью, отягощенной ею либо ее ведением, но не от несчастного случая или случайно возникшей причины.

Случаи материнской смертности подразделяются на две группы:

- смерть, непосредственно связанная с акушерскими причинами, т. е. смерть в результате акушерских осложнений состояния беременности (т. е. беременности, родов и послеродового периода), а также в результате вмешательств, упущений, неправильного лечения или цепи событий, последовавших за любой из перечисленных причин.
- смерть, косвенно связанная с акушерскими причинами, т. е. смерть в результате существовавшей прежде болезни или болезни, возникшей в период беременности, вне связи с непосредственной акушерской причиной, но отягощенной физиологическим воздействием беременности.

Данный показатель позволяет оценить все потери беременных (от абортов, внематочной беременности, от акушерской к экстрагенитальной патологии в течение всего периода гестации), рожениц, родильниц в течение 42 дней после окончания беременности. Показатель следует рассчитывать на уровне города, области, края. В учреждении, где произошла смерть следует проводить детальный анализ каждого случая смерти с позиций ее предотвратимости. В соответствии с Международной классификацией болезней показатель материнской смертности должен рассчитываться на 1000 живорожденных. Однако ВОЗ, учитывая небольшое число умерших в развитых странах и соответственно незначительную величину показателя при расче-

те на 1000 живорожденных, в статистических показателях проводит расчеты на 100 000 живорожденных.

В число причин материнской смертности включают заболевания, связанные с беременностью и родами (кровотечение, разрывы матки), а также не зависящие от беременности и родов (сердечно-сосудистые заболевания и т. д.). Смерть от аборт и его осложнений не включают в состав материнской смертности.

Показатели, характеризующие материнскую смертность:

$$\text{Материнская смертность} = \frac{\text{Число умерших беременных (с начала беременности), рожениц, родильниц в течение 42 дней после прекращения беременности} \times 100\,000}{\text{Число живорожденных}}$$

$$\text{Доля (удельный вес) беременных, рожениц и родильниц, умерших от данной причины, в общем числе умерших (в \%)} = \frac{\text{Число женщин, умерших от той или другой причины,} \times 100}{\text{Число умерших женщин от всех причин}}$$

Показатели структуры причин материнской смертности (рис. 3.6) определяют роль и значение каждого заболевания в общей совокупности причин, т. е. позволяют установить место той или иной причины смерти среди всех умерших женщин. Наряду с определением структуры смертности очень важно рассчитывать интенсивный показатель смертности от отдельных причин.

В структуре причин материнской смертности в городах на первом месте стоят различные экстрагенитальные заболевания, на втором — тяжелые эклампсии и нефропатии, на третьем — кровотечение в родах.

В сельской местности среди причин материнской смертности первое и второе место занимают кровотечения; в связи с этим организация неотложной акушерской помощи по борьбе с атоническими кровотечениями должна быть четко продумана на всех этапах сельского здравоохранения.

Среди непосредственно акушерских причин 65,0% принадлежит осложнениям беременности и родов (акушерские кровотечения, поздние токсикозы беременности, сепсис, разрывы матки и др.), 23,1% — последствиям абортов и 8,9% — внематочной беременности. Среди экстрагенитальных заболеваний преобладают заболевания сердечно-сосудистой системы, вирусный гепатит, пневмонии, онкологические заболевания, заболевания почек, прочие заболевания.

Анализируя структуру материнской смертности, следует знать о том, что только в 30% случаев имеет место лишь одна причина смерти женщины, а в 70% отмечается сочетание нескольких причин. Аборты также являются причиной материнской смерти. Из числа умерших от абортов более четверти умирает в возрасте до 25 лет; 90% — от внебольничных абортов преимущественно в сроки беременности до 12 нед. В структуре причин смерти женщин от абортов ведущую роль играют сепсис и кровотечения.

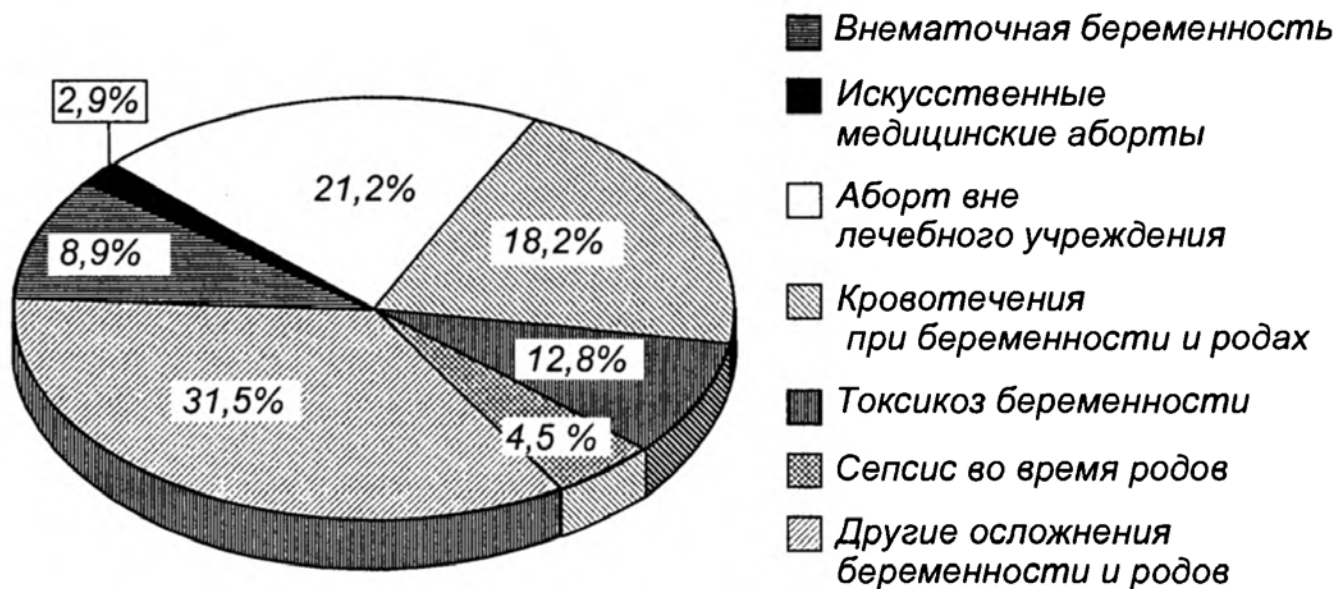


Рис. 3.6. Структура причин материнской смертности в Российской Федерации (% , 1999 г.).

Регистрация и учет материнской смертности ведутся в соответствии с теми же правилами, что и общей смертности.

3.3.2.2.3. Статистика младенческой смертности

Среди показателей смертности особое значение имеет показатель младенческой смертности (рис. 3.7).

Известно, что критерии, которые использовались в СССР для регистрации числа рожденных живыми, отличались от рекомендованных ВОЗ

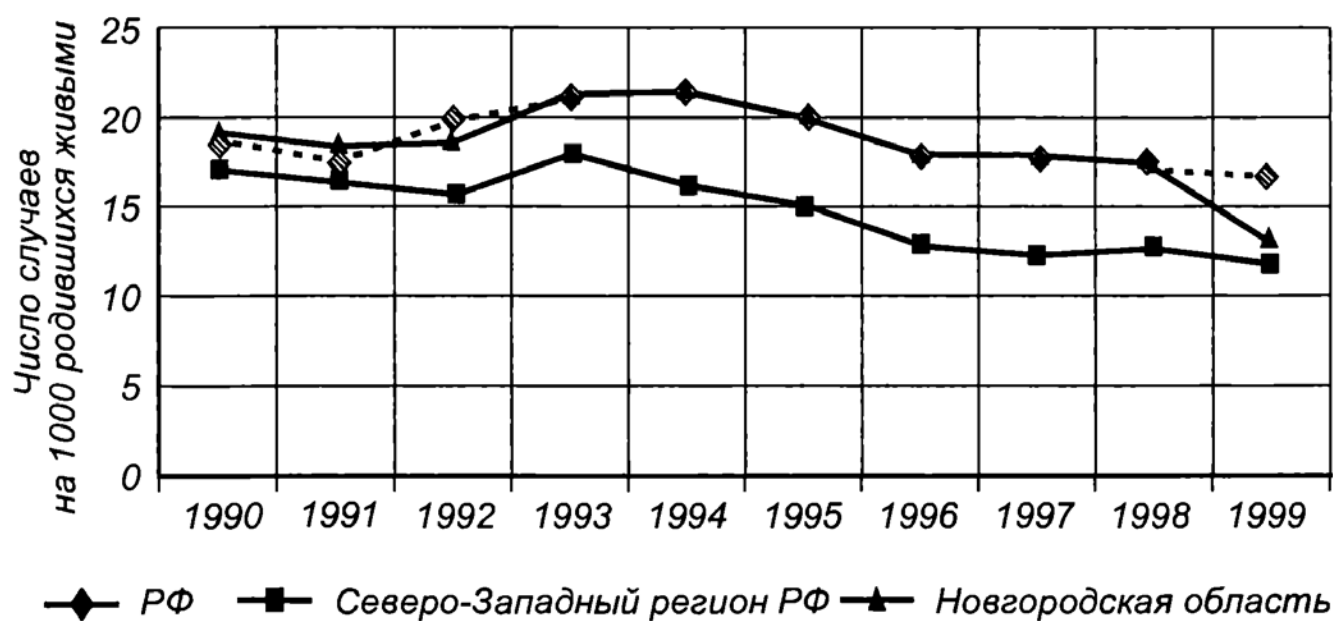


Рис. 3.7. Динамика показателя младенческой смертности в Российской Федерации, Северо-Западном регионе РФ, Новгородской области (1990—1999).

из-за занижения показателей младенческой смертности по политическим причинам. Поэтому для обеспечения лучшего качества медицинской помощи необходимо было разработать систему более точных расчетов реальных показателей младенческой смертности. Применяя методики, разработанные Б. А. Андерсон, Б. Д. Сильвером и Г. Дэллпортасом (1986), Ю. М. Комаровым, А. Коротковой и Е. Розенштейном (1990), была создана модель для оценки показателей младенческой смертности и применены альтернативные методы расчета уровня младенческой смертности в Российской Федерации путем разработки интерактивной системы анализа младенческой смертности для проверки достоверности регистрируемых данных.

Для получения конечных показателей авторами были сделаны следующие расчеты:

- расчет вероятного распределения новорожденных по весовым группам для стран с различными системами здравоохранения и стандартами жизни;
- расчет вероятности смерти в течение неонатального периода среди новорожденных различных весовых групп;
- для различных уровней младенческой смертности была найдена регрессионная модель $Y = a + bX$, где Y — неонатальная смерть, а X — постнеонатальная смерть.

Для показателя младенческой смертности менее 18 на 1000 рожденных живыми авторами предложена следующая модель:

$$Y = 0,04 + 1,90X.$$

При уровне младенческой смертности, равном или превышающим 18 на 1000 рожденных живыми, уравнение принимает вид:

$$Y = 13,36 + 1,61X.$$

Авторами вычисления производились на основании следующего алгоритма:

- на основании официальных данных по числу рожденных живыми были рассчитаны три варианта возможных чисел рожденных живыми для различных весовых групп;
- сделан расчет вероятного числа умерших в течение неонатального периода в каждой из весовых групп;
- расчет вероятных показателей постнеонатальной смертности;
- конечный показатель младенческой смертности вычислялся путем сложения расчетной неонатальной смертности и официальной или расчетной постнеонатальной смертности (выбирался больший показатель).

Смертность в возрасте до одного года (младенческая смертность) измеряют отношением числа умерших в возрасте до 1 года на 1000 родившихся.

Показатель младенческой смертности за год рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Показатель младенческой смертности} = \frac{\text{Число детей, умерших в течение года, в возрасте до одного года} \times 1000}{\text{Число родившихся живыми за год}}$$

Однако часть детей, умерших в данном году в возрасте до одного года, родилась в том же календарном году, когда и умерла, а часть родилась в предыдущем календарном году. Этим обстоятельством можно пренебречь в тех случаях, когда размеры рождаемости за два смежных года более или менее одинаковы. В условиях же снижения или повышения рождаемости более правильно показатель младенческой смертности следует исчислять иначе.

Сейчас в практическом здравоохранении для расчета показателя младенческой смертности используется рекомендованная ВОЗ наиболее распространенная методика исчисления показателя младенческой смертности по формуле Ратса:

$$\text{Показатель младенческой смертности} = \frac{\text{Число детей до 1, года умерших в данном году, } \times 1000}{\frac{2}{3} \text{ родившихся живыми в данном году} + \frac{1}{3} \text{ родившихся живыми в предыдущем году}}$$

М. Х. Вахитов и В. Ю. Альбицкий в 1971 г. предложили поправку к формуле Ратса, где берется $\frac{4}{5}$ родившихся в данном году и $\frac{1}{5}$ родившихся в предыдущем году.

Универсальным, пригодным для любых конкретных условий является способ С. А. Новосельского. Этот способ складывается из двух моментов,

- 1-й момент: число детей, умерших в течение года на 1-м году жизни, принимается за 100%; из них число родившихся в данном календарном году — X_1 %, число родившихся в предыдущем календарном году — X_2 %;
- 2-й момент рассчитывается отношением числа детей, умерших в течение года на 1-м году жизни $\times 1000$, к сумме X_1 % от числа родившихся живыми в данном календарном году и X_2 % от числа родившихся живыми в предыдущем календарном году.

В то же время наиболее точным методом расчета показателя младенческой смертности за календарный год является расчет по формуле Бекка:

$$Д = \left[\frac{M_0}{N_0} + \frac{M_1(N_0 - M_0)}{N_0(N_1 - M_2)} \right] \cdot 1000,$$

где Д — показатель младенческой смертности за календарный год; N_0 — число родившихся живыми в данном году; M_0 — число детей в возрасте 0—1 года, умерших в данном году из родившихся в том же году; N_1 — число детей, родившихся живыми в предыдущем году; M_1 — число детей, умерших в предыдущем году, из родившихся в том же году; M_2 — число детей, умерших в данном году, из родившихся в предыдущем году.

Годовые показатели младенческой смертности рассчитываются для всех территориальных уровней вплоть до района области. Следует лишь помнить, что численность населения в районе и число родившихся должны быть достаточными (50 000 населения и 1000 родившихся). Иначе показатели будут статистически случайными и при сравнительном анализе не дадут достоверных различий. Для нивелирования случайных колебаний мож-

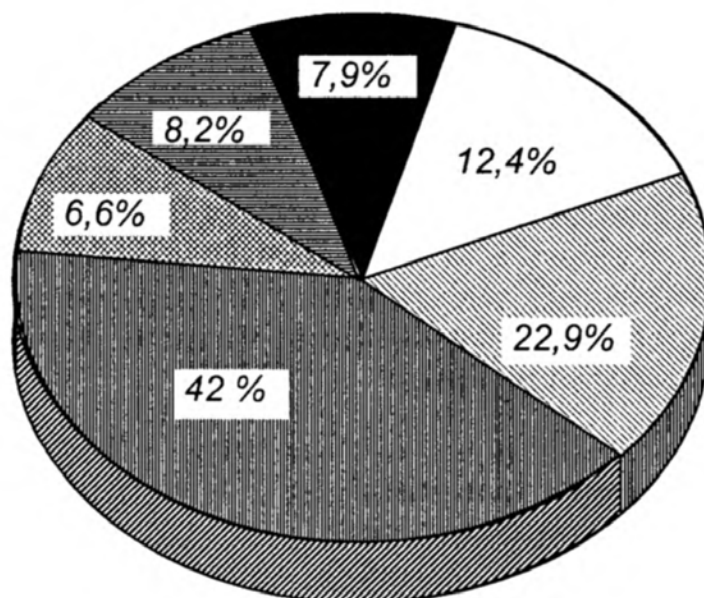
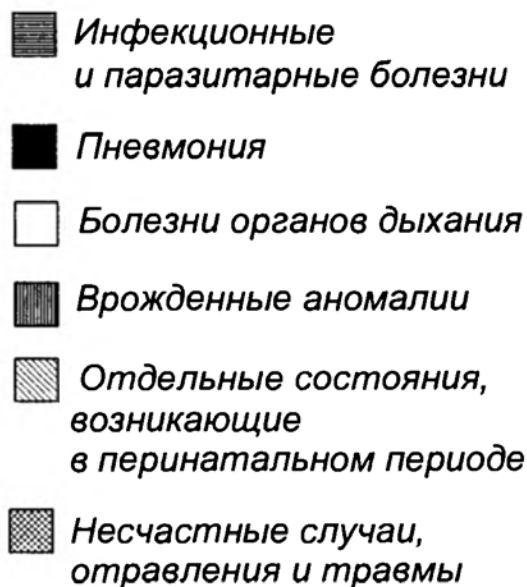


Рис. 3.8. Структура причин младенческой смертности в Российской Федерации (% , 1999 г.)

но применить прием вычисления по скользящей средней за 3 смежных года, что увеличивает число наблюдений и отражает существующую тенденцию. Широко используется при сравнении также математико-статистический метод определения средней ошибки показателя и оценки достоверности различий между показателями.

По этой же причине не рекомендуется вычисление показателей младенческой смертности по районам области за календарные месяцы. Наиболее точные показатели могут быть получены на уровне области. Они дают возможность не только следить за уровнем показателя последовательно по месяцам года, но и проводить динамические сопоставления за прошлые годы, анализировать сезонные колебания, ориентироваться на годовые показатели.

Первый год жизни ребенка отличается резкими изменениями в уровне смертности. Смертность максимальна в первые сутки после рождения, в первую неделю жизни; она постепенно снижается к первому месяцу, полугодию, году жизни (рис. 3.8).

При условии же снижения или повышения рождаемости пренебрежение различным уровнем рождаемости за смежные годы может стать источником большой ошибки при вычислении младенческой смертности, так как фактически только часть детей, умерших в данном году в возрасте до 1 года, родилась в том же календарном году.

Расчет показателей младенческой смертности для отдельных территорий, особенно в условиях низкой младенческой смертности, следует проводить с учетом получения достоверных показателей. Достоверные показатели можно получить лишь при совокупности не менее 1000 рождений или следует проводить исчисление показателя, исходя из данных за трехлетний период.

В статистике Российской Федерации в показатель **детской смертности** включено:

1. Младенческая смертность (смертность детей на первом году жизни), которая включает:

- раннюю неонатальную смертность (смертность в первые 168 ч жизни);

- позднюю неонатальную смертность (смертность на 2, 3, 4-й неделе жизни);
- неонатальную смертность (смертность в первые 4 нед жизни);
- постнеонатальную смертность (смертность с 29-го дня жизни до 1 года).

Для сравнения: в статистике США выделяется только два периода — неонатальная (первые 27 дней после рождения) и постнеонатальная (смерть наступила в период с 28 до 365 дней после рождения).

2. Смертность детей в возрасте до 5 лет.

3. Смертность детей в возрасте от 1 года до 15 лет.

С 1963 г. в стране по рекомендации ВОЗ в статистику здоровья населения и практику здравоохранения введен термин "**перинатальный период**". Перинатальный период начинается с 28 нед беременности, включает период родов и заканчивается через 7 полных дней жизни новорожденного (168 ч). В свою очередь он подразделяется на **антенатальный** — внутриутробный, **интранатальный** — в период родов и **постнатальный** — на первой неделе жизни (post—после). Антенатальная смертность и интранатальная смертность в сумме дают мертворожденность (рис. 3.9, 3.10, 3.11, 3.12).

Каждому периоду соответствует свой показатель смертности.

Методика расчета показателей младенческой смертности:

Ранняя неонатальная смертность (смертность детей на первой неделе жизни ребенка)	=	$\frac{\text{Число детей, умерших в возрасте 0—6 дней,} \times 1000}{\text{Число родившихся живыми}}$
Поздняя неонатальная смертность (смертность детей на 2—4-й неделе жизни ребенка)	=	$\frac{\text{Число детей, умерших на 2—4-й неделе жизни}}{\text{Число родившихся живыми} - \text{Число детей, умерших в первые недели жизни}}$
Неонатальная смертность (смертность детей в первые 28 дней жизни ребенка)	=	$\frac{\text{Число детей, умерших в первые 28 дней,} \times 1000}{\text{Число родившихся живыми}}$
Постнеонатальная смертность (смертность детей в возрасте старше 1 мес до 1 года)	=	$\frac{\text{Число детей, умерших в возрасте от 28 дней до 1 года,} \times 1000}{\text{Число родившихся живыми} - \text{Число умерших в первые 28 дней жизни}}$
Перинатальная смертность (мертворождаемость + ранняя неонатальная смертность)	=	$\frac{\text{Число мертворожденных, начиная с 28-й недели беременности, и умерших в возрасте 0—6 дней,} \times 1000}{\text{Число детей, родившихся живыми и мертвыми}}$

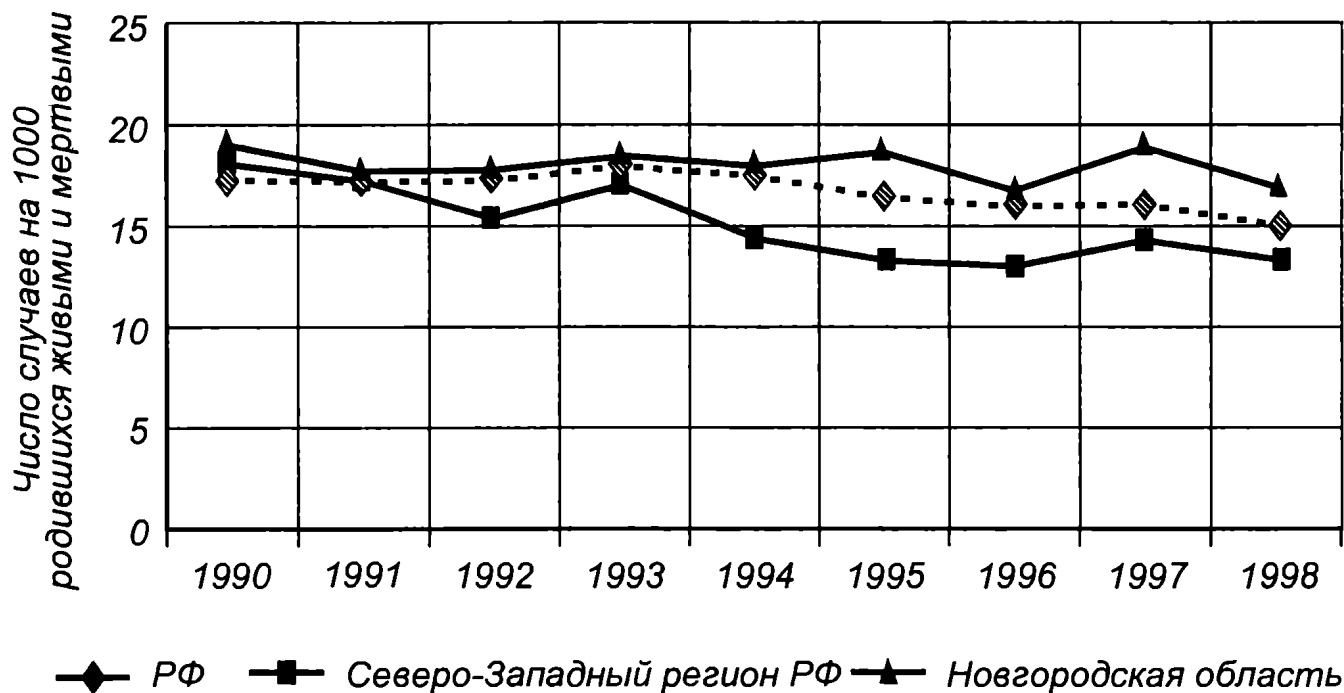


Рис. 3.9. Динамика показателя перинатальной смертности в Российской Федерации, Северо-Западном регионе РФ, Новгородской области (1990—1998).

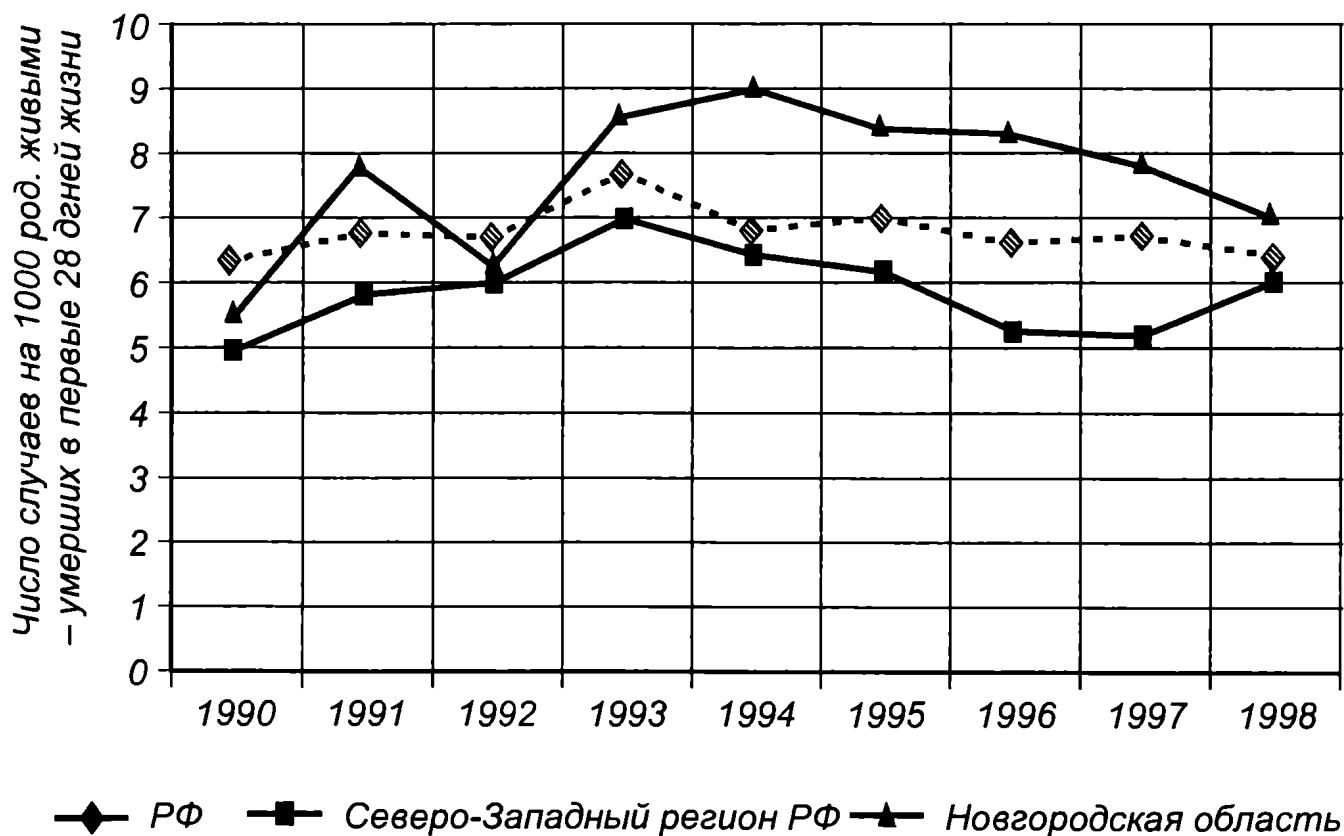


Рис. 3.10. Динамика постнеонатальной смертности (28—365 дней) в Российской Федерации, Северо-Западном регионе РФ, Новгородской области (1990—1998).

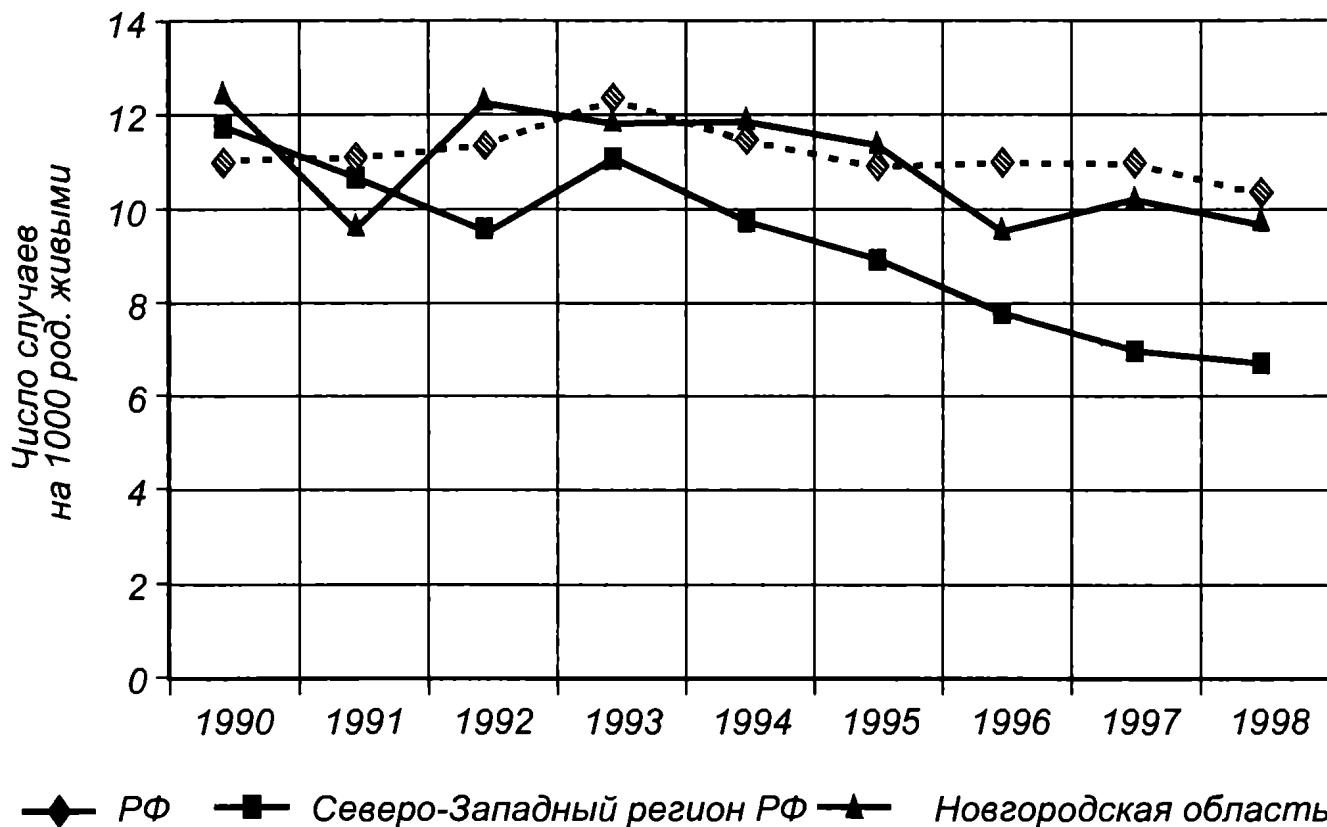


Рис. 3.11. Динамика неонатальной смертности (0—27 дней) в Российской Федерации, Северо-Западном регионе РФ, Новгородской области (1990—1998).

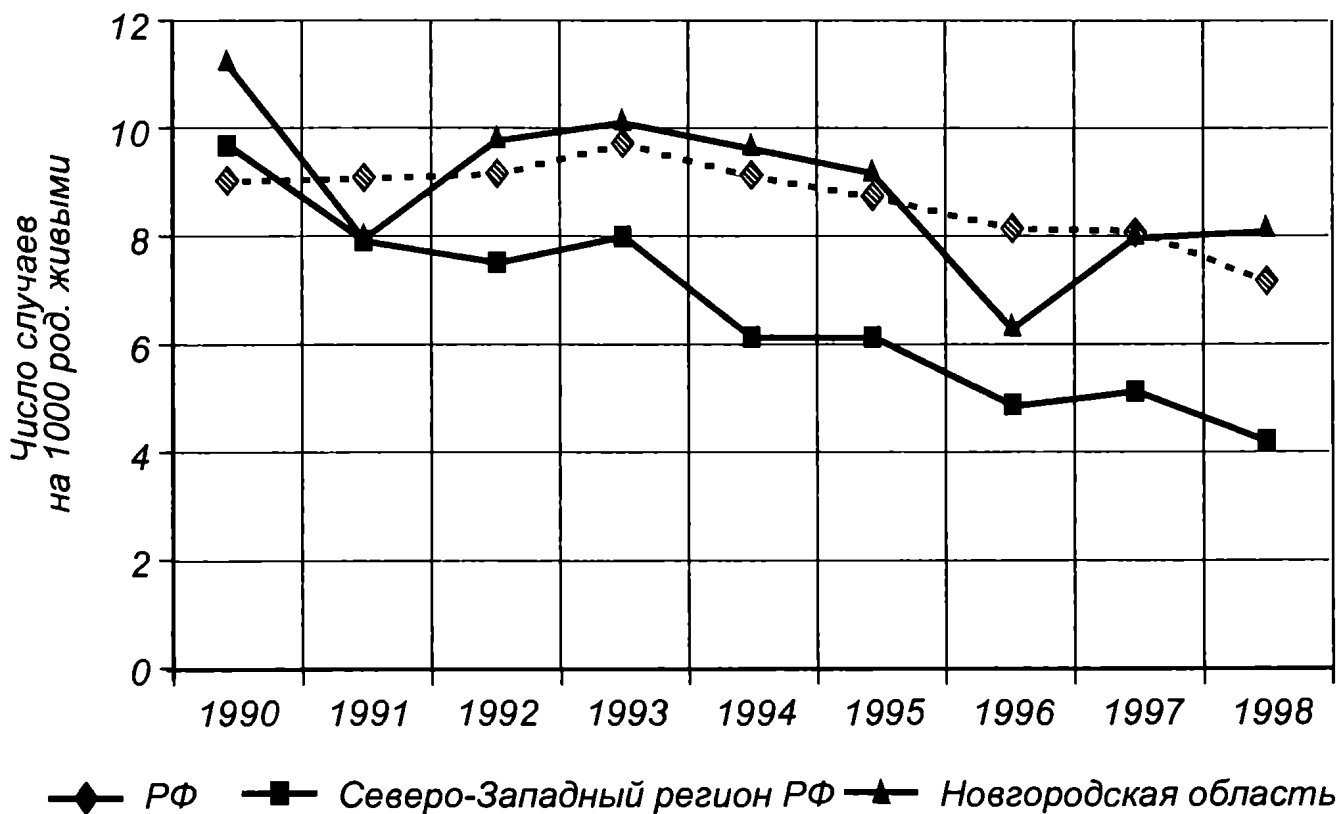


Рис. 3.12. Динамика ранней неонатальной смертности (первые 168 часов) в Российской Федерации, Северо-Западном регионе РФ, Новгородской области (1990—1998).

Очень часто причиной антенатальной смерти плода служат поздние токсикозы беременности, преждевременная отслойка плаценты, болезни матери (грипп, инфекционный гепатит, сердечно-сосудистые заболевания и др.), болезни плода (внутриутробная пневмония, листериоз, токсоплазмоз, цитомегалия, врожденные пороки развития, гемолитическая болезнь и др.).

Причинами интранатальной гибели плода может быть патология плаценты (отслойка, предлежание и др.), пуповины, преждевременное отхождение околоплодных вод, слабость родовой деятельности, аномалии положения и предлежания плода и др.

Причины смерти в постнатальный период наряду с перечисленными выше могут быть связаны с экзогенными болезнями (пневмония, септицемия, столбняк, травмы и др.).

Следовательно, уровень перинатальной смертности позволяет оценить преимущество в обслуживании беременных, рожениц и новорожденных акушерской и педиатрической служб.

Уровни и соотношения данных показателей дают возможность определить возможные направления в борьбе за снижение младенческой смертности и совместно с анализом причин смертности управлять этим процессом.

Особенности статистики перинатальной смертности. Как отмечают В. А. Миняев и соавт. (1998), статистика перинатальной смертности имеет свои особенности. В целях международной сопоставимости отечественной статистики при расчете показателя перинатальной смертности используется число плодов и новорожденных с массой тела 1000 г и более (или, если масса при рождении неизвестна, длиной тела 35 см и более, или сроком беременности 28 нед и более). В отраслевую статистику перинатальной смертности в соответствии с рекомендациями ВОЗ, включаются все случаи смерти плода и новорожденного с массой тела 500 г и более (или, если масса при рождении неизвестна, длиной тела 25 см и более или сроком беременности 22 нед и более). Таким образом, показатель отраслевой статистики будет превышать (в настоящее время на 3%) показатель государственной статистики.

В случае смерти ребенка в первые 168 часов после рождения или рождения мертвого плода учреждение здравоохранения, где находилась мать во время родов или где умер новорожденный, или учреждение, врачи которого оказывали медицинскую помощь при родах на дому или установили смерть новорожденного на дому, не позднее 3 сут после смерти или родов мертвым плодом обязано сообщить об этом в органы загса. Для обеспечения регистрации смерти в перинатальном периоде утверждено "Врачебное свидетельство о перинатальной смерти" (ф. № 106—2/у-84). В сельской местности, где в штатах учреждений здравоохранения нет врача, на случаи смерти в перинатальном периоде фельдшером заполняется "Фельдшерская справка о смерти".

Порядок оформления и хранения "Врачебного свидетельства о перинатальной смерти" имеет много общего с оформлением "Врачебного свидетельства о смерти". Однако имеются и некоторые особенности. В случае смерти детей (плодов) при многоплодных родах свидетельство заполняется на каждого ребенка (плод) отдельно. Во всех случаях перинатальной смерти ребенка (плода) в стационаре или на дому для установления причины гибели ребенка (плода) производится вскрытие. "Врачебное свидетельство

о перинатальной смерти" и корешок к нему оформляются патологоанатомом в день вскрытия. Клинические данные о патологии матери, ребенка (плода) во время беременности и родов берутся из медицинской документации "Истории родов" (ф. № 096/у), "Истории развития новорожденного" (ф. № 097/у).

В случае мертворождения при родах, проведенных без помощи медицинского персонала, или в случае смерти ребенка на 1-й неделе жизни, не наблюдавшегося медицинским работником, вскрытие производится судебно-медицинским экспертом (врачом-экспертом) и им же заполняются соответствующие документы.

Ребенок, умерший на 1-й неделе жизни, должен быть зарегистрирован в органах загс как родившийся—на основании "Медицинского свидетельства о рождении", а затем как умерший—на основании "Врачебного свидетельства о перинатальной смерти".

Захоронение трупов мертворожденных и детей, умерших на первой неделе жизни, производится учреждением здравоохранения. При настоятельном желании родственников произвести захоронение ребенка, труп может быть выдан после регистрации учреждением здравоохранения смерти (мертворождения) в органах загс.

Патология плода и новорожденного во многом обусловлена заболеваниями матери, осложненным течением беременности и родов, патологией последа. Все же патолого-анатомический диагноз должен быть основан в первую очередь на данных вскрытия трупов плодов и новорожденных и обязательного исследования последа.

В основной диагноз вносится патология плода и новорожденного, которая должна быть нозологической и соответствовать МКБ. Патология беременности, родов, последа, оказавшая неблагоприятное влияние на плод (ребенка) выделяется отдельно.

Другие причины, влияющие на уровень младенческой смертности. На уровень младенческой смертности оказывают известное влияние также пол ребенка, возраст матери в момент рождения ребенка, порядковый номер рождения и величина интервала между данными родами и предшествовавшими.

Статистическое изучение соотношения мальчиков и девочек среди родившихся детей и среди умерших в возрасте до 1 года показало, что среди родившихся преобладают мальчики и что на 100 родившихся девочек приходится 104—106 родившихся мальчиков.

При статистическом анализе этого явления установлено, что мальчиков умирает больше, чем девочек, независимо от причины смерти. Очевидно, организм мальчиков на первом году жизни обладает меньшей сопротивляемостью ко всякого рода болезнетворным воздействиям.

Влияние возраста матери на уровень младенческой смертности выражается в том, что наибольшая младенческая смертность наблюдается у очень молодых (до 20 лет) матерей. По-видимому, организм слишком молодой матери, сам еще не окрепший в достаточной степени, не способен удовлетворить полностью предъявляемые к нему требования в период беременности и лактации и обеспечить ребенку жизнестойкость.

Младенческая смертность у 20—39-летних матерей ниже, чем у матерей моложе 20 лет. Смертность детей, рожденных женщинами старше 40 лет, несколько увеличивается, но до самого конца детородного периода она не

достигает такого уровня, как у матерей моложе 20 лет. Наиболее благоприятным возрастом для рождения детей является, очевидно, период между 20 и 40 годами жизни.

В значительной степени на уровень младенческой смертности влияет порядковый номер рождения ребенка. Вероятность смерти последующих детей снижается с увеличением порядкового номера рождения вплоть до 7—8-го, иногда 5—6-го ребенка, после чего она постепенно и не особенно резко возрастает. Смертность первенцев выше смертности последующих детей и не только вторых, но и дальнейших.

Практические выводы, вытекающие из различия уровня младенческой смертности детей с различным порядковым номером рождения, заключаются в том, что мать и наблюдающий за развитием ребенка врач должны обращать особое внимание на обеспечение необходимых условий для выживания первенцев, особенно в первые 1—2 мес жизни, 7—8-х и последующих детей.

Наконец, влияние последнего из данной группы фактора — величины интервала между двумя последующими родами — выражается в том, что наибольшая смертность наблюдается среди детей, рожденных с интервалами в пределах года после предшествующих родов, т. е. тогда, когда новая беременность наступила раньше, чем женский организм успел полностью восстановить силы, затраченные на вынашивание и роды предыдущего ребенка, и когда беременность совпала с периодом лактации после предшествующих родов. С увеличением интервала снижаются и размеры младенческой смертности последующих детей.

Непосредственными причинами повышенной смертности детей, рожденных в пределах года после предшествующих родов, являются врожденные аномалии и желудочно-кишечные болезни.

Наиболее благоприятным интервалом между двумя родами следует признать интервал в 2—3 года. Меньший интервал, как видно из изложенного, обуславливает большую вероятность смерти новорожденного, а больший интервал приведет к тому, что дети высоких порядковых номеров рождения будут рождаться у пожилых матерей, что также является не вполне благоприятным фактором.

"Вероятность смерти" детей. При анализе младенческой смертности строятся таблицы дожития для детей первого года жизни, в результате чего рассчитывают "вероятность смерти" детей в каждом отдельно взятом возрастном периоде от рождения до 1 года. Показатели смертности детей по месяцам жизни можно получить только при построении таблиц смертности (дожития) (табл. 3.4).

Существуют различные методы построения таблиц дожития от рождения до 1 года жизни. Чаще всего используется метод реального поколения, т. е. последовательное наблюдение за когортой детей, родившихся в определенном году. Для этого необходимо вести наблюдение за выживаемостью когорты в течение 2 смежных лет, так как детям, родившимся в декабре, исполнится год жизни лишь в декабре следующего года.

Таблицы дожития (смертности) первого года жизни дают возможность получить показатели смертности за любые возрастные периоды, смертность до 1 года в целом по реальному поколению, проследить колебле-

Таблица 3.4. Таблица смертности (дожития) реального поколения детей первого года жизни (числа условные)

Возрастные интервалы первого года жизни в месяцах x	Число детей, родившихся живыми и доживших до возраста $x + 1$	Число умерших в течение x и $x + 1$ возрастного интервала	Вероятность умереть в возрасте x и $x + 1$ (q_x)	Вероятность пережить возрастную интервал x и дожить до $x + 1$ (p_x)	Вероятность дожить из 100 000 родившихся до возраста $x + 1$ (l_x)
До 1 года	190 568	1886	0,00990	0,99010	100 000
1	188 682	462	0,00245	0,99755	99 010
1—2	188 220	526	0,00279	0,99721	98 767
2—3	187 694	485	0,00258	0,99742	98 491
3—4	187 209	384	0,00205	0,99795	98 237
4—5	186 825	283	0,00151	0,99849	97 036
5—6	186 542	220	0,00118	0,99882	97 888
6—7	186 322	195	0,00105	0,99895	97 772
7—8	186 127	130	0,00070	0,99930	97 669
8—9	185 997	124	0,00067	0,99933	97 601
9—10	185 873	89	0,00048	0,99952	97 536
10—11	185 784	73	0,00039	0,99961	97 489

мость и темпы снижения смертности по месяцам жизни ребенка, определить кривые доживаемости детей.

Расчеты при составлении таблицы смертности реального поколения первого года жизни предусматривают прослеживание поколения, родившегося в одном календарном году, в течение 2 календарных лет — данного и последующего года, т. е. пока всем детям этого поколения не исполнится год жизни.

1. Весь расчет основан на исходном фактическом числе рождений за определенный год. Например, в каком-либо году было 190 568 родившихся. Далее учитывается фактическое число умерших по месяцам жизни ребенка, зарегистрированных в загсах и отраженных в отчете по ф. № 4а ЦСУ, и вычисляются повозрастные показатели смертности.

2. Вероятность умереть в возрасте x и $x + 1$ (q_x):

$$q_1 = \frac{\text{Число умерших на 1-м месяце жизни в когорте}}{\text{Число детей, родившихся живыми}} =$$

$$= 1880 / 190\,568 = 0,0099 \text{ и далее}$$

$$q_2 = \frac{\text{Число умерших на 2-м месяце жизни}}{\text{Число детей, доживших до 1 мес жизни, из поколения родившихся в том же году}} =$$

$$= 462 / 188\,682 = 0,00245.$$

3. Число детей, доживших до следующего возрастного интервала:

а)

$$\begin{aligned} \text{Число доживших до возраста 3 мес} &= \text{Число доживших до 2 мес} = \text{Число умерших в течение 2-го месяца жизни (на 3-м месяце)} \\ \text{из когорты родившихся в том же году} & & & & & & & & & & = \\ & = 188\ 220 - 526 = 187\ 694; \end{aligned}$$

б)

$$\begin{aligned} \text{Число доживших до возраста 3 мес} &= \text{Число доживших до 2 мес} \times \text{Вероятность пережить возраст 2 мес} = \\ & = 188\ 220 \cdot 0,99721 = 187\ 694. \end{aligned}$$

4. Вероятность пережить возрастной интервал x и дожить до интервала $x + 1(P_x)$:

$$P_x = 1 - q_x, P_1 = 1 - 0,0099 = 0,99010.$$

5. Вероятность дожить до определенного возраста из 100 000 одновременно родившихся (l_x):

$$\text{до 1 мес: } l_0 \times P_0 = 100\ 000 \cdot 0,99010 = 99\ 010,$$

$$\text{до 5 мес: } l_4 \times P_4 = 98\ 237 \cdot 0,99795 = 97\ 036.$$

6. Смертность детей каждого возрастного интервала 1000 q_x :

$$\text{на 5-м месяце: } 0,00205 \cdot 1000 = 2,0\text{‰},$$

$$\text{на 11-м месяце: } 0,00048 \cdot 1000 = 0,5\text{‰}.$$

7. Смертность реального поколения за год жизни (младенческая смертность):

Число умерших за год жизни из 100 000 родившихся $\cdot 1000$:

$$(100\ 000 - 97\ 489) \cdot 1000 = 25,1\text{‰}.$$

Построив подобную таблицу смертности для детей первого года жизни, получив показатели смертности по каждому возрастному интервалу, оценив и сопоставив их, можно четко увидеть различия, определить причины и целенаправленно разработать мероприятия по снижению смертности.

Для построения таблиц смертности можно использовать не прямой метод слежения за доживаемостью реального поколения, который требует 2 лет наблюдения, а косвенный. При этом изучается не смертность определенного поколения, а смертность детей разного возраста в одном и том же календарном году, т. е. показатели повозрастной смертности за 1 календарный год условно переносятся на исходную совокупность родившихся. Получается ряд доживающих из условно взятых 100 000 родившихся, если бы смертность в различных возрастах была такая, как в данном календар-

ном периоде. Значительно упрощает построение и расчеты использование ф. № 4а ЦСУ за один календарный год [Сифман Р. И., 1973].

Метод построения таблиц смертности используется в научных работах, в частности для выяснения факторов, влияющих на детскую смертность, факторов риска (доношенность детей, влияние месяца рождения ребенка, различия в смертности городских и сельских детей, национальность и т. д.). Эти показатели широко используются для анализа сезонных колебаний младенческой смертности. Они рассчитываются лишь на достаточно большой совокупности, поэтому применяются на уровне области, крупного города, республики.

В целях оперативного контроля за уровнем младенческой смертности с учетом сезонных изменений рассчитывают помесечный показатель:

$$\text{Помесечный показатель интенсивности потерь детей на первом году жизни} = \frac{\text{Число детей, умерших за данный месяц в возрасте до 1 года,} \times 1000}{\text{Среднемесячное число родившихся в данном месяце}}$$

При исчислении показателей младенческой смертности за один месяц число родившихся представляет собой простую среднюю арифметическую числа родившихся в данном календарном месяце и в течение 12 предыдущих календарных месяцев, т. е. сумму родившихся за 13 мес делят на 13.

При исчислении показателя младенческой смертности по причинам смерти за год в качестве знаменателя используют число родившихся, полученное на основе расчета общего показателя младенческой смертности:

Полученное, таким образом, число родившихся можно использовать для расчета как показателя младенческой смертности от всех причин смерти за год, так и для расчета показателя младенческой смертности по отдельным причинам смерти. С этой целью сначала рассчитывают общий показатель младенческой смертности с использованием данных о поколении умерших (уч. ф. № 4-в), затем долю умерших в возрасте до 1 года от каждой причины смерти (или группы причин) путем деления абсолютного числа детей, умерших от данной причины, на общее число умерших в возрасте до 1 года. После этого можно получить показатель младенческой смертности от каждой причины путем умножения общего показателя младенческой смертности на долю умерших в возрасте до 1 года от данной причины.

Обычный показатель смертности в значительной степени зависит от уровня рождаемости и младенческой смертности: чем выше рождаемость, тем больше младенческая смертность и выше общий показатель смертности. Поэтому целесообразно исключить влияние младенческой смертности на общий показатель смертности.

$$\text{Показатель смертности лиц старше 1 года} = \frac{\text{Общее число умерших} - \text{Число умерших в возрасте 1 года,} \times 1000}{\text{Общая численность населения} - \text{Общее число родившихся}}$$

Этот показатель можно рассчитать не по абсолютным данным, а используя следующие показатели:

$$M_1 = \frac{1000M - ND}{1000 - N},$$

где M_1 — показатель смертности населения старше 1 года;

M — показатель общей смертности;

N — показатель рождаемости;

Для оценки влияния плодовитости женщин на младенческую смертность предложен показатель интенсивности потерь детей на 1 году жизни [Каткова И. П., 1978].

$$\text{Показатель интенсивности потерь детей на 1-м году жизни (ИПДсм)} = \frac{\text{Число детей, умерших на 1-м году жизни за год, } \times 1000}{\text{Число женщин в возрасте 15—49 лет}}$$

или

$$\text{ИПДсм} = \frac{\text{Показатель младенческой смертности (Дсм)} \times \text{показатель плодовитости (Ппл), } \times 100}{1000}.$$

Широко применяемые в последние годы методы медицинской экспертизы включают разбор каждого случая смерти специальными комиссиями. Для этого собираются медицинские документы на одно лицо (умершего) и проводится детальный анализ причин смерти. Таким образом, рассматривается вероятность возможного предотвращения случая смерти. Результаты таких экспертиз обобщаются, оформляются в виде показателей качества медицинской помощи. Экспертную оценку необходимо проводить по строго определенному вопроснику. Наряду со статистическими методами получения различных характеристик и показателей используются анамнестические методы, метод экспертных оценок, направленных интервью, анализ когорт, эпидемиологические методы изучения причин смерти и влияющих факторов (риск смерти по фактору) и многообразные математические приемы анализа. Все эти методические приемы направлены на определение и оценку уровней смертности, оценку ситуации, выяснение причин, определяющих величину показателей и позволяющих целенаправленно и обоснованно разрабатывать управляющие решения и мероприятия.

Знание основных тенденций и закономерностей в изменении младенческой смертности, выявление факторов, влияющих на уровень и характер младенческой смертности, позволяют более своевременно и целенаправленно осуществлять социально-медицинские мероприятия по оздоровлению детей.

3.3.2.2.4. Статистика мертворождений и аборт

Мертворождения. Детей, родившихся мертвыми, не включают в число родившихся — они подлежат отдельной регистрации по специальным свиде-

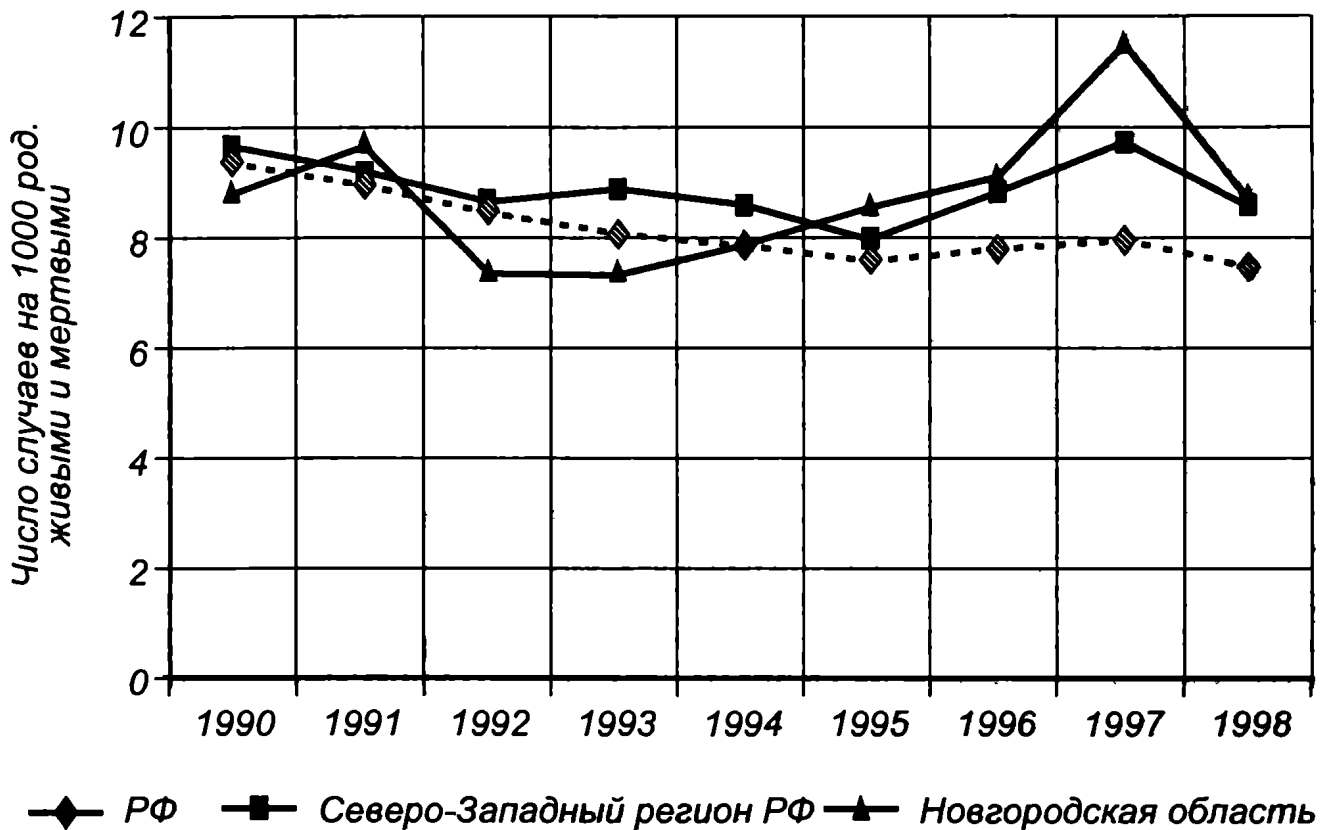


Рис. 3.13. Динамика показателя мертворождаемости в Российской Федерации, Северо-Западном регионе РФ, Новгородской области (1990—1998).

тельствам, выдаваемым врачами. Для точного соблюдения этого правила необходимо строгое разграничение учета родившихся мертвыми от родившихся живыми и умерших сразу после рождения и отграничение мертворождений (рис. 3.13) от выкидышей. Ввиду некоторых трудностей в оценке этих состояний регистрацию мертворождений не всегда производят правильно и в число мертворожденных иногда ошибочно включают как поздние выкидыши, не подлежащие регистрации в отделах загса, так и детей, рожденных живыми, но умершие через несколько минут после рождения, которых надо регистрировать дважды — как родившихся и как умерших.

По действующим правилам мертворожденными следует считать плоды, родившиеся по истечении 7 лунных месяцев беременности с ростом более 35 см и массой тела выше 1000 г без признаков дыхания. Если новорожденный вздохнул хотя бы один раз и после этого умер, его следует считать живорожденным и не включать в число мертворождений. Плоды, родившиеся без признаков жизни в пределах 28 нед беременности, имеющие рост менее 35 см и массу тела ниже 1000 г, считаются поздними выкидышами и также не включаются в число мертворождений.

Показатель мертворождаемости определяется по формуле:

$$\text{Показатель мертворождаемости} = \frac{\text{Число родившихся мертвыми} \times 1000}{\text{Число родившихся живыми} + \text{Число родившихся мертвыми}}$$

Основными причинами мертворождаемости в Российской Федерации являются осложнения со стороны плаценты, пуповины и оболочек; осложнения беременности у матери; состояния матери, не связанные с настоящей беременностью. Достаточно часто не удается установить причину мертворождаемости.

Аборты (т. е. досрочное прерывание беременности) могут быть произвольными (не зависящими от желания женщины), вызванными какой-либо болезнью или несчастным случаем, и искусственными (сделанными с согласия женщины). Искусственные аборты могут быть выполнены по медицинским показаниям, если продолжение беременности угрожало здоровью женщины или полноценному развитию плода, или по желанию женщины, несмотря на то что здоровье ее позволяло продолжать беременность.

В настоящее время разрешено искусственное прерывание беременности, и производится оно должно только врачами и только в лечебных учреждениях. Органы здравоохранения ведут учет абортов, производимых в лечебных учреждениях, в том числе отдельно учитываются аборты, сделанные по медицинским показаниям, а также начавшиеся или начатые вне лечебного учреждения и закончившиеся в больнице.

Статистические показатели частоты абортов исчисляются двояко:

- отношением (в процентах) числа абортов к числу рождений;
- отношением (в процентах) числа абортов к общему количеству законченных беременностей (рождения и аборты).

В международной практике принято считать количество абортов на 1000 женщин фертильного возраста всего и по возрастным градиентам.

3.3.2.3. Естественный прирост населения

Естественный прирост рассчитывается, как разность показателей рождаемости и смертности. В результате естественного движения населения (рождаемость и смертность) численность его меняется.

Если смертность превышает рождаемость, то численность населения убывает, и показатель такого прироста имеет отрицательный знак. Санитарную оценку показателя естественного прироста населения нельзя производить без учета уровней рождаемости и смертности, из которых он был получен.

Иногда показатель естественного прироста называют "чистым". Такое название ошибочно, так как под понятием "чистый (или общий) прирост" следует понимать сумму (или разность, если один из них с отрицательным знаком) показателей естественного и механического прироста.

Показатели естественного прироста населения (рис. 3.14), полученные в результате высокой рождаемости и высокой смертности, могут быть равны (или даже быть меньше) показателям, полученным при более низкой рождаемости и соответственно низкой смертности.

Высокая рождаемость, сопровождаемая высокой смертностью, особенно младенческой, свидетельствует о неудовлетворительном состоянии здоровья населения. В противоположность этому менее высокие показатели рождаемости, сопровождаемые более низкими показателями смертности, в частности младенческой, характеризуют лучшее здоровье населения.

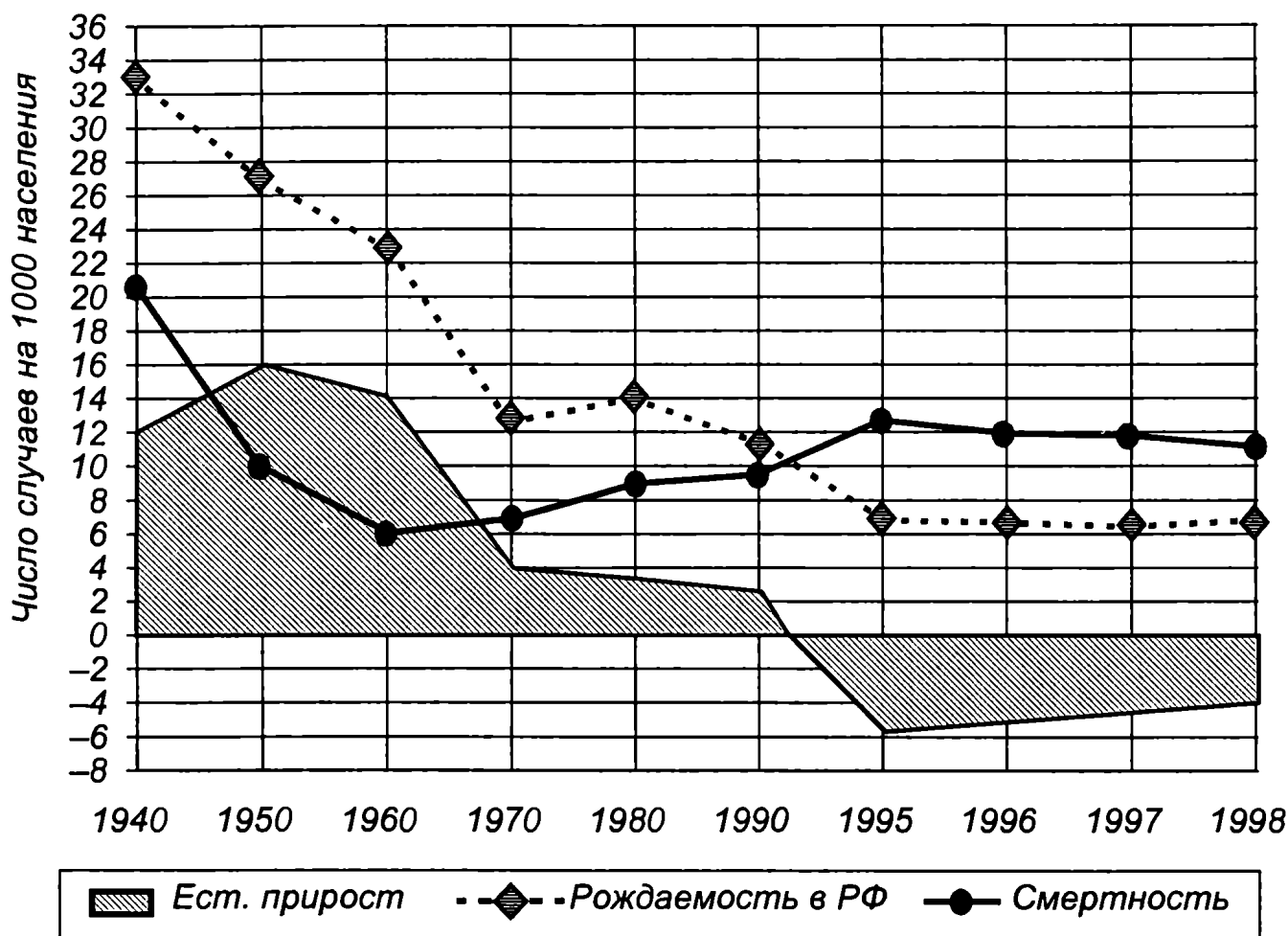


Рис. 3.14. Динамика показателей рождаемости, смертности и естественного прироста населения Российской Федерации (1990—1998).

Превышение смертности над рождаемостью приводит к депопуляции (уменьшению численности населения), что отмечается на всей территории Российской Федерации начала 90-х годов. Отрицательный естественный прирост во всех случаях свидетельствует о явном неблагополучии в обществе. Такая демографическая обстановка обычно характерна для периода войны, экономических кризисов, других потрясений. Поэтому отрицательный естественный прирост более правильно называть **противоестественной убылью населения**.

3.3.3. Средняя продолжительность предстоящей жизни.

Таблицы дожития

Медико-демографический анализ смертности обычно проводится как по традиционным статистическим показателям, начиная с общего и стандартизованных показателей смертности, показателей, рассчитанных по модели таблиц дожития, так и по оценкам потерянных лет потенциальной жизни в результате преждевременной смертности.

Комплексным показателем для оценки состояния здоровья является средняя продолжительность предстоящей жизни — величина, аккумули-

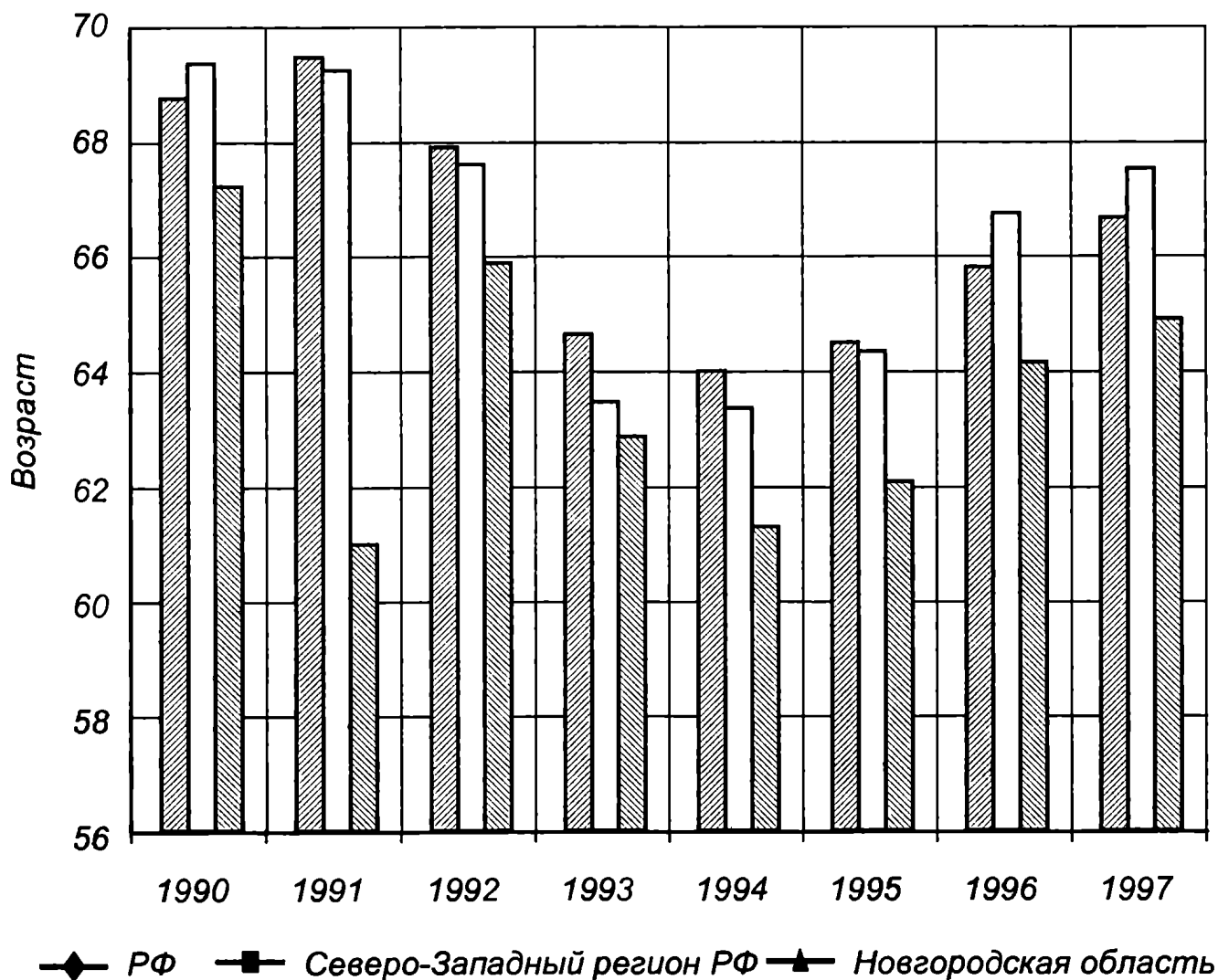


Рис. 3.15. Динамика средней продолжительности предстоящей жизни населения Российской Федерации, Северо-Западного региона РФ, Новгородской области (оба пола).

рующая по возрастным показателям смертности и являющаяся более надежным показателем здоровья населения, чем показатель общей смертности и показатель естественного прироста населения (рис. 3.15, 3.16, 3.17).

Под средней продолжительностью предстоящей жизни (СППЖ) понимается среднее оставшееся время вероятной жизни (в годах) людей определенного возраста. Этот показатель характеризует жизнеспособность населения в целом, он не зависит от особенностей возрастной структуры населения и пригоден для анализа в динамике и сравнения данных по разным странам. Рассчитывается на основании имеющихся по возрастным показателям смертности на настоящий момент с помощью так называемых таблиц смертности (дожития) для реального или гипотетического поколения. Ожидаемая продолжительность жизни может определяться полом и другими параметрами, используемыми при расчете показателей смертности для данной группы населения. Таблицы дожития для гипотетического поколения, используемые в демографии, называют также текущими таблицами дожития [Chiang Ch. L. Life table and mortality analysis. — Geneva: World Health Organization, 1978. — 399 p.].

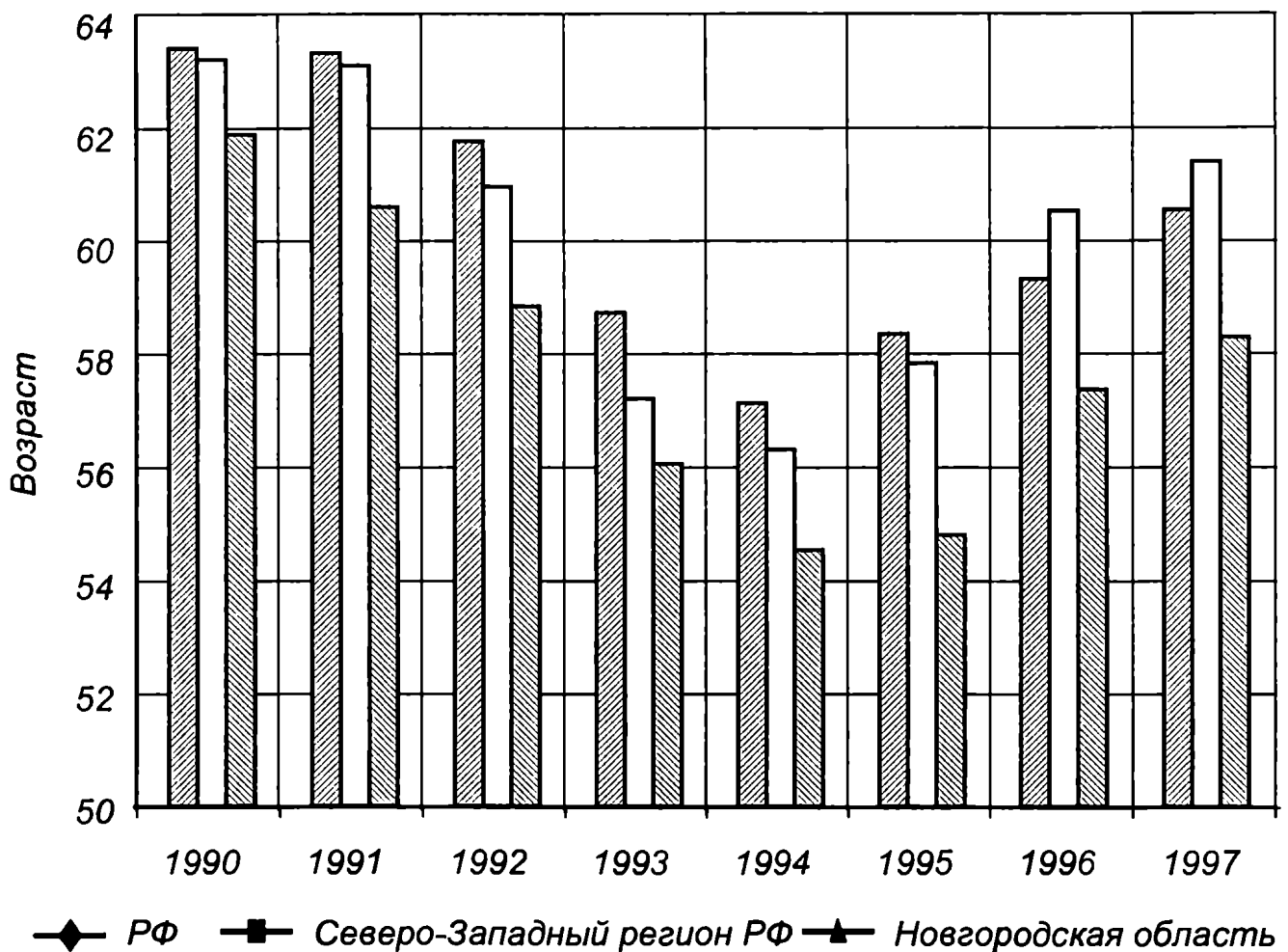


Рис. 3.16. Динамика средней продолжительности предстоящей жизни населения Российской Федерации, Северо-Западного региона РФ, Новгородской области (мужчины).

Общий показатель смертности не может использоваться для обоснованного сравнения территорий либо причин смерти, поскольку одинаковые значения этого показателя могут отмечаться при совершенно различных соотношениях по возрастным показателям. Общие показатели по своей сути являются средневзвешенными величинами, а это усреднение производится по неоднородным группам населения. Различные же возрастные группы существенно отличаются (в десятки, сотни раз) по интенсивности процессов, и различие в возрастных структурах населения становится по своему влиянию на значение общих показателей в ряде случаев определяющим и не позволяет делать обоснованные сопоставления. Такие же рассуждения справедливы относительно некорректности ранжирования причин смерти — для большинства заболеваний также характерна определенная возрастная интенсивность смертности.

Традиционно значимость различных заболеваний оценивается количеством умерших в течение года. Общий показатель смертности всегда ставит на первое место в списке причин смерти болезни системы кровообращения. Но если в дополнение к нему рассматривать такой показатель, как средний возраст умерших, то можно видеть, что величина этого показателя для класса болезней системы кровообращения значительно выше, чем по-

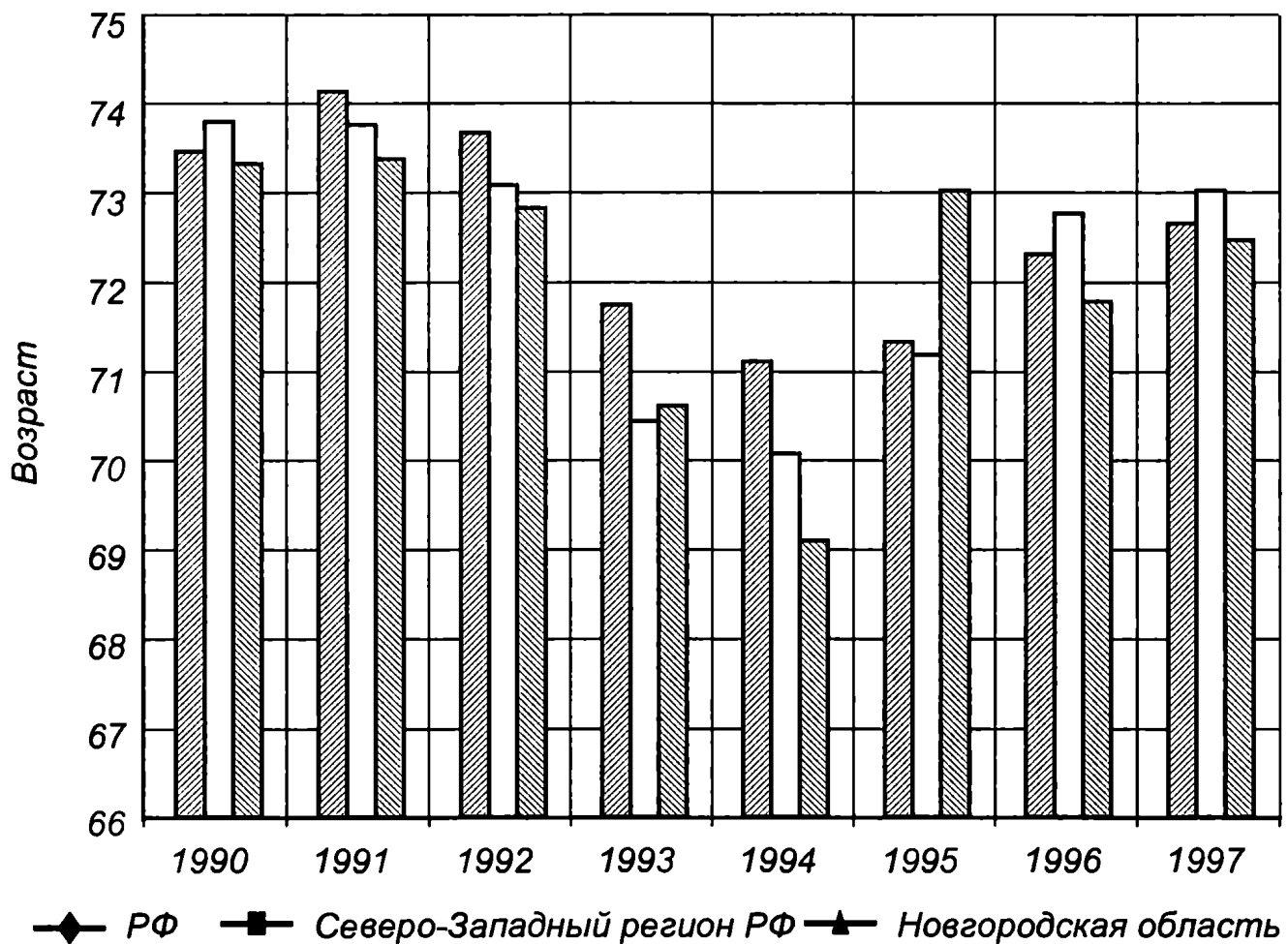


Рис. 3.17. Динамика средней продолжительности предстоящей жизни населения Российской Федерации, Северо-Западного региона РФ, Новгородской области (женщины).

казатель СППЖ, поэтому наибольшая смертность от этого класса причин в определенной степени является закономерной.

Также отметим, что показатели смертности (как общие, так и стандартизованные), учитывая только количество умерших и не учитывая их возраст, неоправданно завышают роль старших возрастных групп в населении, поскольку повозрастные показатели смертности в этих возрастных группах в десятки раз выше, чем для детских и трудоспособных возрастов. Весьма информативными в определенных аспектах являются средний возраст умерших и сверхсмертность мужчин трудоспособного возраста. Однако и эти показатели имеют ограниченную область применения, так как измеряют либо качественные характеристики процесса истощения гипотетической когорты вследствие смертности (средний возраст умерших), либо структурные соотношения (показатель сверхсмертности мужчин). Эти недостатки традиционных показателей смертности приводят к необходимости использовать для комплексной характеристики ситуации и другие демографические индексы, основанные на демографических моделях дожития.

Мы не будем рассматривать все аналитические возможности использования таблиц дожития, а ограничимся показателями, доказавшими свою информативную ценность и включенными в перечень показателей, реко-

мендуемых ВОЗ для анализа и мониторинга в рамках программы "Здоровье для всех к 2000 году". Прежде всего это показатель средней продолжительности предстоящей жизни при рождении, по возрастным группам с разбивкой по полу. Поскольку, как известно, показатели продолжительности жизни не зависят от возрастной структуры населения, они являются наиболее адекватной обобщенной характеристикой смертности. Потребность в серии показателей, приведенных к возрастным группам, диктуется необходимостью более детальной характеристики кривой вымирания. Рассчитывая СППЖ для определенных возрастных интервалов, получаем возможность ответить на вопрос: смертность в каких возрастных группах вносит основной вклад в различие СППЖ в сравниваемых популяциях. Метод построения таблиц смертности при устранении конкретной причины смерти (называемый в зарубежной литературе таблицами единичного выбытия) позволяет оценить ее влияние на показатели СППЖ.

В то же время чрезвычайно актуальным оказывается вопрос комплексной оценки суммарного ущерба населению от преждевременной и предотвратимой смертности. Важным средством оценки преждевременной смертности населения является применение методов потенциальной демографии [Фильрозе Э., 1975].

По мнению Э. Фильрозе, ограничения традиционной демографии обусловлены принятой в ней единицей счета, которой является отдельный человек или единичное событие: рождение, смерть и т. п. При таком способе счета как молодой, так и пожилой человек имеют тот же вес, что и новорожденный. Если учесть значимость отдельных лиц для будущего воспроизводства населения, продолжительность их ожидаемой жизни, участие в трудовой деятельности, то необходимо признать, что различие по возрасту очень существенно. Поэтому каждый человек имеет вес, соответствующий его возрасту. Одним из направлений использования методов потенциальной демографии является расчет потерянных лет потенциальной жизни в результате преждевременных смертей от различных причин. В такой постановке весом каждого человека служит величина лет, недожитых им до заданного возрастного предела.

Величину СППЖ в каждой возрастной группе населения получаем из таблиц смертности. Число потерянных лет потенциальной жизни позволяет судить о масштабе проблем, а число потерянных лет из расчета на 1000 населения позволяет сравнивать между собой различные популяции.

Учет потенциальных лет предстоящей трудовой деятельности, потерянных в результате преждевременных смертей и инвалидности, позволяет оценить потери трудового потенциала популяции. Число лет предстоящей трудовой деятельности рассчитывается как разница между возрастом наступления смерти и инвалидности и заданным возрастным пределом окончания трудовой деятельности.

Таблицы дожития или смертности показывают, как население одновременно родившихся лиц, условно принятое за 10 000 или 100 000, постепенно уменьшается с увеличением возраста под влиянием смертности. Их строят для мужского и женского населения, городского и сельского, для отдельных регионов, профессиональных групп.

Чем меньше смертность, тем медленнее будет идти этот процесс и тем больше будут числа доживающих до каждого возраста и СППЖ. Кроме чисел доживающих до определенного возраста из числа одновременно родив-

шихся и показателя СППЖ для каждой возрастной группы, таблицы смертности включают показатели вероятности умереть в данном возрасте и вероятность дожить до следующего возраста, вероятную длительность предстоящей жизни и т. д.

От врачей и исследователей требуется умение читать и правильно трактовать показатели этих таблиц, а в случае необходимости уметь самостоятельно рассчитать краткие таблицы смертности для использования их показателей в практических целях. В основе построения кратких таблиц смертности лежат данные переписи населения или специально рассчитанные данные (в межпереписные годы) о распределении населения по возрастным, сгруппированным по 5-летним, иногда по 10-летним интервалам. Только для детей первых 5 лет жизни вычисляются показатели по каждому году жизни.

Таблицы смертности по причинам смерти позволяют выяснить роль каждой причины смерти в определении порядка вымирания. Исходными данными для составления таблиц смертности являются: численность населения с учетом возраста, местожительства и пола за год составления таблицы, данные о смертности в соответствии с возрастом, полом и местожительством за два года (год составления таблицы и предыдущий), данные о рождаемости за три предыдущих года.

Различают полные таблицы дожития, в которых значения показателей приведены за каждый год возраста, и краткие таблицы, в которых значения этих показателей приводятся обычно через пяти-, либо десятилетние возрастные интервалы. Источником данных при построении текущих таблиц дожития служат результаты переписей и регистров населения и сведения о количестве и возрасте умерших в текущем году. Нередко для повышения точности расчетов используют также данные о числе умерших в годы, прилежащие к году переписи. При построении полной текущей таблицы дожития на основании этих статистических материалов рассчитывают ряд повозрастных коэффициентов смертности.

Международная практика установила следующие условные обозначения для таблиц смертности:

1. Возраст (в годах)	X
2. Число доживающих до возраста X лет из 100 000 одновременно родившихся	l_x
3. Число умирающих в возрасте X до возраста $X + 1$	d_x
4. Вероятность умереть в возрасте X , не дожив до следующего возраста	q_x
5. Вероятность дожить до следующего возраста $X + 1$ (в кратких таблицах смертности — до возраста $X + 5$)	p_x
6. Число живущих в возрасте X лет	L_x
7. Число прожитых человеко-лет	T_x
8. Средняя продолжительность предстоящей жизни	e_x^0

Расчеты могут быть осуществлены несколькими способами.

Вариант 1.

$$M_x = D_x / P_x,$$

где D_x — число умерших в течение изучаемого календарного года (года переписи) в возрастной группе $(x, x + 1)$;

P_x — численность населения той же возрастной группы $(x, x + 1)$, приходящаяся на середину календарного года.

Величина P_x характеризует суммарное число человеко-лет, прожитых в течение календарного года в данном возрастном интервале $(x, x + 1)$, и называется также среднегодовой численностью населения.

Среднегодовая численность населения в каждой возрастной группе может быть рассчитана как полусумма численности населения в начале данного года и численности населения той же возрастной группы в начале следующего календарного года.

После расчета коэффициентов смертности далее возможно использование нескольких методов перехода от повозрастных коэффициентов смертности (M_x) к показателям таблицы дожития [Chiang, 1978]. Наиболее простым из них, международно апробированным и обеспечивающим возможности межстрановых сопоставлений, а также достаточно точным является метод, предложенный Chiang (1978).

В данном случае расчет значений вероятностей умереть для различных возрастов осуществляется по формуле:

$$q_x = M_x / (1 + (1 - a_x) \times M_x),$$

где a_x — средняя доля годового возрастного интервала, которую успели прожить люди, умершие в изучаемый календарный год. Величина a_x для возрастов старше 4 лет близка, как правило, к половине возрастного интервала, что соответствует равномерному распределению числа умерших. В возрастных группах 0, 1, 2, 3, 4 года значения a_x уже не равны половине возрастного интервала и могут быть оценены различными способами. Используемый при расчетах способ, рекомендованный в Model life tables for developing countries. — NY: United Nations, 1982. — 351 p., рекомендует $a_0 = 0,07 + 1,7 \times M_0$; $a_1 = 0,43$; $a_2 = 0,45$; $a_3 = 0,47$; $a_4 = 0,49$.

Текущие таблицы дожития рассчитывают для гипотетического поколения, исходная численность I_0 которого обычно берется равной 100 000, что и составляет начальное значение для чисел доживающих. Затем рассчитывают и все остальные значения чисел доживающих по формулам:

$$I_x = I_x \times (1 - q_x).$$

Далее вычисляют табличные числа умерших:

$$d_x = I_x \times q_x.$$

Значения чисел живущих L получают из формулы:

$$L_x = (I_x - d_x) + a_x \times d_{x-x} = 0, 1, 2, 3...$$

Затем вычисляют число человеко-лет в возрасте x лет и старше:

$$T_x = l_x + l_{x+1} + \dots + l_w, \quad x = 0, 1, \dots, w.$$

И, наконец, среднюю продолжительность предстоящей жизни рассчитывают по формуле:

$$e_x = T_x / l_x.$$

В самой старшей возрастной группе величину e определяют по формуле:

$$e_w = 1/M_w$$

Вариант 2.

Средняя продолжительность предстоящей жизни (e_x^0) — это число лет, которое в среднем предстоит прожить поколению родившихся в данном году при условии, что на протяжении жизни поколение сохраняет по возрастные показатели смертности данного года.

Основные элементы таблиц смертности: вероятность смертности (g_x), число доживающих до данного возраста (l_x), средняя продолжительность предстоящей жизни (e_x).

Для построения таблиц смертности исходными являются переписи населения о численности населения в отдельных возрастных группах и данные о численности умерших в тех же возрастах, как правило, за 2 смежных года.

1. Прежде всего вычисляются по возрастные показатели смертности (m_x)

$$m_x = \frac{\text{Среднее число умерших данного возраста за 2 смежных года}}{\text{Численность населения того же возраста по данным переписи}},$$

$$m_{x/x+5} = \frac{\text{Среднее число умерших в возрасте } x/x+5}{\text{Численность населения в возрасте } x/x+5 \text{ по данным переписи}}.$$

2. При построении таблиц смертности используют не сам возрастной показатель смертности, а вероятность смерти в данном возрасте. Для вычисления пользуются формулой:

$$q_x = \frac{2mx}{2 + mx} \text{ для пятилетних интервалов,}$$

$$q_{x/x+5} = \frac{5 \times 2x / x + 5}{2 + 5x / x + 5}.$$

3. Вероятность дожить до возраста x вычисляют:

$$P_x = 1 - q_x \text{ или } P_{x/x+5} = 1 - q_{x/x+5}.$$

4. В основу построения таблиц смертности принимают какое-либо круглое число родившихся (10 000 или 100 000), а затем, умножая его на P_x , получают число доживающих до следующего возраста:

$$l_{x+1} = l_x \times p_x.$$

Получить число доживающих до следующего возрастного периода можно путем вычитания числа умерших в данном возрасте из числа доживших до этого возраста:

$$l_{x+1} = l_x - d_x.$$

5. Число умерших в данном возрастном интервале получают из формулы:

$$d_x = l_x \times q_x \text{ или } d_x = l_x - l_{x+1}.$$

6. Число живущих в данном возрасте, или численность стационарного населения, исчисляется в младших возрастах как среднее число доживших до двух смежных возрастов:

$$L_1 = \frac{l_0 + l_1}{2},$$

для пятилетних интервалов

$$L_{x/x+5} = \frac{5(l_x + l_{x+5})}{2},$$

$$\text{для } L_{90} = \frac{l_{90}}{m_{90}}.$$

7. Число человеко-лет предстоящей жизни для новорожденных представляет собой сумму лет, прожитых в каждом возрасте, дожившими до этого возраста:

$$T_0 = \sum L_x, \quad T_1 = T_0 - L_0, \quad T_{95} = l_{95} \times e_{95}.$$

8. Средняя продолжительность предстоящей жизни: $e_x^0 = \frac{T_x}{l_x}$,

$$\text{для новорожденных } e^0 = \frac{T_0}{100\,000}.$$

Вариант 3.

В настоящее время таблицы смертности строятся исключительно косвенным методом. В основе современного косвенного метода лежит исчисление q_x — вероятности умереть на протяжении данного года жизни, не дожив до следующего. Сопоставленные по косвенному методу таблицы отражают тот порядок вымирания поколения родившихся, если бы на протяжении жизни всего поколения сохранялись те же условия жизни, которые имели место в годы, к которым приурочено создание таблиц. Так как условия жизни меняются, то таблицы смертности характеризуют те годы, для которых они исчислены. По мере изменения с течением времени условий жизни населения следует вычислять новые таблицы смертности. Сопоставление их данных с показателями промежуточных таблиц будет отражать сдвиги, произошедшие в состоянии здоровья, условиях смертности и в мерах длительности жизни населения.

При построении кратких таблиц смертности исчисляются сначала обычные повозрастные показатели смертности (m_x):

$$m_{x/x+5} = \frac{\text{Среднее число умерших в год переписи и в предшествующий год переписи в данном возрасте}}{\text{Численность населения данного возраста по данным переписи}}$$

$M_{x/x+5}$ исчисляется для всех возрастных групп населения, кроме возраста 0—4 года, так как для этих возрастов применяется специальная методика определения вероятности смерти.

Вероятность умереть на протяжении первых 5 лет жизни вычисляется путем применения специальных формул, в которых совокупность умерших в данном возрасте сопоставляется с соответствующей совокупностью родившихся (поколение родившихся, к которому принадлежали умершие). Вероятность умереть на первом году жизни q_0 определяется по формуле:

$$q_0 = \frac{\text{Сумма чисел умерших в возрасте до 1 года в год, предшествующий переписи, и в год переписи}}{\frac{1}{3} \text{ числа родившихся за два года до переписи} + \text{Число родившихся за год до переписи} + \frac{2}{3} \text{ числа родившихся в год переписи}}$$

P_0 — вероятность для новорожденных дожить до 1 года:

$$P_0 = 1 - q_0.$$

Сумма чисел умерших в возрасте от 1 года до 1 года 364 дней в год, предшествующий переписи, и в год переписи

$$q_1 = \left(\frac{1}{2} \text{ числа родившихся за 3 года до переписи} + \text{Число родившихся за 2 года до переписи} + \frac{1}{2} \text{ числа родившихся за год до переписи} \right) \times P_0$$

$$P_1 = 1 - q_1.$$

Сумма чисел умерших в возрасте от 2 лет до 2 года 364 дней в год, предшествующий переписи, и в год переписи

$$q_2 = \left(\frac{1}{2} \text{ числа родившихся за 4 года до переписи} + \text{Число родившихся за 3 года до переписи} + \frac{1}{2} \text{ числа родившихся за 2 года до переписи} \right) \times P_0 P_1$$

$$P_2 = 1 - q_2.$$

Сумма чисел умерших в возрасте от 3 лет до 3 года 364 дней в год, предшествующий переписи, и в год переписи

$$q_3 = \frac{\left(\begin{array}{l} 1/2 \text{ числа} \\ \text{родившихся} \\ \text{за 5 лет} \\ \text{до переписи} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Число} \\ \text{родившихся} \\ \text{за 4 года} \\ \text{до переписи} \end{array} + \begin{array}{l} 1/2 \text{ числа родив-} \\ \text{шихся за 3 года} \\ \text{до переписи} \end{array} \right) \times P_0 P_1 P_2$$

$$P_3 = 1 - q_3.$$

Сумма чисел умерших в возрасте от 4 лет до 4 года 364 дней в год, предшествующий переписи, и в год переписи

$$q_4 = \frac{\left(\begin{array}{l} 1/2 \text{ числа} \\ \text{родившихся} \\ \text{за 6 лет} \\ \text{до переписи} \end{array} + \begin{array}{l} \text{Число} \\ \text{родившихся} \\ \text{за 5 лет до} \\ \text{переписи} \end{array} + \begin{array}{l} 1/2 \text{ числа родив-} \\ \text{шихся за 4 года} \\ \text{до переписи} \end{array} \right) \times P_0 P_1 P_2 P_3$$

$$P_4 = 1 - q_4.$$

При вычислении вероятности смерти для младших возрастных групп населения (0, 1, 2, 3, 4 года) число умерших в данном возрасте сопоставляется с числом родившихся столько лет назад, сколько лет умершему. Умножение соответствующих чисел родившихся (в знаменателе формул для расчета вероятности смерти) на соответствующие вероятности дожития ($P_0 P_1 P_2 P_3$) позволяет учесть смертность родившихся на протяжении предыдущих лет жизни (от 0 до 4).

Для вычисления вероятности умереть в каждом из последующих возрастных интервалов от 5 лет и старше применяется следующая формула:

$$q_{x/x+5} = \frac{5 \times 2m_{x/x+5}}{2 + 5m_{x/x+5}} = \frac{10m_{x/x+5}}{2 + 5m_{x/x+5}} \text{ и т. д.}$$

$$P_{x/x+5} = 1 - q_{x/x+5}.$$

На основе вычисленных для каждой из возрастных групп населения вероятности смерти $q_{x/x+5}$ рассчитываются все остальные показатели таблицы смертности. При построении таблицы смертности за исходную совокупность родившихся (l_0) принимают обычно 100 000; умножая на вероятность дожить до следующего возраста P_0 , получают число доживающих до следующего возраста: $l_1 = l_0 \times p_0$; $l_2 = l_1 \times p_1$; $l_3 = l_2 \times p_2$ и т. д. Числа умерших $d_{x/x+5}$ таблицы смертности получают из формулы:

$$d_{x/x+5} = l_{x/x+5} \times q_{x/x+5}.$$

Для получения показателей СППЖ нужно сначала вычислить числа живущих в каждом возрастном интервале (так называемое стационарное на-

селение таблицы смертности), обозначаемые L_x . Числа эти получаются из формулы:

$$L_x = \frac{l_x + l_{x+1}}{2},$$

а для пятилетних возрастных интервалов

$$L_{x/x+5} = \frac{S(l_x + l_{x+5})}{2}.$$

Средняя длительность жизни вычисляется путем суммирования всех чисел столбца L_x и деления суммы на соответствующее l_x . Суммы чисел столбца L_x для каждого возраста представляются в колонке T_x .

$$T_x = \sum L_x; T_1 = T_0 - L_0; T_2 = T_1 - L_1 \text{ и т. д.}$$

Разделив это число на исходное число таблицы смертности, т. е. на 100 000, получают СППЖ, предстоящей новорожденному. Таким же образом T_5 говорит о сумме лет, которую предстоит прожить всем дожившим до пятилетнего возраста. Разделив это число на S (число доживающих до 5-летнего возраста), получают СППЖ для этого возраста и т. д., следовательно

$$e_x^0 = \frac{T_x}{X}.$$

Зная СППЖ для данного возраста, можно получить наиболее точный по возрастной показатель смертности, так называемый табличный коэффициент смертности (коэффициент смертности стационарного населения). Стационарным называется гипотетическое население, в котором отсутствует миграция и одинаковое число рождений и смертей, для которых вычислена таблица смертности. Гипотеза стационарного населения нужна для того, чтобы таблица смертности условно отвлекалась от возможных изменений чисел родившихся и умерших и отражала именно данный свойственный определенному времени и месту порядок вымирания населения. При этих условиях коэффициент смертности на 1000 человек стационарного населения равен:

$$K_x = \frac{I}{e_x^0} \times 1000.$$

Табличные коэффициенты смертности более точно определяют действительные ее размеры, чем обычные интенсивные показатели смертности. Сопоставлять их с обычными показателями не следует из-за различной методики их исчисления.

Пользуясь методикой построения таблиц смертности, можно построить таблицы смертности по причинам (гипотетические таблицы смертности) и определить наиболее точно показатели смертности от отдельных причин, а также определить, в какой мере сокращают СППЖ населения те или иные заболевания.

Для этого нужно знать распределение по возрасту умерших от отдельных заболеваний и удельный вес смертей от данной болезни в общем количестве умерших в данном возрасте. Затем, допуская гипотезу о том, что смертность от данной причины удалось уничтожить, уменьшают числа m_x или q_x .

Если допустить, что какое-либо заболевание исчезает, то уменьшается вероятность смерти в соответствующем возрасте и, следовательно, увеличиваются вероятность жизни и размеры СППЖ.

Уровень жизни	Мужчины	Женщины
Очень высокий	70 лет и старше	75 лет и старше
Высокий	65—70	70—75
Выше среднего	60—65	65—70
Средний	55—60	60—65
Ниже среднего	50—55	55—60
Низкий	40—50	45—55
Очень низкий	30—40	35—45
Самый низкий	До 30	До 35

3.4. Медико-экономические аспекты прогнозирования численности и структуры населения

В соответствии с рекомендациями Международной организации труда (МОТ) население страны разделяется на экономически активное и экономически неактивное. Экономически активное население — часть населения в возрасте от 15 до 72 лет, обеспечивающая предложение рабочей силы для производства товаров и услуг.

Рабочая сила включает занятых экономической деятельностью и безработных. Наряду с экономически активным населением для описания человеческих ресурсов в нашей стране используется понятие "трудовые ресурсы". Оно по своему содержанию шире экономически активного населения, так как включает учащихся с отрывом от производства, домохозяйек и других трудоспособных граждан трудоспособного возраста.

Динамика формирования трудовых ресурсов и экономически активного населения в решающей степени зависит от изменения численности населения страны. Существует достаточно хорошо разработанный математический аппарат моделирования воспроизводства населения.

К их числу относится **экстраполяция темпов** — распространение показателей на будущее время. Так, с помощью экстраполяции можно приближенно в наиболее элементарной форме исчислить общую предполагаемую численность населения через n лет по следующей формуле:

$$H_n = H_0 \left(1 + \frac{K_{об}}{1000} \right)^n,$$

где H_n — численность населения через n лет; H_0 — численность населения в исходный период; $K_{об}$ — среднегодовой коэффициент общего прироста; n — число лет от исходной даты.

Однако наиболее точным методом, применяемым в различных вариантах (без учета или с учетом механического движения населения) является метод

и модель передвижки возрастов. Этот метод позволяет определять предполагаемую численность населения городской и сельской местности с группировкой по полу и возрасту. Так, без учета миграции численность населения определенного пола и возраста на исходную дату умножается на коэффициент дожития этого возраста, равный единице, минус коэффициент смертности. В результате получается предполагаемая численность населения в возрасте на год больше, чем через год после исходной даты.

Для определения достаточно точных коэффициентов дожития важно выбрать наиболее обоснованную гипотезу изменения повозрастной смертности, учитывая улучшение медицинского обслуживания и предполагаемое снижение или ликвидацию смертности от некоторых заболеваний в последующие годы после исходного.

Для применения метода передвижки возрастов необходимо иметь данные на определенную дату о численности лиц с указанием пола и возраста. Однако в каждом последующем году прибавляется группа родившихся — лиц в возрасте 0 лет (от 0 до 1 года). Группировка их по полу облегчается определенно установленным соотношением девочек и мальчиков среди родившихся. Число родившихся в течение года устанавливается путем суммирования предполагаемого числа родившихся у женщин в возрасте от 15 до 49 лет. Для этого среднегодовая численность женщин в каждой из возрастных групп умножается на соответствующий повозрастной коэффициент рождаемости. Следовательно, задача сводится к установлению этих перспективных коэффициентов рождаемости. Здесь уже больше возможности допустить просчеты в исчислении числа родившихся. Выбор гипотезы повозрастной рождаемости в каждой стране и отдельной территории внутри нее в каждый исторический отрезок времени имеет свои особенности. Обычно расчет будущей численности родившихся производят в нескольких вариантах в зависимости от величины плодовитости: большой, средней, меньшей.

Вместе с тем ухудшение демографической ситуации и недостаточно исследованные закономерности формирования и функционирования рынка труда в Российской Федерации требуют применение ряда методик социально-демографического прогнозирования населения и рабочей силы, несколько отличающихся от применяемых ранее.

Демографический прогноз представляет собой научно обоснованную гипотезу о параметрах движения населения и будущей демографической ситуации. Он является важным этапом перспективных проектировок, позволяющих определить как количество, так и структуру экономически активного населения. Основной составляющей демографического прогноза служит определение перспективной численности, половозрастной, образовательной и профессионально-квалификационной структуры трудоспособного населения, на основе которых разрабатываются проектировки балансов трудовых ресурсов как в целом по стране, так и по регионам. Ведущее место в этих расчетах принадлежит демографическим моделям, описывающим состояние населения и его изменение. Большинство моделей не позволяет в настоящее время описывать воспроизводство населения во всем многообразии его черт и особенностей. В частности, многие демографические модели учитывают лишь некоторые социально-экономические и демографические характеристики. Так, большая группа наиболее распространенных демографических моделей — модели воспроизводства населения — рассматривает дифференциацию населения лишь по полу и возрасту.

Модели воспроизводства населения, описывая процесс возобновления поколений, устанавливают связь между численностью и возрастной структурой населения, с одной стороны, и режимом рождаемости и порядком вымирания — с другой. Если влияние миграционных процессов в моделях воспроизводства не учитывается, то население считается закрытым. В противном случае оно называется открытым. Различают простые и факторные модели воспроизводства населения. Первые рассматривают движение населения без каких-либо качественных характеристик режима его воспроизводства. В их основе лежат общие показатели прироста населения. Факторные модели отражают, как правило, возрастную интенсивность демографических процессов.

Среди простых моделей, определяющих тенденцию изменения общей численности населения, выделяются особенно те, которые учитывают только постоянный темп роста.

Если $N(t)$ — общая численность населения в момент времени t , то динамика экспоненциального населения имеет вид:

$$N(t) = N(0) \exp(rt), \quad (1)$$

где $N(0)$ — начальная численность населения; r — коэффициент естественного прироста; \exp — экспонента.

Данная модель экспоненциального населения занимает центральное место в теории стабильного населения.

Применение модели стабильного населения предполагает, что стабильное население обладает неизменным во времени коэффициентом естественного прироста населения. Следовательно, изменение его численности описывается экспоненциальной функцией времени. Стабильное население — частный случай экспоненциального роста населения. Каждому сочетанию режима рождаемости и порядка вымирания соответствует единственное стабильное население. С некоторого определенного момента времени параметры воспроизводства и возрастная структура населения стабилизируются. Демографы считают, что стабильное население не учитывает миграционные процессы, т. е. считается закрытым.

Основными направлениями применения модели стабильного населения являются расчет интегральных характеристик режима воспроизводства, анализ взаимного влияния процессов рождаемости и смертности, определение прогнозных значений численности населения с относительно неизменными параметрами воспроизводства.

Различают непрерывные и дискретные модели стабильного населения. В основе непрерывных моделей лежит однородное интегральное уравнение воспроизводства населения, имеющее вид:

$$N^{\text{ж}}(t) = \nu(t) \int_0^{\infty} N^{\text{ж}}(t-x) l^{\text{ж}}(x, t-x) f(x, t-x) dx, \quad (2)$$

где $N(t)$ — плотность распределения родившихся, т. е. число родившихся данного пола (ж — женский, м — мужской пол) в период t_1, t_2 , равно

$\int_{t_1}^{t_2} N(t) dt$; $l(x, t)$ — функция дожития, т. е. вероятность для родившегося в момент времени t дожить до точного возраста x лет; $f(x, t)$ — функция рож-

даемости, а $f(x, t) \Delta x$ — вероятность рождения ребенка у женщины, родившейся в момент времени t , достигшей возраста x , в интервале возрастов $x, x + \Delta x$; $\nu(t)$ — доля девочек среди родившихся в момент t .

Если допустить, что функции рождаемости и смертности не зависят от момента рождения, то уравнение (2) превращается в интегральное уравнение для стабильного населения:

$$N^{\text{ж}}(t) = \nu \int_0^{\infty} l^{\text{ж}}(x) f(x) N^{\text{ж}}(t-x) dx, \quad (3)$$

где $\nu = \nu(t)$, т. е. доля девочек среди родившихся не зависит от времени. В основе уравнения (2) лежат естественные соотношения между численностью различных групп населения в некоторый момент времени. Они выступают в виде таких условий:

1) число лиц в возрасте x в момент времени t равно числу родившихся x лет назад, т. е. в момент $t - x$, умноженному на вероятность дожития до возраста x ;

2) число родившихся в некоторый момент времени t равно сумме количества родившихся у женщин каждого возраста, причем количество родившихся в каждой возрастной группе равно численности женщин данного возраста, умноженной на вероятность рождения ребенка в этом возрасте.

Если к сформулированным выше двум условиям добавить третье, согласно которому совокупность x -летних в момент времени t за время τ перейдет в возрастную группу $x + \tau$, а их численность уменьшится в число раз, равное вероятности дожития от возраста x до возраста $x + \tau$, то однородное интегральное уравнение (2) превращается в неоднородное.

Оно записывается так:

$$N^{\text{ж}}(t) = \nu(t) \int_0^{t-t_0} N^{\text{ж}}(t) l^{\text{ж}}(x, t-x) f(x, t-x) dx + \\ + \int_{t-t_0}^{\infty} P^{\text{ж}}(x-t+t_0) \frac{l^{\text{ж}}(x, t-x)}{l^{\text{ж}}(x-t+t_0, t-x)} f(x, t-x) dx, \quad (4)$$

где $P(x, t)$ — плотность возрастной структуры населения.

Кроме того, считается, что плотность распределения родившихся известна лишь при $t = t_0$, а возрастная численность населения — в момент t_0 $P(x, t_0)$.

Второе и третье условия, лежащие в основе моделей (2) — (4), могут быть представлены не только в непрерывной, но и в дискретной форме. При дискретном представлении этих условий получают модель передвижки по возрастам — матричную модель воспроизводства населения. Если шаг модели принять равным одному году и допустить неизменность режима воспроизводства, то запись применительно к женской части населения такова:

$$P' = P^0 \otimes \Phi', \quad (5)$$

где P — вектор-столбец численности населения по одногодичным возрастным группам для некоторого начального момента времени ($P^0 = \{P_0^0 P_1^0 \dots P_x^0 \dots P_{99}^0\}$. Фигурные скобки использованы для экономии места при обозначении вектора-столбца); Φ — матрица параметров воспроизводства на-

селения; t — показатель степени матрицы (год прогноза численности населения). Матрица параметров Φ имеет вид:

$$\Phi = \begin{pmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 & \Phi_{v_1}^0 & \dots & \Phi_x^0 & \dots & \Phi_{v_2}^0 & 0 & \dots & 0 & 0 \\ \lambda_0^0 & 0 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & 0 & 0 & \dots & \dots \\ 0 & \lambda_1^0 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & 0 & 0 & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \lambda_{v_1}^0 & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & 0 & 0 & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \dots & \lambda_x^0 & \dots & \dots & \dots & \dots & 0 & 0 & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \dots & \dots & \lambda_{v_2}^0 & \dots & \dots & \dots & 0 & 0 & \dots & \dots \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \dots & \dots & \dots & \lambda_{99}^0 & \dots & \dots & 0 & 0 & \dots & \dots \end{pmatrix}, \quad (6)$$

где v_1, v_2 — возрастные границы репродуктивного периода; Φ_y^{00} — вероятность рождения девочек у женщин в возрасте x лет в течение календарного года; λ_x^0 — коэффициент дожития. Он показывает вероятность не умереть для лица в возрасте x лет до начала следующего года.

Таким образом, путем возведения матрицы Φ в соответствующую степень, показывающую год прогноза, можно получить матрицу перехода от начального населения к его численности и структуре прогнозного периода. Если же характеристики режима воспроизводства населения изменяются, то прогноз осуществляется по формуле:

$$p^t = p^0 \otimes \Phi_0 \otimes \Phi_1 \otimes \dots \otimes \Phi_t, \quad (7)$$

где Φ_i — матрица параметров воспроизводства для i -го года ($i = 1, 2, \dots, t$).

Основная трудность применения этой схемы расчета заключается в обосновании наиболее вероятностной гипотезы о динамике параметров режима воспроизводства населения. С этой целью широко используются линейные регрессионные модели типа

$$\gamma = \alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i x_i, \quad (8)$$

где γ — коэффициенты рождаемости или смертности; x_i — i -й фактор, влияющий на параметр воспроизводства населения.

Л. А. Поповым (1999) показано, что на рождаемость существенное влияние оказывают факторы: средний доход семьи, степень жилищной обеспеченности, доля городского населения, занятость женщин в общественном производстве, уровень их образования. Среди факторов смертности можно выделить уровень развития здравоохранения, потребление алкоголя, удельный вес городского населения, калорийность питания.

Наряду с регрессионными моделями для обоснования тенденций изменения параметров режима воспроизводства населения применяются имитационные модели, базирующиеся на методе статистических испытаний Монте-Карло. Имитационное моделирование наиболее эффективно используется для тех социально-демографических процессов, на протекание которых влияют случайные факторы. Его сущность заключается в том, что все население рассматривается как система взаимодействующих переменных в некоторый эле-

ментарный промежуток времени, в течение которого может произойти только одно демографическое событие. Иными словами, в каждый данный момент времени для каждой единицы населения существует набор альтернативных событий ее жизни с определенными вероятностями их осуществления.

Процесс имитации социально-демографических процессов заключается в том, что для каждого элемента определяется совершение или несвершение некоторого события путем сравнения случайного числа, генерируемого компьютером, с известной заранее заданной вероятностью этого события. Если случайное число превысило значение установленной вероятности, то элемент переходит в новое состояние. В противном случае изложенная выше процедура повторяется до тех пор, пока не произойдет изменение его состояния. Аналогичная операция проводится для всех остальных элементов совокупности. Сгенерировав множество реализации случайного процесса и получив, таким образом, искусственную статистику протекания того или иного демографического процесса, можно установить вероятность его развития.

Наиболее часто имитационные модели используются при прогнозировании миграционных процессов, состава семьи, брачной структуры населения и т. п. Основным препятствием для их широкого применения часто служит отсутствие необходимой информации, громоздкость и трудоемкость вычислений.

Большое значение в свете известных политических событий для моделирования воспроизводства населения в Российской Федерации имеет его миграция. Она накладывается на естественные процессы движения населения и делает демографическую систему России в целом открытой.

В настоящее время нет единства мнений по классификации моделей миграции. Часто они разделяются на описательные, имитационные и оптимизационные. Имеется также группировка этих моделей на детерминированные и вероятностные. По нашему мнению, удачной можно признать классификацию, согласно которой выделяются следующие группы моделей: **пространственные, взаимосвязей и возрастно-половой структуры.**

Наибольшее распространение при изучении миграции населения получили модели взаимосвязей, которые охватывают **факторные и гравитационные** модели. Для изучения влияния факторов миграции используются различные методы: группировки, индексный метод, корреляционно-регрессионный анализ и др. Наряду с факторными моделями миграции часто применяются гравитационные модели следующего типа:

$$M_{ij} = G \frac{P_i P_j}{R_{ij}^\alpha}, \quad (9)$$

где P_i, P_j — население в городах i и j соответственно; R_{ij}^α — расстояние между этими городами; G — постоянная "гравитации".

Особый вид моделей миграции населения — **модели возрастно-половой структуры мигрантов.** Они представляют собой своеобразную демографическую таблицу. Возможность ее построения обоснована М. В. Птухой. Таблицы миграции населения, основным показателем которых служит вероятность мигрировать, могут быть сформированы по типу таблиц смертности или плодовитости. Ю. Ф. Корчак-Чепурковский разработал методику составления этих таблиц с учетом доживаемости и интенсивности миграции. Перспективным направлением совершенствования данного класса моделей

выступает построение "чистых" таблиц миграции. В связи с этим для аппроксимации повозрастной интенсивности миграции можно использовать кривые Пирсона, а также функцию распределения Пуассона.

Важный класс моделей миграции населения — пространственные, или модели миграционных потоков. Существует несколько направлений их применения. Первое рассматривает поток как перемещение населения между исследуемым районом и всей окружающей территорией. Оно используется для изучения влияния расстояний на интенсивность миграционных связей. При этом для прогнозирования миграции используются Марковские цепи.

Второе направление — это маятниковые потоки, модель которых в общем виде такова:

$$m_l = f(M_0, h_l), \quad (10)$$

где m_l — интенсивность потока в точке l ; M_0 — число мигрантов на границе области зарождения миграционного потока; h_l — сила сопротивления движению потока, зависящая от факторов, способствующих оседанию мигрантов в пункте l .

Третьим направлением служат матричные модели миграционных потоков между районами. Их можно рассматривать как частный вариант социально-демографического баланса, в котором не учитываются родившиеся или умершие.

Таким образом, прогноз численности населения на основе передвижки возрастов с учетом изменения режима его воспроизводства и регионального фактора (миграции) включает три вида моделей.

1. Модель расчета численности половозрастных групп с учетом типа населения на начало периода $t+1$ исходя из их численности на начало года t :

$$P_{i+1,t+1}^{\alpha\beta} = P_{it}^{\alpha\beta} \Lambda_{it}^{\alpha\beta} + Q_{it}^{\alpha\beta}. \quad (11)$$

2. Модель определения числа родившихся в году t и доживших до момента $t+1$:

$$P_{0,t+1}^{\alpha\beta} = \frac{1}{2} \Lambda_0^{\alpha\beta} \sum_{i=1}^{45} \Phi_i^{\alpha} (P_{it}^{\alpha\beta} + P_{i-1,t}^{\alpha\beta} \Lambda_{i-1}^{\alpha\beta}) \rho_t^{\beta}. \quad (12)$$

3. Модель расчета общей численности населения на начало года $t+1$:

$$P_{t+1} = \sum_i \sum_{\alpha} \sum_{\beta} P_{i,t+1}^{\alpha\beta}. \quad (13)$$

В моделях используются следующие обозначения: i — возраст; a — индекс типа населения (городское, сельское); P — индекс пола (м — мужской, ж — женский); $P_{it}^{\alpha\beta}$ — численность соответствующей группы населения на начало года t ; $Q_{it}^{\alpha\beta}$ — сальдо миграции по соответствующей группе населения; $\Lambda_{it}^{\alpha\beta}$ — коэффициент дожития по соответствующей группе населения; $\Lambda_0^{\alpha\beta}$ — коэффициент дожития новорожденных до конца года t ; Φ_i^{α} — специальный возрастной коэффициент рождаемости (город, село); $P_0^{\alpha\beta}$ — соответствующая группа родившихся в году t ; $\rho_0^{\alpha\beta}$ — доли мальчиков и девочек в общем числе новорожденных.

Приложение.

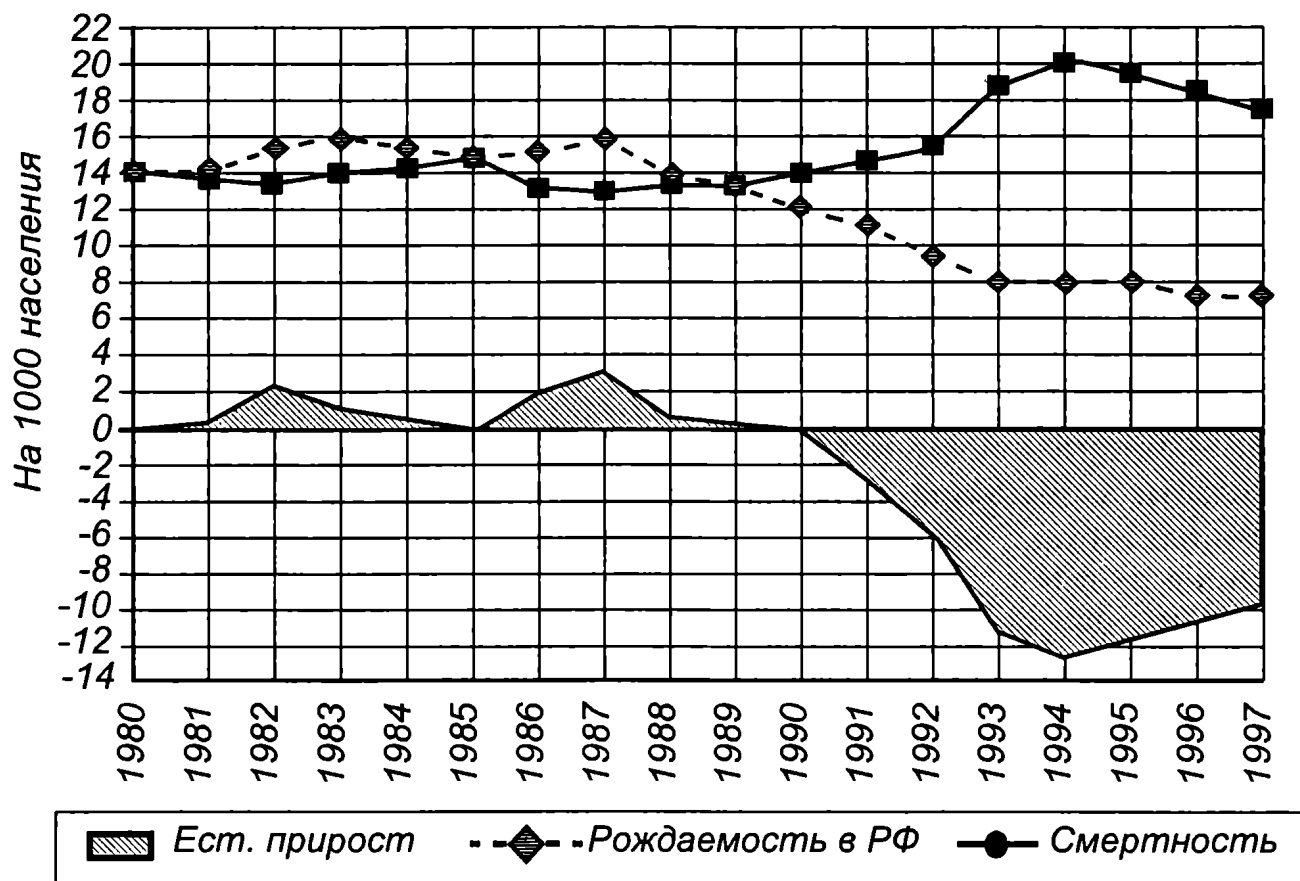


Рис. 3.1. Показатели рождаемости, смертности и естественного прироста населения Новгородской области.

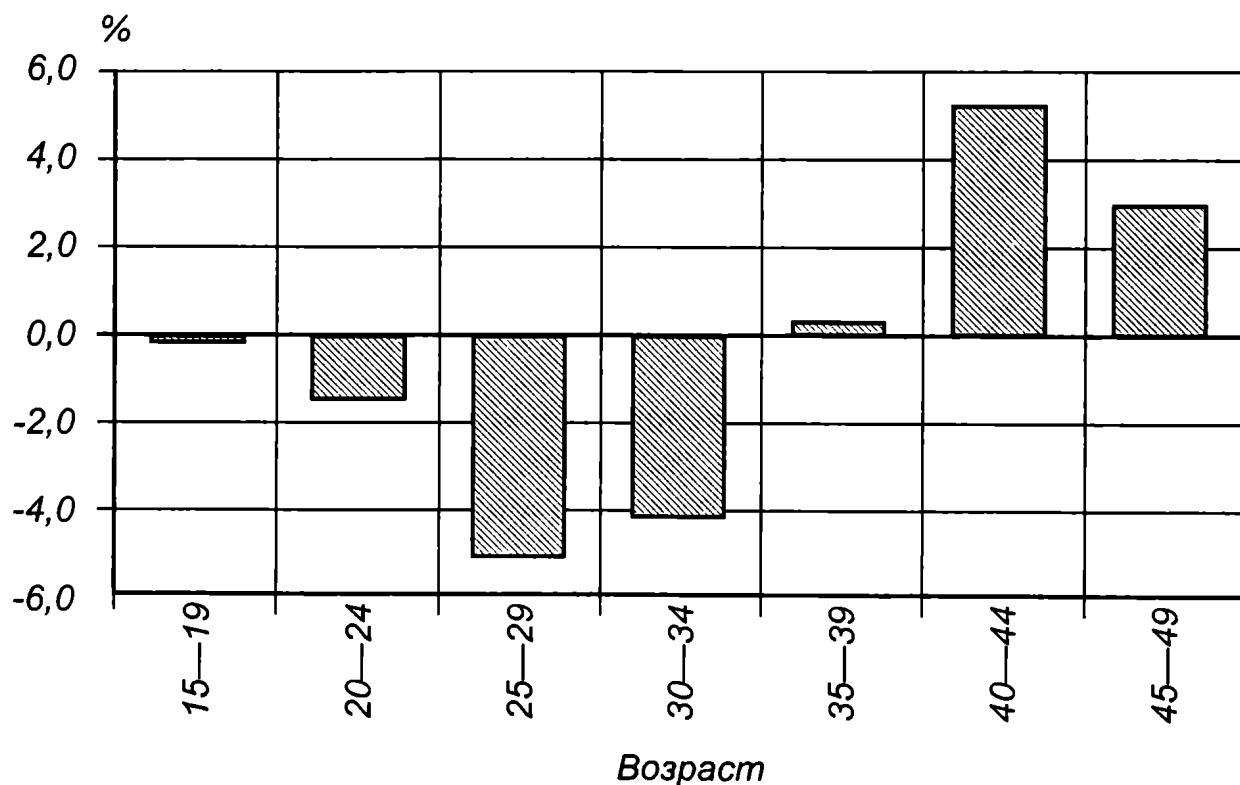


Рис. 3.2. Изменение доли в численности женщин репродуктивного возраста в Великом Новгороде (%) за 1989—1999 гг.

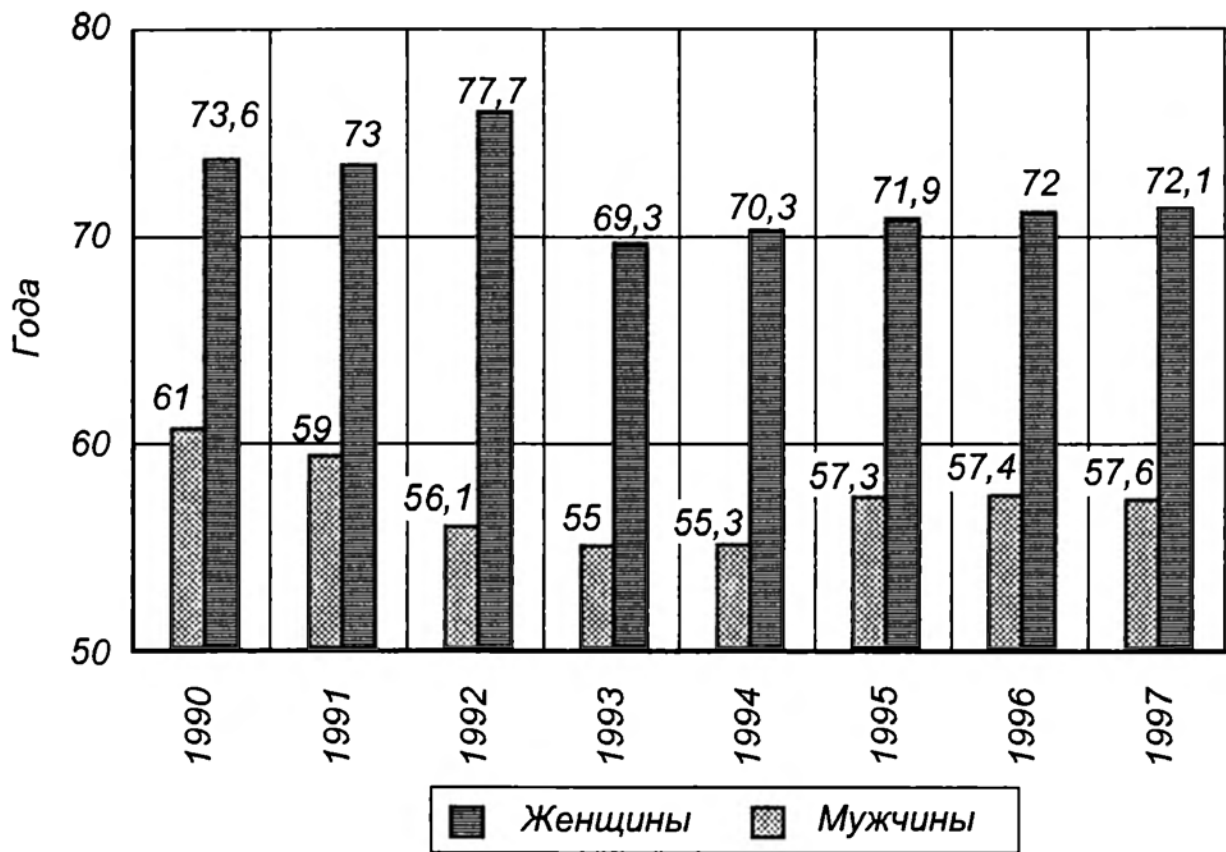


Рис. 3.3. Ожидаемая продолжительность жизни при рождении населения Новгородской области.

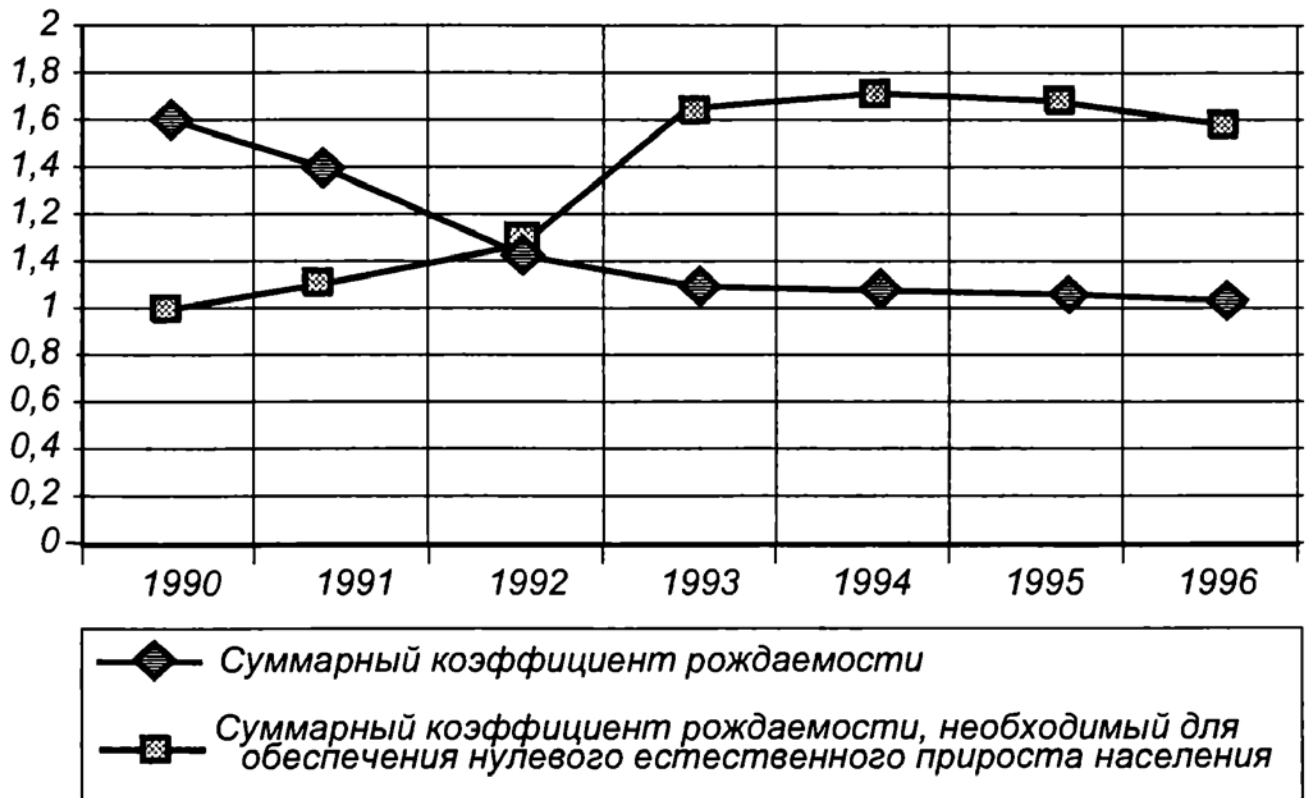


Рис. 3.4. Динамика суммарного коэффициента рождаемости, необходимого для обеспечения нулевого естественного прироста населения в Великом Новгороде.

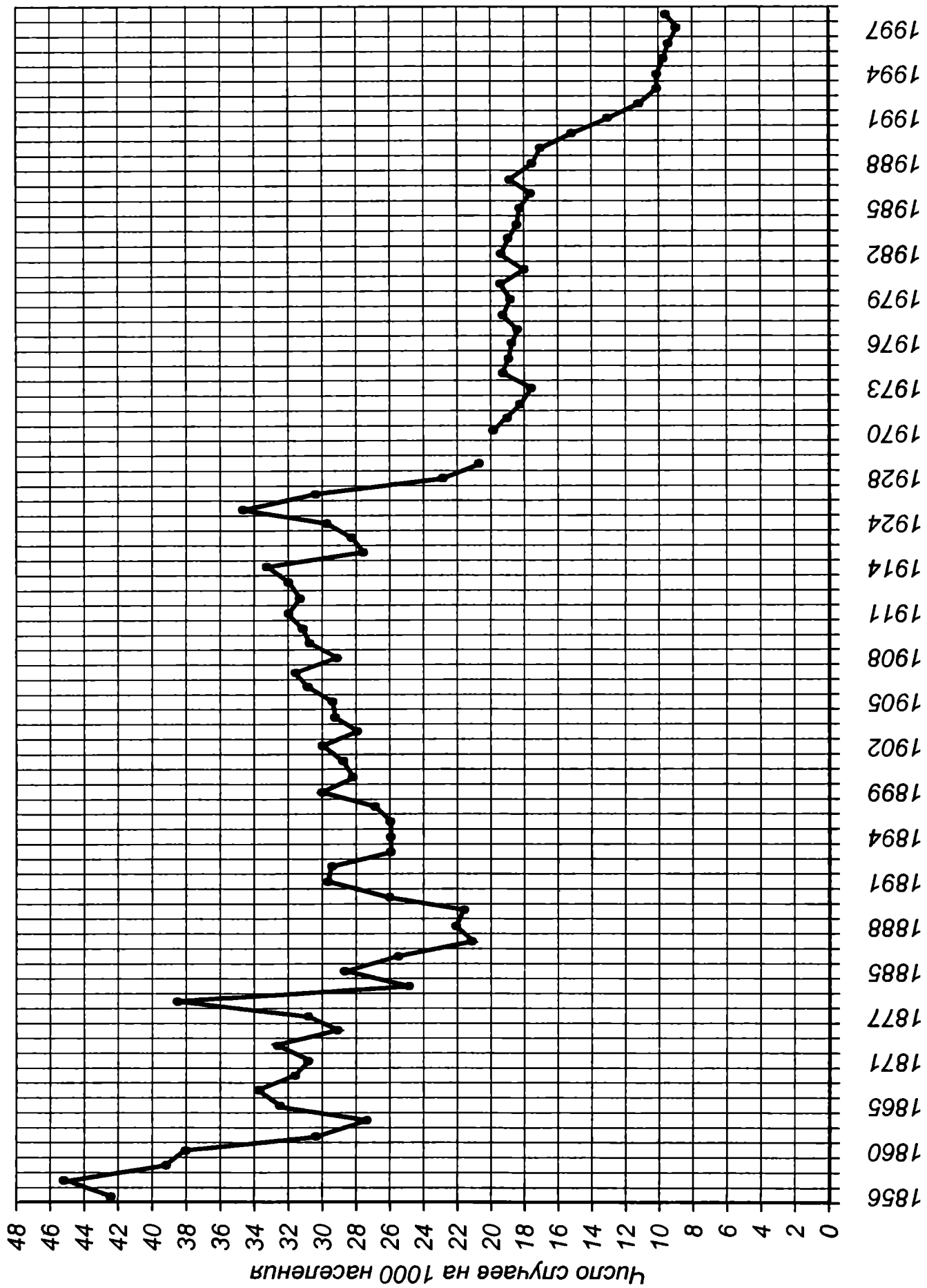


Рис. 3.5. Динамика показателя рождаемости в Великом Новгороде.

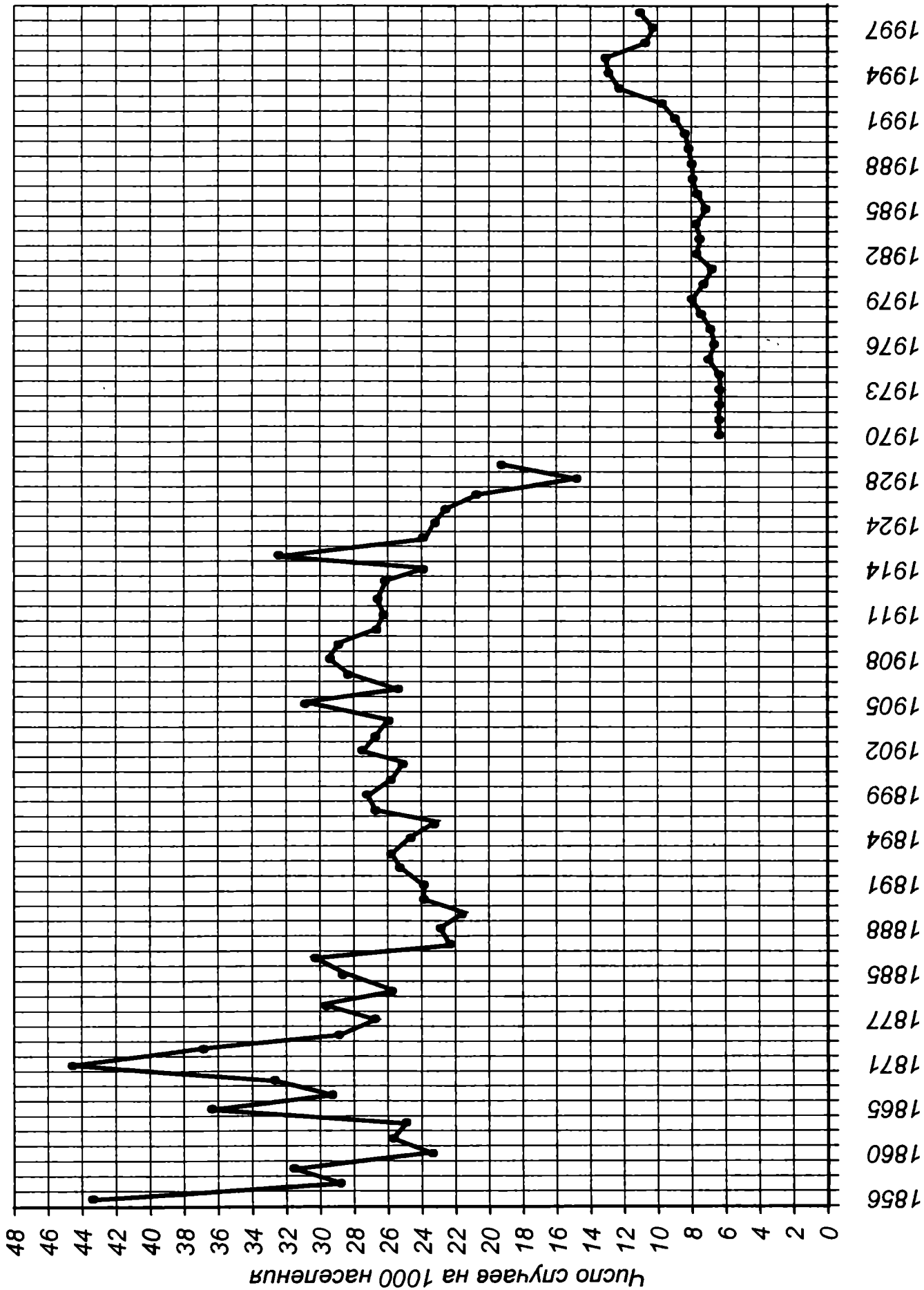


Рис. 3.6. Динамика показателя общей смертности в Великом Новгороде.

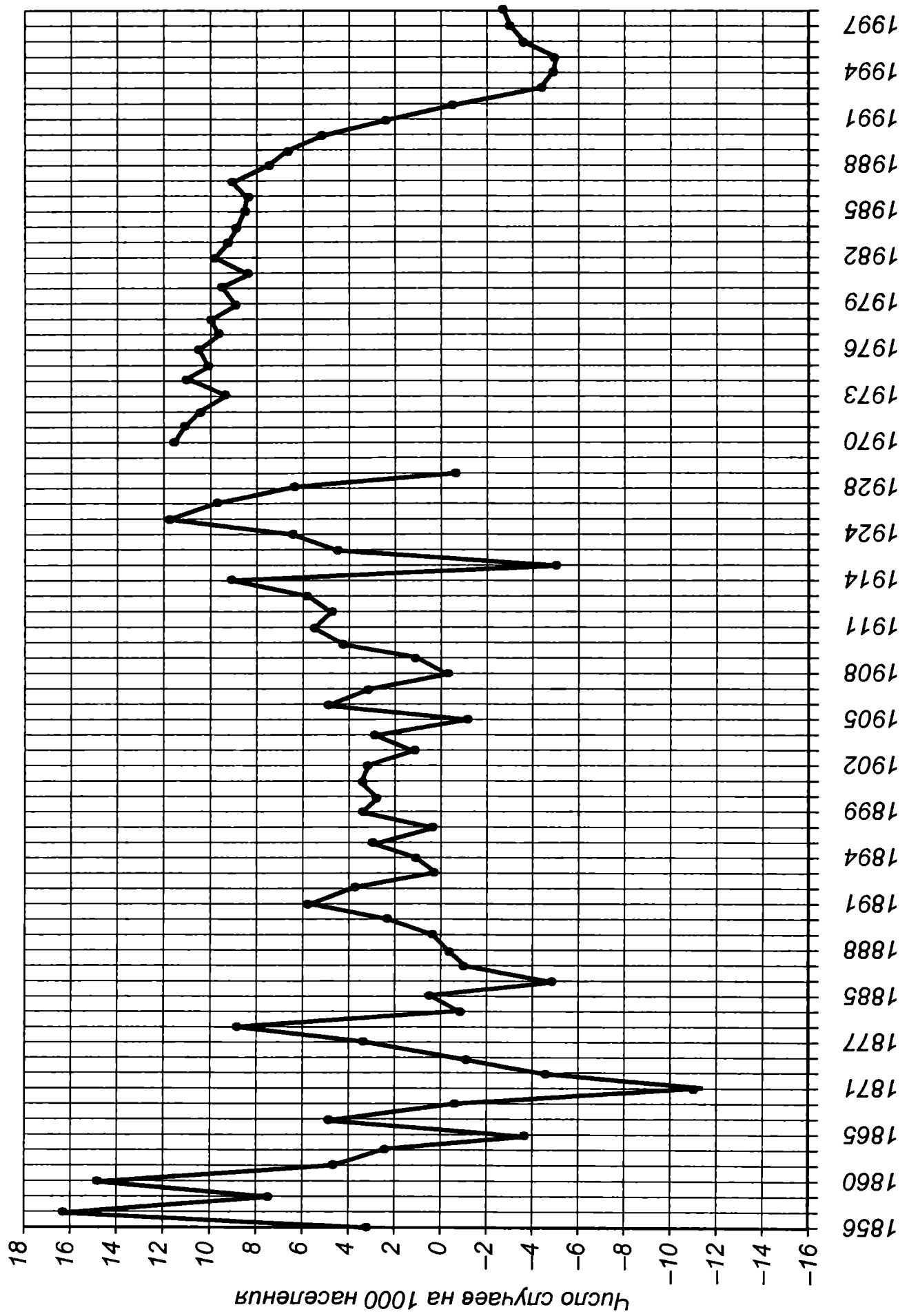


Рис. 3.7. Динамика естественного прироста в Великом Новгороде.

Таблица 3.1. Индексы динамики общего показателя рождаемости за 1990—1999 гг.

Изменение общих коэффициентов рождаемости	Изменение интенсивности рождаемости	Изменение половозрастной структуры населения
0,597 =	0,647 × 0,923	

Таблица 3.2. Индексы динамики специального коэффициента рождаемости за 1990—1999 гг.

Изменение специальных коэффициентов рождаемости	Изменение интенсивности рождаемости	Изменение половозрастной структуры женщин репродуктивного возраста
0,578 =	0,642 × 0,901	

Таблица 3.3. Индексы динамики общего коэффициента разводимости за 1990—1999 гг.

Изменение общих коэффициентов разводимости		Изменение интенсивности разводимости		Изменение половозрастной структуры населения
1,118	=	1,150	×	0,972

Таблица 3.4. Структура аборт в Великом Новгороде за 1999 г.

Вид абортов	Всего	В т.ч. у женщин в возрасте			
		до 15	15—19	20—34	35 и старше
<i>Аборты на 1000 женщин</i>					
Всего абортов (без мини-абортов)	62,2	0,9	58,3	116,7	18,9
Из них:					
самопроизвольные (спонтанные)	6,2	0,1	2,8	11,9	2,5
искусственные легальные	53,1	0,6	50,5	99,8	15,7
искусственные по медицинским показаниям	1,0	0,2	2,6	1,4	0,2
искусственные криминальные	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0
неуточненные	0,4	0,0	0,2	0,9	0,0
Из общего числа аборты у первобеременных	9,5	0,8	31,2	12,6	1,6

Вид аборт	Всего	В т.ч. у женщин в возрасте			
		до 15	15—19	20—34	35 и старше
Кроме того, мини-аборт	21,5	0,0	13,1	43,2	6,3
Всего аборт (включая мини-аборт)	83,7	0,9	71,4	159,9	25,2
Искусственные аборт (без мини-аборт)	54,2	0,8	53,2	101,3	16,0
Искусственные аборт (включая мини-аборт)	75,7	0,8	66,2	144,5	22,3

Аборт на 100 родившихся

Всего аборт (без мини-аборт)	230,7		232,6	208,3	644,6
Из них:					
самопроизвольные (спонтанные)	22,9		11,3	21,2	84,8
искусственные легальные	196,9		201,7	178,2	537,0
искусственные по медицинским показаниям	3,8		10,4	2,5	6,5
искусственные криминальные	0,3		0,0	0,3	1,1
неуточненные	1,5		0,9	1,6	1,1
Из общего числа аборт у первобеременных	35,3		124,3	22,5	54,3
Кроме того, мини-аборт	79,7		52,2	77,2	215,2
Всего аборт (включая мини-аборт)	310,4		284,8	285,5	859,8
Искусственные аборт (без мини-аборт)	200,9		212,2	180,9	544,6
Искусственные аборт (включая мини-аборт)	280,6		264,3	258,1	759,8
Доля аборт у первобеременных (в %)	15,3	87,5	53,5	10,8	8,4

Таблица 3.5. Распределение умерших в возрасте до 1 года по возрасту в зависимости от брачного состояния матери в Великом Новгороде в 1994—1998 гг.

Возраст ребенка (дней)	Брачное состояние матери (лет)			
	состоящие в браке		не состоящие в браке	
	число	в % к итогу	число	в % к итогу
Всего	48	100,0	17	100,0
В том числе:				
0—27	32	66,7	13	76,5
Из них:				
0—6	25	52,1	10	58,8
7—27	7	14,6	3	17,6
Старше 27	16	33,3	4	23,5

Таблица 3.6. Распределение умерших в возрасте до 1 года по возрасту в зависимости от очередности рождения в Великом Новгороде в 1994—1998 гг.

Возраст ребенка (дней)	Очередность рождения					
	первый		второй		третий и более	
	число	в % к итогу	число	в % к итогу	число	в % к итогу
Всего	44	100,0	13	100,0	9	100,0
В том числе:						
0—27	30	68,2	9	69,2	7	77,8
Из них:						
0—6	22	50,0	8	61,5	5	55,6
7—27	8	18,2	1	7,7	2	22,2
Старше 27	14	31,8	4	30,8	2	22,2

Таблица 3.7. Модель стабильного населения Великого Новгорода в 1999 г.

Возраст (лет)	Числа живущих из таблицы смертности		Модельная численность населения		Доля в численности населе- ния данного пола (в %)		
	мужчины	женщины	мужчины	женщины	оба пола	мужчи- ны	женщины
0—4	490 384	493 366	526 204	529 404	2,41	2,94	2,04
5—9	488 319	492 446	603 333	608 432	2,76	3,37	2,34
10—14	487 343	492 015	693 304	699 950	3,18	3,87	2,70
15—19	484 374	490 935	793 424	804 170	3,64	4,43	3,10
20—24	479 254	489 073	903 911	922 430	4,16	5,05	3,55
25—29	473 625	487 218	1 028 560	1 058 079	4,76	5,75	4,07
30—34	462 575	483 934	1 156 680	1 210 087	5,40	6,46	4,66
35—39	444 522	479 213	1 279 851	1 379 733	6,06	7,15	5,31
40—44	420 414	472 262	1 393 732	1 565 615	6,75	7,79	6,03
45—49	387 254	461 096	1 478 199	1 760 064	7,38	8,26	6,78
50—54	345 212	446 043	1 517 258	1 960 423	7,93	8,48	7,55
55—59	298 719	425 727	1 511 719	2 154 466	8,36	8,45	8,30
60—64	241 902	399 913	1 409 561	2 330 285	8,53	7,88	8,97
65—69	180 404	363 359	1 210 390	2 437 899	8,32	6,76	9,39
70—74	125 618	306 012	970 434	2 364 033	7,60	5,42	9,10
75—79	79 233	223 417	704 788	1 987 318	6,14	3,94	7,65
80—84	43 027	129 339	440 680	1 324 695	4,02	2,46	5,10
85 и старше	21 878	70 531	270 680	872 611	2,61	1,51	3,36
0—9			1 129 537	1 137 835	5,17	6,31	4,38
0—14			1 822 840	1 837 786	8,35	10,19	7,08
15—29			2 725 895	2 784 680	12,56	15,23	10,72
30—59			8 337 440	10 030 388	41,88	46,60	38,62
15—59			11 063 335	12 815 068	54,44	61,83	49,35
60 и старше			5 006 534	1 131 6841	37,21	27,98	43,58

Истинный коэффициент естественного прироста —28,2

Таблица 3.8. Прогноз численности и половозрастной структуры населения Великого Новгорода на 2001 и 2006 гг. (без учета миграции) в % к общей численности населения.

На начало 2001 г.			На начало 2006 г.		
оба пола	мужчины	женщины	оба пола	мужчины	женщины
3,87	1,98	1,90	4,04	2,06	1,98
4,27	2,21	2,06	3,99	2,03	1,96
7,24	3,72	3,52	4,41	2,28	2,13
7,82	3,98	3,85	7,45	3,82	3,62
7,95	3,83	4,12	8,02	4,06	3,96
7,25	3,67	3,58	8,15	3,91	4,24
8,25	4,90	3,35	7,37	3,70	3,67
7,95	3,76	4,19	8,29	4,86	3,43
9,15	4,22	4,93	7,94	3,67	4,26
8,90	4,11	4,79	8,99	4,02	4,97
7,55	3,38	4,17	8,57	3,79	4,79
4,03	1,73	2,30	7,13	3,02	4,11
6,03	2,44	3,59	3,68	1,45	2,24
3,63	1,32	2,31	5,25	1,88	3,37
3,16	1,00	2,16	2,96	0,95	2,01
1,82	0,43	1,38	2,28	0,65	1,63
0,68	0,16	0,52	1,07	0,24	0,83
0,45	0,08	0,37	0,41	0,08	0,33
100,00	46,92	53,08	100,00	46,49	53,51
Доля населения в возрасте 60 лет и старше		15,76	Доля населения в возрасте 60 лет и старше		15,65

Таблица 3.9. Прогноз расчета числа родившихся в 2001—2005 гг.

Возраст матерей	Средняя за период численность женщин	Возрастные коэффициенты рождаемости	Число родившихся за 5 лет
15—19	8958	25,0	1120
20—24	8654	94,9	4107
25—29	7808	53,7	2096
30—34	8516	25,7	1094
35—39	10 315	7,3	377
40—44	11 038	0,8	44
45—49	10 211	0,1	5
Число родившихся мальчиков			4527
Число мальчиков в возрасте 0—4 с учетом дожития			4440
Число родившихся девочек			4315
Число девочек в возрасте 0—4 с учетом дожития			4258

Таблица 3.10. Вероятность дожить до конца возрастного интервала для достигших его начала

Ко- нец воз- раст- ного интер- вала (лет)		Мужчины																	
		Начало возрастного интервала (лет)																	
		0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
1	0,983																		
5	0,979	0,996																	
10	0,976	0,993	0,997																
15	0,975	0,992	0,996	0,999															
20	0,964	0,981	0,985	0,988	0,989														
25	0,955	0,971	0,975	0,978	0,979	0,990													
30	0,943	0,959	0,963	0,966	0,967	0,978	0,987												
35	0,913	0,929	0,932	0,935	0,936	0,947	0,956	0,968											
40	0,875	0,890	0,893	0,896	0,897	0,907	0,916	0,928	0,958										
45	0,821	0,835	0,838	0,840	0,841	0,851	0,859	0,870	0,899	0,938									
50	0,747	0,760	0,763	0,765	0,766	0,774	0,782	0,792	0,818	0,854	0,910								
55	0,656	0,667	0,670	0,672	0,672	0,680	0,687	0,696	0,718	0,750	0,799	0,878							
60	0,561	0,571	0,573	0,575	0,576	0,582	0,588	0,596	0,615	0,642	0,684	0,752	0,856						
65	0,426	0,434	0,435	0,437	0,437	0,442	0,447	0,452	0,467	0,487	0,520	0,571	0,650	0,759					
70	0,311	0,317	0,318	0,319	0,319	0,323	0,326	0,330	0,341	0,356	0,379	0,417	0,475	0,555	0,730				
75	0,203	0,207	0,208	0,208	0,208	0,211	0,213	0,216	0,223	0,232	0,248	0,272	0,310	0,362	0,477	0,653			
80	0,121	0,123	0,124	0,124	0,124	0,126	0,127	0,129	0,133	0,139	0,148	0,162	0,185	0,216	0,285	0,390	0,597		
85	0,055	0,056	0,056	0,056	0,056	0,057	0,058	0,058	0,060	0,063	0,067	0,074	0,084	0,098	0,129	0,176	0,270	0,453	

Таблица 3.11. Вероятность дожить до конца возрастного интервала для достигших его начала

		Женщины																	
		Начало возрастного интервала (лет)																	
Конеч- воз- раст- ного интер- вала (лет)		0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
1		0,988																	
5		0,986	0,998																
10		0,986	0,997	0,999															
15		0,985	0,997	0,999	0,999														
20		0,982	0,994	0,996	0,996	0,997													
25		0,979	0,991	0,993	0,993	0,994	0,997												
30		0,976	0,987	0,989	0,990	0,990	0,994	0,997											
35		0,966	0,977	0,979	0,980	0,980	0,983	0,987	0,990										
40		0,957	0,968	0,970	0,971	0,971	0,974	0,977	0,981	0,991									
45		0,938	0,949	0,951	0,951	0,952	0,955	0,958	0,961	0,971	0,980								
50		0,913	0,924	0,926	0,926	0,927	0,930	0,933	0,936	0,945	0,954	0,974							
55		0,879	0,890	0,891	0,892	0,892	0,895	0,898	0,901	0,910	0,919	0,937	0,963						
60		0,832	0,842	0,844	0,844	0,845	0,847	0,850	0,853	0,862	0,870	0,887	0,911	0,946					
65		0,777	0,786	0,788	0,788	0,789	0,791	0,794	0,796	0,804	0,812	0,828	0,851	0,884	0,933				
70		0,688	0,696	0,697	0,698	0,698	0,700	0,702	0,705	0,712	0,719	0,733	0,753	0,782	0,826	0,885			
75		0,548	0,554	0,555	0,555	0,556	0,558	0,559	0,561	0,567	0,572	0,584	0,600	0,623	0,658	0,705	0,796		
80		0,356	0,360	0,361	0,361	0,361	0,362	0,363	0,365	0,368	0,372	0,379	0,390	0,405	0,428	0,458	0,517	0,650	
85		0,168	0,170	0,170	0,170	0,170	0,171	0,172	0,172	0,174	0,176	0,179	0,184	0,191	0,202	0,216	0,244	0,307	0,472

Таблица 3.12. Вероятность умереть в возрастном интервале для достигших его начала

Конеч- воз- раст- ного интер- вала (лет)		Мужчины																	
		Начало возрастного интервала (лет)																	
		0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
1		0,017																	
5		0,021	0,004																
10		0,024	0,007	0,003															
15		0,025	0,008	0,004	0,001														
20		0,036	0,019	0,015	0,012	0,011													
25		0,045	0,029	0,025	0,022	0,021	0,010												
30		0,057	0,041	0,037	0,034	0,033	0,022	0,013											
35		0,087	0,071	0,068	0,065	0,064	0,053	0,044	0,032										
40		0,125	0,110	0,107	0,104	0,103	0,093	0,084	0,072	0,042									
45		0,179	0,165	0,162	0,160	0,159	0,149	0,141	0,130	0,101	0,062								
50		0,253	0,240	0,237	0,235	0,234	0,226	0,218	0,208	0,182	0,146	0,090							
55		0,344	0,333	0,330	0,328	0,328	0,320	0,313	0,304	0,282	0,250	0,201	0,122						
60		0,439	0,429	0,427	0,425	0,424	0,418	0,412	0,404	0,385	0,358	0,316	0,248	0,144					
65		0,574	0,566	0,565	0,563	0,563	0,558	0,553	0,548	0,533	0,513	0,480	0,429	0,350	0,241				
70		0,689	0,683	0,682	0,681	0,681	0,677	0,674	0,670	0,659	0,644	0,621	0,583	0,525	0,445	0,270			
75		0,797	0,793	0,792	0,792	0,792	0,789	0,787	0,784	0,777	0,768	0,752	0,728	0,690	0,638	0,523	0,347		
80		0,879	0,877	0,876	0,876	0,876	0,874	0,873	0,871	0,867	0,861	0,852	0,838	0,815	0,784	0,715	0,610	0,403	
85		0,945	0,944	0,944	0,944	0,944	0,943	0,942	0,942	0,940	0,937	0,933	0,926	0,916	0,902	0,871	0,824	0,730	0,547

Таблица 3.13. Вероятность умереть в возрастном интервале для достигших его начала

		Женщины																	
		Начало возрастного интервала (лет)																	
Конеч- воз- раст- ного интер- вала (лет)		0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
1		0,012																	
5		0,014	0,002																
10		0,014	0,003	0,001															
15		0,015	0,003	0,001	0,001														
20		0,018	0,006	0,004	0,004	0,003													
25		0,021	0,009	0,007	0,007	0,006	0,003												
30		0,024	0,013	0,011	0,010	0,010	0,006	0,003											
35		0,034	0,023	0,021	0,020	0,020	0,017	0,013	0,010										
40		0,043	0,032	0,030	0,029	0,029	0,026	0,023	0,019	0,009									
45		0,062	0,051	0,049	0,049	0,048	0,045	0,042	0,039	0,029	0,020								
50		0,087	0,076	0,074	0,074	0,073	0,070	0,067	0,064	0,055	0,046	0,026							
55		0,121	0,110	0,109	0,108	0,108	0,105	0,102	0,099	0,090	0,081	0,063	0,037						
60		0,168	0,158	0,156	0,156	0,155	0,153	0,150	0,147	0,138	0,130	0,113	0,089	0,054					
65		0,223	0,214	0,212	0,212	0,211	0,209	0,206	0,204	0,196	0,188	0,172	0,149	0,116	0,067				
70		0,312	0,304	0,303	0,302	0,302	0,300	0,298	0,295	0,288	0,281	0,267	0,247	0,218	0,174	0,115			
75		0,452	0,446	0,445	0,445	0,444	0,442	0,441	0,439	0,433	0,428	0,416	0,400	0,377	0,342	0,295	0,204		
80		0,644	0,640	0,639	0,639	0,639	0,638	0,637	0,635	0,632	0,628	0,621	0,610	0,595	0,572	0,542	0,483	0,350	
85		0,832	0,830	0,830	0,830	0,830	0,829	0,828	0,828	0,826	0,824	0,821	0,816	0,809	0,798	0,784	0,756	0,693	0,528

Таблица 3.14. Средняя ожидаемая продолжительность предстоящей жизни в возрастном интервале для достигших его начала (лет)

Конеч- воз- раст- ного интер- вала (лет)		Мужчины																	
		Начало возрастного интервала (лет)																	
		0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
1	0,99																		
5	4,91	3,99																	
10	9,80	8,97	4,99																
15	14,68	13,93	9,98	5,00															
20	19,53	18,87	14,93	9,96	4,97														
25	24,32	23,75	19,83	14,88	9,89	4,97													
30	29,07	28,57	24,67	19,74	14,76	9,89	4,97												
35	33,71	33,30	29,41	24,49	19,51	14,70	9,83	4,92											
40	38,18	37,84	33,98	29,07	24,10	19,34	14,51	9,66	4,90										
45	42,41	42,16	38,30	33,41	28,44	23,73	18,95	14,16	9,54	4,84									
50	46,33	46,14	42,31	37,42	32,46	27,80	23,05	18,31	13,83	9,32	4,78								
55	49,84	49,71	45,89	41,01	36,06	31,43	26,73	22,03	17,67	13,33	9,05	4,70							
60	52,88	52,81	49,00	44,13	39,18	34,59	29,91	25,26	21,01	16,81	12,76	8,77	4,64						
65	55,35	55,32	51,52	46,66	41,71	37,15	32,50	27,88	23,71	19,63	15,77	12,08	8,41	4,40					
70	57,20	57,20	53,40	48,55	43,60	39,06	34,43	29,84	25,73	21,74	18,02	14,54	11,22	7,68	4,33				
75	58,48	58,51	54,71	49,87	44,92	40,39	35,78	31,20	27,14	23,21	19,58	16,27	13,18	9,97	7,34	4,13			
80	59,29	59,33	55,54	50,70	45,75	41,24	36,63	32,06	28,03	24,14	20,57	17,35	14,42	11,42	9,25	6,74	3,99		
85	59,73	59,78	55,99	51,15	46,20	41,69	37,09	32,53	28,51	24,64	21,11	17,94	15,09	12,20	10,28	8,15	6,16	3,63	

Таблица 3.15. Средняя ожидаемая продолжительность предстоящей жизни в возрастном интервале для достигших его начала (лет)

Конеч- воз- раст- ного интер- вала (лет)		Женщины																	
		Начало возрастного интервала (лет)																	
		0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
1	0,99																		
5	4,94	4,00																	
10	9,87	8,98	5,00																
15	14,80	13,97	9,99	5,00															
20	19,72	18,95	14,98	9,99	4,99														
25	24,62	23,91	19,95	14,96	9,97	4,99													
30	29,50	28,85	24,91	19,92	14,93	9,97	4,99												
35	34,36	33,76	29,83	24,84	19,86	14,91	9,95	4,97											
40	39,17	38,63	34,70	29,72	24,73	19,81	14,86	9,90	4,98										
45	43,90	43,42	39,50	34,52	29,54	24,63	19,70	14,75	9,88	4,95									
50	48,53	48,10	44,19	39,22	34,24	29,34	24,43	19,50	14,67	9,79	4,93								
55	53,01	52,64	48,74	43,76	38,79	33,91	29,00	24,09	19,31	14,47	9,71	4,91							
60	57,29	56,97	53,07	48,10	43,13	38,26	33,37	28,47	23,74	18,94	14,27	9,59	4,87						
65	61,31	61,04	57,15	52,19	47,21	42,36	37,48	32,60	27,91	23,15	18,56	14,00	9,44	4,83					
70	64,97	64,74	60,86	55,90	50,93	46,09	41,22	36,35	31,70	26,97	22,47	18,01	13,61	9,23	4,71				
75	68,06	67,87	64,00	59,03	54,06	49,23	44,38	39,51	34,90	30,20	25,76	21,39	17,12	12,94	8,69	4,49			
80	70,32	70,15	66,29	61,32	56,36	51,53	46,68	41,83	37,23	32,56	28,17	23,86	19,69	15,66	11,60	7,77	4,12		
85	71,63	71,48	67,61	62,65	57,69	52,86	48,02	43,17	38,59	33,93	29,56	25,30	21,18	17,23	13,28	9,68	6,52	3,68	

Таблица 3.16. Среднее ожидаемое количество недожитых лет в возрастном интервале для достигших его начала

		Мужчины																	
		Начало возрастного интервала (лет)																	
Конец воз- раст- ного интер- вала (лет)		0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
1	0,01																		
5	0,09	0,01																	
10	0,20	0,03	0,01																
15	0,32	0,07	0,02	0,00															
20	0,47	0,13	0,07	0,04	0,03														
25	0,68	0,25	0,17	0,12	0,11	0,03													
30	0,93	0,43	0,33	0,26	0,24	0,11	0,03												
35	1,29	0,70	0,59	0,51	0,49	0,30	0,17	0,08											
40	1,82	1,16	1,02	0,93	0,90	0,66	0,49	0,34	0,10										
45	2,59	1,84	1,70	1,59	1,56	1,27	1,05	0,84	0,46	0,16									
50	3,67	2,86	2,69	2,58	2,54	2,20	1,95	1,69	1,17	0,68	0,22								
55	5,16	4,29	4,11	3,99	3,94	3,57	3,27	2,97	2,33	1,67	0,95	0,30							
60	7,12	6,19	6,00	5,87	5,82	5,41	5,09	4,74	3,99	3,19	2,24	1,23	0,36						
65	9,65	8,68	8,48	8,34	8,29	7,85	7,50	7,12	6,29	5,37	4,23	2,92	1,59	0,60					
70	12,80	11,80	11,60	11,45	11,40	10,94	10,57	10,16	9,27	8,26	6,98	5,46	3,78	2,32	0,67				
75	16,52	15,49	15,29	15,13	15,08	14,61	14,22	13,80	12,86	11,79	10,42	8,73	6,82	5,03	2,66	0,87			
80	20,71	19,67	19,46	19,30	19,25	18,76	18,37	17,94	16,97	15,86	14,43	12,65	10,58	8,58	5,75	3,26	1,01		
85	25,27	24,22	24,01	23,85	23,80	23,31	22,91	22,47	21,49	20,36	18,89	17,06	14,91	12,80	9,72	6,85	3,84	1,37	

Таблица 3.17. Среднее ожидаемое количество недожитых лет в возрастном интервале для достигших его начала

Конеч- воз- раст- ного интер- вала (лет)	Женщины																	
	Начало возрастного интервала (лет)																	
	0	1	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
1	0,01																	
5	0,06	0,00																
10	0,13	0,02	0,00															
15	0,20	0,03	0,01	0,00														
20	0,28	0,05	0,02	0,01	0,01													
25	0,38	0,09	0,05	0,04	0,03	0,01												
30	0,50	0,15	0,09	0,08	0,07	0,03	0,01											
35	0,64	0,24	0,17	0,16	0,14	0,09	0,05	0,03										
40	0,83	0,37	0,30	0,28	0,27	0,19	0,14	0,10	0,02									
45	1,10	0,58	0,50	0,48	0,46	0,37	0,30	0,25	0,12	0,05								
50	1,47	0,90	0,81	0,78	0,76	0,66	0,57	0,50	0,33	0,21	0,07							
55	1,99	1,36	1,26	1,24	1,21	1,09	1,00	0,91	0,69	0,53	0,29	0,09						
60	2,71	2,03	1,93	1,90	1,87	1,74	1,63	1,53	1,26	1,06	0,73	0,41	0,13					
65	3,69	2,96	2,85	2,81	2,79	2,64	2,52	2,40	2,09	1,85	1,44	1,00	0,56	0,17				
70	5,03	4,26	4,14	4,10	4,07	3,91	3,78	3,65	3,30	3,03	2,53	1,99	1,39	0,77	0,29			
75	6,94	6,13	6,00	5,97	5,94	5,77	5,62	5,49	5,10	4,80	4,24	3,61	2,88	2,06	1,31	0,51		
80	9,68	8,85	8,71	8,68	8,64	8,47	8,32	8,17	7,77	7,44	6,83	6,14	5,31	4,34	3,40	2,23	0,88	
85	13,37	12,52	12,39	12,35	12,31	12,14	11,98	11,83	11,41	11,07	10,44	9,70	8,82	7,77	6,72	5,32	3,48	1,32

Таблица 3.18. Средняя ожидаемая продолжительность предстоящей жизни для новорожденных при устранении отдельных групп причин смерти в Великом Новгороде в 1995 г.

Группа причин смерти	Мужчины		Женщины		Разница в продолжительности жизни мужчин и женщин при устранении данной группы причин смерти	Возможное сокращение разницы в продолжительности жизни женщин и мужчин при устранении данной группы причин смерти
	продолжительность жизни при устранении данной группы причин смерти	возможный прирост продолжительности жизни при устранении данной группы причин смерти	продолжительность жизни при устранении данной группы причин смерти	возможный прирост продолжительности жизни при устранении данной группы причин смерти		
Инфекционные и паразитарные болезни	59,96	0,42	72,34	0,28	12,38	0,14
Новообразования	61,70	2,16	74,19	2,13	12,49	0,03
Болезни системы кровообращения	76,58	17,04	98,88	26,82	22,30	-9,78
Болезни органов дыхания	60,59	1,05	72,50	0,44	11,91	0,61
Болезни органов пищеварения	60,01	0,47	72,36	0,30	12,35	0,17
Несчастные случаи, отравления и травмы	64,35	4,81	73,86	1,80	9,51	3,01
Болезни системы кровообращения в возрасте до 60 лет	62,20	2,66	73,27	1,21	11,07	1,45
Болезни системы кровообращения в возрасте до 60 лет и несчастные случаи, отравления и травмы	67,61	8,07	75,14	3,08	7,53	4,99
Фактическая продолжительность жизни	59,54		72,06		12,52	

Глава IV. СТАТИСТИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ

4.1. Общие положения

Трудно переоценить информацию о заболеваемости населения как одного из важнейших критериев здоровья. Данные заболеваемости — это надежная информационная база для обеспечения планирования управления здравоохранением, расчета необходимых ресурсов. Более того, показатели заболеваемости являются своеобразным индикатором, отражающим реальную социально-экономическую ситуацию в обществе, позволяют анализировать проблемы, выявлять приоритеты для выработки политических, экономических и медико-организационных решений в целях улучшения охраны здоровья населения.

Углубленный статистический анализ заболеваемости населения позволяет определить наиболее характерные для конца XX — начала XXI веков типы патологий: неэпидемический, эпидемический и переходный [Литвинова Е. В., Петраков Б. Д., 1968].

Неэпидемический тип патологии характеризуется распространением хронических неинфекционных заболеваний (сердечно-сосудистая патология, злокачественные новообразования, эндокринные, нейropsychические расстройства, травматизм, заболевания органов дыхания) и проявляется в наиболее развитых странах Европы, Северной Америки, Японии, Австралии. В структуре смертности населения эти заболевания составляют 70—85%.

Эпидемический тип патологии характеризуется массовым распространением инфекционных, паразитарных заболеваний и высокой долей смертности от них. Наиболее ярко он проявляется в развивающихся странах Африки, Азии, Латинской Америки, где до 65 % всех случаев заболеваемости и причин смертности приходится на инфекционную патологию.

Переходный тип патологии характеризуется тем, что в ряде стран, в том числе в России и странах бывшего СССР, наряду с распространением хронических неинфекционных заболеваний остается высокий уровень заболеваемости инфекционными болезнями.

Существует ряд терминов, характеризующих отдельные аспекты изучения заболеваемости.

Амбулаторно-поликлиническая заболеваемость (по обращаемости) — совокупность первичных в данном году случаев обращений населения в амбулаторно-поликлинические учреждения по поводу заболеваний, выявленных как в данном, так и в предыдущие годы.

Госпитализированная заболеваемость (по обращаемости) — совокупность первичных в данном году случаев госпитализаций населения по поводу заболеваний (выявленных как в данном, так и в предыдущие годы), но не зарегистрированных в данном году при обращении в амбулаторно-поликлинические учреждения.

Заболевание — любое субъективное или объективное отклонение от нормального физиологического состояния организма.

Исчерпанная (истинная) заболеваемость — общая заболеваемость по обращаемости, дополненная случаями заболеваний, выявленных при медицинских осмотрах и данными по причинам смертности.

Международная классификация болезней — система упорядочения заболеваний травм и причин смерти с учетом этиопатогенных механизмов и внешних воздействий.

Накопленная заболеваемость — все случаи заболеваний, зарегистрированные в течение ряда лет при обращении за медицинской помощью.

Непосредственный риск — разность показателей заболеваемости у лиц, подверженных и не подверженных риску заболеть.

Обращение — первое посещение по поводу заболевания в данном году, зарегистрированное в соответствующей форме медицинской документации.

Общая заболеваемость по обращаемости (распространенность, болезненность) — совокупность первичных в данном году случаев обращений населения за медицинской помощью по поводу заболеваний, выявленных как в данном, так и в предыдущие годы.

Относительный риск — отношение показателей заболеваемости в группе лиц, подвергающихся влиянию изучаемого фактора, к тем же показателям у лиц, не подверженных влиянию этого фактора.

Первичная заболеваемость — совокупность новых, нигде ранее не учтенных и впервые в данном году зарегистрированных при обращении населения за медицинской помощью случаев заболеваний.

Частота госпитализации совокупность всех случаев госпитализаций населения по поводу заболеваний и состояний в стационар в данном году.

Частота заболеваний, выявленных при медицинских осмотрах (патологическая пораженность) — все случаи заболеваний, выявленных при проведении медицинских осмотров.

Эпидемиологическое исследование заболевания — изучение клинической картины заболевания и его распространения среди населения.

Изучение заболеваемости является трудоемкой, многоплановой научно-практической задачей. Сложность статистического учета и объективного анализа зависит от социальной обусловленности и многообразия причин, влияющих на уровень и структуру заболеваемости. Многочисленными исследованиями доказано, что показатели заболеваемости населения в целом и по отдельным качественно однородным группам населения зависят в первую очередь от факторов социально-экономического плана, условий жизни и среды обитания человека.

Существуют два метода (способа) изучения заболеваемости: сплошной и выборочной.

Сплошной метод дает возможность изучить распространение заболеваний среди всего населения, проживающего на данной территории. С этой целью организуется повсеместный учет заболеваний:

- при обращении населения за медицинской помощью во все учреждения здравоохранения;
- при проведении медицинских осмотров;
- при анализе данных по причинам смерти.

Государственная статистика заболеваемости основывается на сплошном методе изучения. Учитывая, что сплошной метод исследования в организа-

ционном плане трудоемкий и экономически затратный, как правило, при оценке заболеваемости населения используют различные способы выборочных исследований. При этом надо помнить, что репрезентативность выборки и соответственно полученные данные о заболеваемости населения зависят не только от ее численности, но и от способа формирования статистической совокупности.

С учетом этого, как правило, проведение специальных исследований заболеваемости осуществляют при помощи случайной выборки.

Случайная выборка формируется путем выбора единиц наблюдения наугад, которые упорядочиваются различными методами — **механического, типологического, серийного и комбинированного отбора**. Так, часто используют первую букву фамилии, частоту которой в генеральной совокупности можно легко установить для каждого населенного пункта, региона страны. Иногда применяются специально разработанные таблицы случайных чисел. В ряде случаев используется номера страхового полиса, списки избирателей, номера медицинских и других документов. При этом число единиц наблюдения отбирается пропорционально численности типической группы (пропорциональный типологический отбор) и непропорционально, т. е. отбирая разное число наблюдений из каждой группы (непропорциональный типологический отбор).

Исследуемую группу разделяют по возрасту, полу, профессии, образованию, отобрать из нее необходимое число единиц наблюдения. При изучении заболеваемости также можно выделить несколько типов болезней и для каждого сформировать выборочную совокупность лиц для изучения.

Отдельно выборка может быть сформирована с помощью отбора не отдельных единиц наблюдения, а целых групп, серий или гнезд, в состав которых входят организованные определенным образом единицы наблюдения.

Методология организации и проведения выборочного исследования постоянно развивается и адаптируется к решению конкретных задач. В настоящее время наряду с указанными выше классическими способами формирования выборочной совокупности более широкое применение получают различные модификации способов и методов сбора данных.

Взаимопроникающие выборки — это две или более независимых выборок, отобранных из одной и той же генеральной совокупности. Потребность в таких выборках возникает в тех случаях, когда необходимо быстро получить предварительные данные. Взаимопроникающие выборочные исследования зачастую проводятся разными исследователями, что позволяет сопоставить полученные результаты, оценить качество обеих выборок.

Метод контрольных групп представляет собой комбинацию взаимопроникающего и типологического отбора. Исследователь отбирает интересующую его группу единиц наблюдения (заболевших, лиц, проживающих в плохих жилищных условиях и т. п.) и для сравнения из всей генеральной совокупности формирует альтернативную контрольную группу. Сведения, собранные для обеих групп, разрабатываются по необходимой программе и сопоставляются результаты. При этом контрольная группа должна быть сформирована с учетом всех требований выборочного метода.

Метод направленного отбора предполагает специальный направленный подбор единиц наблюдения из генеральной совокупности. Он может быть использован в двух вариантах. При первом варианте предполагается, что известно среднее значение изучаемого признака в генеральной совокупности. При

этом выборочная совокупность подбираются таким образом, чтобы средние значения признака в выборке и генеральной совокупности совпадали.

Второй вариант направленного отбора предполагает формирование выборки путем последовательного отбора единиц наблюдения с одинаковыми несколькими наиболее важными признаками. Например, при изучении влияния различных социально-гигиенических факторов на заболеваемость с временной утратой трудоспособности можно направленно отобрать рабочих одной профессии, одного возраста, одного пола, одного стажа работы. При таком подходе устраняется влияние "сильных" и хорошо изученных факторов и все внимание исследователя сосредоточивается на изучении остальных малоизвестных факторов.

В ряде случаев при формировании выборочной совокупности учитывается временной фактор. Так, например, при когортном методе изучается совокупность лиц, объединенных сроком наступления какого-либо события. Когорту может составить группа лиц заболевших одновременно. Иногда когортный метод сочетают с направленным отбором, методом контрольных групп и т. п.

Моментное наблюдение, получившее в социально-гигиенических исследованиях название "срез", является выборочным во времени. Так можно изучить состав госпитализированных больных, собрав сведения о больных, находящихся в данное время в стационаре. Моментное исследование может повторяться через определенный период времени, что позволяет учитывать ритмичность, сезонность того или иного явления.

Для статистического анализа могут использоваться как официально установленные документы медицинского учета, так и специально разрабатываемые временные формы учетных документов. Методики и формы документов статистического учета заболеваемости изложены в соответствующих разделах данной главы.

Наличие современных компьютерных и информационных технологий в настоящее время позволяет формировать распределенные базы данных о заболеваемости населения и регистры учета отдельных классов болезней, осуществлять многофакторный анализ и моделирование.

4.2. Общая заболеваемость по данным обращаемости за медицинской помощью

Учет всех случаев заболевания, по поводу которых население обратилось за медицинской помощью, ведется во всех учреждениях здравоохранения, при этом за единицу регистрации заболевания принимают первые обращения к врачу по всем заболеваниям в данном календарном году, выявленным у пациента в течение жизни. Случаи острых заболеваний регистрируются каждый раз, независимо от частоты возникновения в течение года.

Хронические заболевания подлежат регистрации один раз в году. Обострения хронических заболеваний повторно, как новый случай заболевания, не учитываются.

Заболеваемость по данным обращаемости не отражает истинную картину заболеваемости населения, но в то же время характеризует организацию статистического учета, зависит от квалификации врачей. Также на уровень дан-

Таблица 4.1. **Общая заболеваемость (по обращаемости) населения ряда городов (число обращений на 1000 жителей)**

Города	Число случаев заболеваний на 1000 населения (без болезней полости рта и зубов)	Авторы
65 городов РСФСР, 1958 г. 11 городов БССР, 1958 г.	1046,1 1151,1	А. М. Мерков, Е. А. Садвокасова, В. А. Мозглякова, В. А. Быстрова. В кн.: Методические основы изучения здоровья населения — М., 1968, с. 56—57
5 городов, 1956—1962 гг.	1079,9	
5 городов Ступино	1105,4 1259,9	И. Д. Богатырев. Заболеваемость городского населения и нормативы лечебно-профилактической помощи. — М., 1967, с. 447, 451
Иваново Могилев Макеевка Пермь Иркутск Кемерово Фрунзе Ленинакан Краснодар	1321,4 990,8 1110,9 1254,5 1024,5 1571,2 924,5 408,0 1223,2	Новгородцев Г. А., Базиян Г. В., Дубровина В. Д., Зволинская Р. М. — Нормативы, потребности населения по всем видам стационарной и амбулаторно-поликлинической помощи. — М., 1977, т. 1, с. 67 (рук. фонд ВНИИ СГ и ОЗ им. Н. А. Семашко, № 974)
3 города Нечерноземной зоны РСФСР 2 города УССР	1255,2 1208,3	Демченкова Г. З., Полонский М. Л. Теоретические и организационные основы диспансеризации населения. — М., 1987, с. 91
Иваново, 1967 г.	842,2	М. С. Бедный, С. И. Саввин, Г. И. Стягов. Социально-гигиеническая характеристика заболеваемости городского и сельского населения. — М., 1975, с. 85

ного показателя общей заболеваемости по обращаемости прежде всего сказывается доступность медицинской помощи, медицинская активность и возрастно-половой состав населения. Как показали проведенные нами исследования, среди всего населения Новгородской области, обратившихся в течение года по поводу заболеваний, преобладают женщины — 57%, мужчины — 43%. Минимальное значение — 33,0% — у обратившихся по поводу

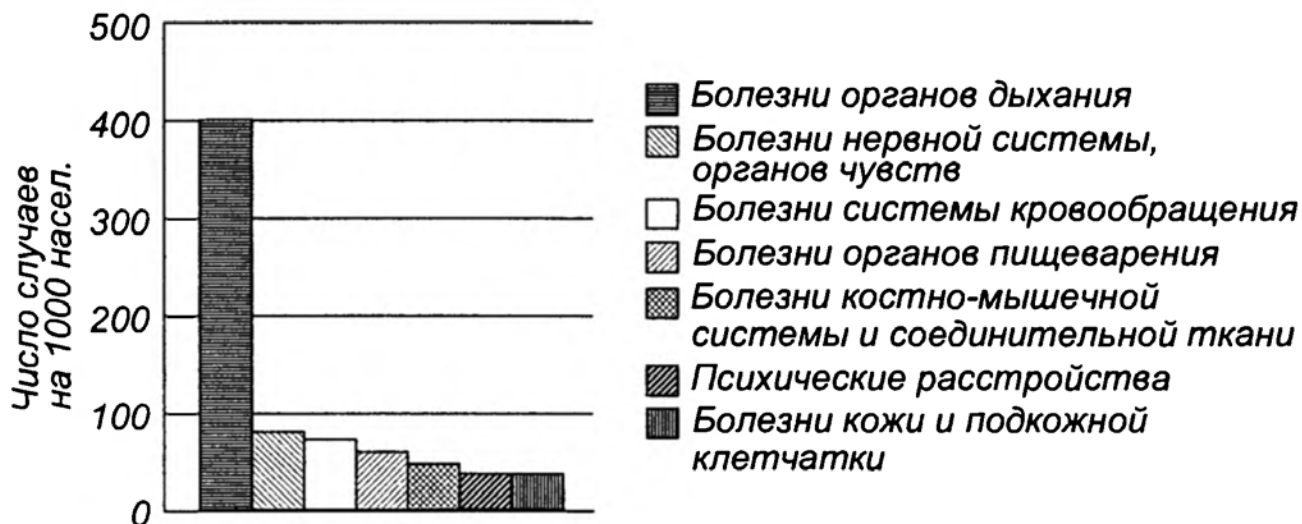


Рис. 4.1. Общая заболеваемость по данным обращаемости населения Новгородской области.

заболеваний мужчин имеет в возрастной группе 20—29 лет, после чего распределение обратившихся и не обратившихся меняется в сторону увеличения удельного веса обратившихся и достигает к 70 годам 71,0 %. У женщин возрастной "пик" обратившихся по поводу заболеваний отмечается в возрасте 40—49 лет, после чего заметно снижается к 60—69 годам.

Изучение заболеваемости жителей трех крупных городов, расположенных в разных экономико-географических и климатических зонах Новгородской области [Базиян Г. В., Демченкова Г. З., Медик В. А., 1989], выявило следующие показатели общей заболеваемости (по обращаемости): наиболее высокий уровень общей заболеваемости (по обращаемости) зарегистрирован в Великом Новгороде — 1148 случаев заболеваний на 1000 населения, ниже этот показатель оказался по двум другим городам — Боровичи и Валдай — 874,0 %. В целом для всего городского населения области интенсивный показатель общей заболеваемости составил 1093,0 %. Этот показатель, рассчитанный по материалам трех городов Новгородской области, существенно не отличается по своему уровню от соответствующих показателей в исследованиях, проведенных в разное время рядом авторов (табл.4.1).

Как отмечено на рис. 4.1, наибольший уровень обращаемости приходится на болезни органов дыхания — 429 обращений на 1000 населения, что составляет 39,2 % в структуре показателя общей заболеваемости. За классом болезней органов дыхания следует класс болезней нервной системы и органов чувств — 91 обращение на 1000 населения (8,3 %).

Третье ранговое место занимают случаи обращений по поводу болезней системы кровообращения — 83,8 обращения на 1000 населения (7,7%).

Затем по интенсивности обращений следуют болезни органов пищеварения — 73 обращения на 1000 населения (6,7%).

Шестое ранговое место занимает класс болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани — 69,9 обращений на 1000 населения (6,4%).

Седьмое и восьмое ранговые места в структуре общей заболеваемости (по обращаемости) занимают соответственно психические расстройства — 58,4 обращений на 1000 населения (5,4%) и болезни кожи и подкожной клетчатки — 58 обращений на 1000 населения (5,3%).

Заболевания по этим важнейшим 8 классам болезней составляют 85 % всех обращений в лечебно-профилактические учреждения. Анализ обращаемости населения по поводу заболевания в лечебно-профилактические учреждения, по нашему мнению, оказался бы неполным без изучения заболеваемости отдельно, по обращаемости населения в амбулаторно-поликлинические и стационарные учреждения.

Необходимость проведения подобного анализа определяется возросшей ролью и возможностями амбулаторно-поликлинических учреждений в оказании населению медицинской помощи, с одной стороны, и давно назревшей потребностью в пересмотре уровня обеспеченности и структуры дорогостоящего коечного фонда, с другой.

Кроме того, сведения о диагнозах госпитализированных больных являются ценным и неотъемлемым компонентом изучения уровня и структуры заболеваемости населения (по обращаемости). С одной стороны, они являются дополнительным источником о тех случаях, о которых амбулаторно-поликлинические учреждения не имели данных, с другой — преимущество госпитальных врачебных заключений в том, что они позволяют качественно улучшить материалы обращаемости за счет подтверждения или уточнения диагнозов, установленных на догоспитальном этапе. Этому анализу посвящены последующие разделы главы.

4.2.1. Заболеваемость населения по обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения

Учет заболеваемости по обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения ведется на основании разработки "Статистического талона для регистрации заключительных (уточненных) диагнозов" (ф. 025—2/у). При заполнении талона существует ряд особенностей и специальных требований. Так, талон заполняется на все заболевания и травмы, кроме острых инфекционных заболеваний, во всех организациях здравоохранения. В таких специализированных медицинских организациях, как психоневрологические, онкологические и противотуберкулезные диспансеры талон не заполняется, а в кожно-венерологическом заполняется только на больных кожными заболеваниями.

В соответствии с приказом Минздрава РФ (от 14.02.1997 г. № 46) вместо организации учета обращаемости по "Статистическим талонам..." введен учет по законченному случаю обслуживания и автоматизированной обработки первичной медицинской документации в лечебно-профилактических учреждениях путем заполнения "Талона амбулаторного пациента" — учетная ф. 025—10/у-97.

В амбулаторно-поликлинических учреждениях, где используются "Талоны амбулаторного пациента", не заполняются следующие учетные документы: "Талон на прием к врачу" (ф. 025- 4/у-89), "Статистический талон для регистрации заключительного (уточненного) диагноза" (ф. 025—2/у), "Единый талон амбулаторного пациента" (ф. 025— 8/у—25), "Талон амбулаторного пациента" (ф. 025— 6/у—89, ф. 025—7/у—89), "Ведомость учета в поликлинике, диспансере, консультации и на дому" (ф. 039/у— 88), "Талон на законченный случай временной нетрудоспособности" (ф. 025—9/у—96).

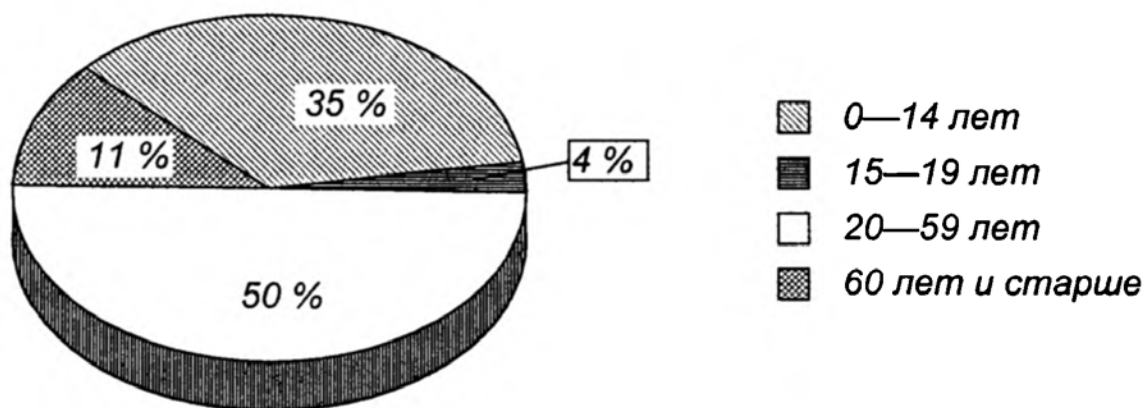


Рис. 4.2. Возрастная структура обращений городских жителей Новгородской области в амбулаторно-поликлинические учреждения (%).

Учет заболеваемости по обращаемости на основе данных официальной статистики, как известно, в большей степени отражает организацию статистического учета и степень доступности населению амбулаторно-поликлинической помощи.

Поэтому для анализа показателей амбулаторно-поликлинической заболеваемости обратимся вновь к результатам специально проведенного исследования.

Доля заболеваний, по поводу которых население обратилось в амбулаторно-поликлинические учреждения, составила в структуре общей заболеваемости (по обращаемости) 89,0 %; удельный вес госпитальных диагнозов, по поводу которых в течение года не было зарегистрировано обращений в амбулаторно-поликлинические учреждения, — 11,0 %. Интенсивный показатель заболеваемости по обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения составил для жителей Великого Новгорода 1046 случаев на 1000 населения. Для населения четвертой группы (Боровичи и Валдай) он оказался ниже — 662 случая заболеваний на 1000 населения. В целом для городских жителей области уровень обращаемости населения в амбулаторно-поликлинические учреждения составил 968,0 ‰. Выше этот показатель у женщин — 1056,0 ‰, у мужчин — 868,0 ‰.

Возрастная структура обратившихся в амбулаторно-поликлинические учреждения близка к структуре распределения обращений по поводу заболеваний во все лечебно-профилактические учреждения (рис. 4.2).

Структура заболеваемости по обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения мало чем отличается от структуры общей заболеваемости (по обращаемости), хотя и имеет свои особенности. Первые три места в структуре обращений в амбулаторно-поликлинические учреждения так же, как и в структуре общей заболеваемости (по обращаемости), занимают болезни органов дыхания (42,0%), нервной системы и органов чувств (9,0%), болезни системы кровообращения (8,0%). Далее, на четвертое место выходят обращения по поводу болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани (6,0%). Болезни органов пищеварения, которые в структуре общей заболеваемости (по обращаемости) занимали четвертое место, составляют в структуре амбулаторно-поликлинической обращаемости 6,0% и занимают шестое место, уступив пятое классу инфекционных и паразитарных болезней (6,0%). Седьмое место среди обращений в амбула-

торно-поликлинические учреждения занимают обращения по поводу болезней кожи и подкожной клетчатки (6,0%), которые в структуре общей заболеваемости (по обращаемости) занимают восьмое место.

Возрастные характеристики уровня и структуры обращаемости городского населения в амбулаторно-поликлинические учреждения по отдельным классам болезней и некоторым нозологическим формам не отличаются от возрастных показателей общей заболеваемости (по обращаемости).

Отличительной особенностью структуры обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения сельских жителей от городских является более высокое ранговое место класса травм и отравлений: шестое (7,0%) (город — десятое) и более низкое — четвертое место (9,0%) болезней нервной системы и органов чувств (город — второе).

4.2.2. Заболеваемость населения по обращаемости в больничные учреждения (госпитализированная заболеваемость)

Все случаи госпитализации больных в стационар регистрируются путем заполнения учетного документа — "Статистическая карта выбывшего из стационара" (ф.066/у).

Прежде чем перейти к анализу структуры и уровня заболеваемости населения по обращаемости в стационары, необходимо дать дефиницию самому понятию госпитализированной заболеваемости.

Что такое показатель госпитализированной заболеваемости? Является ли он одним из информационных составляющих показателей общей заболеваемости или же только характеризует состав госпитализированных больных? Дает ли он возможность судить о распространенности того или иного заболевания или же является только характеристикой объема госпитальной помощи, продолжительности лечения. В чем его принципиальные отличия от показателей структуры и уровня госпитализации населения. И если такие отличия существуют, то как организовать статистический учет госпитализированной заболеваемости как одного из важнейших и достоверных источников информации об общей заболеваемости населения по обращаемости в лечебно-профилактические учреждения? Последнее обстоятельство особо значимо с учетом того, что преимущество госпитальных врачебных заключений состоит в том, что они позволяют качественно улучшать материалы обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения за счет подтверждения, уточнения или же исключения диагнозов, установленных на догоспитальном этапе.

К ответу на эти и другие вопросы неоднократно обращались авторы наиболее известных научных работ, посвященных изучению здоровья населения.

"Контингенты стационарированных (госпитализированных) больных только при достаточно высокой доступности стационарной помощи наиболее объективно характеризуют заболеваемость населения. Вместе с тем даже при соблюдении этого условия в ряде случаев данные о госпитализированных больных весьма относительно отражают действительное распространение заболеваний", — отмечали в своих работах А. М. Мерков и Л. Е. Поляков¹.

¹ А. М. Мерков, Л. Е. Поляков. Санитарная статистика. — Л.: Медицина, 1974, 384 с.

Как пишет В. К. Юрьев², "...по показателям госпитализированной заболеваемости нельзя судить о распространенности того или иного вида патологии, однако они позволяют судить о характере и объеме медицинской помощи, продолжительности лечения. Сравнение данных обращаемости и госпитализации дает возможность ориентироваться в отборе на госпитализацию по отдельным заболеваниям".

Справедливо, на наш взгляд, что для оценки информации, получаемой из статистической карты выбывшего из стационара, И. С. Случанко, Г. Ф. Церковный (1983) используют термин "состав госпитализированных больных"³, а не госпитализированная заболеваемость.

По действующим правилам статистической регистрации единицей учета для исчисления показателя госпитализированной заболеваемости является случай госпитализации больного. При этом не обращается внимание, является ли этот случай госпитализации первичным или повторным в этом году. Принципиально для исключения дублирования диагнозов, которые включаются в разработку показателя заболеваемости по обращаемости, необходимо знать, было ли по данному заболеванию в данном году обращение в амбулаторно-поликлиническое учреждение с соответствующей регистрацией или нет. К сожалению, существующая система статистического учета случаев обращения населения по поводу заболевания во все организации здравоохранения и утвержденные учетные медицинские документы (в частности, "Статистическая карта выбывшего из стационара") не исключают дублирование диагнозов больных, госпитализированных в стационары и обратившихся в амбулаторно-поликлинические учреждения. Это обстоятельство при существующей системе статистического учета лишает исследователей и работников практического здравоохранения возможности использовать данные о госпитализированных больных для достоверного расчета показателя общей заболеваемости населения по обращаемости. Отсюда, на наш взгляд, неправомерно представлять показатель, рассчитанный на основе данных о госпитализированных больных, как показатель госпитализированной заболеваемости. В этом случае более правильно говорить об уровне (частоте) госпитализации населения.

В проведенном нами комплексном социально-гигиеническом исследовании структуры, уровня заболеваемости населения Новгородской области и фактического объема оказываемой ему медицинской помощи мы постарались избежать отмеченных недостатков и по специально разработанной методике изучить отдельно заболеваемость по обращаемости населения в амбулаторно-поликлинические и больничные учреждения. Таким образом, была создана методологическая информационная база для расчета и анализа, в том числе и показателя госпитализированной заболеваемости.

Как показали проведенные нами исследования, уровень госпитализированной заболеваемости для жителей трех городов Новгородской области составил 172,4 случая заболеваний, для сельских жителей — 202,6 случая (на 1000 населения).

Таким образом, доля госпитальных диагнозов, по поводу которых в течение года не было зарегистрировано обращений в амбулаторно-поликлинические учреждения (в общем показателе заболеваемости по обращаемости), составила 11,4 %.

² В. К. Юрьев. Здоровье населения и методы его изучения. — СПб., 1993, 144 с.

³ И. С. Случанко, Г. Ф. Церковный. Статистическая информация в управлении учреждениями здравоохранения. — М.: Медицина: 1983, 191 с.



Рис. 4.3. Доля госпитальных диагнозов, не известных ранее по материалам годичной обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения городских жителей Новгородской области, в структуре показателя общей заболеваемости (по обращаемости) по отдельным классам болезней.

Дифференцированный анализ значимости основных госпитальных диагнозов (по поводу которых в течение года не было обращений в амбулаторно-поликлинические учреждения) по возрасту позволил установить, что наименьший их удельный вес отмечается в возрасте 0—14 лет (7,6%), наибольший — 15—19 лет (18,6%).

Максимальное число диагнозов в условиях стационара было установлено в связи с осложнениями беременности, родов и послеродового периода — 96,6% (рис. 4.3), что является свидетельством серьезных недостатков в организации работы женских консультаций. Наименьший удельный вес стационарные диагнозы составили в показателе общей заболеваемости (по обращаемости) в классе болезней органов дыхания — 5,3%. Большой прирост показателя общей заболеваемости (по обращаемости) наблюдался при острых формах пневмонии — 46,6%, хронических бронхитах, эмфиземе легких — 13,4%, бронхиальной астме — 13,9%. В то же время экспертами установлено, что 18,3% больных, госпитализированных по поводу болезней органов дыхания, могли бы пройти весь курс лечения в дневном стационаре.

В структуре класса инфекционных и паразитарных болезней дополнительная информация за счет основных диагнозов у госпитализированных составила 18,3%.

Второе место по размеру доли основных стационарных диагнозов в составе общей заболеваемости (по обращаемости) занимают травмы и отравления — 28,1%.

На третьем месте доля стационарных диагнозов по поводу болезней органов пищеварения — 20,9%.

Среди основных госпитальных диагнозов, о которых амбулаторно-поликлиническая сеть городов не имела сведений, 36,8% относились к хроническим заболеваниям, из числа которых 22,7% по результатам проведенной экспертизы показано было лечение в условиях дневного стационара.

Для ответа на вопрос о влиянии показателя обеспеченности населения изучаемой территории больничными койками и фактически сложившегося уровня госпитализации на величину удельного веса госпитальных диагнозов, не известных по материалам обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения, нами были проведены расчеты отдельно для Великого Новгорода и Боровичи и Валдай. Эти две территории значительно отличаются друг от друга по обеспеченности населения больничными койками и фактическим уровнем госпитализации населения. Из табл. 4.2 (приложение) видно, что в Великом Новгороде, который значительно хуже обеспечен койками, чем Боровичи и Валдай, и в котором отмечается гораздо ниже частота госпитализации населения, доля диагнозов, не известных по обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения, оказалась значительно ниже. И напротив, во всех классах болезней, за исключением осложнений беременности, родов и послеродового периода, отмечается больший удельный вес диагнозов, впервые выявленных в стационарах Боровичей и Валдая, чем в больничных учреждениях Новгорода. Это позволяет сделать вывод о существовании зависимости между обеспеченностью населения больничными койками и удельным весом госпитальных диагнозов в структуре показателя общей заболеваемости (по обращаемости), по поводу которых не было в течение года зафиксировано обращений в амбулаторно-поликлинические учреждения.

4.3. Заболеваемость по данным медицинских осмотров

Медицинские осмотры являются уникальным источником информации для углубленного изучения заболеваемости населения, поскольку в процессе их проведения выявляются те хронические заболевания и состояния, которые не являлись причиной обращения населения в лечебно-профилактические учреждения. По форме и целям их проведения медицинские осмотры делят на **предварительные, периодические, целевые и комплексные.**

Целью проведения предварительных медицинских осмотров (при поступлении на работу) является определение профессиональной пригодности работников по состоянию их здоровья путем медицинского отбора лиц, устойчивых к воздействию неблагоприятных производственных и иных факторов. В задачу осмотров входят оценка состояния здоровья, выявление заболеваний, которые могут обостряться при воздействии вредных производственных и иных факторов, способствовать более раннему возникновению заболеваний. Кроме того, задачей предварительных медицинских осмотров декретированных групп населения является обнаружение источников распространения инфекционных и паразитарных заболеваний.

Цель периодических медицинских осмотров — выявление начальных признаков профессиональных заболеваний, своевременное обнаружение ранних форм непрофессиональной патологии, а также заболеваний этиологически не связанных с профессией, но при которых продолжение контакта с данными профессиональными вредностями представляет опасность.

Целевые медицинские осмотры проводятся для раннего выявления социально значимых неинфекционных заболеваний: туберкулеза, болезней органов дыхания, системы кровообращения, эндокринной системы.

Результаты медицинских осмотров фиксируются в "Карте подлежащего периодическому осмотру" (ф. 046/у), для лиц, проходящих обязательные периодические осмотры, — в "Медицинской карте амбулаторного больного" (ф. 025/у), в "Истории развития ребенка" (ф. 112/у), "Медицинской карте ребенка" (ф. 026/у) (для школ, школ-интернатов, детских домов, детских садов, яслей-садов), в "Медицинской карте студента вуза".

Перечисленные выше документы позволяют не только получить точное представление о распространенности патологии среди населения, но и определить динамику изменения, эффективность проводимого лечения и организационных мероприятий за ряд лет.

4.4. Исчерпанная (истинная) заболеваемость

Для выявления заболеваний на возможно ранних стадиях развития или на донозологическом уровне, изучения распространенности хронических заболеваний проводятся комплексные осмотры населения. Осмотры осуществляются, как правило, бригадами специалистов с применением экспресс-методов клинико-биохимической, инструментальной и лабораторной диагностики.

При этом для изучения исчерпанной (истинной) заболеваемости необходимо брать только те случаи заболеваний, выявленных на медицинских осмотрах, по поводу которых в течение года не было обращений в амбулаторно-поликлинические учреждения. Этот прием был использован нами при проведении комплексных медицинских осмотров населения с последующей персонификацией полученных данных.

Проведение комплексных медицинских осмотров городских жителей, на которых ранее были собраны данные об обращаемости во все лечебно-профилактические учреждения, дополнительно выявило 2509 (на 1000 осмотренных) случаев неизвестных (по обращаемости) хронических заболеваний и состояний. У женщин этот показатель почти в 1,5 раза выше, чем у мужчин, и, так же как и у мужчин, имеет устойчивую тенденцию роста с возрастом. Последнее можно объяснить тем, что хронические заболевания, как правило, возникают и развиваются в средних и особенно в старших возрастных группах.

Подавляющее число дополнительно диагностированных при медицинских осмотрах хронических заболеваний и состояний приходится на следующие шесть классов болезней: болезни нервной системы и органов чувств (630,3 %о против 91,0 %о), болезни системы кровообращения (450,5 %о против 83,8 %о), болезни органов дыхания (308,6 %о против 428,6,0 %о), болезни органов пищеварения (263,8 %о против 73,0 %о), болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (308,6 %о против 69,6 %о).

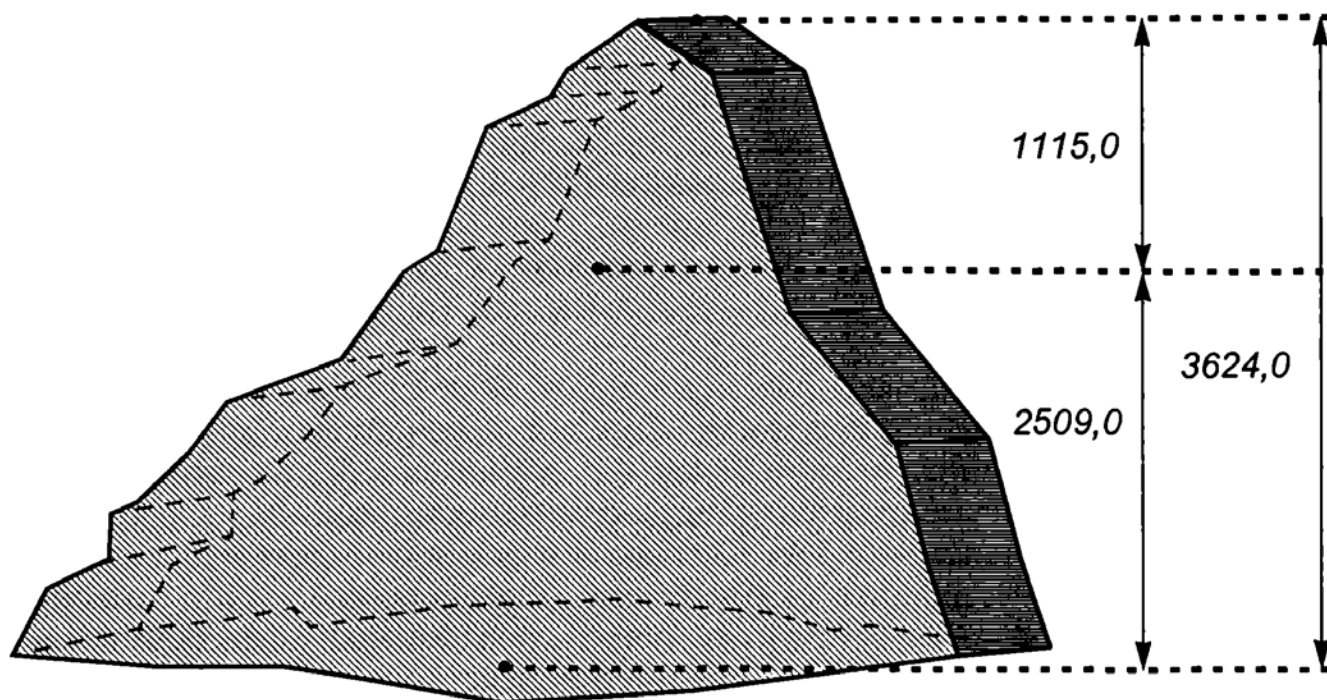


Рис. 4.4. "Исчерпанная" заболеваемость городского населения Новгородской области (число случаев заболеваний на 1000 жителей).

В целом уровень выявленных на медицинских осмотрах хронических заболеваний и состояний превысил показатель общей заболеваемости (по обращаемости) в 2,5 раза.

Проведенные исследования указывают на наличие значительного числа заболеваний, не учитываемых ранее при анализе заболеваемости по обращаемости.

Таким образом, показатель "исчерпанной" (истинной) заболеваемости по результатам проведенного исследования обращаемости населения в ам-

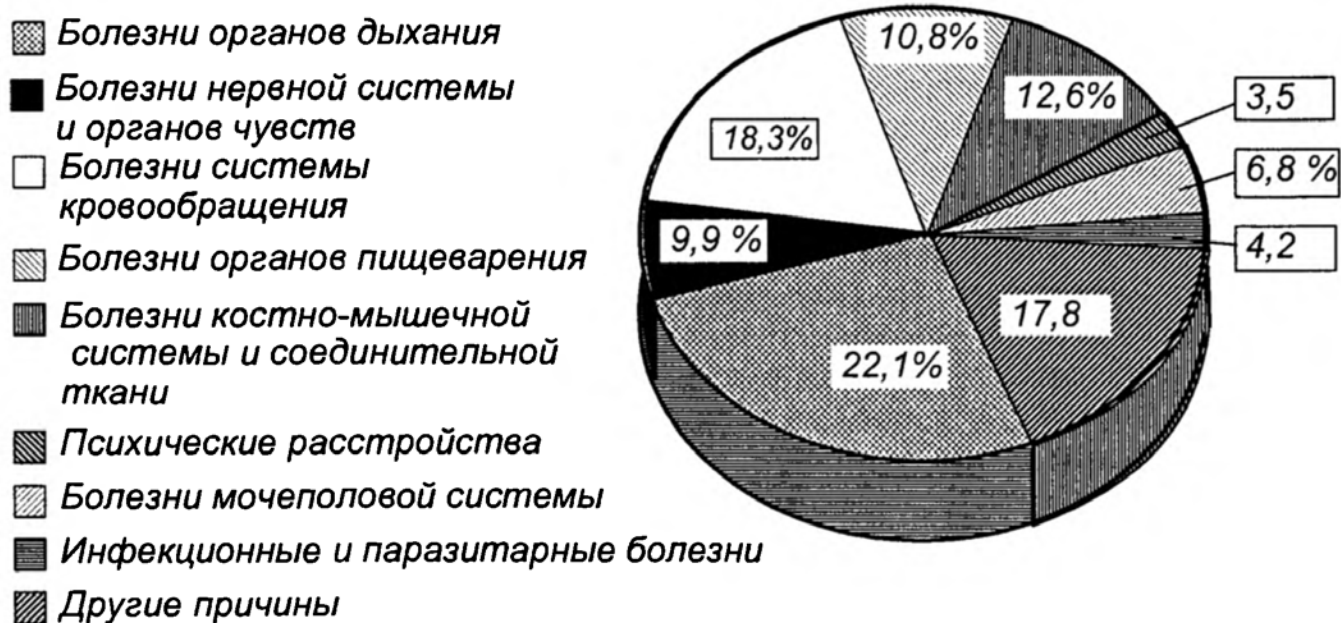


Рис. 4.5. Структура "исчерпанной" заболеваемости населения Новгородской области.

булаторно-поликлинические и больничные учреждения, дополненный данными медицинских осмотров, составил 3624 случая заболеваний и состояний на 1000 населения (рис. 4.4).

Первое место в структуре показателя "исчерпанной" заболеваемости занимает класс болезней органов дыхания (22,1%), второе — болезни органов кровообращения (18,3%). На третье ранговое место вышли болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (12,6%), которые, как известно, в структуре показателя заболеваемости (по обращаемости) занимали шестое место.

Четвертое место занимают болезни органов пищеварения (10,8 %), повторяя в этом структуру обращаемости. Болезни нервной системы и органов чувств переместились со второго места (по обращаемости) на пятое (9,9%). Шестое место в отличие от девятого (по обращаемости) занимает класс болезней мочеполовой системы (6,8%). Седьмое и восьмое ранговые места занимают психические расстройства (4,2%) и класс инфекционных и паразитарных болезней (3,5%), которые в структуре общей заболеваемости (по обращаемости) занимали соответственно седьмое и пятое места (рис. 4.5).

В целом у городских жителей на эти восемь классов приходится 88,2% всех заболеваний и состояний, зарегистрированных по обращаемости и дополнительно выявленных на медицинских осмотрах.

4.5. Заболеваемость важнейшими неинфекционными, социально значимыми болезнями и социопатиями

По мере снижения уровня рождаемости и повышения смертности структура заболеваний, характерная для прошлого века, претерпевает определенные изменения. В конце XX века на фоне снижения уровня инфекционных болезней резко выросла доля неинфекционных заболеваний. По современным представлениям, практически вся неинфекционная патология человека является в большей или меньшей степени наследственно обусловленной. Основные хронические неинфекционные заболевания следует рассматривать как мультифакториально обусловленные, для развития которых необходимо взаимодействие наследственных факторов, определяющих биологическую основу предрасположенности или устойчивости к этим заболеваниям, с факторами окружающей среды, реализующими эту предрасположенность. Поэтому основной стратегией политики укрепления здоровья и профилактики неинфекционных заболеваний является выявление лиц с генетически обусловленной предрасположенностью. При сочетании двух или более факторов риска (курение, артериальная гипертония, дислипотеинемия) смертность от всех причин и от сердечно-сосудистой патологии увеличивается в 2 раза по сравнению с наличием только от одного из этих факторов; смертность от ишемической болезни сердца и мозговых инсультов при сочетании указанных факторов более чем в 5 раз выше, чем при отсутствии названных факторов риска.

При прогнозировании численности неинфекционных заболеваний экспертами Всемирного банка учитывается рост доли неинфекционных заболеваний с 36 % в 1990 г. до 57 % в 2020 г. Одновременно эксперты считают, что доля инфекционных заболеваний, патология беременности и перинатальных проблем снизится с 49 до 22 %. Среди неинфекционных

заболеваний Всемирная организация здравоохранения выделяет ряд важнейших групп заболеваний:

- сердечно-сосудистые;
- нервно-психические;
- болезни органов дыхания;
- заболевания эндокринной системы;
- болезни перинатального периода;
- онкологические заболевания.

Современные методы потенциальной демографии позволяют измерить демографический и социально-экономический ущерб, причиненный обществу смертностью от различных неинфекционных заболеваний, и на этой основе определить главные приоритеты проблем здоровья населения России, связанные с неинфекционной патологией.

При распределении общего числа недожитых населением России лет жизни в связи со смертностью от неинфекционных заболеваний, в потенциально активном периоде по причинам смерти по данным Государственного научно-исследовательского центра профилактической медицины Минздрава РФ 36,4 % составляют болезни системы кровообращения; 26,9 % — новообразования; — 9,1 % болезни органов дыхания; 10,2 % — перинатальная патология и другие заболевания — 17,6 %.

Проведенное нами исследование абсолютных потерь DALY на территории Новгородской области показало, что среди суммарных потерь первое ранговое место занимают болезни системы кровообращения (56,4 %), второе — травмы и отравления (18,7 %), третье — новообразования (12,3 %), на четвертом месте — болезни органов дыхания (4,4 %). Абсолютные потери DALY от инфекционных и паразитарных болезней составили 1,3 %. Такие классы заболеваний, как психические расстройства, осложнения беременности и родов, перинатального периода, не превысили 0,4 % среди суммарных потерь. Таким образом, из представленных данных видно, что абсолютные потери DALY на территории столь типичной для России области, какой является Новгородская, представлены в основном тремя группами заболеваний — болезни системы кровообращения; несчастные случаи, отравления и травмы; злокачественные новообразования.

Анализ возрастно-половой структуры заболеваемости неинфекционной патологии выявил ряд зависимостей, указывающих на то, что сердечно-сосудистые заболевания стали чаще возникать среди лиц среднего и молодого возрастов. Широкое распространение неинфекционные заболевания получили в более старших возрастных группах, что связано с диспропорцией в возрастном и половом составе и постарением населения.

Как показало исследование, посвященное изучению хронических неинфекционных заболеваний населения Новгородской области, в оценке первичной и общей заболеваемости сердечно-сосудистой системы имеются существенные статистические различия. Так, коэффициент детерминации при полиномиальном распределении первичной заболеваемости составил $R^2 = 0,4$ при $\alpha = 0,05$. Подобный показатель при линейном типе распределения общей заболеваемости составил 0,7 при $\alpha = 0,01$. В обоих случаях отмечается независимо от типа распределения тенденция к росту заболеваемости, достигающая показателя 180

на 1000 населения. Трендовая волна в период с 1994 г. не завершена, невзирая на незначительную отрицательную динамику в 1999 г. Увеличение роста патологии сердечно-сосудистой системы привело к резкому увеличению (в 10 раз) показателя инвалидизации за счет высокого удельного веса инфарктов среди всех форм заболеваний системы. На фоне общей тенденции роста заболеваемости отмечается снижение показателя больничной летальности с полиномиальным типом распределения при коэффициенте детерминации, равным 0,5, что свидетельствует об адекватности оказания специализированной медицинской помощи населению, несмотря на рост патологии.

Общая и первичная заболеваемость органов дыхания не находит статистически значимой зависимости в динамической оценке. Так, показатель коэффициента детерминации в обоих случаях статистически недостоверен, динамика роста показателей не носит выраженный характер. Отсутствие положительной динамики обусловило также и отсутствие тенденции к росту инвалидизации населения. Показатель больничной летальности благоприятен и указывает на значительное снижение показателя при $R^2 = 0,4$. Вместе с тем в 1999 г. отмечен незначительный рост показателя, находящегося в доверительных границах.

Общая тенденция заболеваемости болезнями эндокринной системы обладает наиболее выраженными закономерностями к линейному росту при $R^2 = 0,88$, первичная — $R^2 = 0,89$ на фоне снижения больничной летальности, имеющей недостоверно статистический характер $R^2 = 0,36$ при $P = 0,05$. Структурно показатели по данному виду патологии имеют значительные различия на территории области и связаны с уровнем оказания специализированной медицинской помощи. Уровень инвалидизации обладает устойчиво высокой тенденцией и зависит от регистрации вновь выявленных случаев сахарного диабета.

В основе концепции профилактики неинфекционных заболеваний, принятой в России, заложены идеи воздействия на факторы риска, поведенческие реакции и ранний скрининг на донозологическом уровне, а также разработка единых стандартов (протоколов) ведения больных. Наиболее важно в системе профилактики неинфекционных заболеваний соблюдение строгой последовательности, непрерывности, преемственности в реализации системы первичной, вторичной и третичной профилактики.

Уровни профилактики неинфекционных заболеваний, способы и контроль вмешательства приведены в табл. 4.2.

Среди основных корригирующих факторов риска, определяющих уровень и структуру неинфекционных заболеваний, является образ жизни. Поэтому в стратегии профилактики неинфекционных заболеваний определены следующие цели:

- снижение употребления табака;
- улучшение качества питания;
- увеличение физической активности среди всех групп населения в соответствии с возрастом и состоянием здоровья;
- смягчение влияния повреждающих психо-социальных факторов, связанных с развитием неинфекционных заболеваний и их факторов риска;

Таблица 4.2. Уровни профилактики неинфекционных заболеваний, способы и контроль вмешательства

Уровни профилактики	Способы и контроль вмешательства
Первичная	Мероприятия, направленные на предупреждение возникновения заболевания и коррекцию факторов риска НЗ за счет устранения причин. Это преимущественно социальная, факторная профилактика, направленная на сохранение благоприятных условий жизни; ориентирована на лиц с низким уровнем факторов риска
Вторичная	Мероприятия по устранению факторов риска, предупреждению или замедлению прогрессирования заболевания или нарушения на ранней стадии путем возможно раннего их выявления. Это донозологическая, медико-социальная профилактика, направленная на раннее выявление отклонений с последующей их коррекцией
Третичная	Медицинская профилактика, направленная на предупреждение прогрессирования заболеваний. Комплекс мер по реабилитации и предупреждению нетрудоспособности, а при стойкое ее утрате — поиск путей восстановления.

- снижение употребления алкоголя;
- профилактика употребления наркотиков.

Кроме образа жизни, вторым по значимости фактором риска является окружающая и производственная среда.

Реализация отдельных специальных программ по профилактике неинфекционных заболеваний выявило необходимость как можно раннего выявления на донозологическом уровне с последующем лечением лиц с высоким риском развития неинфекционных заболеваний. Так, на возникновение сердечно-сосудистых заболеваний значительное влияние окажет предупреждение и контроль следующих состояний: повышенное артериальное давление, нарушение липидного обмена (дислипидемии), ожирение, сахарный диабет и гиподинамия, кроме того, индивидуальная профилактика и коррекция результатов воздействия на организм вредных экологических факторов. Наиболее полно доказано значение скрининговых исследований при видимых локализациях рака.

Среди лиц, заболевших перечисленными заболеваниями, 30—40% ранее не знали о существовании у них болезни. Отмеченное являлось причиной высокого уровня запущенности и годичной летальности, а также высокого удельного веса инфарктов и инсультов в причинах смерти от сердечно-сосудистой патологии.

Злокачественные новообразования. С 90-х годов прошлого столетия в России ежегодно диагностируется более 400 000 новых случаев злокачественных новообразований. На начало 1999 г. в онкологических учреждениях страны состояли на учете более 2 млн пациентов, или 1,4 % всего насе-

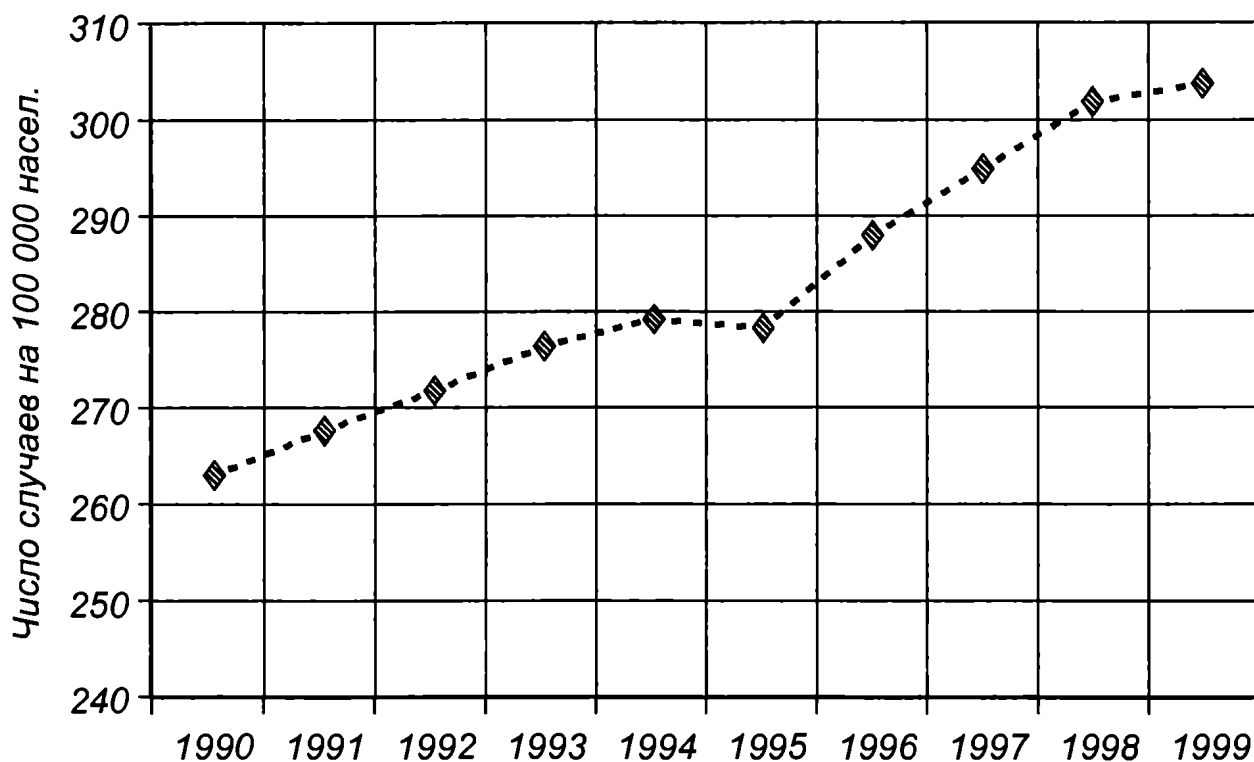


Рис. 4.6. Динамика заболеваемости населения злокачественными новообразованиями в Российской Федерации (1990—1999).

ления. Уровень заболеваемости злокачественными новообразованиями составил 303,3 случая на 100 000 населения (рис. 4.6).

Ежегодный рост абсолютного числа больных с впервые в жизни установленным диагнозом злокачественного образования обусловлен улучшением диагностики, статистической регистрацией, ростом доли лиц старших возрастных групп в популяции, истинным ростом заболеваемости злокачественными новообразованиями отдельных локализаций на фоне убыли общей численности населения.

Злокачественные новообразования занимают второе место (14,5 %) в структуре смертности населения России после болезней системы кровообращения. Показатель смертности населения от всех злокачественных новообразований составил 203,3 случая на 100 000 населения (1998) (рис. 4.7).

Ежегодно в стране более 120 тыс. человек признаются инвалидами по онкологическим заболеваниям. Таким образом, для $1/3$ больных с впервые в жизни установленным диагнозом злокачественного образования документально подтверждается факт стойкой, а в большинстве случаев необратимой утраты трудоспособности. Удельный вес злокачественных новообразований в структуре всех причин инвалидности составляет около 20 %, что определяет 2-е место после болезней системы кровообращения.

Сахарный диабет. Среди заболеваний эндокринной системы ведущее место занимает сахарный диабет, который является острейшей медико-социальной проблемой. В 1999 г. в России зарегистрировано более 2 млн больных диабетом (рис. 4.8).

Реально их количество, по оценкам ряда исследователей, составляет 8 млн человек и столько же человек на стадии предиабета. Поздние осложнения диабета — диабетическая ретинопатия и слепота, гангрена нижних

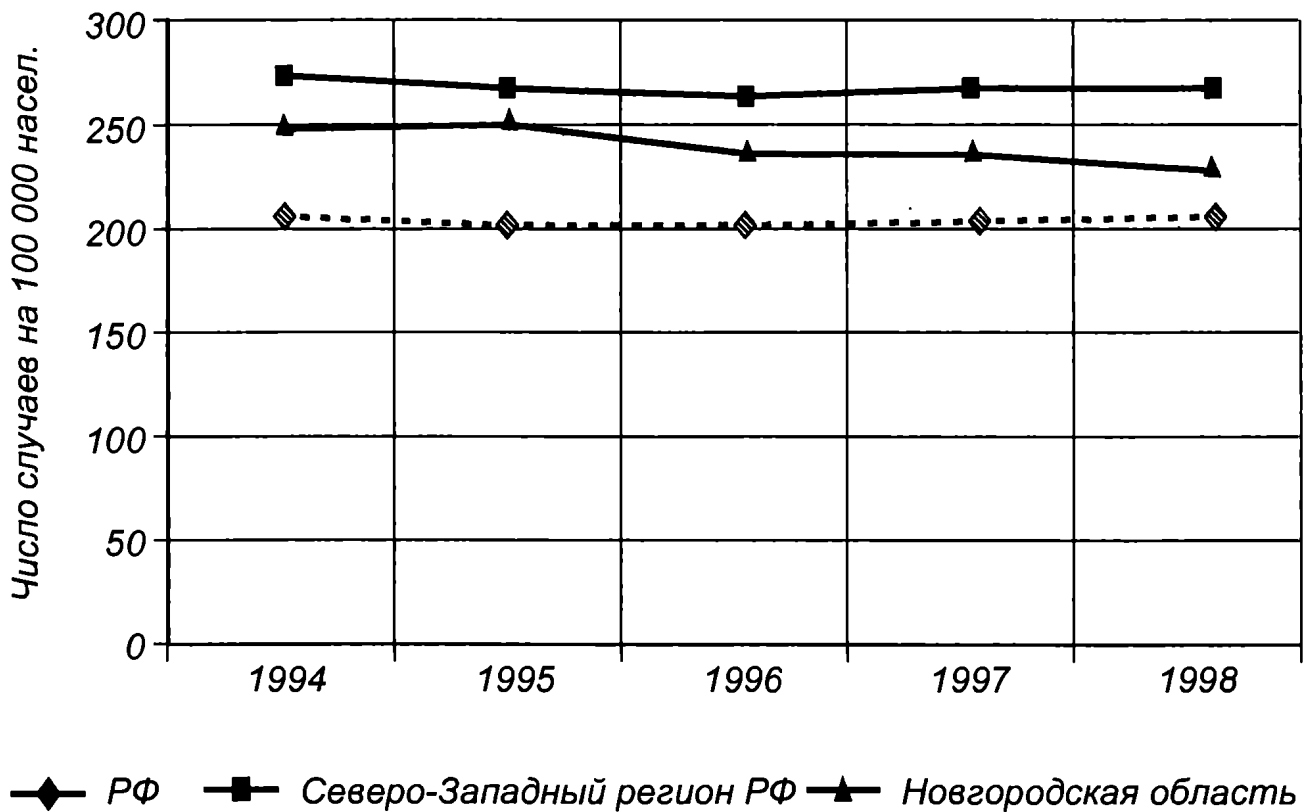


Рис. 4.7. Динамика смертности от злокачественных новообразований в Российской Федерации, Северо-Западном регионе РФ, Новгородской области (1994—1998).

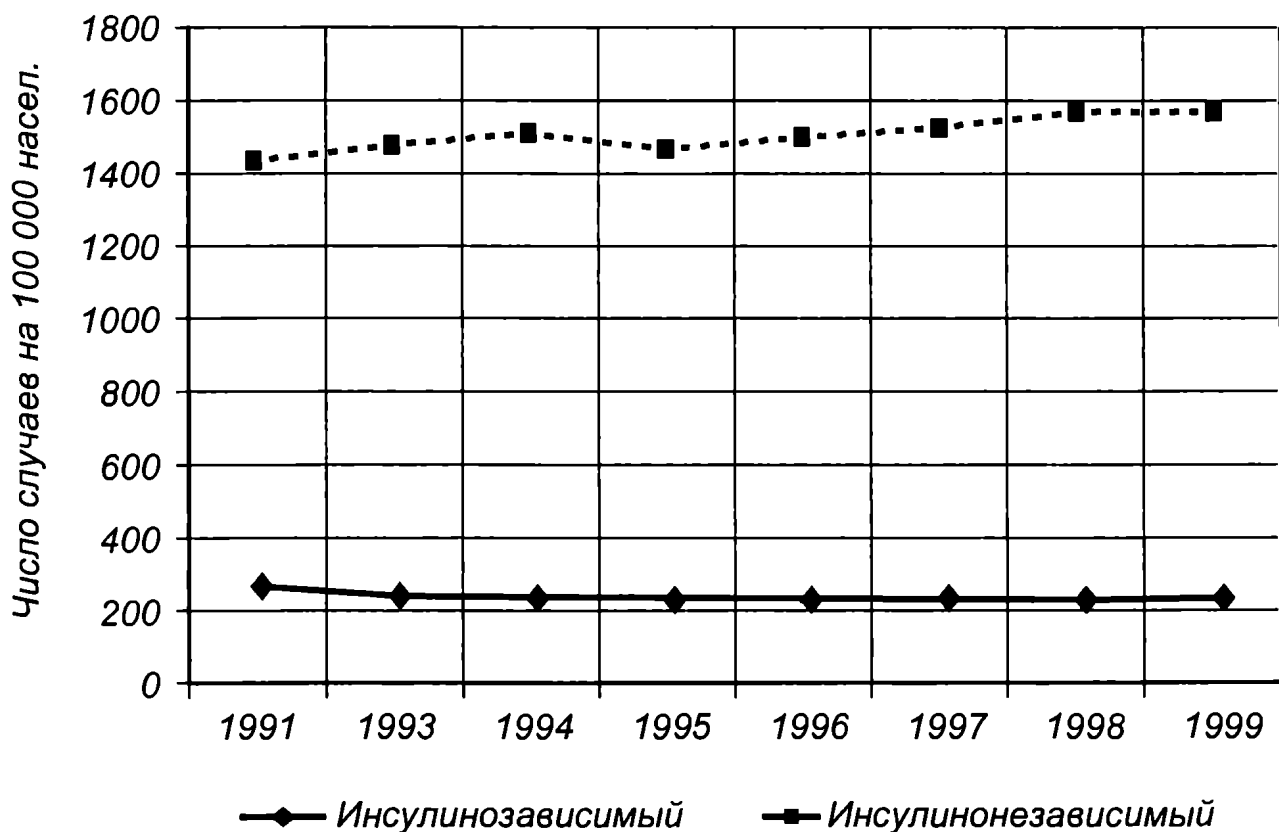


Рис. 4.8. Заболеваемость сахарным диабетом населения Российской Федерации (1991—1999).

конечностей, инфаркт миокарда, острые нарушения мозгового кровообращения, поражения нервной системы, являются причиной исключительной ранней инвалидизации и высокой смертности больных.

К сожалению, несмотря на высокий уровень заболеваемости населения хроническими основными неинфекционными заболеваниями, статистическая регистрация их, а также учет количества и интенсивности факторов риска в России отсутствуют. Поэтому для успешного планирования мероприятий по профилактике данного вида патологии необходимо создание информационной базы, включающей заболеваемость, инвалидизацию и смертность от основных неинфекционных заболеваний, а также поведенческие, экологические и социальные факторы, лежащие в основе этих заболеваний. Необходимо создание базы данных в виде специализированных регистров основных хронических неинфекционных заболеваний, функционирующих на адекватной и унифицированной методической основе по сбору, хранению и анализу данных по обращаемости населения во все медицинские учреждения, результатов скрининговых исследований и целевых осмотров, а также факторов, влияющих на здоровье, объединенных системой "мониторинг здоровья". Такое "сцепление" данных позволит рассчитать необходимые эпидемиологические показатели. Периодические (каждые 3—5 лет) обследования выборочных совокупностей населения с оценкой здоровья, измерением уровня факторов риска, потребления основных продуктов питания и др. должны проводиться в соответствии с единым протоколом, стандартизованными методами и репрезентативностью полученных данных для населения России в целом.

Туберкулез. Если в период второй эпидемиологической революции середины XX века Всемирная организация здравоохранения констатировала резкое снижение заболеваемости населения социально значимыми болезнями, то конец XX века ознаменовался бурным ростом таких болезней, как туберкулез, СПИД и наркозависимые заболевания. Подобные заболевания приобрели основные черты социальных болезней. Вовлечение в эпидемиологический процесс широких масс населения независимо от уровня образования, социального статуса, дохода, национальности и т. д. указывает на влияние, кроме эпидемиологических факторов, еще и факторов морально-этического и поведенческого плана. Не затрагивая клинико-эпидемиологические особенности действия биологического фактора с социально-гигиенических позиций, можно было бы отметить геометрический рост числа заболеваний, вовлечение в эпидемиологический процесс молодежи и сексуально-активных слоев населения, а также широкое распространение туберкулеза среди лиц, находящихся в пенитенциарных учреждениях.

Как отмечает А. В. Васильев (1999) эпидемическая вспышка туберкулеза в России в послевоенный период привела к широкой инфицированности населения туберкулезом, составляющей до 82 % среди взрослых. Вместе с тем иммуноферментные методы исследования, примененные в 90-х годах при массовых обследованиях взрослого населения на территории Новгородской области А. В. Карповым, показали, что инфицированность не превышает 2,5—3 %. Отмеченное указывает на необходимость тщательного подбора методов для оценки показателя инфицированности. Число бактериовыделителей в течение десятков лет находится на стабильно высоком уровне. С начала 90-х годов наблюдается резкое ухудшение обстановки по туберкулезу: заболеваемость в Российской Федерации за 10 лет (1990—1999) увеличилась более чем в 2,4 раза, зарегистрирован рост смертности (рис. 4.9, 4.10).

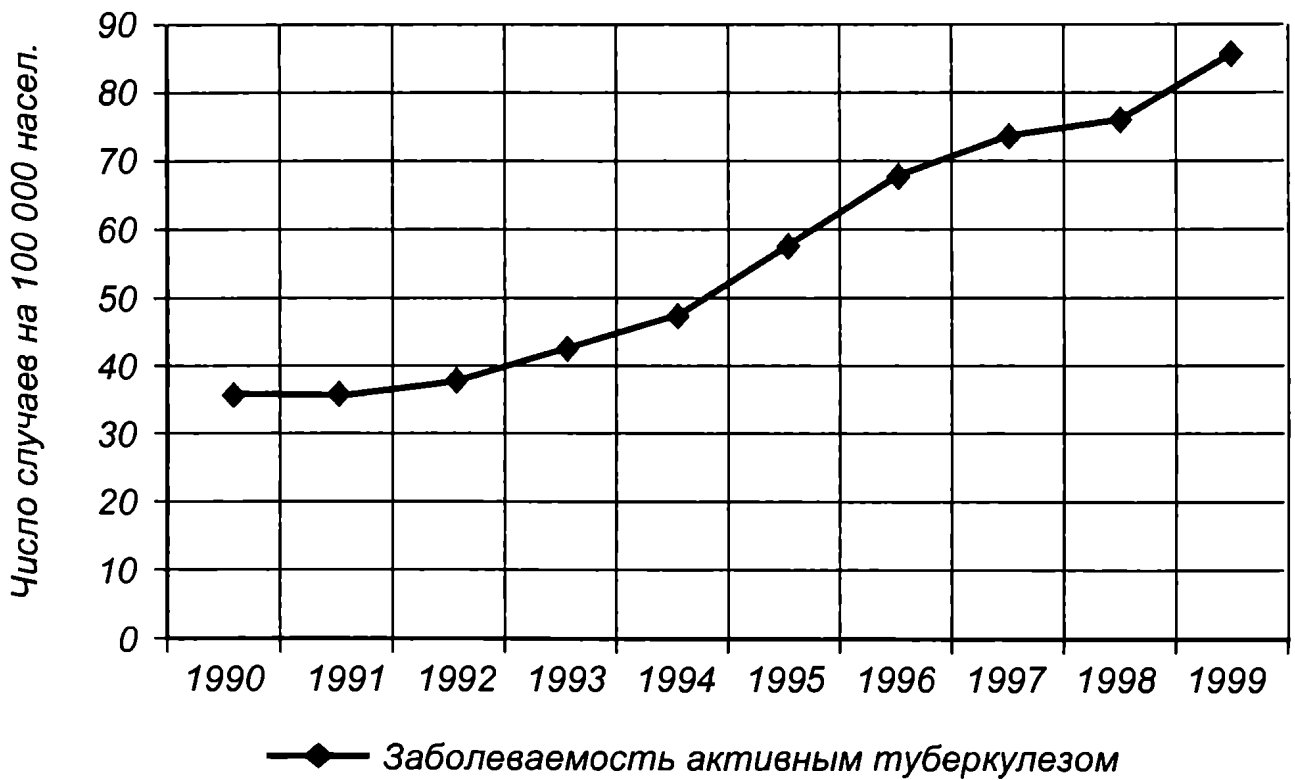


Рис. 4.9. Динамика заболеваемости активным туберкулезом населения Российской Федерации (1990—1999).

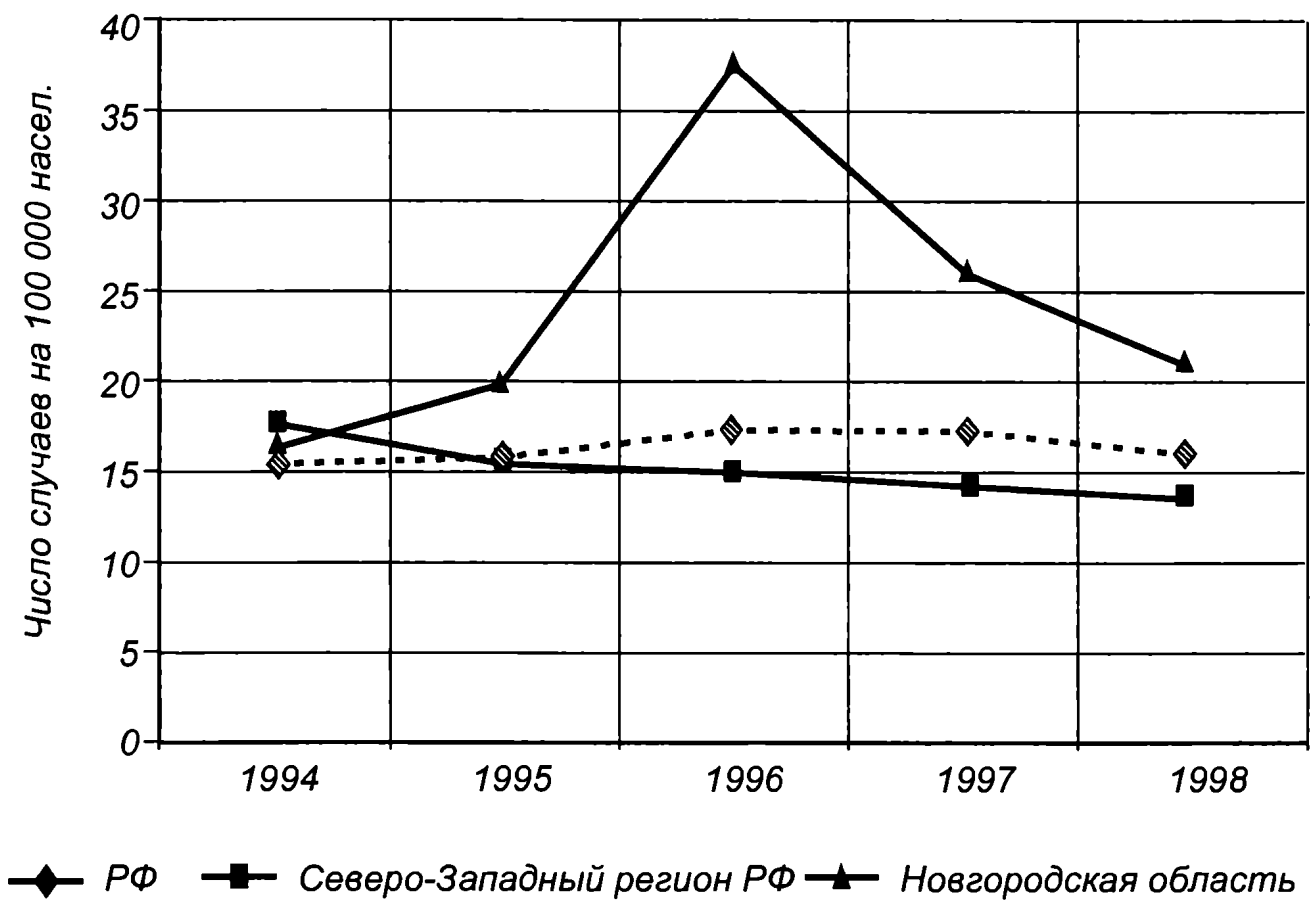


Рис. 4.10. Динамика смертности от туберкулеза населения Российской Федерации, Северо-Западного региона РФ, Новгородской области (1994—1998).

В чем же причина столь стремительного за последние десятилетия роста заболеваемости и смертности населения от туберкулеза? Мы считаем, что активизация туберкулеза явилась следствием экстремального изменения среды обитания людей. Длительный хронический стресс (в связи с утратой устоявшегося образа существования), резкое падение уровня жизни большинства населения России, низкое несбалансированное питание, многообразный прессинг конфликтных ситуаций, естественно, обусловили новый виток эпидемической вспышки туберкулезной инфекции. Ослабленный хронической патологией человек особенно восприимчив к туберкулезу: 80% больных туберкулезом имеют сопутствующие хронические заболевания. Наибольший риск заболеть туберкулезом, особенно тяжелыми острозаразными формами, у лиц, страдающих социопатиями.

Наивысшая заболеваемость туберкулезом регистрируется в пенитенциарных учреждениях у мигрантов, приезжающих, как правило, из регионов, где сосредоточен огромный резервуар туберкулезной инфекции, создающих дополнительный прессинг на аборигенное население.

Неблагоприятные эпидемиологические тенденции поддерживаются скрытыми источниками инфекции, число которых увеличилось в 3 раза в результате разрушения системы активного выявления среди населения, включая декретированные группы, что привело к увеличению частоты пассивного выявления заболевания за последние 10 лет почти в 2 раза и что в свою очередь пополняет резервуар заразных, остро прогрессирующих форм туберкулеза.

Продолжает быстрыми темпами расти показатель инфицированности детей. Его можно рассматривать как индикатор величины истинного бациллярного ядра в населении и неблагоприятия эпидемиологической ситуации.

Внелегочный туберкулез, отстающий по динамике заболеваемости от поражения легких, занимает достаточно скромное место в структуре заболеваемости. Однако именно эти формы туберкулеза диагностируются крайне плохо и выявляются на поздних этапах развития, приводят к тяжелым последствиям, необходимости длительного и сложного, чаще оперативного лечения, к высокой инвалидизации.

Венерические заболевания. В конце 90-х годов прошлого столетия отмечен эпидемический рост таких социально значимых заболеваний, как венерические болезни, и заболеваний, вызываемых вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ).

Число больных с впервые в жизни установленным диагнозом сифилиса (все формы) увеличилось с 5,3 (1990 г.) до 186,7 (1999 г.) случая на 100 000 населения (рис. 4.11).

Наибольшее число выявленных больных сифилисом приходится на мужчин и женщин в возрасте 20—29 лет — соответственно 903,8 и 909,8 на 100 000 населения.

Показатель заболеваемости гонореей удерживался в период спадов и подъемов примерно на одном уровне с 1980 по 1995 г. В последующем отмечается снижение показателя заболеваемости, связанного, по нашему мнению, с увеличением излечиваемости болезни вне государственной системы здравоохранения. Поэтому говорить что-либо о достоверной статистике заболеваемости инфекциями, передающимися половым путем, в том числе острой гонореей, на сегодняшний день невозможно.

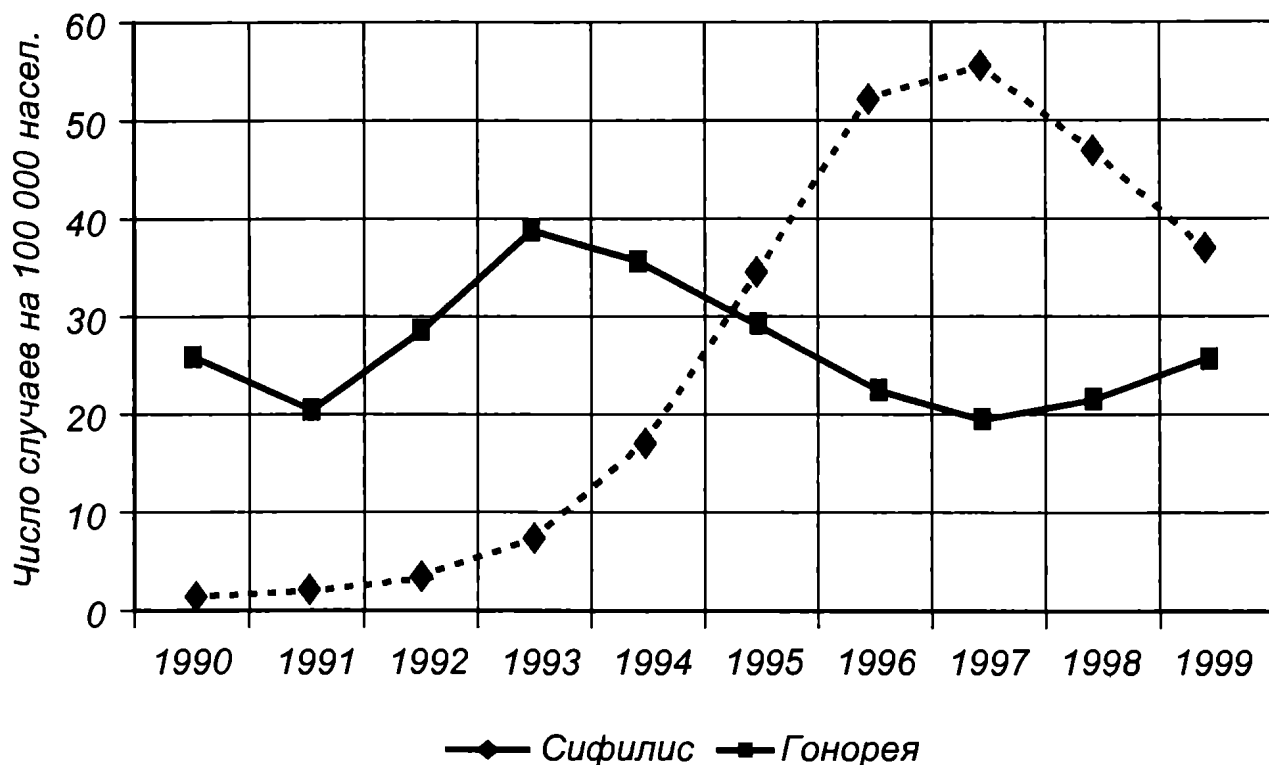


Рис. 4.11. Динамика заболеваемости венерическими болезнями (сифилис, гонорея) населения Российской Федерации (1990—1999).

Вирус иммунодефицита человека. Среди наиболее актуальных проблем, перешедших в новое столетие, является рост заболеваний, вызываемых вирусом иммунодефицита человека (ВИЧ). ВИЧ-инфекция — смертельное заболевание, передаваемое половым путем. Как и другие инфекции, передаваемые половым путем, ВИЧ практически не распространяется другими способами, за исключением полового или иного прямого контакта с жидкими средами организма инфицированного человека. Около $\frac{3}{4}$ всех случаев передачи ВИЧ происходит половым путем; в свою очередь $\frac{3}{4}$ от половой передачи вируса отмечается при гетеросексуальном контакте и $\frac{1}{4}$ — при гомосексуальных отношениях. В России значительная доля передачи вируса происходит через нестерильный инструментарий и шприцы, а также при многократном использовании шприцев наркоманами.

Социопатии. История эволюции общества показала, что своеобразными системными индикаторами, довольно точно отражающими уровень экономического, нравственного, психологического состояния, степень напряженности общественных процессов, являются показатели заболеваемости и смертности населения от болезней, имеющих "социальную окраску". Именно эти заболевания и состояния являются итоговыми показателями неблагополучия среды обитания человека, констатируют наличие условий, "провоцирующих нежелательное поведение в обществе". С введением в действие международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем (МКБ-10), выделен XXI класс проблем, связанных со здоровьем и обращением в учреждения здравоохранения. В данном классе сконцентрированы те или иные заболевания или синдромы, непосредственно связанные с воздействием среды обитания на

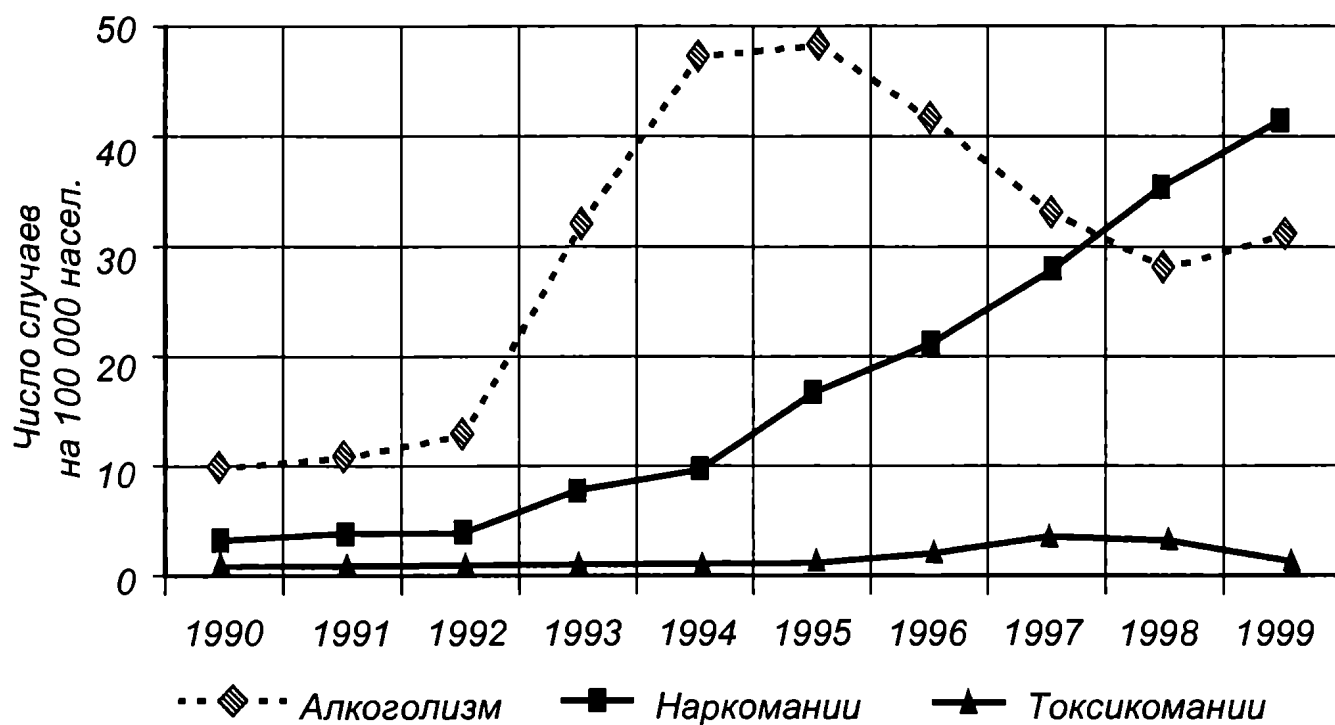


Рис. 4.12. Распространенность алкоголизма, наркомании, токсикомании среди населения Российской Федерации (1990—1999).

психику человека. Учитывая, что в основе данной патологии лежит социальная среда, мы посчитали необходимым выделить отдельную группу заболеваний и состояний, объединенных общим термином — социопатии. Наиболее изучены заболевания или состояния связанные с делинквентным поведением (алкоголизм и бытовое пьянство, наркомании и токсикомании, табакокурение), депрессия, а также состояние, с девиантным и асоциальным поведением.

В наркологических диспансерах России в 1998 г. было зарегистрировано более 2 млн 250 тыс. больных алкоголизмом, или 1,5 % от численности всего населения России. Среди них более 340 000 женщин. Показатель заболеваемости составил 1549 случаев на 100 000 населения. Показатель первичной заболеваемости алкоголизмом увеличился по сравнению с предыдущим годом (рис. 4.12).

Среди обратившихся за помощью в наркологические диспансеры было зарегистрировано более 70 000 больных с алкогольными психозами (рис. 4.13). Следует отметить, что обращаемость населения по поводу алкоголизма несколько снизилась, что можно объяснить высокой смертностью среди подобной группы больных. Вместе с тем показатель заболеваемости хроническим алкоголизмом по-прежнему находится на высоком уровне, поэтому трактовать это снижение как устойчивую тенденцию преждевременно. Кроме того, следует учитывать, что наркологическая помощь больным оказывается частнопрактикующими врачами и частными стационарами, которые не всегда представляют сведения о числе больных, обратившихся к ним.

Особую тревогу вызывает рост заболеваемости наркоманиями, особенно среди детей и подростков. Число состоящих на учете больных наркоманией в 1999 г. по сравнению с 1990 г. возросло в 13 раз и составило 60,8 тыс. человек, или 41,8 на 100 000 населения.

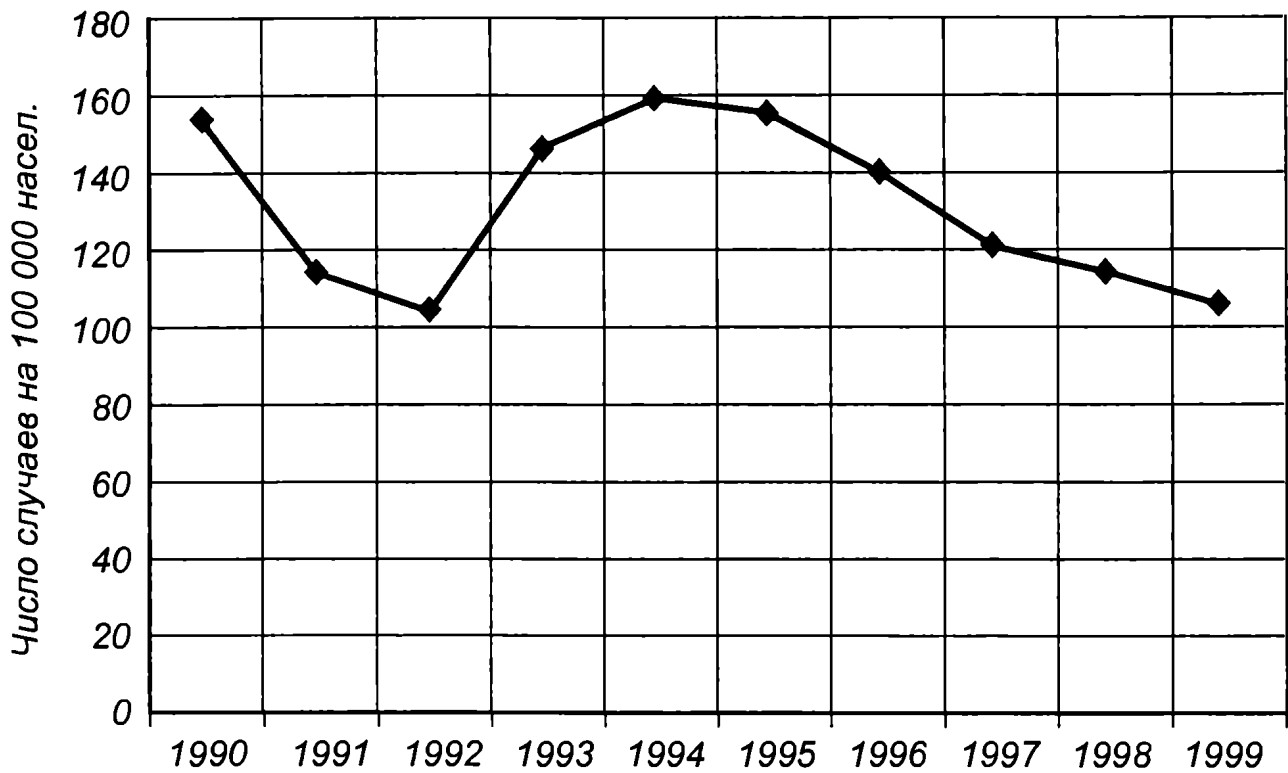


Рис. 4.13. Распространенность алкоголизма и алкогольных психозов среди населения Российской Федерации (1990—1999).

Заболеваемость наркоманией подростков почти в два раза превышает аналогичный показатель среди всего населения и составляет 71,4 на 100 тыс. подростков. А если при этом учесть подростков, употребляющих другие психоактивные (одурманивающие) вещества, то этот показатель возрастает до 630,5 на 100 тыс. подростков.

Вместе с тем статистика по учету наркоманий также носит во многом приблизительный характер. Истинные цифры, отражающие уровень наркомании и токсикомании, примерно в 100 раз больше, чем приведенные в официальных данных Минздрава России. По оценкам специалистов, таких больных в 1999 г. в Российской Федерации было около 1 млн. На основании этих данных, считает В. И. Стародубов (1998), "Россия может стать в будущем самой наркозависимой страной".

Значительный прирост заболеваемости и смертности от болезней и от социопатий за 10 лет позволяет утверждать, что в основе отрицательной динамики лежат процессы социально-экономического характера. Значение и характер последних за период реформ коренным образом изменились и по сути отличаются от процессов, происходивших ранее. Увеличение заболеваемости венерическими болезнями вызвано падением уровня морали в обществе, что неизбежно тесно связано и с ростом проституции. Особую тревогу вызывают сохраняющийся высокий уровень показателей смертности от самоубийств и случайных отравлений алкоголем (рис. 4.14, 4.15).

На наш взгляд, психосоциальные факторы выходят на первый план наряду с пьянством и алкоголизмом. По данным ГНИЦ профилактической медицины Минздрава РФ, в современных условиях $\frac{2}{3}$ взрослого населения России находится в условиях высокого уровня психоэмоционального стресса.

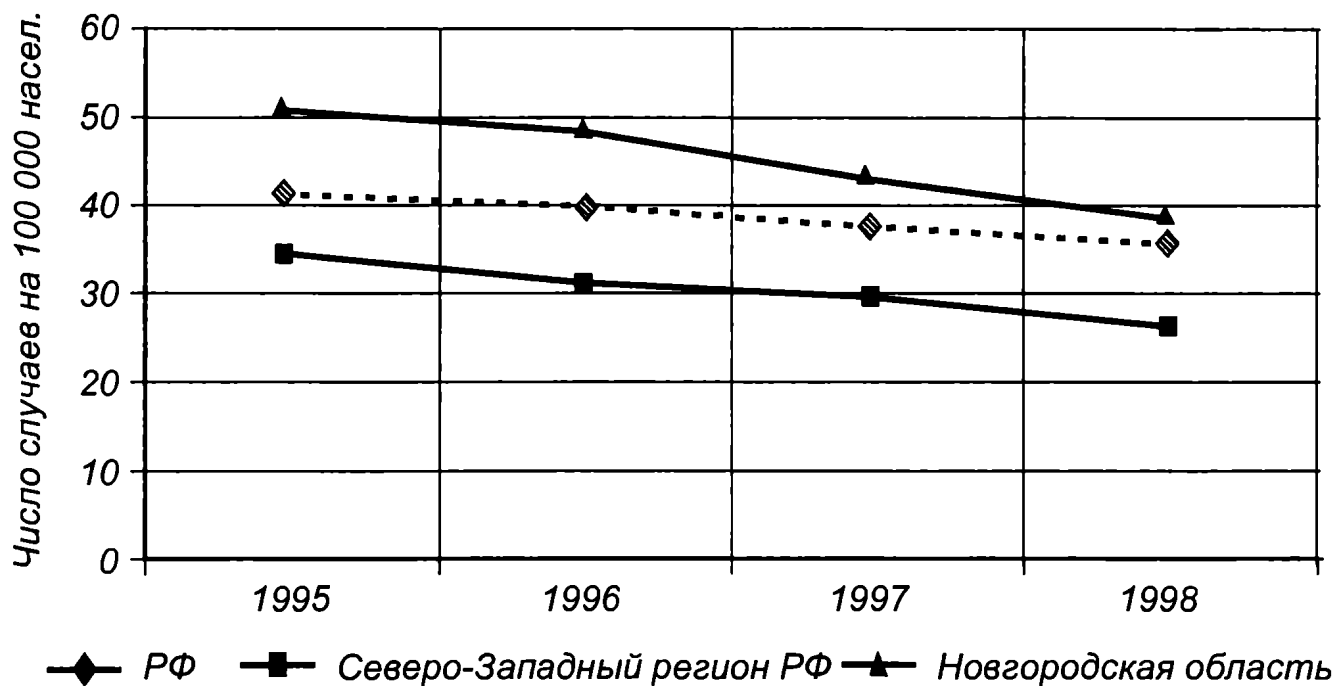


Рис. 4.14. Динамика смертности от самоубийств среди населения Российской Федерации, Северо-Западного региона РФ, Новгородской области (1995—1998).

Основными причинами высокой заболеваемости и смертности населения от социопатий в современной России являются, по нашему мнению, такие факторы, как ухудшение материального благополучия большей части населения, миграция в Россию большого числа беженцев и вынужденных переселенцев без средств к существованию, большое количество заключенных, хронический стресс и сохранение условий, провоцирующих нежелательное поведение, злоупотребление алкоголем, недоступность в ряде случаев бесплатной медицинской помощи.

Учет важнейших неинфекционных, социально значимых болезней и социопатий. Для учета отмеченных выше заболеваний в России действуют следующие первичные статистические учетные формы:

- Инструкция по регистрации и ведению учета больных злокачественными новообразованиями в Российской Федерации, приведенная в действие приказом Минздрава России от 19.04.99 № 135.
- Извещение о больном с впервые в жизни установленным диагнозом рака или другого злокачественного новообразования (ф. 090/у). На умерших от злокачественных новообразований и не состоявших при жизни на учете в онкологическом диспансере извещение ф. 090/у заполняется с отметкой "Учтен посмертно".
- Выписка из медицинской карты стационарного больного злокачественным новообразованием (ф. 027.1/У).
- "Контрольная карта диспансерного наблюдения больного злокачественным новообразованием" (ф. 030—6/У).
- Протокол на случай выявления у больного запущенной формы злокачественного новообразования (клиническая группа IV) (ф. 027—2/У);
- Регистрационная карта онкологического больного (ф. 030—6/ГРР).
- Талон дополнений к контрольной карте диспансерного наблюдения больного злокачественным новообразованием (ф. 030—6/ТД);

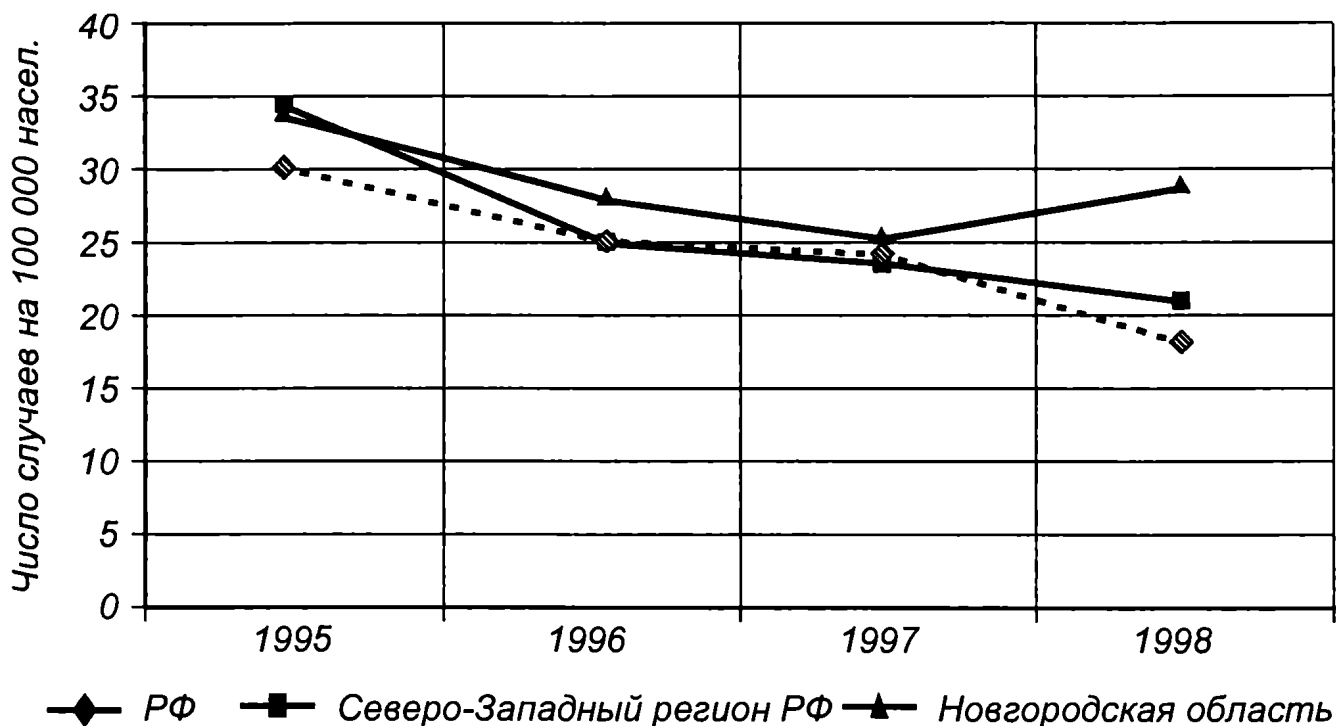


Рис. 4.15. Динамика смертности от случайных отравлений алкоголем населения Российской Федерации, Северо-Западного региона РФ, Новгородской области (1995—1998).

- Статистическая карта выбывшего из психиатрического (наркологического) стационара (ф. 066—1/у).
- Контрольная карта диспансерного наблюдения за психически больным (ф. 030—1/у).
- Статистический талон на больного, снятого с диспансерного учета психоневрологического учреждения в 2000 г., (ф. 030—2/у).
- Акт стационарной, амбулаторной, заочной (посмертной) судебно-психиатрической экспертизы (ф. 100/у).
- Акт психиатрического освидетельствования осужденного (ф. 101/у).
- Акт психиатрического освидетельствования лица, находящегося на принудительном лечении (ф. 104/у).
- Журнал регистрации стационарных и амбулаторных судебно-психиатрических экспертиз (ф. 105/у).
- Медицинская карта больного венерическим заболеванием (ф. 065/у). Медицинская карта составляется врачом дерматовенерологом, работающим в кожно-венерологическом диспансере (кабинете) на всех больных, у которых выявлено венерическое заболевание.
- Медицинская карта больного грибковым заболеванием (ф. 065—1/у). Медицинская карта составляется врачом дерматовенерологом (дерматологом) у больного грибковым заболеванием.
- Предупреждение лица, заболевшего венерической болезнью (ф. 065—2/у).
- Извещение о больном с впервые в жизни установленным диагнозом активного туберкулеза, венерической болезни, трихофитии, микроспории, фавуса, чесотки, трахомы, психического заболевания (ф. 089/у).
- Медицинская карта больного туберкулезом (ф. 081/у). Форма заполняется на всех лиц, взятых на учет противотуберкулезного диспансе-

ра (диспансерного отделения, кабинета), независимо от группы диспансерного наблюдения. Медицинская карта заполняется участковым врачом-фтизиатром. В нее клеивается ф. 025/у "Медицинская карта амбулаторного больного", которая заполняется при первичном обращении больного в данное учреждение.

- Карта антибактериального лечения (к медицинской карте) больного туберкулезом (ф. 081—1/у).
- Контрольная карта диспансерного наблюдения (для кабинета инфекционных заболеваний) (ф. 030—3/у).
- Контрольная карта диспансерного наблюдения контингента противотуберкулезных учреждений (ф. 030—4/у).
- Учет заболеваний СПИДом и ВИЧ-инфекцией осуществляется, как при инфекционных заболеваниях. Специальный статистический учет отсутствует.

4.6. Инфекционная заболеваемость

Последствия социально-экономических реформ в России в конце XX века привели к росту инфекционной заболеваемости практически во всех регионах. Вновь начали выявляться заболевания, которые не регистрировались в течение ряда лет: полиомиелит, дифтерия, брюшной и сыпной тифы.

Анализ изучения инфекционной заболеваемости и путей передачи инфекционного начала имеет большое значение для разработки комплекса противоэпидемических мероприятий и целевых профилактических программ.

Инфекционная (эпидемическая) заболеваемость подлежит обязательному учету, регистрации на территории всей страны. Единицей наблюдений служит каждый случай заболевания или подозрения на инфекционное заболевание.

Специфика учета инфекционных заболеваний. Специальному учету на всей территории России подлежат, независимо от места заражения и гражданства заболевшего, следующие инфекционные заболевания:

Карантинные болезни — это условное название группы инфекционных болезней, характеризующихся высокой контагиозностью и высокой летальностью, к которым применяются международные карантинные ограничения в соответствии с международными медико-санитарными правилами. К карантинным заболеваниям относятся — чума, холера, натуральная оспа, желтая лихорадка. Обо всех случаях этих заболеваний или подозрениях на них в вышестоящие органы здравоохранения направляется внеочередное донесение в установленном порядке.

Инфекционные заболевания, больные которыми подлежат индивидуальному учету в центрах госсанэпиднадзора:

- Брюшной тиф.
- Паратифы А, В, С.
- Другие сальмонеллезные инфекции.
- Бактериальная дизентерия (шигеллез).
- Пищевые токсикоинфекции, вызванные стафилококками и другими бактериальными и неуточненными инфекционными возбудителями.
- Амебиаз.
- Балантидиаз.

- Колиты, энтериты, гастроэнтериты, вызванные установленными бактериальными возбудителями, аденовирусами, энтеровирусами и другими вирусами; вызванные неустановленными инфекционными возбудителями; заболевания предположительно инфекционного характера.
- Туляремия.
- Сибирская язва.
- Бруцеллез (все формы).
- Листериоз, эризипилис, пастереллез и другие бактериальные зоонозы.
- Дифтерия.
- Коклюш (включая бактериологически подтвержденный паракоклюш).
- Скарлатина.
- Цереброспинальный менингит, менингококцемия и другие менингококковые инфекции.
- Асептический энтеровирусный менингит (включая острые серозные менингиты).
- Столбняк.
- Сепсис у детей в возрасте до 1 мес.
- Острый полиомиелит.
- Ветряная оспа.
- Корь.
- Краснуха.
- Японский комариный, клещевой весенне-летний и трансмиссивные энцефалиты.
- Крымская, омская и другие геморрагические лихорадки, передаваемые членистоногими; геморрагическая лихорадка с почечным синдромом и другие вирусные заболевания.
- Вирусный гепатит, включая сывороточный гепатит.
- Бешенство.
- Эпидемический паротит.
- Орнитоз (пситтакоз).
- Ящур.
- Эпидемический сыпной тиф, болезнь Брилла, лихорадка Ку, клещевой сыпной тиф, мышинный сыпной тиф и другие риккетсиозы.
- Малярия.
- Лейшманиоз.
- Лептоспироз.
- Трихинеллез.
- Завозные тропические заболевания (паразитарные и вирусные).

29.04.97 г. за № 2510/3063-97-32 указанием Минздрава РФ введена отчетность о заболеваемости полиомиелитом и острыми вялыми параличами (ОВП) "О совершенствовании эпидемиологического надзора за полиомиелитом и ОВП". Учет и отчетность по данному виду заболеваемости предусмотрены ежемесячно. Письмом Департамента ГСЭН МЗ РФ от 27.12.99 г. № 1100/3463-99-113 "Об отчетности и регистрации ОВР" установлена дополнительно еженедельная отчетность. Приказ МЗ РФ от 25.04.99 г. подтвердил введение данных документов.

Заболевания, подлежащие индивидуальному учету в лечебно-профилактических учреждениях и суммарному учету в центрах госсанэпиднадзора:

- Грипп.
- Острые инфекции верхних дыхательных путей множественной или неуточненной локализации (острые ларингофарингиты, другие инфекции множественной локализации, инфекции неуточненной локализации верхних дыхательных путей).

Другие состояния, по поводу которых осуществляется индивидуальный учет в лечебно-профилактических учреждениях и центрах госсанэпиднадзора:

- Бактерионосительство брюшного тифа, паратифов, других сальмонеллезов, дизентерии, токсигенных штаммов дифтерии; паразитоносительство, малярия.
- Укусы, осложнения, оцарапывания животными.
- Необычные реакции на профилактические прививки.

Основным документом для изучения эпидемической заболеваемости является "Экстренное извещение об инфекционном заболевании, пищевом, остром, профессиональном отравлении, необычной реакции на прививку" (ф. 58/у). Сведения о заболевшем также регистрируются в "Журнале учета инфекционных заболеваний" (ф. 60/у).

Медицинский работник, установивший диагноз или заподозривший инфекционное заболевание, обязан составить экстренное извещение в течение 12 ч и направить его в территориальный центр госсанэпиднадзора (по месту регистрации заболевания независимо от места жительства больного).

Медицинские работники учреждений фельдшерского обслуживания составляют экстренное извещение в двух экземплярах: первый экземпляр отсылают в территориальный центр госсанэпиднадзора, второй — во врачебное лечебное учреждение, в ведении которого находится данный пункт (сельскую, участковую, районную или городскую больницу, амбулаторию, поликлинику и т. д.).

Сведения об инфекционных заболеваниях, выявленных медицинским персоналом лечебно-профилактических учреждений (больницы, поликлиники) сообщаются (по телефону или путем отсылки экстренного извещения) в центры госсанэпиднадзора.

Медицинские работники станции скорой и неотложной медицинской помощи, выявившие или заподозрившие инфекционное заболевание, в случаях, требующих неотложной госпитализации, сообщают в территориальные центры госсанэпиднадзора по телефону о выявленном больном и необходимости его госпитализации, а в остальных случаях сообщают в поликлинику (амбулаторию), в районе обслуживания которой проживает больной, о необходимости направления врача на дом к больному. Экстренные извещения в этих случаях составляются стационаром, в который больной был госпитализирован, или поликлиникой, врач которой посетил больного на дому.

За полноту, достоверность и своевременность учета инфекционных заболеваний, а также за оперативное и полное сообщение о них в центры госсанэпиднадзора ответственность несет главный врач лечебно-профилактического учреждения.

Органами санэпиднадзора ежемесячно составляется отчет "О движении инфекционных заболеваний" (ф. 85-инф.), который является единственным

Таблица 4.3. Показатели инфекционной заболеваемости

Название показателя	Способ вычисления
Показатель инфекционной заболеваемости =	$\frac{\text{Число выявленных инфекционных заболеваний, } \times 100000}{\text{Средняя численность населения}}$
Частота госпитализации инфекционных больных =	$\frac{\text{Число госпитализированных инфекционных больных, } \times 1000}{\text{Средняя численность населения}}$
Охват инфекционных больных госпитализацией =	$\frac{\text{Число госпитализированных инфекционных больных, } \times 100}{\text{Число выявленных инфекционных больных}}$
Очаговость =	$\frac{\text{Число выявленных инфекционных больных данным заболеванием}}{\text{Число очагов данного заболевания}}$
Показатель смертности от инфекционных заболеваний =	$\frac{\text{Число умерших от инфекционных заболеваний, } \times 1000}{\text{Средняя численность населения}}$
Коэффициент смертности от инфекционных заболеваний =	$\frac{\text{Число умерших от инфекционных заболеваний, } \times 1000}{\text{Средняя численность населения}}$

источником информации для вышестоящих организаций об инфекционной заболеваемости.

Помимо ф. 058/у, для детального анализа инфекционной заболеваемости используется "Карта эпидемиологического обследования очага инфекционных заболеваний" (ф. 357/у).

Показатели инфекционной заболеваемости. При анализе инфекционной заболеваемости большое внимание обращается на динамику заболеваемости и бактерионосительство. Все показатели даются с учетом территории, сезонности, возраста и контингента больных. При этом на основании исходных данных, числа заболевших, в том числе выявленных активно, числа выявленных бактерионосителей среди населения конкретного района рассчитывают ряд показателей (табл. 4.3).

Большое значение придается анализу территориальной распространенности инфекционной заболеваемости с использованием картографического метода. При сопоставлении таких показателей необходимо проводить

стандартизацию, так как уровень заболеваемости определяется рядом факторов (полнота и качество учета, диагностики, противоэпидемических мероприятий, возрастно-половой состав населения и т. д.), которые, как правило, различны в сравниваемых регионах.

Кроме того, для целого ряда инфекционных заболеваний целесообразно рассчитать сезонность. В основу разработки сезонности берутся данные о числе заболеваний по месяцам, рассматриваются динамические кривые по абсолютным данным и месячным показателям. Иногда может быть использовано распределение годового числа заболеваний по месяцам (в процентах). Правильнее для изучения сезонности использовать показатели сезонных колебаний, представляющие отношение среднедневных месячных данных к среднегодовым и изображенные в виде диаграммы полярных координат.

4.7. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности

Заболеваемость с временной утратой трудоспособности занимает особое место в статистике заболеваемости в силу большой социально-экономической значимости при наблюдении за взрослым населением, особенно за контингентами работающих. Этой информацией часто пользуются при изучении влияния различных производственных факторов.

При анализе этого вида заболеваемости следует помнить, что общая заболеваемость и заболеваемость с временной утратой трудоспособности имеют ряд особенностей:

- не все заболевания влекут за собой потерю трудоспособности;
- единицей наблюдения при изучении заболеваемости с временной утратой трудоспособности является не заболевание, а случай потери трудоспособности;
- на этот показатель сильно влияет законодательство об оплате дней нетрудоспособности и состояние экспертизы трудоспособности.

На уровень заболеваемости с временной утратой трудоспособности влияют различные факторы. Главные из них — условия труда, организация трудовых процессов, условия быта, организация и качество медицинского обслуживания, качество врачебной экспертизы и состав работающих.

Заболеваемость может быть результатом хронического переутомления, нарушения организации труда, вредного воздействия комплекса производственных факторов и условий, психологической несовместимости в коллективе, недостаточно четкой организации в оказании лечебно-профилактической помощи и т. д.

Заболеваемость с временной утратой трудоспособности (ВУТ) имеет тесную связь с эффективностью мероприятий социально-экономического, гигиенического, медицинского характера, возрастным, половым, профессиональным составом работающих.

Заболеваемость с временной утратой трудоспособности отражает заболеваемость работающего населения. Поэтому, кроме социально-гигиенического, она имеет и большое социально-экономическое значение. Заболевшие с ВУТ составляют около 70% среди всех болеющих.

Число случаев временной нетрудоспособности (без отпусков по беременности и родам) составляет в России около 110 на 100 работающих, а число календарных дней временной нетрудоспособности—около 1200

на 100 работающих, в том числе по болезни соответственно 75 и 1000. В отчет о заболеваемости с ВУТ включены не только заболевания. Отдельно учитываются и другие случаи нетрудоспособности. Учитывается нетрудоспособность в связи с беременностью и родами, карантинном. Особое место занимает нетрудоспособность в связи с уходом за больными, в основном это уход за больным ребенком. В 1999 г. число дней нетрудоспособности в связи с уходом за больными составило 255 на 100 работающих. Этот вид нетрудоспособности составляет от 20 до 40% в структуре всех трудопотерь.

Учет заболеваемости. Документами, удостоверяющими временную нетрудоспособность и подтверждающими временное освобождение от работы (учебы), являются листок временной нетрудоспособности (ф. 095-у) и, в отдельных случаях, справки установленной формы, выдаваемые рабочим и служащим:

- при заболеваниях и травмах;
- на период медицинской реабилитации;
- при необходимости ухода за больным членом семьи;
- здоровым ребенком и ребенком-инвалидом;
- при отпуске по беременности и родам;
- при протезировании в условиях протезно-ортопедического стационара.

Бланки листков нетрудоспособности и справок установленной формы являются документами строгой отчетности.

Основным статистическим документом, регистрирующим заболевания с ВУТ, является "Сведения о причинах временной нетрудоспособности" (ф. № 16-ВН). Она позволяет определить уровень и структуру отдельных заболеваний в случаях и днях нетрудоспособности. Отчет предназначен для оперативных целей учета и анализа временной нетрудоспособности работающих.

В целях унификации формирования государственного статистического отчета лечебно-профилактического учреждения "Сведения о причинах временной нетрудоспособности" — форма № 16-ВН Приказом Минздрава РФ № 366 от 28.10.1996 г. введен "Талон на законченный случай временной нетрудоспособности" — учетная форма № 025—9/у-96.

Единицей учета заболеваемости с временной утратой трудоспособности является случай потери трудоспособности по поводу заболевания. Обострение одного хронического заболевания может дать несколько случаев утраты трудоспособности в течение года. В связи с этим изучение и анализ только заболеваемости с временной утратой трудоспособности не дают исчерпывающей характеристики здоровья работающих, но позволяют определить влияние заболеваемости на трудоспособность.

Для выяснения роли условий труда в формировании характеристик здоровья работающих, для оценки эффективности оздоровительных мероприятий, качества медицинского обслуживания необходимо проведение углубленного изучения заболеваемости временной утратой трудоспособности. В последние годы все чаще используется для этого полицевой метод — метод изучения по контингенту болевших лиц.

На каждого работающего заполняется карточка, куда заносятся все случаи потери трудоспособности с их основной характеристикой: диагноз, длительность, место выдачи и лечения. Такой учет позволяет провести более подробную статистическую разработку заболеваемости с потерей трудоспособности и получить показатели болевших и неболевших лиц. Данную картотеку используют также в оперативных целях, выделяя группы,

длительно и часто болеющих, требующих диспансеризации, определяя неблагоприятные в гигиеническом отношении рабочие места.

Основными действующими в настоящее время на территории Российской Федерации законодательными и правовыми актами, имеющими прямое отношение к врачебно-трудовой экспертизе, являются Конституция Российской Федерации (ст.39) и "Основы законодательства Российской Федерации об охране здоровья граждан" (ст. 49, 50, 53), гарантирующие гражданам права, реализация которых требует проведения экспертизы трудоспособности. Регламентируют права и обязанности лиц и органов, осуществляющих экспертизу временной нетрудоспособности, правила и порядок ее проведения: "Инструкция о порядке выдачи документов, удостоверяющих временную нетрудоспособность граждан", введенная в действие с 1 декабря 1994 г. на основании приказа — постановления № 206/21 от 19.10.1994 г. Минздравмедпрома РФ и Фонда социального страхования РФ; приказ № 5 от 13.01.1995 г. Минздравмедпрома РФ "О мерах по совершенствованию экспертизы временной нетрудоспособности"; приказ № 267/66 от 25.06.1996 г. МЗ и РФ и Фонда социального страхования "О внесении изменений и дополнений в инструкцию о порядке выдачи документов, удостоверяющих временную нетрудоспособность граждан".

При заболеваниях и травмах лечащий врач выдает листок нетрудоспособности единолично и одновременно на срок до 10 календарных дней и продлевает его единолично на срок до 30 календарных дней с учетом утвержденных Минздравмедпромом России 28.12.95 г. ориентировочных сроков временной нетрудоспособности при различных заболеваниях и травмах.

При сроках временной нетрудоспособности более 30 календарных дней решение о дальнейшем лечении работающих лиц и продлении листка нетрудоспособности осуществляется клинико-экспертной комиссией (КЭК), назначаемой руководителем лечебно-профилактического учреждения.

Статистика заболеваемости с ВУТ. Для выявления ведущих групп заболеваний определяется структура или удельный вес каждой нозологической формы болезни в общем числе всех заболеваний (в случаях и днях).

При сравнительном анализе показателей заболеваемости с временной утратой трудоспособности по предприятиям или в динамике следует помнить, что показатели должны быть вычислены на качественно однородных совокупностях рабочих, т. е. сравнение показателей возможно, если сравниваемые предприятия одинаковы по возрастно-половому и профессиональному составу, иначе эти признаки отразятся на величине показателей. Возможен также статистический прием элиминирования, т. е. стандартизация показателей.

По данным большинства исследований, проведенных в различных регионах России в структуре заболеваемости с временной утратой трудоспособности, наиболее распространенными являются болезни органов дыхания — 40%, болезни нервной системы и органов чувств — 7—12%, болезни органов кровообращения — 4—10%, болезни органов пищеварения — 4—8%, болезни кожи и подкожной клетчатки — 3—7%. Изолированные поражения органов и систем встречаются редко, часто — сочетанные поражения и острые болезни.

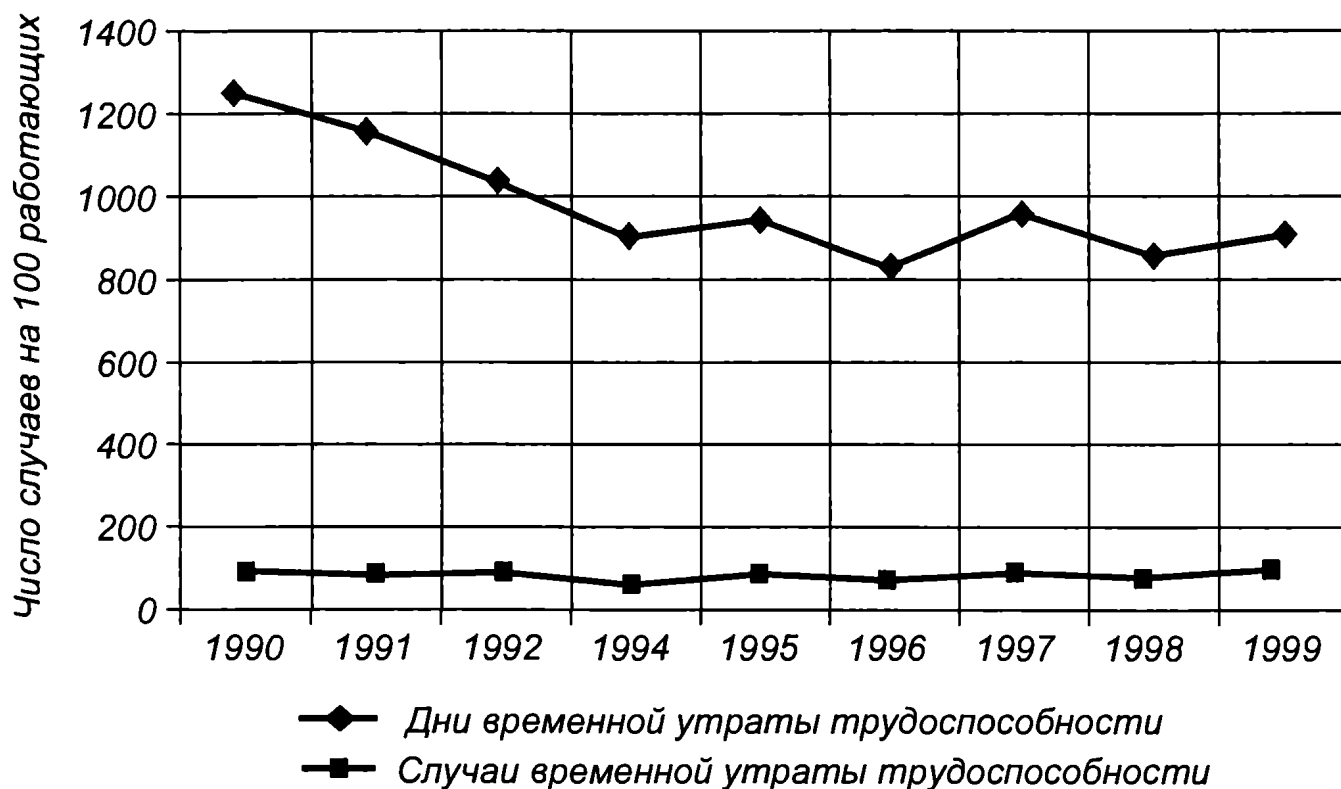


Рис. 4.16. Динамика показателей заболеваемости с временной утратой трудоспособности (в случаях и днях) среди работающих Российской Федерации (1990—1999).

Для анализа заболеваемости с временной утратой трудоспособности принято рассчитывать ряд показателей.

Первые три показателя вычисляются как в целом по всем заболеваниям, так и в отдельности для каждого заболевания.

Число случаев нетрудоспособности на 100 работающих (показатель частоты) указывает на уровень заболеваемости работающих. Число дней нетрудоспособности на 100 работающих зависит от многих факторов, влияющих на длительность нетрудоспособности, и характеризует в основном тяжесть заболевания. Средняя длительность случая нетрудоспособности также отражает тяжесть заболеваний и зависит от уровня экспертизы трудоспособности. В последнее десятилетие (1990—1999) отмечаются изменения в показателях заболеваемости с временной утратой трудоспособности (рис. 4.16).

Показатель процента нетрудоспособности в большинстве зарубежных стран является основным, а иногда и единственным при характеристике заболеваемости работающих. Он определяет долю работающих из общего числа, которые в течение всего года не принимали участия в производственном процессе вследствие болезни.

Для ориентировочного анализа можно взять данные отчетов о причинах временной нетрудоспособности (ф. 16-ВН) или провести специальную разработку листков нетрудоспособности. Эти материалы могут касаться как в целом всех заболеваний, так и отдельных болезней. При углубленном исследовании пользуются специальными методами.

Для анализа заболеваемости с временной утратой трудоспособности принято рассчитывать ряд показателей.

Название показателя	Способ вычисления
<p>Процент лиц, имевших временную нетрудоспособность:</p> <p>а) общий показатель</p>	$\frac{\text{А) Число лиц, имевших временную утрату трудоспособности среди круглогодичных работающих,} \times 100}{\text{Общее число круглогодичных работающих лиц}}$
<p>б) дифференцированный</p>	$\frac{\text{Б) Число круглогодичных работающих лиц данной возрастной (половой, профессиональной) группы, имевших временную утрату трудоспособности,} \times 100}{\text{Число круглогодичных работающих лиц соответствующей группы}}$
<p>Число случаев временной нетрудоспособности на 100 работающих</p>	$\frac{\text{Число случаев временной утраты трудоспособности,} \times 100}{\text{Средняя численность работающих}}$
<p>Число дней временной нетрудоспособности на 100 работающих</p>	$\frac{\text{Число дней временной утраты трудоспособности,} \times 100}{\text{Средняя численность работающих}}$
<p>Распределение болевших лиц по характеру течения заболеваний</p>	$\frac{\text{Число лиц, болевших острыми (хроническими, теми и другими) формами болезней, среди круглогодичных работающих,} \times 100}{\text{Число болевших круглогодичных работающих лиц}}$
<p>Структура заболеваемости с временной нетрудоспособностью (в %)</p>	$\frac{\text{Число случаев (дней) временной утраты трудоспособности в связи с определенным заболеванием,} \times 100}{\text{Общее число случаев (дней) временной утраты трудоспособности по всем заболеваниям}}$

Название показателя	Способ вычисления
Структура дней нетрудоспособности (в %)	$\frac{\text{Число дней временной утраты трудоспособности с определенным заболеванием,} \times 100}{\text{Общее число дней временной утраты трудоспособности}}$
Средняя длительность (тяжесть) случая временной нетрудоспособности	$\frac{\text{Число дней временной утраты трудоспособности}}{\text{Число случаев временной утраты трудоспособности}}$
Процент нетрудоспособности (процент условно не работавших за отчетный срок)	$\frac{\text{Число дней временной утраты трудоспособности,} \times 100}{\text{Средняя численность работающих} \times \text{число рабочих дней}}$
Индекс здоровья (число ни разу не болевших)	$\frac{\text{Число ни разу не болевших,} \times 100}{\text{Средняя численность рабочих}}$
Изменение показателя заболеваемости в динамике	$\frac{\text{Число случаев временной утраты трудоспособности (или календарных дней) на 100 работающих в отчетном периоде}}{\text{Число случаев временной утраты трудоспособности (или календарных дней) на 100 работающих соответствующего предыдущего отчетного периода}}$

Углубленный анализ заболеваемости проводится не менее чем за 3-летний период. Это дает возможность выявить не только острые, но и хронические заболевания и влияние на них конкретных производственных факторов. Оценка состояния здоровья по физическим лицам дает возможность определить ни разу не болевших или болевших только острыми заболеваниями, группу часто и длительно болеющих (ЧДБ), определить кратность заболеваний, что в свою очередь позволяет дифференцированно проводить лечебно-профилактические мероприятия с учетом групп здоровья.

В оценке эффективности медико-санитарной помощи особое внимание должно быть обращено на показатель частоты неболевших, т. е. на наличие практически здоровых лиц. Многими исследователями он определяет-

ся как индекс здоровья. На ряде предприятий индекс здоровья колеблется в пределах 30—37%. На предприятиях с молодым составом рабочих этот показатель выше, поэтому при оценке индекса здоровья нужно учитывать возрастной состав работающих, стаж работы.

Наибольшее число неболевших отмечается в возрасте до 30 лет.

Официальный статистический учет заболеваемости с временной утратой трудоспособности не отражает особенности заболеваемости по полу, возрасту, профессии, стажу работы, не говоря уже о влиянии различных факторов труда, быта, режима, привычек. Используя заболеваемость с временной утратой трудоспособности для характеристики здоровья населения, в более глубоких исследованиях обычно прибегают к разработке листков нетрудоспособности или карт полицевого учета, нередко в сочетании со специальным опросом и обследованием рабочих мест.

Углубленной разработкой можно получить различные интенсивные показатели по полу, возрасту, профессии, стажу работы и другим признакам. Эти характеристики получают как по случаям заболеваний, так и по дням нетрудоспособности.

Частота острых заболеваний, например, снижается с возрастом, а хронических — повышается. Одни заболевания имеют более высокие уровни у мужчин (заболевание органов дыхания, пищеварения и др.), другие — у женщин (заболевания печени, аллергические, кожные болезни и т. д.).

Сравнивая уровни такого вида заболеваемости по контингенту в целом, следует помнить о принципе однородности сравниваемых групп или о стандартизации показателей.

Интересную и важную характеристику заболеваемости с временной утратой трудоспособности дают такие показатели, как частота болевших лиц и кратность потери трудоспособности при одном заболевании за один год или несколько лет. Эти показатели можно получить лишь при алфавитизации листков нетрудоспособности, т. е. подборе их на одно лицо, или использовании карт полицевого учета временной утраты трудоспособности, которые ведутся в медико-санитарных частях больших промышленных предприятий.

В результате разработки получают такие показатели, как число ни разу не болевших лиц на 100 работающих (не имевших нетрудоспособности) и часто болеющих лиц (3 листка и более нетрудоспособности по этиологически однородным и 5 случаев и более по этиологически разнородным заболеваниям). Интерес представляет показатель распределения случаев нетрудоспособности по их длительности.

Основной задачей анализа заболеваемости с временной утратой трудоспособности является разработка мероприятий по снижению заболеваемости работающих в каждом конкретном цехе, на участке, предприятии в целом. Эти данные надо сравнивать:

- показатели одного цеха с другими цехами;
- с показателями всего завода;
- со средними показателями по городу, области, республик;
- с другими предприятиями такой же отрасли промышленности;
- с другими предприятиями города;
- необходимо сравнивать показатели в динамике: например, март этого года с мартом прошлого года или за прошлый месяц, год;
- по отдельным декадам месяца.

Показатели заболеваемости с ВУТ в связи с заболеваниями женских половых органов рассчитываются только на число работающих женщин. Расчет показателей нетрудоспособности в связи с уходом за больными детьми также производится исключительно по больничным листам. Справки, освобождающие от работы в связи с необходимостью продолжения ухода за больным ребенком до полного его выздоровления, при этом не учитываются.

Анализ заболеваемости с ВУТ нужно проводить в каждом конкретном регионе, промышленном предприятии или учреждении, так как на возникновение заболеваний оказывают влияние факторы, свойственные только данному региону, конкретному предприятию или учреждению. Все это в определенной степени затрудняет сравнение показателей, побуждает к поиску новых, более совершенных форм анализа.

4.8. Заболеваемость профессиональными болезнями

Как отмечает академик В. Г. Артамонова (1996), к профессиональным болезням относятся заболевания, обусловленные воздействием неблагоприятных факторов производственной среды. Классификация профессиональных болезней регламентируется списком профессиональных заболеваний, утвержденным приказом Министерства здравоохранения СССР № 555 от 29.09.89 г. (приложение 1).

Термином **вредный производственный фактор (профессиональная вредность)** обозначаются факторы производственной среды, а также особенности самого трудового процесса, могущие оказать неблагоприятное действие на организм работающего и привести к заболеванию последнего.

Динамика заболеваний профессиональной этиологии отличается относительной стабильностью с незначительным трендом, приходящимся на 1996—1997 гг. (рис. 4.17). В структуре заболеваемости ведущее место по среднесуточным данным [Артамонова В. Г., 1996] занимают болезни органов дыхания и шумовибрационная патология (рис. 4.18).

При распределении заболеваний по отраслям промышленности можно отметить высокий удельный вес заболеваемости в угольной промышленности (пневмокониозы, хронический пылевой бронхит) и энергетическом машиностроении (рис. 4.19).

Производственные факторы, оказывающие неблагоприятное влияние на состояние здоровья работающих, разнообразны. Следует отметить, что при их воздействии могут наблюдаться не только профессиональные заболевания, но и производственные травмы. К последним относятся острые заболевания, возникшие вследствие механического, термического, химического или электрического повреждения ткани и органа непосредственно на рабочем месте или на территории предприятия.

Заболевание, возникающее при воздействии на организм химического вещества при работе с ним в неблагоприятных условиях производственной среды, носит название профессионального отравления.

Классификация профессиональных болезней не разработана, так как клиническая картина их нередко бывает полиморфной и характеризуется изменениями многих органов и систем. Однако для некоторых форм профессиональных болезней является характерным преимущественное поражение органов дыхания, нервной системы, опорно-двигательного аппарата,

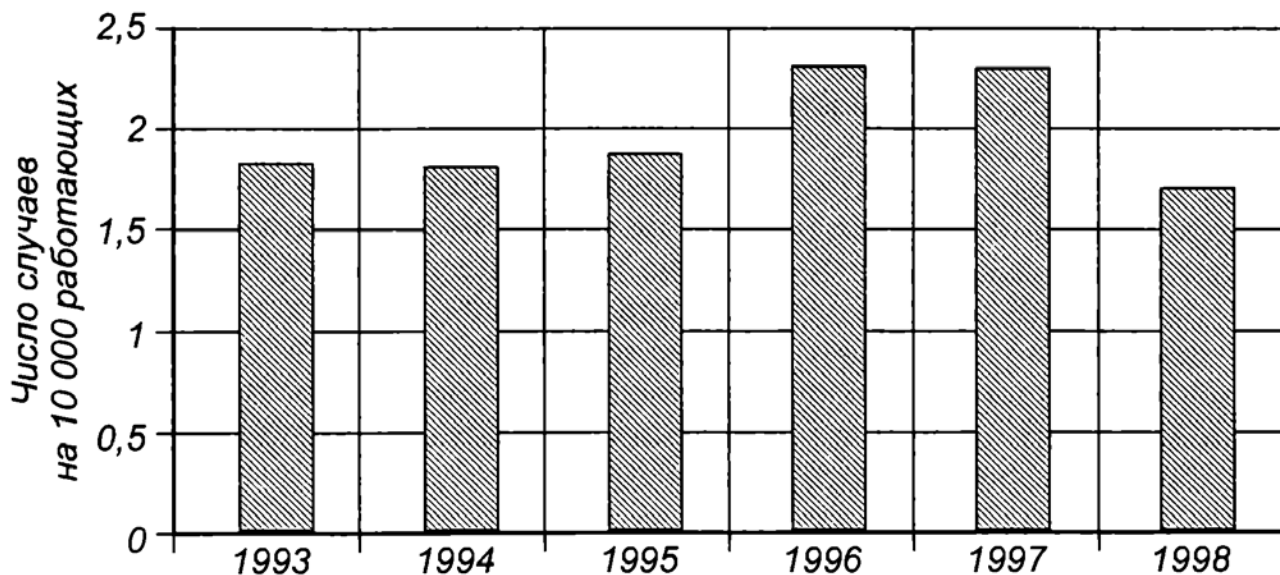


Рис. 4.17. Динамика профессиональной заболеваемости по Российской Федерации.

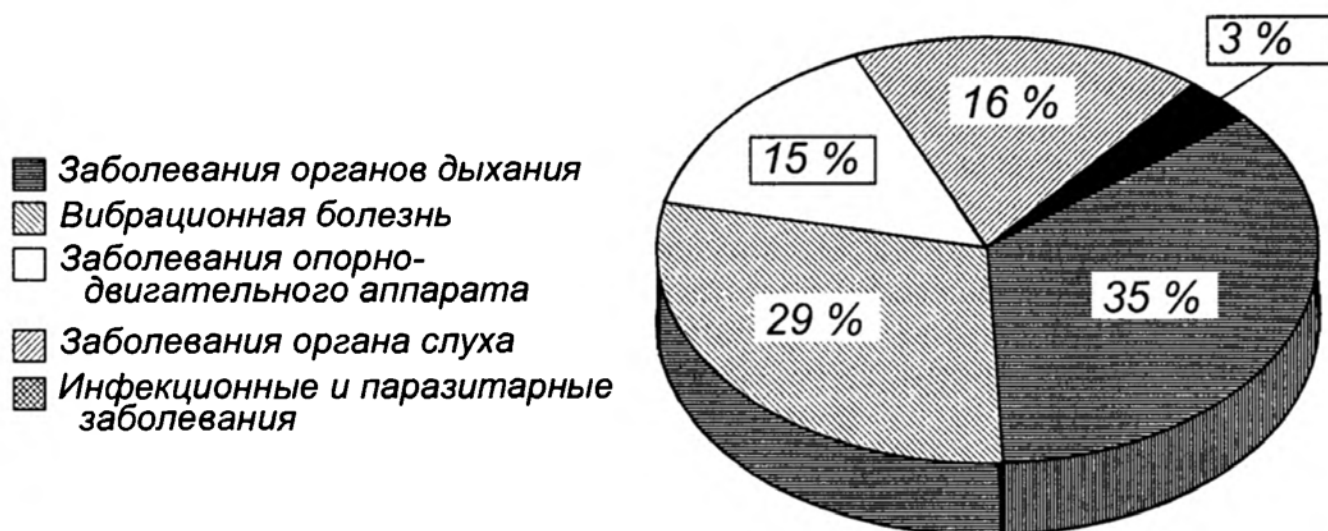


Рис. 4.18. Структура профессиональной заболеваемости по Российской Федерации.

кожи и т. д. Поэтому в настоящее время существует общепринятая группировка их как по этиологическому принципу, так и по системно-органному.

По этиологическому принципу выделяют следующие группы профессиональных болезней:

- **профессиональные болезни, обусловленные воздействием производственной пыли** (пневмокониозы, пылевой бронхит и др.);
- **профессиональные болезни, обусловленные воздействием физических факторов производственной среды** (вибрационная болезнь; поражения, вызванные воздействием интенсивного шума, различных видов излучений, высоких и низких температур внешней среды и др.);
- **профессиональные болезни, обусловленные воздействием химических факторов производственной среды** (острые и хронические интоксикации);
- **профессиональные болезни, обусловленные воздействием биологических факторов** (инфекционные и паразитарные заболевания, развив-

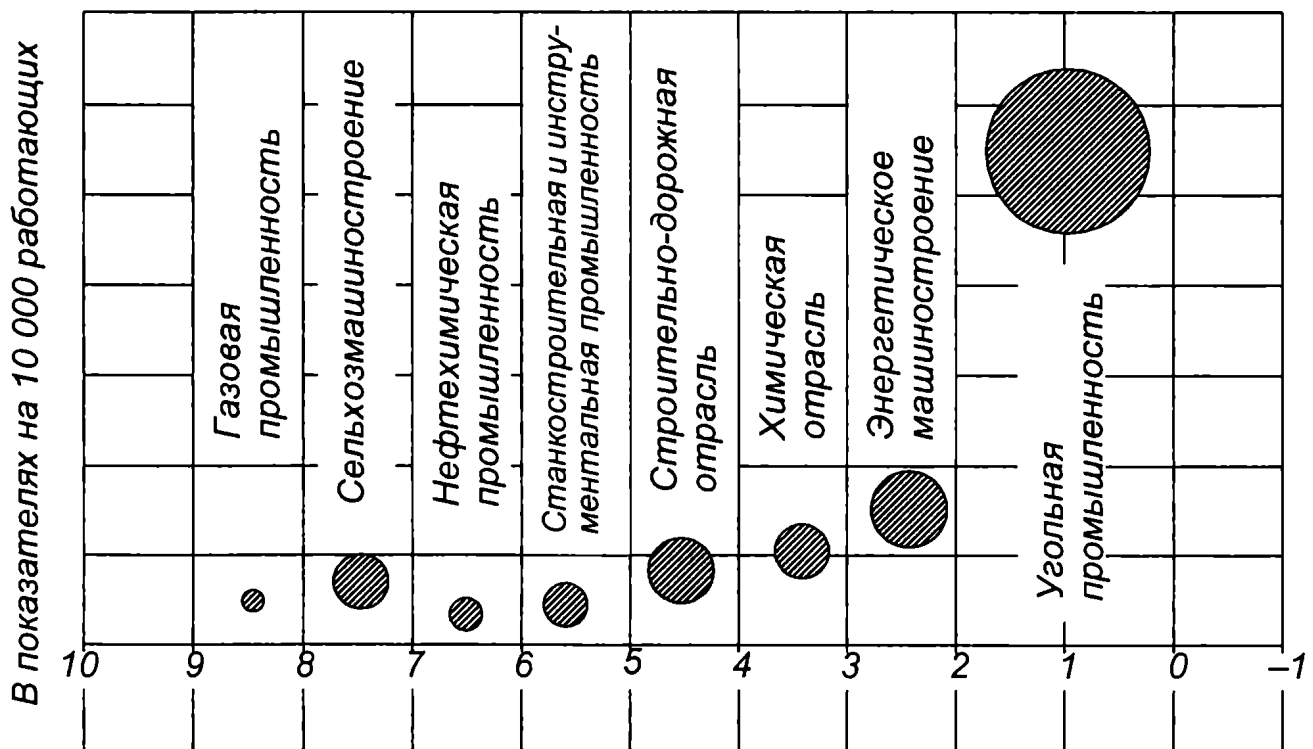


Рис. 4.19. Распределение профессиональной заболеваемости по отраслям промышленности Российской Федерации.

шиеся у лиц, по характеру своей работы имеющих контакт с инфекционными материалами или животными, а также у лиц, работающих в противотуберкулезных и других инфекционных лечебных и профилактических медицинских учреждениях; заболевания, вызываемые дрожжевыми и дрожжеподобными грибами, грибами-продуцентами, воздействием антибиотиков и др.);

- **профессиональные болезни от перенапряжения отдельных органов и систем** (заболевания опорно-двигательного аппарата, периферических нервов и мышц).

Среди множества профессиональных болезней наиболее детально изучена группа профессиональных заболеваний, вызываемых длительным вдыханием промышленной пыли и характеризующихся хроническим диффузным асептическим воспалением легких с развитием пневмокониоза. По распространенности пневмокониозы занимают ведущее место среди профессиональных заболеваний. Попытки осуществить международную классификацию пневмокониоза предпринимались с 1930 г. В 1950, 1960, 1971 и 80-х годах международная классификация пневмокониоза пересматривалась с детализацией рентгенологических изменений. Международная классификация 1971 и 1980 гг. характеризует уже не только силикоз, но и другие виды пневмокониоза. В основу международной классификации положена рентгенологическая характеристика, в основу отечественной классификации (1958 г.) положена этиологическая группировка заболеваний с учетом оценки рентгенологических изменений и характеристики клинкофункциональных заболеваний. Отечественная классификация 1976 года была максимально приближена к кодированию рентгенологических изменений к международной классификации 1971 г., но с сохранением деления пневмокониотического процесса на три стадии (I, II и III). В действующей

отечественной классификации, утвержденной в 1976 г., было введено два раздела. Первый раздел включает этиологическую характеристику пневмокониоза, второй — рентгенологическую и клиничко-функциональную характеристику заболевания. По этиологическому принципу в зависимости от характера воздействующей пыли в классификации выделено 6 групп заболеваний.

В 1995 г. по инициативе группы сотрудников НИИ медицины труда РАМН (академик Н. Ф. Измеров) разработана новая классификация пневмокониозов. В классификации 1995 г. заложен новый принцип систематизации пневмокониозов в зависимости от эффекта действующей промышленной пыли, а не химического состава. В этиологической группировке пневмокониоза введено не шесть групп, как ранее, а три группы пневмокониоза, так как принцип действия заложен на преимущественном действии промышленной пыли и ответной реакции организма. **Первая группа** — пневмокониозы, развивающиеся от воздействия высоко- и умеренно фиброгенной пыли. **Вторая** — пневмокониозы от слабофиброгенной пыли. **Третья** — пневмокониозы от аэрозолей токсикоаллергенного действия. Кроме трех ранее существовавших разделов (этиологическая, рентгенологическая и клиничко-функциональная характеристика), в классификацию внесен новый раздел — патоморфологическая характеристика пневмокониоза. Более детально в классификации прописана рентгенологическая характеристика с учетом дополнительных признаков, максимально приближенная к международной классификации. В новом разделе по патогистологическим проявлениям классифицированы две морфологические формы: интерстициальная и интерстициально-гранулематозная. При этом классифицировании данных форм пневмокониоза отражены тканевые изменения по четырем стадиям морфогенеза и типам образования гранул. В главу клиничко-функциональной характеристики отдельно включены клинические и функциональные признаки заболевания.

Воздействие на организм химических соединений вызывает **острые, подострые, хронические** интоксикации. Наиболее распространенными являются интоксикации соединениями свинца, ртути, марганца, бензолом и его гомологами, амино- и нитропроизводными пестицидами.

Физические факторы являются причиной вибрационной болезни, кохлеарного неврита, лучевой патологии, декомпрессионной (кессонной) болезни.

При воздействии на организм производственной пыли нередко развиваются пневмокониозы (силикоз, силикатозы, металлокониозы и др.), пылевые бронхиты, хронические ринофаринголарингиты, а также некоторые аллергические заболевания и новообразования.

К заболеваниям, вызываемым физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем, относятся такие распространенные поражения опорно-двигательного аппарата, как плечелопаточный периартроз, эпикондилез плеча, деформирующие остеоартрозы, асептические остеонекрозы, бурситы и т. д. В эту же группу входят моно- и полиневропатии, в том числе компрессионные и вегетативно-сенсорные невропатии, шейные и пояснично-крестцовые радикулопатии. Этиологическую роль в профпатологии могут играть биологические факторы.

Инфекционные и паразитарные болезни, однородные с той же инфекцией, с которой имеется контакт в ходе трудового процесса, признаются профессиональными, например бруцеллез, туберкулез, инфекционный гепатит,

некоторые формы дерматомикозов и т. д. При работе с антибиотиками, грибами-продуцентами, белково-витаминными концентратами (БВК), ферментными препаратами возможны дисбактериоз, кандидамикоз кожи и слизистых оболочек, висцеральный кандидоз, заболевания органов дыхания.

Иногда, помимо перечисленных, выделяют еще две группы заболеваний — **аллергозы и новообразования**.

Аллергозы (конъюнктивит, ринит, бронхиальная астма, дерматит, экзема, крапивница (отек Квинке), токсико-аллергический гепатит и др. развиваются при контакте работающих с полимерными материалами, соединениями металлов, ферментными препаратами, сыворотками, вакцинами и т. д.

Причиной новообразований может стать воздействие на организм продуктов перегонки каменного угля и нефти, асбеста, никеля, мышьяка, винилхлорида, бензола, аминов бензольного и нафталинового ряда, ионизирующих излучений и т. д.

В своих фундаментальных исследованиях академик В. Г. Артамонова отмечает, что выделение аллергозов и новообразований нарушает этиологический принцип классификации профессиональных заболеваний, однако оно оправданно, поскольку при этом подчеркивается значение таких групп болезней и привлекается к ним особое внимание врачей-практиков и ученых.

При группировке профессиональных заболеваний может быть использован и системно-органный принцип. Поражения некоторых органов и систем при действии многих производственных факторов характеризуются сходными чертами; на этой основе формируются синдромы, определяющие клиническую картину различных заболеваний и интоксикаций, в частности синдромы поражения системы крови (гипопластические состояния, гиперсидеремическая анемия, острая и хроническая гемолитическая анемия), гепатобилиарной системы (токсические гепатопатии), почек и мочевыводящих путей (токсические нефропатии), нервной системы (синдромы вегетативно-сенсорной полиневропатии, токсической энцефалопатии, неврастенический синдром по гипер- или гипостеническому варианту, синдром вегетативно-сосудистой дистонии), кожи (контактные и аллергические дерматиты, экзема, токсидермия).

Различают "специфические" и производственно обусловленные формы профпатологии. Некоторые профессиональные болезни принято называть специфическими. Они возникают при воздействии факторов, которые либо встречаются только в производственных условиях (марганец, сероуглерод), либо только в этих условиях приобретают особые свойства или действуют особенно интенсивно (вибрация, пыль, радиоволны). Установив диагноз одного из таких заболеваний, не требуется обосновывать его профессиональный генез, так как другой полностью исключается.

Наибольшую группу профессиональных заболеваний составляют болезни, "специфичность" которых довольно относительна. Например, интоксикации соединениями свинца, парами ртути, ароматическими углеводородами, оксидом углерода значительно чаще встречаются в профессиональных группах, имеющих постоянный контакт с этими веществами. Однако нельзя полностью исключить возможность интоксикаций и вне производства, в быту, чрезвычайных экологических ситуациях.

Одну из групп болезней можно назвать производственно обусловленные. Они полиэтиологичны, гетерогенны, широко распространены среди

всех контингентов, но у лиц определенных профессий встречаются во много раз чаще, чем у других. Таковыми являются пылевые бронхиты, бронхиальная астма у меховщиков и фармацевтов.

Для установления диагноза профессионального заболевания необходимо провести тщательный анализ анамнеза, клинических и лабораторно-диагностических показателей. Большое значение при этом имеет так называемый трудовой (профессиональный) анамнез, так как только при наличии контакта больного с профессиональными вредностями может быть установлена связь заболевания с выполняемой работой. Кроме того, в некоторых случаях по трудовому анамнезу приходится решать вопрос о профессиональном характере заболевания в связи с тем, что в клинической картине не всегда наблюдаются различия между профессиональными и непрофессиональными заболеваниями.

Большое внимание при распознавании заболевания уделяется критериям этиологической диагностики профессиональных болезней (установление связи заболевания с профессией). Диагностика при профпатологии имеет некоторые особенности, связанные с необходимостью установления "этиологического диагноза", т. е. выявлением доказательств связи заболевания с воздействием производственного фактора. Поэтому в основе современной диагностики профессиональных болезней лежит доказательная медицина. Вместе с тем при "специфических" профессиональных болезнях диагнозы силикоза или вибрационной болезни соответствуют нозологии и содержат указания на этиологический фактор. При относительно специфических и неспецифических профессиональных болезнях (интоксикация свинцом, пылевой бронхит, бронхиальная астма) установление "нозологического диагноза" не освобождает от доказательства связи заболевания с профессией или установления "этиологического диагноза". В профпатологии установление "этиологического диагноза" обязательно. Можно заподозрить связь заболевания с профессией и не располагая подробными данными об условиях работы. Однако для убедительного обоснования диагноза необходимо их детальное описание, составленное врачом по гигиене труда. В таком документе — санитарно-производственной характеристике — дают оценку всех факторов производственной среды, их интенсивности (концентрация пыли и газов, уровень шума и радиации, масса перемещаемых грузов), важнейших параметров (частота и амплитуда вибрации, состав пыли), эффективности защитных мероприятий. На основании анализа этих данных можно высказать суждение о возможности и степени вероятности развития в описанных условиях профпатологии.

Учет профессиональных заболеваний. Обязательная система регистрации профессиональных заболеваний в нашей стране была введена в 1924 г. Государственным постановлением "Об обязательном извещении о профессиональных заболеваниях и отравлениях". В последующие годы система учета выявляемой профессиональной патологии постоянно совершенствовалась. Основным юридическим и статистическим документом о наличии профессионального заболевания был "Акт расследования профессиональных отравлений и заболеваний". До 1986 г. территориальные центры Государственного комитета санитарно-эпидемиологического надзора ежеквартально составляли отчеты о выявляемых профессиональных отравлениях и профессиональных заболеваниях (форма № 43). Отчеты территориальных центров, поступавшие в Министерство здравоохранения, позволяли пред-

ставить ситуацию о профессиональной заболеваемости по стране в целом, а также на предприятиях различных министерств. Сводный отчет о профессиональной заболеваемости с краткой пояснительной запиской, подготовленный в НИИ медицины труда РАМН, ежегодно направлялся в Министерство здравоохранения, ЦСУ и Госкомтруд, где эти сведения использовались для планирования мер, направленных на сохранение здоровья трудящихся. Учет профессиональных заболеваний ведется на основании окончательных диагнозов, установленных лечебными учреждениями:

- **острых профессиональных заболеваний** — в амбулаторно-поликлинических учреждениях всех типов (при обращении в поликлиники или посещении больного на дому), а также в больничных учреждениях различного профиля;
- **хронических профессиональных заболеваний** — в клиниках профессиональных болезней научно-исследовательских и медицинских институтов, институтах усовершенствования врачей и лечебно-профилактических учреждениях, имеющих право устанавливать связь заболеваний с условиями труда и определять их профессиональный характер в профпатологических центрах.

Дальнейшим совершенствованием системы учета и анализа данных о профессиональных заболеваниях явилось создание в ряде регионов России автоматизированных систем статистического учета. К настоящему времени в России сложилась единая государственная автоматизированная система регистрации, расследования и учета профессиональных заболеваний, располагающая достаточно совершенным статистическим инструментарием для анализа этих сведений, которая была введена в эксплуатацию приказом Министерства здравоохранения № 1303 от 30.09.86 г.

Принципиально новым в ней стал персонифицированный учет выявленных в течение года больных. С вводом системы отпала необходимость составления отчетов ф. 43, поскольку она позволила получать более широкий спектр "выходных" таблиц с обобщенными данными.

Упомянутый приказ определил дальнейшее совершенствование системы учета и анализа профессиональных заболеваний. В частности, были утверждены:

- "Инструкция о порядке извещения, расследования, регистрации и учета профессиональных заболеваний";
- дополнение к "Перечню форм медицинских документов учреждений здравоохранения", утвержденному приказом МЗ СССР № 1030 от 04.10.80 г., в который включены: "Извещение о хроническом профессиональном заболевании (отравлении)" (ф. 388/У), с 1987 г. — № 151/У, а также "Карта учета профессионального заболевания (отравления)" (ф. 389/У), с 1987 г. — № 152/У.

Переработаны и утверждены в новой редакции "Акт расследования профессионального заболевания (отравления)" (ф. 362/У-86) и "Журнал учета профессиональных заболеваний (отравлений)" (ф. 363/У-86).

Утверждена также новая «Инструкция о порядке сбора и передачи информации для автоматизированной системы учета и анализа профессиональных заболеваний и заполнения "Карты профессионального заболевания (отравления)»». Введение этих документов обеспечило своевременность оповещения работников санэпидслужбы о выявленных заболеваниях, дало возможность более глубоко анализировать причины и обстоятельства их воз-

никновения, обосновывать комплекс мероприятий, необходимых для ликвидации и предупреждения воздействия вредных условий труда. К острым формам профессиональных заболеваний стали относиться те из них, которые возникают после однократного (не более одной рабочей смены) воздействия вредных производственных факторов, а групповыми стали считаться заболевания, при которых заболело (пострадало) два человека или более. В современной трактовке термин "профессиональное заболевание" включает и профессиональное отравление, поскольку отравления рассматриваются как частный случай профессионального заболевания.

Следует обратить внимание на то, что острое профессиональное заболевание (отравление) одновременно является несчастным случаем на производстве. В связи с этим возникшее острое профессиональное заболевание (отравление) при расследовании санитарным врачом довольно часто расценивается и оформляется как несчастный случай на производстве (форма Н-1). Этим и объясняется (по данным академика Н. Ф. Измерова, 1996), малая доля острой патологии, особенно острых интоксикаций, в структуре выявляемой профессиональной заболеваемости (соответственно 11,3 и 4,6 % в 1989 г.).

Специальное расследование, проводимое врачом территориального центра Государственного комитета санитарно-эпидемиологического надзора, дает возможность получить сведения о причинах и условиях возникновения профессионального заболевания. В систематизированном виде они переносятся в карты учета профзаболеваний, приспособленные для электронной обработки. Этот документ содержит информацию о ведомственной и территориальной принадлежности пострадавшего, его возрастные и стажевые характеристики, параметры вредных факторов, сведения о форме и тяжести патологии, а также обстоятельствах, сопутствовавших возникновению заболевания и принятых мерах. Все сведения вводятся в ЭВМ, которые образуют автоматизированную базу данных. Это позволяет использовать их при проведении углубленного анализа профессиональной заболеваемости.

В настоящее время статистика профессиональных заболеваний ограничена учетом больных, которым впервые устанавливается это заболевание, что не дает возможности оценить "накопленный" контингент больных. С этой целью необходимо введение государственного Регистра профессиональных больных.

Приложение.

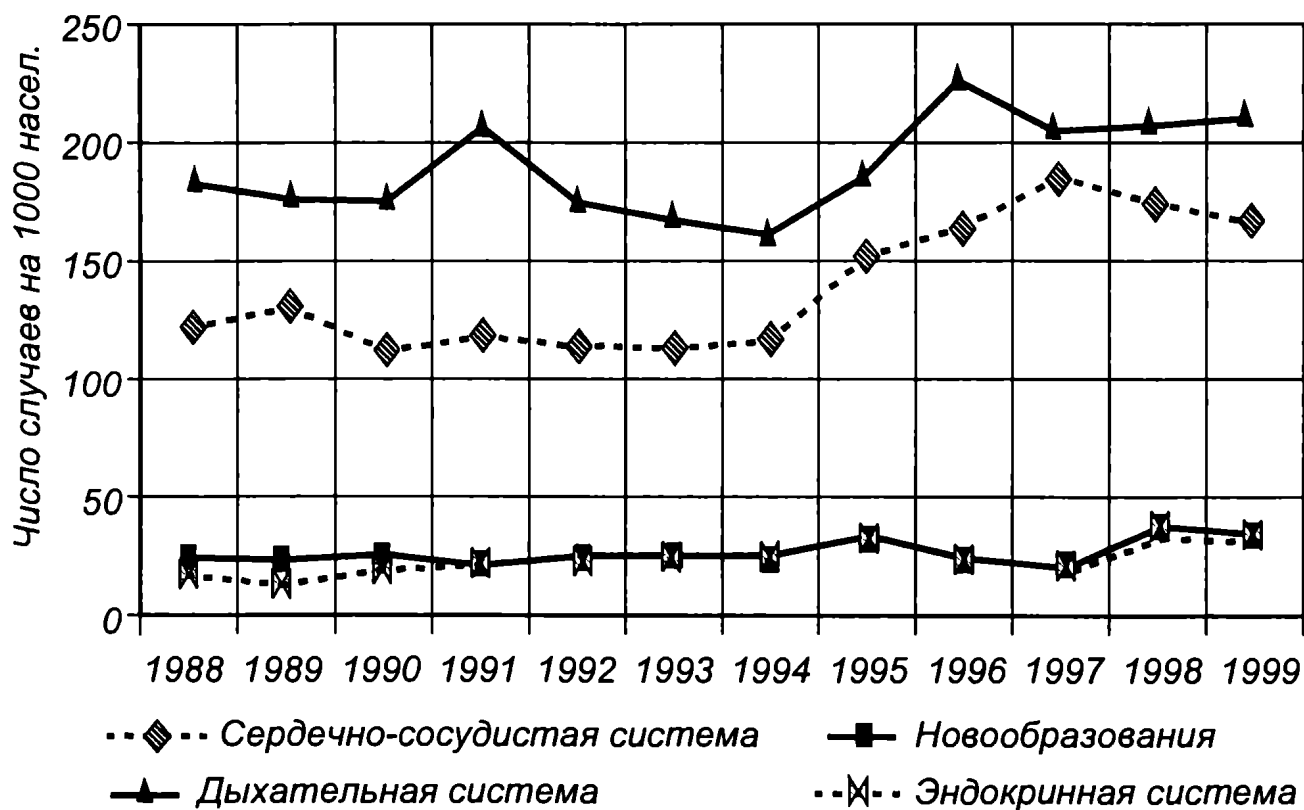


Рис. 4.1. Динамика заболеваемости хроническими неинфекционными болезнями среди населения Новгородской области (1988—1999).

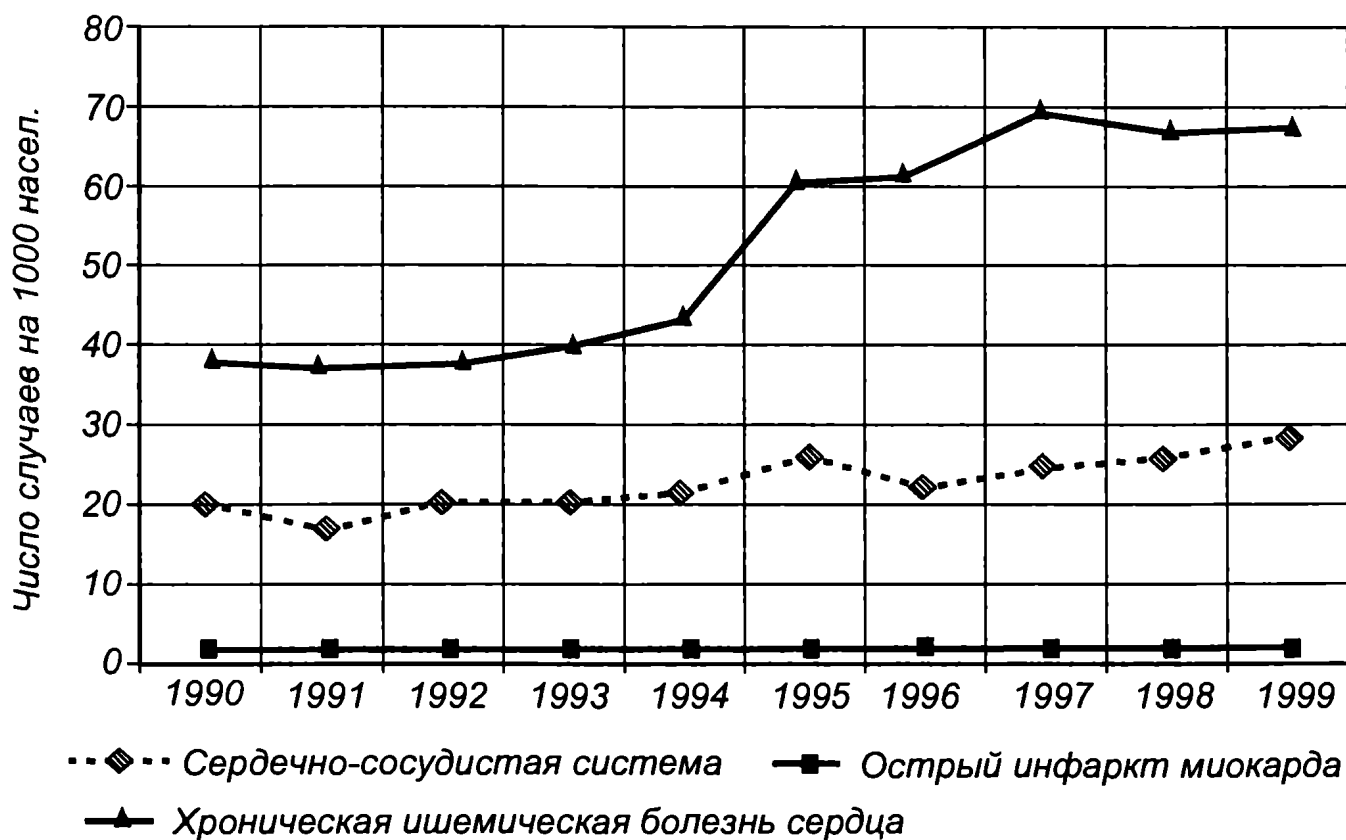


Рис. 4.2. Динамика кардиопатологии среди населения в Новгородской области (1990—1999).

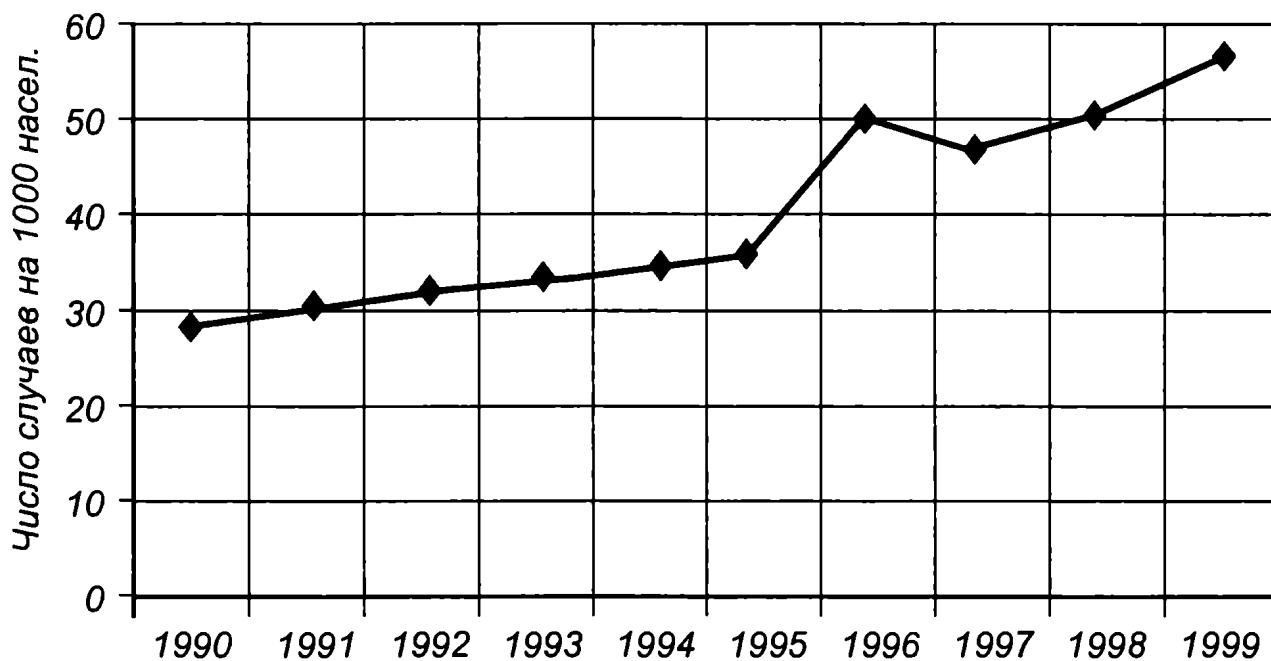


Рис. 4.3. Динамика заболеваемости бронхиальной астмой среди населения Новгородской области (1990—1999 гг.).

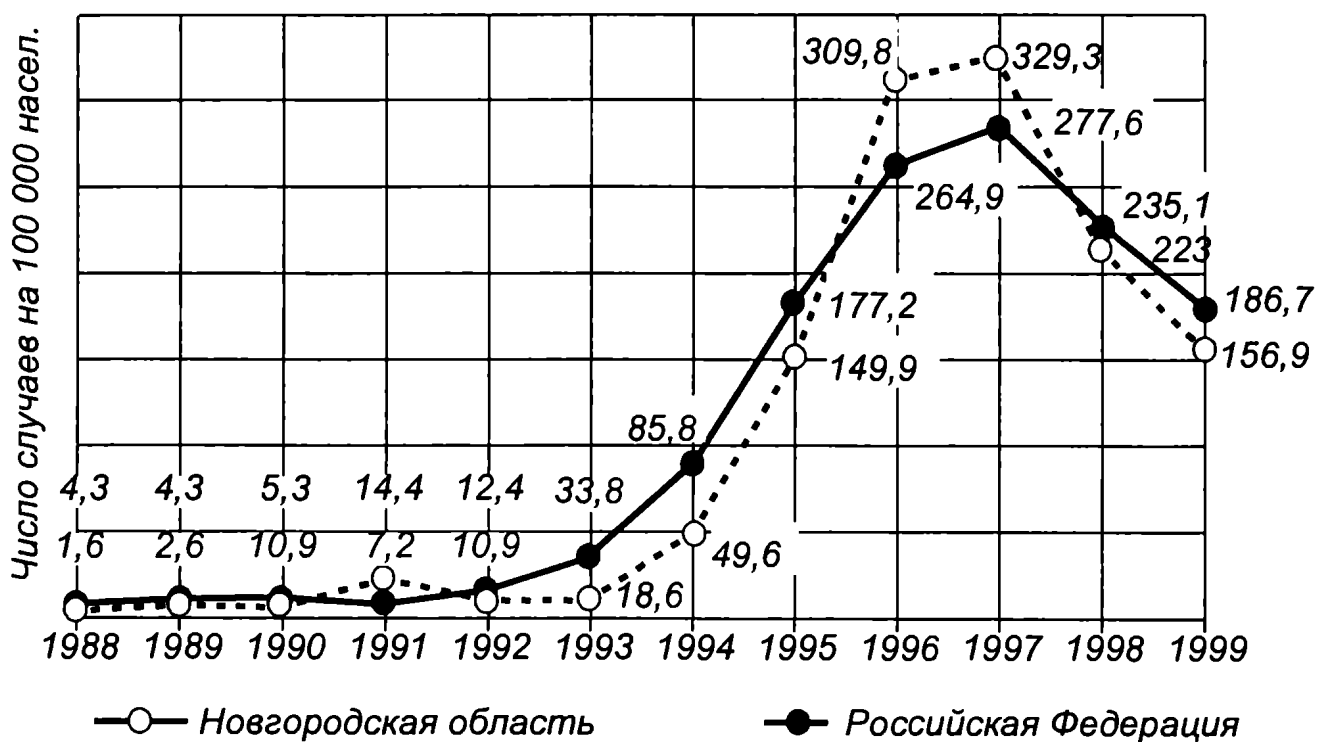


Рис. 4.4. Динамика заболеваемости сифилисом населения Российской Федерации, Новгородской области (1988—1999 гг.).

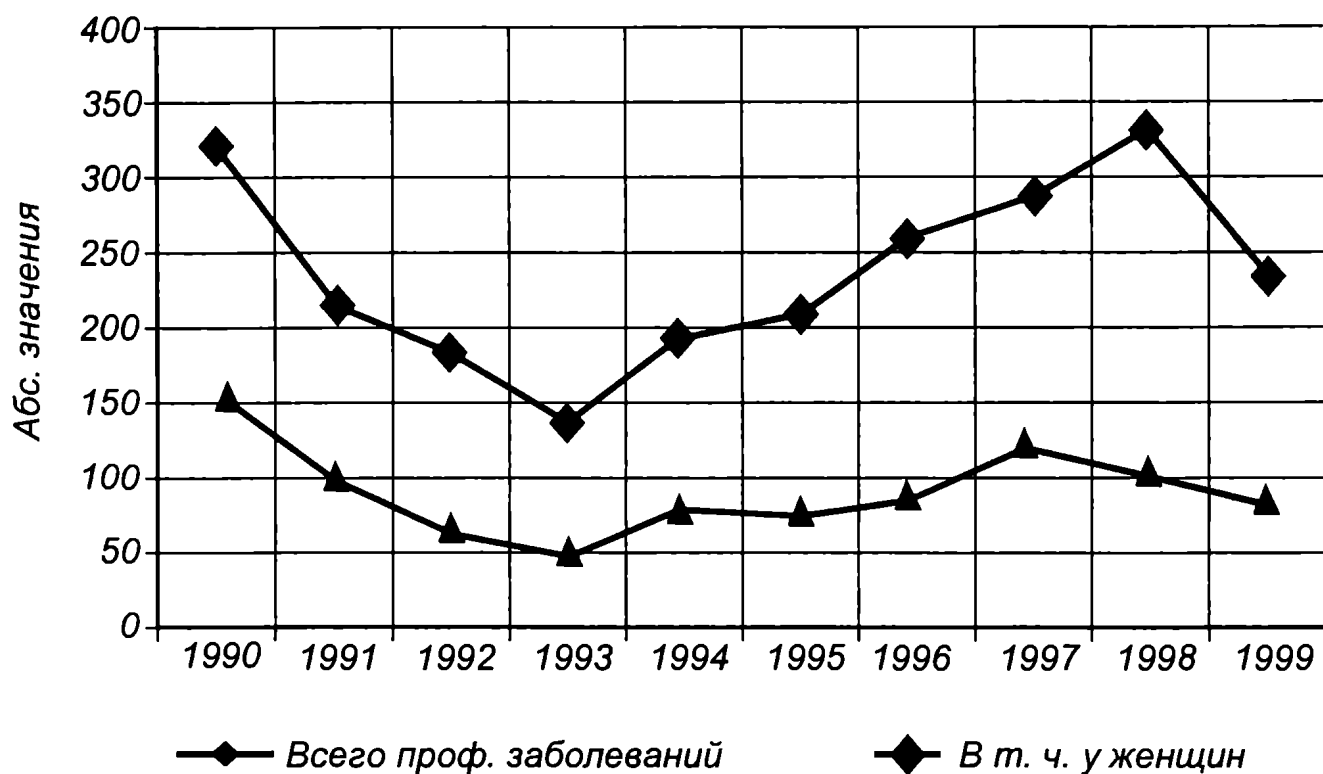


Рис. 4.5. Динамика профессиональной заболеваемости среди рабочих Санкт-Петербурга.

Таблица 4.1. Доля госпитальных диагнозов, не известных ранее по материалам годичной обращаемости в амбулаторно-поликлинические учреждения городских жителей, в структуре показателя общей заболеваемости (по обращаемости) по отдельным классам болезней, %

Класс болезней	В среднем по двум городам (Боровичи, Валдай)	Новгород	В среднем по трем городам
I. Инфекционные и паразитарные болезни	26,3	15,1	18,3
II. Новообразования	24,2	12,2	14,5
III. Болезни эндокринной системы, расстройства питания, нарушения обмена веществ и иммунитета	24,1	6,8	9,6
IV. Болезни крови и кроветворных органов	13,1	11,8	12,3
V. Психические расстройства	11,4	9,2	9,6
VI. Болезни нервной системы органов чувств	17,5	4,4	7,4
VII. Болезни системы кровообращения	16	10,9	12,9

Класс болезней	В среднем по двум городам (Боровичи, Валдай)	Новгород	В среднем по трем городам
VIII. Болезни органов дыхания	15	3,6	5,3
IX. Болезни органов пищеварения	27,3	15,8	20,9
X. Болезни мочеполовой системы	23,6	13,9	16,5
XI. Осложнения беременности, родов и послеродового периода	90,2	98,5	96,6
XII. Болезни кожи и подкожной клетчатки	14,5	5,9	7,5
XIII. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	17,3	9,1	10,5
XVII. Травмы и отравления	36,4	25,2	28,1
Итого по всем классам	21,3	8,9	11,4

Таблица 4.2. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности рабочих ОАО "Боровичский комбинат огнеупоров" (средние многолетние показатели)

Нозологические формы	Среднегодовые показатели			
	абсолютные		на 100 работающих.	
	случаи	дни	случаи	дни
01. Кишечные инфекции	21	226	0,44	4,78
02. Туберкулез органов дыхания	15	1161	0,32	24,66
03. Психические расстройства	22	359	1,66	7,53
04. Болезни периферической нервной системы	274	4169	5,8	88,18
05. Болезни глаза и его придатков	74	842	1,52	17,72
06. Болезни уха и сосцевидного отростка	43	391	0,9	8,24
07. Ревматизм в активной фазе и хронические ревматические болезни	6	167	0,12	3,62
08. Гипертоническая болезнь (в т. ч. ишемическая болезнь сердца)	79	3111	1,64	19,19
09. ИБС и другие формы болезни сердца без гипертонической болезни	34	1258	0,7	26,7

Нозологические формы	Среднегодовые показатели			
	абсолютные		на 100 работающих.	
	случаи	дни	случаи	дни
10. Болезни артерий, артериол и вен	33	508	0,68	10,72
11. Острый фарингит и ангина	206	1562	4,34	32,84
12. Другие острые респираторные инфекции	1130	8068	23,8	167,6
13. Другие болезни верхних дыхательных путей	155	1654	3,28	34,84
14. Пневмония	47	1199	0,98	25,11
15. Грипп	127	958	2,68	20,36
16. Обострение хронических заболеваний легких	99	1547	2,06	32,5
17. Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки	45	1246	0,94	25,94
18. Гастрит и дуоденит	55	630	1,16	13,25
19. Болезни печени, желчного пузыря и поджелудочной железы	27	511	0,58	10,76
20. Болезни почек и мочевыводящих путей	53	691	1,12	14,46
21. Воспалительные заболевания женских половых органов и др.	40	885	0,84	18,74
22. Осложнения беременности и послеродового периода, кроме аборт	25	379	0,52	7,98
23. Инфекции кожи и подкожной клетчатки	114	1244	2,38	26,06
24. Другие воспалительные болезни кожи и подкожной клетчатки	65	783	1,38	16,42
25. Болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани	458	5899	9,62	124,46
26. Прочие болезни	417	6963	8,74	146,52
27. Травмы и отравления в связи с производством	37	1513	0,77	31,8
28. Травмы по пути на работу	90	1925	1,88	39,78
29. Травмы и отравления в быту	221	3702	4,64	77,7
30. Итого по всем болезням (с. 01—29)	4009	51 206	84,4	1078,5

СПИСОК ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ¹

Наименование болезни	Опасные и вредные вещества и производственные факторы, воздействие которых может приводить к возникновению профессиональных заболеваний	Примерный перечень проводимых работ, производств
<p>1. Заболевания, вызываемые воздействием химических факторов</p> <p>1.1. Острые, хронические интоксикации и их последствия, протекающие с изолированным или сочетанным поражением органов и систем:</p> <p>токсическое поражение органов дыхания: ринофаринголарингит, эрозия, перфорация носовой перегородки, трахеит, бронхит и другая токсическая анемия</p> <p>токсический гепатит</p>	<p>Химические вещества: исходное сырье, промежуточные, побочные и конечные продукты</p> <p>Азотная кислота, аммиак, окислы азота, изотианаты, кремнийорганические соединения, селен, сера и ее соединения, формальдегид, фталевый ангидрид, фтор, хлор и другие амино-, нитро- и хлорсоединения ароматического ряда, бензол и его производные, гекса-метилендиамин, пестициды, свинец и его неорганические соединения и другие амино- и нитросоединения ароматического ряда, бензол и его производные (стирол), галоидопроизводные углеводородов жирного ряда, гидразин и его соединения, пестициды (хлорорганические), фосфор и его соединения, фтор и его соединения</p>	<p>Все виды работ, связанные с процессами получения, переработки, применения (включая лабораторные работы) химических веществ, обладающих токсическим действием, в различных отраслях промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, транспорте, сфере обслуживания</p>

¹Приказ Министерства здравоохранения СССР № 555 от 29.09.89 г.

Наименование болезни	Опасные и вредные вещества и производственные факторы, воздействие которых может привести к возникновению профессиональных заболеваний	Примерный перечень проводимых работ, производств
<p>токсическая нефропатия</p> <p>токсическое поражение нервной системы: полиневропатия, неврозоподобные состояния, энцефалопатия</p> <p>токсическое поражение глаз:</p> <p>катаракта</p> <p>конъюнктивит, кератоконъюнктивит</p> <p>токсическое поражение костей:</p> <p>остеопороз, остеосклероз, некроз челюстей</p> <p>1.2. Болезни кожи: эпидермоз, контактный дерматит, фотодерматит, ониихин, паранихин, токсическая меланодермия, масляные фолликулиты, витилиго</p>	<p>Бета-нафтол, кадмий, четыреххлористый углерод</p> <p>Амино-, нитро- и хлорсоединения ароматического ряда, гексаметилендиамин, бензол и его производные (гомологи бензола, стирол), галоидопроизводные углеводороды жирного ряда, гидразин и его соединения, марганец, пестициды, ртуть и др.</p> <p>Тринитротолуол</p> <p>Азотная кислота, аммиак, окислы азота, изоцианаты, сера и ее соединения, формальдегид, фтор и его соединения, хлор и его соединения и др.</p> <p>Фосфор желтый и его соединения, фтор и его соединения</p> <p>Продукты перегонки нефти, каменного угля и сланцев (бензин, керосин, смазочные масла, крезол, лизол, гудрон, мазут, асфальт, пек и его дистилляты), хлорированные нафталины, кислоты, щелочи, органические растворители, гидросульфит, хлорная известь, соли тяжелых металлов, соединения мышьяка и др.</p>	<p>Примерный перечень проводимых работ, производств</p> <p>Предприятия химической, нефтеперерабатывающей, машиностроительной, металлургической, деревообрабатывающей, кожсырьевой, кожевенной, пищевой промышленности; очистка нефтеналивных судов; строительное мебельное производство и др.</p>

Наименование болезни	Опасные и вредные вещества и производственные факторы, воздействие которых может приводить к возникновению профессиональных заболеваний	Примерный перечень проводимых работ, производств
<p>1.3. Металлическая лихорадка, фторопластовая (тефлоновая) лихорадка, аллергические заболевания, новообразования</p>	<p>Аэрозоли конденсации цветных металлов (цинк, медь, никель, сурьма и др.), аэрозоли вторичной полимеризации (фторопластов) См. п. 6 См. п. 7</p>	<p>Производство цветной металлургии, пластических масс (фторопластов) и их переработка, обработка материалов из цветных металлов</p>
<p>2. Заболевания, вызываемые воздействием промышленных аэрозолей</p> <p>2.1. Пневмокониозы: силикоз, силикатозы, металлокониозы, карбокониозы, пневмокониозы от смешанной пыли, пневмокониозы от пыли пластмасс</p>	<p>Длительное вдыхание пыли, содержащей двуокись кремния в свободном и связанном состоянии, углесодержащие пыли (уголь, кокс, сажа, графит и др.); смешанные пыли; пыли металлов и их окислов, в том числе сварочный аэрозоль; пыли органических и искусственных минеральных волокон, пластмасс</p>	<p>Работа в рудниках, шахтах, открытых карьерах, на обогатительных и доводочных фабриках горнорудной и угольной промышленности; добыча и обработка нерудных пород и материалов, асбеста и других силикатов, щебня; производство асбестоцемента и других асбестосодержащих материалов (трубы, шифер, панели, доски, фрикционные и асбестотекстильные изделия и др.); производство фарфоро-фаянсовых изделий, стекла; производство и применение огнеупоров и абразивов; производство и применение кокса, сажи, графитов; металлургическое и литейное производство; машиностроение; металлообработка; сварочные работы; размол сыпучих материалов; производство, обработка пластмасс и другие виды работ, связанные с пылевыведением</p>

Наименование болезни	Опасные и вредные вещества и производственные факторы, воздействие которых может приводить к возникновению профессиональных заболеваний	Примерный перечень проводимых работ, производств
2.2. Биссиноз	Длительное вдыхание различных видов растительной пыли (хлопка, льна, джута)	Переработка хлопка, льна, джута в производстве текстиля
2.3. Хронический бронхит (пылевой, токсико-пылевой в сочетании с неблагоприятными метеофакторами)	Длительное вдыхание всех видов пыли, а также органической пыли растительного и животного происхождения (мучной, зерновой, волосяной, шерстяной, табачной, бумажной, сахарной и др.). Одновременное действие пылевого и химического факторов (раздражающие вещества, компоненты выхлопа самоходных горных машин и др.), неблагоприятные микроклиматические условия	Работы, указанные в п. 2.1 "Пневмокозиозы", а также производства валяльно-войлочное, мукомольно-крупяное, сахарное, шерстяное (первичная обработка хлопка, льна и других лубяных культур, а также другие виды работ, связанные с пылевыделением)
2.4. Хронический ринофаринголарингит аллергические заболевания новообразования	Длительное вдыхание пыли, указанной в п. 2.2 См. п. 6 См. п. 76	Работы, указанные в п. 2.2
3. Заболевания, вызываемые воздействием физических факторов		
3.1. Заболевания, связанные с воздействием ионизирующих излучений	Однократное кратковременное общее воздействие внешнего ионизирующего излучение или поступление внутрь организма значительных количеств радиоактивных веществ и их соединений	Все виды работ с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений
а) лучевая болезнь (острая или хроническая)	Систематическое воздействие ионизирующей радиации в дозах, превышающих допустимые для профессионального облучения	Все виды работ с радиоактивными веществами и источниками ионизирующих излучений

Наименование болезни	Опасные и вредные вещества и производственные факторы, воздействие которых может приводить к возникновению профессиональных заболеваний	Примерный перечень проводимых работ, производств
б) местные лучевые поражения (острые или хронические)	Внешнее локальное воздействие проникающего излучения, воздействие радиоактивных веществ	
3.2. Заболевания, связанные с воздействием неионизирующих излучений: вегетативно-сосудистая дистония, астенический, астеновегетативный, гипоталамический синдромы	Систематическое воздействие электромагнитных излучений радиодиапазона сверхвысоких частот — СВЧ; когерентные монохроматические излучения	Все виды работ с источниками электромагнитных излучений радиодиапазона СВЧ; все виды работ, связанных с излучением оптических квантовых генераторов
3.3. Местное повреждение тканей лазерным излучением (ожоги кожи, поражение роговицы сетчатки)	Локальные воздействия лазерных излучений	Все виды работ, связанных с изучением оптических квантовых генераторов
3.4. Вибрационная болезнь	Длительное систематическое воздействие производственной локальной вибрации, передающейся на руки работающих, и вибрации рабочих мест	Работа с ручными машинами, генерирующими вибрацию, и рабочие места машин, генерирующих вибрацию
3.5. Кохлеарный неврит	Систематическое воздействие производственного шума	Все виды трудовой деятельности, связанные с воздействием интенсивного производственного шума в промышленности, строительстве, сельском хозяйстве, на транспорте
3.6. Вегетативно-сенсорная (ангионевроз) или сенсорная полиневропатия рук	Контактная передача ультразвука на руки	Работа с ультразвуковыми дефектоскопами и медицинской аппаратурой

Наименование болезни	Опасные и вредные вещества и производственные факторы, воздействие которых может приводить к возникновению профессиональных заболеваний	Примерный перечень проводимых работ, производств
3.7 Электрофтальмия	Интенсивное ультрафиолетовое излучение	Работы, связанные с газо- и электросваркой, и в условиях интенсивного ультрафиолетового излучения
3.8. Катаракта	Систематическое воздействие лучевой энергии (инфракрасное, ультрафиолетовое излучение, СВЧ-излучение, рентгеновское, гамма-лучи, нейтронное, протонное излучение)	Кузнечно-прессовые, электросварочные и термические работы, производство изделий из стекла; работы, связанные с инфракрасным излучением в металлургии, с воздействием ионизирующих и неионизирующих излучений
3.9. Декомпрессионная (кессонная) болезнь и ее последствия	Повышенное атмосферное давление, процессы декомпрессии	Работы в кессонах, барокамерах, водолазные и другие работы в условиях повышенного атмосферного давления
3.10. Перегрев: тепловой удар, судорожное состояние	Повышенная температура и интенсивное тепловое излучение в рабочей зоне	Работа в глубоких шахтах, литейных, мартовских, листопрокатных, трубопрокатных цехах; ремонт промышленных печей, чистка топок, котлов, варка стекла и другие работы при повышенной температуре воздуха. Работы на открытых территориях в жаркий период года в районах Средней Азии и Закавказья
3.11. Облитерирующий эндартериит, вегетативно-сенсорная полиневропатия (ангиопатия), полирадикулоневропатия	Пониженная температура воздуха в рабочей зоне	Работа на рыболовецких судах, рыбо-мясокомбинатах; холодильниках; геологические работы; работа на лесозаготовках; в сырых, заболоченных местах; торфоразработках, горноруднике; работы в условиях обводненных выработок и вечной мерзлоты; шахтная добыча нефти и другие виды работ при пониженной температуре воздуха в рабочей среде

Наименование болезни	Опасные и вредные вещества и производственные факторы, воздействие которых может приводить к возникновению профессиональных заболеваний	Примерный перечень проводимых работ, производств
<p>3.12. Ониходистрофии, механические эпидермозы (омозолелости и др.)</p> <p>4. Заболевания, связанные с физическими перегрузками и перенапряжением отдельных органов и систем</p> <p>4.1. Координаторные неврозы, в том числе писчий спазм</p> <p>4.2. Заболевания периферической нервной системы и опорно-двигательного аппарата: моно- и полиневропатии, в том числе компрессионные и вегетативно-сенсорные невропатии, шейные и пояснично-крестцовые радикулопатии, хронические миофиброзы (миофасциты, тендовагиниты, стенозирующие лигаментозы, стилоидозы, защелкивающийся палец и др.), эпикондилезы плеча, плечелопаточные периартрозы, бурситы, деформирующие остеоартрозы, в том числе спондилоартрозы, асептические остеонекрозы.</p>	<p>Обработка мездры, температурные и метеорологические факторы</p> <p>Работы, требующие высокой координации движений и выполняемые в быстром темпе</p> <p>Работы, связанные с локальными мышечными напряжениями; однотипными движениями, выполнением в быстром темпе; давлением на нервные стволы, мышцы, связки, сухожилия, их травматизацией; систематическим удерживанием на весу, на руках грузов, их подъемом, перемещением вручную или с приложением усилий; работы, связанные с систематическими наклонами тела, пребыванием в вынужденной рабочей позе (на коленях, на корточках, лежа, с наклоном вперед, в подвеске)</p>	<p>Кожевенное и меховое производства, сельскохозяйственные работы (полевые), работы на судах и береговых предприятиях по обработке рыбы</p> <p>Работа на клавишных аппаратах, игра на музыкальных инструментах, стенография, рукописные, машинописные и др.</p> <p>Работы на клавишных, вычислительных, счетно-перфорационных машинах, телефонном аппарате, пишущей машинке; ручная дойка; горнодобывающие, шлифовальные, бурильные, кузнечные, клепальные, обрубные, формовочные, малярные работы, работы на большегрузных самоходных, в том числе сельскохозяйственных, машинах; музыкальные, цирковые и другие работы. Все виды работ в проходческих и очистительных забоях, в том числе в обводненных условиях с неблагоприятным микроклиматом</p>

Наименование болезни	Опасные и вредные вещества и производственные факторы, воздействие которых может приводить к возникновению профессиональных заболеваний	Примерный перечень проводимых работ, производств
4.3. Опущение и выпадение матки и стенок влагалища	Длительность (10 лет и более): систематические (более 50 % от времени смены) подъемы и перемещения тяжестей при сочетании с вынужденной рабочей позой и действием вибрации или без нее (у женщин в возрасте до 40 лет при отсутствии травматизации мышц тазового дна в период родов)	Работы, связанные с перемещением грузов вручную или с приложением усилий
4.4. Выраженное варикозное расширение вен на ногах, осложненное воспалительными (тромбофлебит) или трофическими расстройствами	Длительное пребывание в вынужденной рабочей позе стоя	Работы, связанные с длительным статическим напряжением, стоянием, систематической переноской тяжелых грузов. Работы в горных выработках (проходческие), бурильные, крепежные и др. Особенно на крутопадающих пластах
4.5. Заболевания, вызываемые перенапряжением голосового аппарата: хронический ларингит, вазомоторный монохордит, узелки голосовых складок ("узелки певцов"), контактные язвы голосовых складок, фонастения	Систематическое напряжение голосовых складок в течение длительного времени	Преподавательская работа, дикторская работа на радио, телевидении; вокально-разговорные виды актерских работ; работа на телефонных станциях и др.

Наименование болезни	Опасные и вредные вещества и производственные факторы, воздействие которых может приводить к возникновению профессиональных заболеваний	Примерный перечень проводимых работ, производств
4.6. Прогрессирующая близорукость	Повышенное напряжение зрения при различении мелких предметов с близкого расстояния	Картография, сборка ферритовых антенн к электронным машинам, огранка и контроль качества драгоценных и полудрагоценных камней, сборка часов, корректорская работа с оптическими приборами и др.
4.7. Эмфизема легких	Систематическая напряженная экспиратория в процессе работы	Работа, связанная с игрой на духовых инструментах, немеханизированная выдувка стеклоизделий
4.8. Неврозы	Длительное непосредственное обслуживание душевнобольных	Работа медицинского персонала, в психиатрических учреждениях, преподавателей и обслуживающего персонала спецшкол для психически неполноценных детей

Наименование болезни	Опасные и вредные вещества и производственные факторы, воздействие которых может приводить к возникновению профессиональных заболеваний	Примерный перечень проводимых работ, производств
<p>5. Заболевания, вызываемые действием биологических факторов</p> <p>5.1. Инфекционные и паразитарные заболевания, однокордные с той инфекцией, с которой ратники находятся в контакте во время работы: туберкулез, бруцеллез, сап, сибирская язва, клещевой энцефалит, орнитоз, узелки доярок, токсоплазмоз, вирусный гепатит, микозы кожи, эризипелоид Розенбаха, чесотка, сифилис и др.</p>	<p>Контакт с инфекционными больными, инфицированными материалами или переносчиками болезней, больными животными, продуктами животного и растительного происхождения (кожа, шерсть, щетина, конский волос, мясо, коженное, меховое сырье, утильсырье, зерно, хлопок и др.); контакт с грызунами, обсемененными поверхностями, работа в подземных условиях</p>	<p>Работа в инфекционных отделениях клиник; ветеринарная служба; в противотуберкулезных учреждениях, микробиологических трудовых мастерских для больных туберкулезом, животноводческих хозяйствах, на учебных участках, мясокombинатах, кондитерских, консервных фабриках, заводах; обработка кожевенного и мехового сырья, зверобойный промысел на судах и береговых предприятиях рыбной промышленности; различные виды работ в условиях лесных массивов и др.</p>
<p>5.2. Дисбактериоз, кандидамикоз кожи и слизистых оболочек, висцеральный кандидоз</p>	<p>Антибиотики, грибы-продуценты, белково-витаминные концентраты (БВК), кормовые дрожжи, комбикорма</p>	<p>Работа в различных отраслях микробиологической промышленности; применение в производствах медицинской промышленности, в медицинской практике аптечных и других учреждениях веществ, указанных в п. 5.2</p>

Наименование болезни	Опасные и вредные вещества и производственные факторы, воздействие которых может приводить к возникновению профессиональных заболеваний	Примерный перечень проводимых работ, производств
<p>6. Аллергические заболевания: конъюнктивит, ринит, ринофаринголарингит, риносинусит, бронхиальная астма, астматический бронхит, экзема, токсидермия, отек Квинке, крапивница, анафилактический шок, токсико-аллергический гепатит, поражения центральной и периферической нервной системы и др.</p>	<p>Аллергены — химические вещества: синтетические полимеры, смолы, лаки, краски, моющие средства; металлы (хром, никель, кобальт, марганец, бериллий, платина, цирконий, серебро, золото и др.) и их соединения, формальдегид, эпихлоргидрин, скипидар, эфирные масла, хлорамин, фталевый, малеиновый ангидриды, гексаметилендиамин, динитрохлорбензол, цианиты, замасливатели, каптакс, тиурам, ниазон Д, хлорированные нафталины, фураны, амины, акрилонитрил, этиленимины, пестициды и др.; лекарственные препараты: витамины, антибиотики, новокаин, нейролептики, препараты брома, фурацилинового ряда, сульфаниламидные препараты и другие вещества биологической природы: сыровотки, вакцины, гормональные, ферментные препараты, микробные, грибковые культуры, БВК, комбикорма, экскременты и яды насекомых, змей, гельминтов и др. — пыли растительного и животного происхождения (зерновая, мучная, древесная, шерстяная, пуховая, перьевая, волосяная, шелковая, хлопковая, лубяная, табачная, чайная и др.)</p>	<p>Работы, связанные с воздействием аллергические генов в различных отраслях промышленности (предприятия химической, химико-фармацевтической, строительной, деревообрабатывающей промышленности, металлургии, машиностроения, текстильные, щетинно-щеточные, меховые предприятия, производства комбикормов, БВК и др.); в сельском хозяйстве (птицефабрики, фермы, работа с пестицидами и др.); на транспорте; на предприятиях бытового обслуживания (химчистки, парикмахерские, прачечные и др.); медицинских и аптечных учреждениях; в лабораториях (промышленных предприятий, институтов и др.), вивариях</p>

Наименование болезни	Опасные и вредные вещества и производственные факторы, воздействие которых может приводить к возникновению профессиональных заболеваний	Примерный перечень проводимых работ, производств
<p>7. Новообразования:</p> <p>а) опухоли кожи (гиперкератозы, эпителиомы, папилломы и др.)</p> <p>б) опухоли полости рта и органов дыхания</p> <p>в) опухоли печени</p> <p>г) рак желудка</p> <p>д) лейкозы</p> <p>е) опухоли мочевого пузыря (папилломы, рак)</p> <p>ж) опухоли костей</p>	<p>Продукты перегонки каменного угля, нефти, сланцев (смола, пек, антрацена, фенантрена, аминоантраценовое масло, производные азосоединения, гудрон, парафин и др.). Воздействие ионизирующих излучений (рентгеновских, гамма-излучения и др.)</p> <p>Соединения никеля, хрома, мышьяка, каменноугольных смол; асбест, асфальт, вдыхание пыли радиоактивных руд и пыли с адсорбированными на них углеводородами (ПАУ)</p> <p>Винилхлорид, длительный контакт с радиоактивными веществами, тропными к печеночной ткани (полоний, торий, плутоний)</p> <p>Шестивалентные соединения хрома</p> <p>Бензол, воздействие различных видов ионизирующей радиации</p> <p>Амины бензольного и нафталинового ряда (бензидин, дианизидин, нафтиламин и др.)</p> <p>Длительный контакт с остеоотропными радиоактивными веществами (радий, стронций, плутоний)</p>	<p>Все работы, связанные с воздействием веществ, перечисленных в п. 3, в различных отраслях промышленности. Работа с радиоактивными веществами, другими видами ионизирующих излучений</p> <p>Работы, связанные с получением и применением соединений никеля, мышьяка, хрома; разведка, добыча и переработка радиоактивных руд, асбеста и асбестоудержающих материалов; работы, связанные с получением искусственного граната и изделий из него, асфальтировка</p> <p>Работа с винилхлоридом, на радио-химических производствах и др.</p> <p>Работа с веществами, указанными в п. 7е, в различных отраслях промышленности</p> <p>Работа на радиохимических производствах, в радиологических и радиохимических лабораториях</p>

Глава V. СТАТИСТИКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ НАСЕЛЕНИЯ

5.1. Общие положения

В начале XIX века для оценки сопоставимости физического развития различных классов и сословий группой ученых под руководством Ф. Ф. Эрисмана были проведены первые исследования, посвященные оценке физического развития рабочих. В результате исследований был собран богатейший материал по физическому развитию, включающий антропометрические измерения более 100 000 рабочих разного пола, возраста и различных профессий. Как отмечено в первой главе настоящего руководства, в истории статистики это было первое исследование физического развития столь большого масштаба.

Е. М. Дементьев в работе к "Вопросу о физическом развитии фабричных рабочих" для характеристики применил показатели массы тела, окружности груди, ручной и становой силы, степень падения силы к старости и др. по отдельным группам рабочих, занятых на различных производствах.

В последующих работах А. Н. Меркова, Л. Е. Полякова неоднократно отмечалось значение показателей физического развития для оценки здоровья населения. Результаты проводимых исследований наглядно характеризовали влияние социальных условий среды обитания на индивидуальное и популяционное здоровье населения. В советский период наиболее значительные широкомасштабные проспективные исследования были проведены Г. А. Баткисом и Л. Г. Лекаревым по изучению отдельных параметров физического развития подростков.

Основной целью оценки физического развития населения являлась как можно раннее выявление отклонений в физическом развитии детей и подростков от разрабатываемых в целом для страны и отдельных регионов стандартов. Этот период характеризовался массовым увлечением средними величинами и разработкой отдельных норм, принимаемых за стандарты. Максимум в своем развитии научное исследование по физическому развитию получило в 60—70-х годах прошлого столетия.

Физическое развитие является одним из важнейших признаков, определяющих уровень здоровья населения. Однако показатели физического развития не являются обязательным для официального статистического анализа и не отражаются в отчетности, что не позволяет повсеместно и постоянно следить за уровнем и динамикой физического развития отдельных групп населения по всей стране.

Под физическим развитием следует понимать комплекс морфологических и функциональных расстройств организма, определяющих массу, плотность, форму тела и выражающихся запасом его физических сил.

На уровень физического развития влияет комплекс социально-биологических, медико-организационных, природно-климатических факторов.

Имеют место различия в физическом развитии населения, проживающего в различных экономико-географических зонах, лиц разных национальностей. Под влиянием длительно действующих неблагоприятных факторов уровень физического развития снижается. Наоборот, улучшение условий, нормализация образа жизни способствуют повышению уровня физического развития.

5.2. Основные показатели физического развития

Основными показателями физического развития являются:

1. **Антропометрические**, основанные на измерении размеров тела скелета человека и включающие:
 - соматометрические — размеры тела и его частей;
 - остеометрические — размеры скелета и его частей;
 - краниометрические — размеры черепа.
2. **Антропоскопические**, основанные на описании тела в целом и отдельных его частей. К антропоскопическим признакам относится развитие жирового слоя, мускулатуры, форма грудной клетки, спины, живота, ног, уровень пигментаций и степень развития волосяного покрова, вторичных половых признаков.
3. **Физиометрические**, определяющие физиологическое состояние и функциональные возможности организма. Обычно они измеряются с помощью специальных приборов. В частности, к ним относятся жизненная емкость легких и мышечная сила кистей рук.

Оценка физического развития имеет важное значение для многих областей медицины.

Клинико-диагностическое значение оценки физического развития нашло свое место в так называемой конституциональной диагностике, т. е. определении конституциональной предрасположенности и особенностей течения заболевания. Показатели физического развития используются для выявления антропометрических маркеров (признаков) риска ряда заболеваний и патологических состояний. В акушерстве измерение таза женщины позволяет определить тактику ведения родов.

Антропометрические показатели используются для контроля за физическим развитием детей и оценки эффективности проводимых оздоровительных мероприятий. Они необходимы для определения режима жизни и физической нагрузки ребенка.

Оценка биологического возраста важна для определения школьной зрелости, спортивных возможностей ребенка, используется в судебно-медицинской практике.

В статистике ряд антропометрических показателей являются важнейшими критериями для определения таких понятий, как "живорожденность", "мертворожденность", "недоношенность", "масса тела при рождении" и т. д. В работе военно-медицинской комиссии показатели физического развития помогают определить годность к военной службе и роду войск.

Физическое развитие имеет важное медико-социальное значение. Уровень физического развития населения во многом говорит о социальном благополучии в обществе. Нарушения физического развития могут свидетельствовать о неблагоприятных условиях и образе жизни ребенка и долж-

ны являться одним из критериев для определения уровня социального риска семьи, выделения социального неблагополучия семей, требующих мер медико-социального воздействия.

Изучение физического развития включает:

- изучение физического развития и его закономерностей в различных возрастно-половых группах населения и сдвигов за определенные промежутки времени;
- динамическое наблюдение за физическим развитием и здоровьем в одних и тех же коллективах;
- разработку региональных возрастно-половых стандартов для индивидуальной и групповой оценки физического развития детей;
- оценку эффективности оздоровительных мероприятий.

В зависимости от цели исследования программы оценки физического развития варьируют в широких пределах — от оценки массы, длины тела и окружности груди до анализа множества измерительных и описательных признаков [Апанасенко Г. Л., 1991]. Однако независимо от объема признаков для получения точных результатов необходимо соблюдать ряд стандартных условий, а именно: оценка должна проводиться в утреннее время, при оптимальном освещении, наличии исправного инструментария, использовании унифицированной методики и техники измерения.

Антропометрия проводится с помощью специальных инструментов: антропометра, ростомера, сантиметровой ленты, толстотных и скользящих циркулей, циркулей-калиперов и т. д. Для антропоскопии используются шкалы, муляжи, схемы. Физиометрию проводят на специальных приборах. Для оценки физического развития может быть использована фотография (так называемый метод стереофотограммометрии).

Наблюдение за физическим развитием детей начинается с момента рождения и регулярно продолжается в детских поликлиниках, детских дошкольных учреждениях, школах в сроки, установленные специальными приказами. Результаты оценки вносятся в "Историю развития новорожденного" (ф. 097/у), "Медицинскую карту ребенка" (ф. 025/у). У взрослого населения регулярной оценки физического развития не производится.

Для изучения, анализа и оценки физического развития применяются генерализирующий и индивидуализирующий методы наблюдения.

Генерализирующий метод представляет собой наблюдение за определенной, достаточно большой группой детей, в которой индивидуальные антропометрические данные суммируются и при обработке получают средние данные физического развития на определенный момент, характеризующие данную группу.

Индивидуализирующий метод представляет собой тип "продольного" длительного наблюдения за развитием каждого отдельного ребенка.

Для получения средних показателей физического развития проводится обследование больших групп практически здоровых людей различного возраста и пола. Полученные средние показатели являются стандартами физического развития соответствующих групп населения.

Общепринятых стандартов физического развития не существует. Различные условия жизни в различных климато-географических зонах, в городах и сельской местности, этнографические различия обуславливают различный уровень физического развития населения. В соответствии с этим определяются местные или региональные стандарты физического

развития. Местные стандарты должны уточняться примерно через 5 лет в связи с постоянно меняющимися условиями и образом жизни.

Оценка физического развития индивидуума осуществляется путем сравнения его показателей со стандартами и определения степени отклонений от средних величин.

Антропометрические показатели, взятые в отдельности, не могут полно охарактеризовать уровень физического развития организма. Оценка физического развития должна осуществляться по совокупности всех морфологических и функциональных признаков с учетом других показателей здоровья.

Физическое развитие имеет выраженную социальную обусловленность. Уровень социального благополучия отражается на показателях физического развития населения и в первую очередь детей.

В период после революции 1917 г. и гражданской войны показатели физического развития населения улучшились. В годы Великой Отечественной войны наблюдалось снижение уровня физического развития. Особенно значительное отставание наблюдалось у детей в районах оккупации. Специальные меры государства по ликвидации санитарных последствий войны способствовали быстрому восстановлению уровня физического развития. Уже с 1946 г. выявились положительные сдвиги в показателях физического развития, а к 1950 г. почти по всем возрастным группам было отмечено восстановление показателей довоенного уровня.

В настоящее время показатели физического развития детей значительно ухудшились. Дети с избыточной массой тела составляют около 20%. Около 50% детей имеют выраженные отклонения или относятся к пограничной группе, имеющей несоответствие одного или нескольких антропометрических показателей.

Это неблагополучие связано с целым комплексом факторов: неблагоприятными условиями обучения, экологической обстановкой, здоровьем родителей и т. д. Существенная роль принадлежит несбалансированному питанию. В настоящее время в питании детей в 25% отмечается дефицит полноценных белков, у 20—30% — дефицит витаминов группы В, у 30% — дефицит витамина А, у 40% — дефицит клетчатки.

В последнее десятилетие для большинства экономически развитых стран характерен процесс акселерации.

Акселерация — ускорение роста и развития детей и подростков по сравнению с предшествующими поколениями. Это понятие введено в 1935 г. немецким гигиенистом Кохом.

Акселерация получила наиболее четкое проявление во второй половине XX века. Так, если в 1940—1941 гг. масса тела детей удваивалась в течение 5—6 мес, то в 1965—1973 гг. она стала удваиваться в возрасте 4—6 мес. Если смена молочных зубов на постоянные в 1953 г. начиналась с 6—7-летнего возраста, то в 1984 г. стала происходить с 5—6-летнего возраста.

Существенно изменились сроки полового созревания. В XX веке возраст наступления менструации каждые 10 лет уменьшается в среднем на 4 мес и в 1974 г. составил 12 лет 7 мес. Отмечается ускорение развития вторичных половых признаков. Помимо этого, у детей и подростков наблюдается более ранняя морфологическая стабилизация. Процесс окостенения заканчивается у мальчиков на 2, а у девочек на 3 года раньше, чем в 30-е годы XX века. В более короткие сроки происходит завершение роста—у девушек в 16—17 лет и у юношей в 18—19 лет завершается окостенение длинных трубчатых

костей и прекращается рост в длину. Мальчики в возрасте 13 лет за 80 лет (с 1890 по 1970 г.) стали на 16 см выше, а девочки — на 14,8 см. Следствием ускоренного развития детей и подростков является достижение более высоких конечных размеров тела у взрослых, увеличение длительности фертильного периода, рост длительности жизни в целом.

Среди детей с ускоренным развитием выделяют подгруппы с **гармонической и дисгармонической** акселерацией. При гармонической акселерации имеет место параллельное ускорение роста и биологического созревания, что приводит к более раннему завершению детства. При дисгармонической акселерации ускорение созревания может не сопровождаться ускорением роста, полового развития, что создает тенденцию к грациализации.

Причины акселерации не совсем ясны. Существуют различные гипотезы причин акселерационных сдвигов. Обсуждаются следующие причины акселерации:

- улучшение питания детей (увеличение потребления животных белков и жиров, витаминов, концентратов для вскармливания грудных детей);
- более интенсивная инсоляция;
- урбанизация (ускорение темпов городской жизни возбуждает ЦНС и активизирует ее тройные функции);
- генетический эффект (постоянное смешивание населения, гетеролокальные браки и ускорение развития потомства в связи с гетерозисом, т. е. со свойством гибридов первого поколения превосходить по ряду признаков лучшую из родительских форм).

Однако не вызывает сомнения, что в происхождении акселерации имеет значение суммарное взаимодействие биологических и социальных факторов.

Акселерация не может рассматриваться как однозначно положительный или отрицательный процесс. Она ставит много проблем перед современными медиками, а именно:

- более раннее биологическое созревание, которое наступает до социальной зрелости и гражданской дееспособности (более раннее начало половой жизни, рост числа "юных" матерей, числа абортов у несовершеннолетних и т. д.);
- необходимость в установлении новых норм трудовой, физической нагрузки, питания, нормативов детской одежды, обуви, мебели и предметов обихода;
- нарастающая вариабельность всех признаков возрастного развития и созревания, усложнение дифференцировки между нормой и патологией;
- диссоциация между предельным ростом поперечников тела создает тенденцию к грациализации тела и росту числа осложнений в родах.

Есть данные о том, что акселерационные сдвиги носят периодический характер и имеются кратковременные периоды стабилизации. Однако проследить процесс акселерации в историческом аспекте весьма сложно, так как отсутствуют достоверные данные о показателях физического развития поколений, живших в прошлые века, и заключение можно делать только на основании косвенных данных.

В 80-х годах стали появляться сообщения о стабилизации процесса акселерации. Вначале эту тенденцию отметили ученые Норвегии, Германии, Чехословакии, Италии, Японии, а затем и других экономически развитых стран.

По их оценкам, к концу XX века произойдет заметное замедление акселерации (появился даже термин "деселерация" — явление, обратное акселерации). Однако в развивающихся странах ожидается значительное ускорение индивидуального развития детей. Вместе с тем в последние годы эпидемия остеопороза значительно изменила процессы акселерации за счет вымывания кальция из организма. Проблема остеопороза стала проблемой XXI века.

Как отмечает академик О. П. Щепин (2001), материалы оценки физического развития детей и подростков в Российской Федерации показывают, насколько ухудшаются возможности гармонического развития новых поколений детей (табл. 5.1). Так, по данным изучения физического развития детей в рамках пробной переписи населения 1997 г., НИИ имени Н. А. Семашко РАМН было установлено снижение доли детей с нормальным физическим развитием и возрастание доли детей с недостатком массы и низкой длиной тела.

Таблица 5.1. Обобщенные оценки распределения по категориям физического развития детей в РФ в 1991—1992 гг. и 1997 г. (%)

Категория физического развития	Диапазоны средних уровней (1991—1992 гг.), %	Оценка физического развития по данным переписи 1997 г.
Нормальное	68—70	56,0
Избыток веса	7—15	13,3
Дефицит веса	5—10	16,4
Низкий рост	3—5	7,7
Высокий рост	5—7	7,4

Источник: Материалы исследований НИИ им. Н.А. Семашко РАМН.

В целях оценки результатов динамики физического развития детей в Великом Новгороде в рамках автоматизированной программы профилактических осмотров подростков АСПОН-Д с 1995 г. ведется регистрация соматометрических показателей у детей в возрасте 9—15 лет, что позволяет оценивать тенденции физического развития в динамике в качестве подсистемы мониторинга здоровья населения. Как показали наши исследования, на протяжении последних лет показатель количества детей с явной патологией физического развития стабильно держался на уровне 1—2 %.

Сравнительный анализ полученных данных в 1998 г. с результатами исследования физического развития школьников Великого Новгорода, проведенного в 1984 г., показывает устойчивую тенденцию снижения средних значений массы тела у детей в возрасте 10—15 лет и незначительное снижение средних значений показателей роста к 15 годам (табл. 5.2, рис. 5.1, 5.2).

Как показано на рис. 5.1 и 5.2 к 15 годам снижение средних значений массы тела у девочек достигает $\pm 7,09$ кг, у мальчиков $\pm 8,17$ кг по отношению к их сверстникам 1984 г. Средние показатели роста изменяются на $\pm 0,5$ см у девочек и на ± 4 см у мальчиков соответственно.

Таблица 5.2. Показатели роста и массы тела у детей 9—15 лет Великого Новгорода¹

Возраст	9 лет	10 лет	11 лет	12 лет	13 лет	14 лет	15 лет
	Девочки, рост, $M \pm m$						
1998 г.	136,0 ± 3,51	138,0 ± 4,0	145,0 ± 5,51	150,0 ± 5,0	158,0 ± 5,0	160,0 ± 4,51	161,0 ± 4,04
1984 г.	134,0 ± 3,89	139,5 ± 4,18	144,5 ± 4,18	152,0 ± 4,47	157,0 ± 3,89	161,0 ± 3,89	161,5 ± 3,61
	Девочки, масса тела, $M \pm m$						
1998 г.	29,0 ± 3,25	30,0 ± 3,25	34,5 ± 4,54	38,0 ± 4,65	45,0 ± 5,4	47,3 ± 5,5	48,3 ± 5,21
1984 г.	30,57 ± 2,52	33,4 ± 3,66	36,03 ± 3,63	43,39 ± 4,53	49,0 ± 7,12	54,61 ± 3,97	55,39 ± 5,06
	Мальчики, рост, $M \pm m$						
1998 г.	137,0 ± 4,04	139,0 ± 4,0	144,0 ± 4,51	148,0 ± 4,51	157,0 ± 6,0	162,0 ± 6,0	165,0 ± 6,5
1984 г.	133,0 ± 3,89	138,5 ± 3,61	144,0 ± 3,89	150,5 ± 4,76	156,5 ± 5,34	162,5 ± 5,34	169,0 ± 5,05
	Мальчики, масса тела, $M \pm m$						
1998 г.	30,5 ± 3,25	31,0 ± 3,01	35,0 ± 3,96	37,5 ± 4,01	43,7 ± 5,86	47,2 ± 6,26	51,6 ± 6,25
1984 г.	29,26 ± 2,63	32,69 ± 2,38	34,92 ± 2,91	41,27 ± 5,68	45,68 ± 4,96	49,55 ± 5,08	59,77 ± 4,55

¹Цит. по Богуцкой В. Г., 1999.

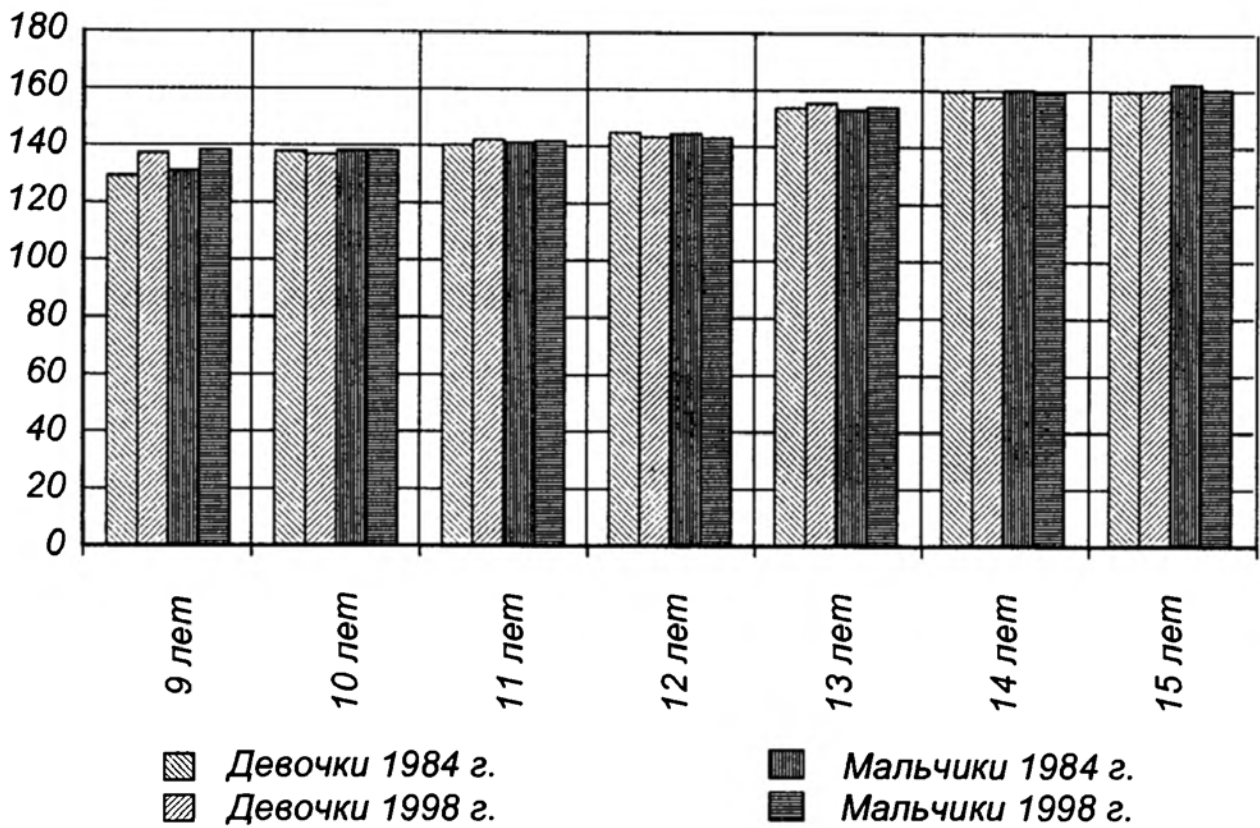


Рис. 5.1. Динамика деселерации по параметрам роста.

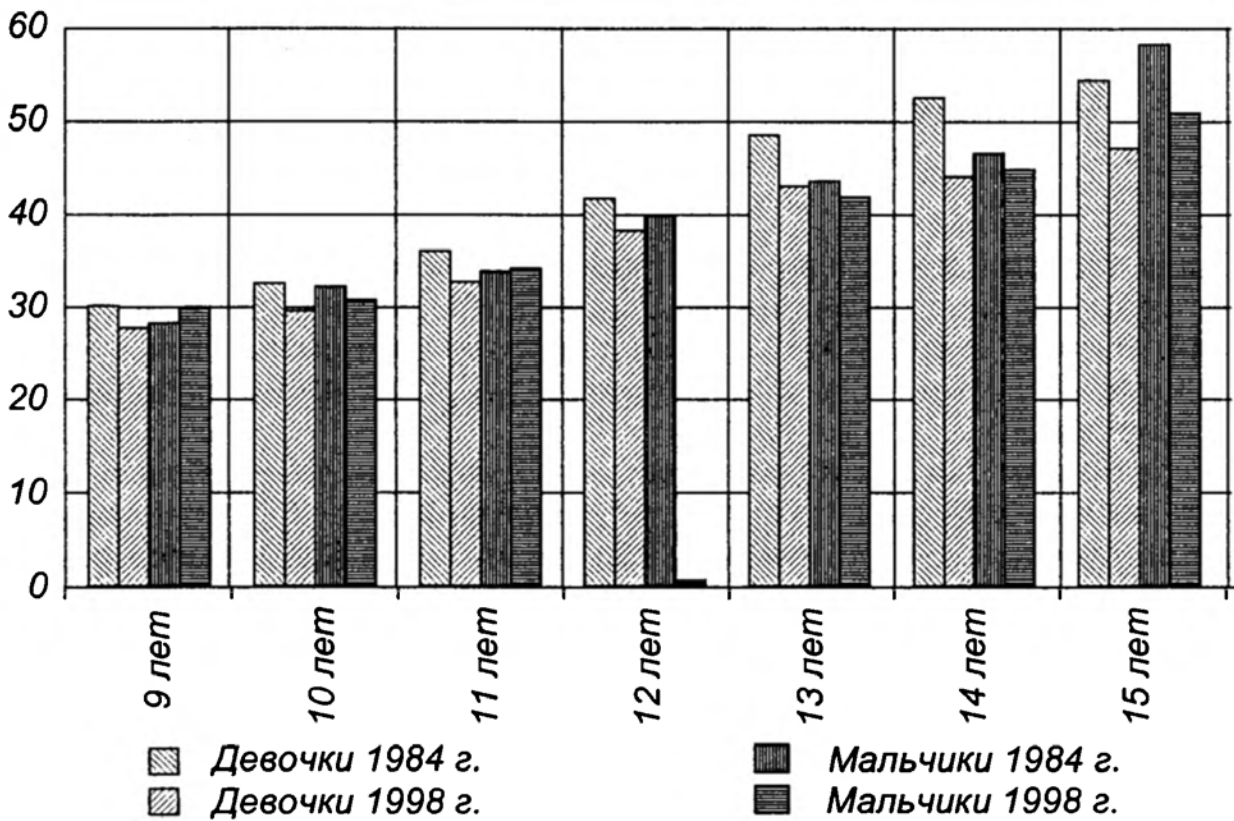


Рис. 5.2. Динамика деселерации по параметрам массы тела.

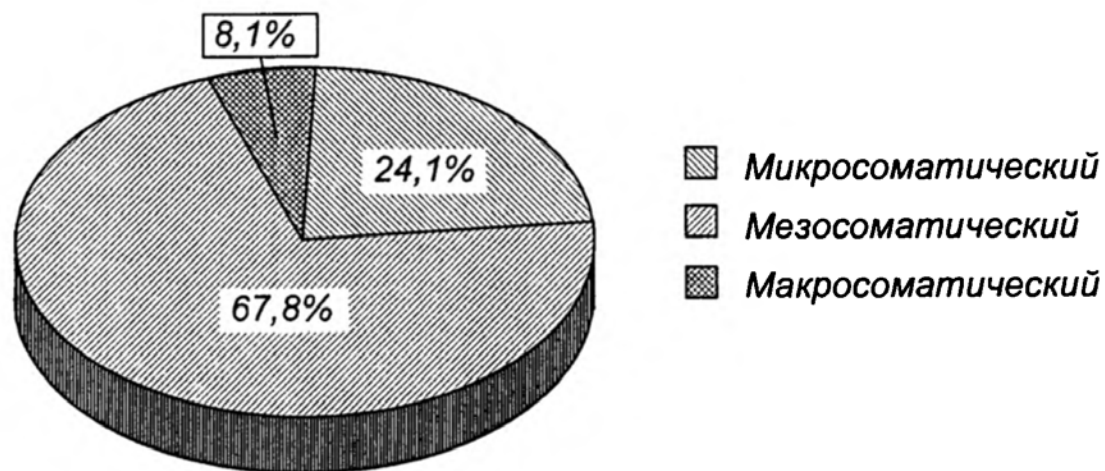


Рис. 5.3. Распределение детей по соматотипу (%).

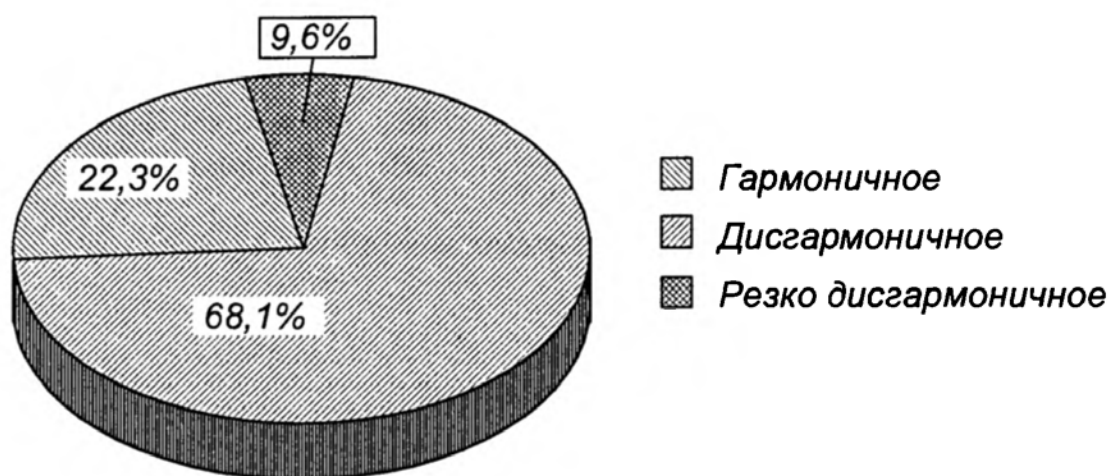


Рис. 5.4. Распределение детей по гармоничности физического развития (%).

Такие тенденции объясняются процессами деселерации, происходящими не только в Новгородской области, но и практически во всех регионах России. В свою очередь это связано с изменившимися социально-экономическими условиями в стране и снижением уровня жизни основной массы населения.

Исследования показали, что среди обследованных детей области преобладают дети с мезосоматическим типом развития — 67,8% (физическое развитие среднее), 24,1% микросоматического типа (физическое развитие ниже среднего) и 8,1% макросоматического типа (физическое развитие выше среднего). Следовательно, физическое развитие детей области имеет сдвиг в сторону более низких показателей.

Гармоничность физического развития детей сложилась следующая: гармоничное развитие имели 68,1% детей области, дисгармоничное — 22,3% и резко дисгармоничное — 9,6%. Девочек с дисгармоничным развитием больше, чем мальчиков (24,2% против 20,2%) (рис. 5.3, 5.4).

5.3. Статистический анализ физического развития

Методика исследования отражает основной принцип применения различных методов статистики для оценки параметров физического развития. В основу применяемых методов положены принципы и методики вариационной статистики и регрессионного анализа. В первом варианте возможно получение данных с оценкой плотности распределения Гаусса при $\alpha = 0,05$ с последующим моделированием на базе матриц (создание стандартов), сопоставление с которыми может послужить основой для оценки наличия "выбросов" по отдельным параметрам или совокупностям. Во втором случае возможна оценка наличия или отсутствия связи между оцениваемыми признаками. В первом случае статистика физического развития, как правило, использует два параметра: медианы и процентилей, соответствующих 25 и 75 перцентилям. При этом в статистике медиану считают 50-м перцентилем. По положению медианы относительно 25 и 75 перцентилей судят об изменчивости коэффициента асимметрии. Таким образом, в основе вариационной статистики физического развития лежит коэффициент асимметрии, рассчитываемый по специальным методикам. По мере отклонения коэффициента асимметрии от медианы, как правило, можно судить о величине плотности распределения Гаусса. Чем ближе показатель асимметрии к медиане, тем выше плотность распределения Гаусса. Величина отклонения показателя асимметрии от медианы определяется величиной стандартного отклонения от среднего. Для нормального распределения 95% значений заключено в пределах 2 стандартных отклонений от среднего и 68% — в пределах одного стандартного отклонения. В данном случае медиана совпадает со средней.

Таблица 5.3. Соответствие между перцентилями и числом стандартных отклонений от среднего

Перцентиля	Отклонение от среднего
2,5	$\mu - 2\sigma$
16	$\mu - \sigma$
50	μ
84	$\mu + \sigma$
97,5	$\mu + 2\sigma$

Если соответствие между перцентилями и отклонением от среднего не имеет значительных отличий от приведенных табличных данных, то полученные данные, характеризующие физическое развитие по отдельным параметрам, близки к нормальному распределению, и его можно описать в виде среднего и стандартного отклонения.

В состав отмеченных вариационных рядов можно вводить любые однородные показатели с числом наблюдений не менее заранее рассчитанной репрезентативной выборкой. Достоверность выборки должна находиться в диапазоне α от 0,01 до 0,05.

При оценке физического развития, несмотря на многообразие статистических методов, учитываются, как правило, два признака: количественный и качественный. Количественные характеристики представлены в виде критерия Стьюдента (одна группа признаков), 2 групп признаков — дисперсионный анализ. Для оценки количественной связи — линейная регрессия, корреляционный анализ или метод Блэнда—Алтмана. Качественные характеристики признака оцениваются с помощью критерия χ^2 , критерия Мак-Нимара, критерия Кокрена, а также при помощи коэффициента сопряженности.

Применяемый в статистике физического развития регрессионный анализ использует методы, основанные на понятиях корреляции и регрессии. Рассмотрим принцип применения данного анализа. Как отмечалось в томе I настоящего руководства, корреляционная зависимость вида $y = f(x)$ между переменными x (рост) и y (масса тела), где каждому допустимому x ставится в соответствие единственное значение y , называется функциональной зависимостью. Однако если x и y — случайные величины, то между ними может существовать зависимость иного рода, называемая стохастической. При такой зависимости изменение одной величины влечет изменение закона распределения другой случайной величины. Также следует учесть влияние различных случайных факторов, воздействие которых искажает наблюдаемые значения случайных величин x и y , в частности при исследовании фактора y от фактора x .

Стохастическая зависимость, при которой изменение одной случайной величины влечет изменение среднего значения другой случайной величины, называется корреляционной зависимостью. Корреляционная зависимость — вид стохастической зависимости. Случайную величину x называют фактором, а случайную величину y — откликом на действующий фактор x .

Как указано выше, на отклик y , кроме фактора x , влияют случайные факторы, т. е. отклик Y формирует две компоненты: стохастическая X и некоторая случайная компонента, состоящая из множества различных факторов. Соотношение между этими двумя компонентами и определяет зависимость X и Y . Если отсутствует стохастическая зависимость, т. е. Y целиком формируется под воздействием случайных факторов, то говорят о независимости Y от X .

Если же X и Y не подвержены случайным воздействиям, а "работает" только одна стохастическая компонента, то зависимость является функциональной.

В реальных ситуациях, как правило, присутствуют обе компоненты, стохастическая и случайная. При оценке физического развития решается главная задача, как оценить и изолировать случайную компоненту и как можно полнее изучить стохастическую.

Мерой корреляционной зависимости Y и X служит вычисляемая по значениям X и Y величина — коэффициент корреляции r_{xy} . Коэффициент корреляции всегда принимает значение из интервала $[-1; 1]$. Чем меньше значение $|r_{xy}|$ (т. е. ближе r_{xy} к нулю), тем слабее корреляционная зависимость. При $r_{xy} = 0$ имеет место некоррелированность (корреляционная независимость) случайных величин X и Y . Отметим, что корреляционная зависимость — лишь часть стохастической зависимости, поэтому некоррелированность X и Y не означает, вообще говоря, их стохастической независимости. При $|r_{xy}|$ близких к 1, наоборот, корреляционная зависи-

мость усиливается и при $|r_{xy}| = 1$ является наиболее весомой, а именно: линейной зависимостью вида $Y = mX + b$, где m, b — некоторые постоянные. Таким образом, значение r_{xy} определяет степень линейной зависимости. При этом при $r_{xy} = 1$ обязательно $m > 0$, то есть с ростом X отклик Y также возрастает, а при $r_{xy} = -1$ обязательно $m < 0$, т. е. с ростом X отклик Y уменьшается.

Пусть одному и тому же значению $X = x$ соответствует множество возможно повторяющихся значений Y , а именно y_1, y_2, \dots, y_m . Среднее арифметическое этих значений при заданном x обозначим $y_{x \text{ ср}}$. При разных X будем получать разные значения $y_{x \text{ ср}}$. Если X и Y связаны корреляционной зависимостью, то величина $y_{x \text{ ср}}$, как отмечено выше, связана с X функциональной зависимостью, т. е. $y_{x \text{ ср}} = f(x)$. Уравнение $y_{x \text{ ср}} = f(x)$ называют уравнением регрессии, а функцию $f(x)$ — регрессией Y на X . Также отметим, что среднее $y_{x \text{ ср}}$ принято называть условным математическим ожиданием Y на X и обозначать $E(y|x)$.

Введенные выше характеристики, коэффициент корреляции, регрессия являются теоретическими (идеальными) величинами, подчиненными определенным математическим вероятностным законам. Чтобы достичь этих точных математических характеристик, необходимо досконально изучить ситуацию на основе бесконечного количества опытов. На практике же число наблюдений конечно и часто даже не слишком велико, все собранные данные были подвержены случайным вариациям. Поэтому находимые по выборочным данным характеристики носят приближенный характер и представляют соответствующие теоретические (истинные) характеристики с некоторой погрешностью. Эти погрешности и приближения, исходя из их случайной природы, оцениваются вероятностными методами.

Задача — по парам выборочных значений $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_{12}, y_{12})$ определить уравнение приближенной регрессии и оценить допускаемую ошибку приближения. Предварительно вычисляем выборочный коэффициент корреляции. Компьютер выдает конкретное значение, исходя из которого определяем силу линейной корреляционной зависимости. Так как выборочные значения отбираются случайно, то выборочный коэффициент корреляции может быть отличен от нуля, в то время как коэффициент корреляции генеральной совокупности (теоретической) равен нулю, и случайные величины X и Y некоррелированы. Для проверки некоррелированности X и Y выдвигается нулевая гипотеза о равенстве нулю коэффициента корреляции. При этом задают уровень значимости α (обычно $\alpha = 0,05$). Если нулевая гипотеза принимается ($r_{xy} = 0$), то X и Y не связаны линейной зависимостью. Если нулевая гипотеза отбрасывается ($r_{xy} < 0$), то следует искать между X и Y именно линейную зависимость. Таким образом, значение коэффициента корреляции "подсказывает" выбор регрессионной модели, модели зависимости Y от X .

Итак, выбираем вид предполагаемой функциональной зависимости и строим соответствующую модель. Обычно исследование начинается с линейной модели $Y = mX + b$. Значения переменных X и Y заданы, а коэффициенты m и b подбираются исходя из метода наименьших квадратов таким образом, чтобы сумма квадратов отклонений наблюдаемых значений y_1, y_2, \dots, y_{12} от соответствующих значений на прямой $Y_i = mX_i + b$ была наименьшей.

Осуществив в компьютерной программе ввод данных и указав вид зависимости $Y = mX + b$, получаем на экране компьютера вывод итогов: конкретные значения m и b , "наилучшие" в смысле метода наименьших квадратов, а также сопутствующие уравнению характеристики, по которым и определяется возможность использования полученной модели.

Приведем возможные интерпретации этих характеристик.

В таблице указаны коэффициенты m — переменная X_1 и в b — Y -пересечение, приведены стандартные ошибки этих коэффициентов и доверительные интервалы для m и b при заранее выбранном уровне значимости α .

Используя методику построения линейной модели типа $Y = mX + b$, можно построить и другие модели, нелинейные относительно переменных.

Например, 1) заменив столбец значений Y на соответствующие величины $\frac{1}{y}$, получим обратную зависимость $Y = \frac{1}{mX + b}$;

2) заменив X на $\frac{1}{x}$, получим зависимость гиперболического типа $Y = m\frac{1}{x} + b$;

3) заменив Y на $\ln Y$, получаем экспоненциальную зависимость $Y = e^{mx + b} = e^b \cdot e^{mx} = c \cdot a^x$;

4) заменив X на $\ln X$, Y на $\ln Y$, получаем зависимость $\ln Y = m \ln X + \ln a$ (где $\ln a = b$) или $Y = aX^m$.

Для построения новых нелинейных зависимостей можно использовать процедуру вычисления коэффициентов уравнения множественной регрессии:

$$Y = m_1X_1 + m_2X_2 + \dots + m_nX_n + b.$$

В частности, при $n = 2$ в уравнении $Y = m_1X_1 + m_2X_2 + b$ можно заменить столбец значений X_1 на X^2 , а столбец X_2 на X . Тогда получим вид параболической зависимости $Y = m_1X^2 + m_2X + b$.

Укажем смысл дополнительно выводимых характеристик регрессионной модели:

- se_1, se_2, \dots, se_n — стандартные значения ошибок для коэффициентов m_1, m_2, \dots, m_n ;
- se_b — стандартное значение ошибки для постоянной b ;
- R^2 — коэффициент детерминации. Сравниваются фактические значения Y и значения, получаемые из уравнения прямой. По результатам сравнения вычисляется коэффициент детерминации, нормированный от 0 до 1. Если он равен 1, то имеет место полная корреляция с моделью, т. е. нет различия между фактическим и оценочным значениями Y . В противном случае, если коэффициент детерминации равен 0, уравнение регрессии неудачно для предсказания значений Y ;
- seY — стандартная ошибка для оценки Y ;
- F — статистика, или F -наблюдаемое значение. F -статистика используется для определения: является ли наблюдаемая взаимо-

связь между зависимой и независимой переменными — случайной или нет;

- df — степени свободы. Степени свободы необходимы для нахождения F -критических значений в статистической таблице. Для определения уровня надежности модели нужно сравнить значения в таблице с F -статистикой;
- SS_{reg} — регрессионная сумма квадратов;
- SS_{resid} — остаточная сумма квадратов;
- SS — сумма квадратов относительно среднего;
- MS — средний квадрат (SS/df).

Величина $R = \sqrt{R^2}$ характеризует тесноту связи между переменными X и Y , на основе которой и принимается решение о значимости модели. Качественная оценка дается на основе приведенной ниже шкалы Чеддока.

R	0,1–0,3	0,3–0,5	0,5–0,7	0,7–0,9	0,9–0,99
Характеристика силы связи	Слабая	Умеренная	Заметная	Высокая	Весьма высокая

В настоящее время основы доказательной медицины перечеркнули значимость проведения оценки физического развития на основе стандартов (медианы) и нормального распределения в клинической практике, так как лечение от популяционного перешло на принципы индивидуального. В большей степени результаты приобрели в социальной медицине значение для определения общих закономерностей формирования общественного и индивидуального здоровья.

6.1. Общие положения

В совокупности показателей, используемых для оценки здоровья населения, важное место занимают показатели инвалидности.

Под инвалидностью понимают стойкое длительное нарушение трудоспособности либо ее значительное ограничение, вызванное хроническим заболеванием или последствием травмы. Понятие "инвалидность" имеет медицинский, юридический и социальный аспекты. За установлением инвалидности следует прекращение работы или изменение условий, характера труда и назначение различных видов государственной социальной защиты (пенсия, трудоустройство, профессиональное обучение, протезирование и др.), гарантированной законодательством.

Тяжесть инвалидности может быть различной: от ограничения трудоспособности в основной профессии до полной ее утраты во всех видах профессиональной деятельности.

Проведенное Л. П. Гришиной (1993) исследование зависимости инвалидности от различных факторов: демографической ситуации, экологической обстановки, социально-экономических показателей, заболеваемости, уровня медицинского обслуживания и др. — показало, что инвалидность — это сложная мультифакторная проблема, зависящая от состояния окружающей среды и от демографической ситуации на данной территории. Выявлена статистически достоверная связь инвалидности с показателями заболеваемости, смертности, рождаемости, естественным приростом, процентом населения трудоспособного возраста, удельным весом рабочих и служащих пенсионного возраста, процентом женщин в общем числе рабочих и служащих. Также установлена статистически достоверная связь инвалидности со среднемесячной заработной платой рабочих и служащих, денежными доходами на душу населения, уровнем жизни населения. Вместе с тем автор отметила, что между заболеваемостью и инвалидностью нельзя ставить знак равенства, так как инвалидность — это не столько медицинский фактор, сколько социальный показатель, напрямую зависящий от уровня и качества жизни населения.

В Российской Федерации в зависимости от степени потери или ограничения трудоспособности установлены три группы инвалидности.

I группа инвалидности: стойкие и тяжелые нарушения функций организма, при которых больной утратил полностью постоянно или длительно трудоспособность и нуждается в посторонней помощи, уходе или надзоре. В некоторых случаях инвалиды первой группы приспособляются к отдельным видам труда в особо созданных условиях.

II группа инвалидности: значительно выраженные функциональные нарушения, которые не вызывают необходимость в постоянной посторонней помощи. Больные полностью и длительно нетрудоспособны; лишь в отдельных случаях больным разрешают труд в специально созданных условиях или на дому.

III группа инвалидности: значительное снижение трудоспособности вследствие хронических заболеваний или анатомических дефектов. Больные нуждаются в значительных изменениях условий труда в своей профессии, что приводит к сокращению объема производственной деятельности, снижению квалификации. Кроме того, к этой категории относятся лица, которые не допускаются к выполнению работы по эпидемическим показаниям (например, при туберкулезе). Инвалидность III группы может устанавливаться ограниченно трудоспособным учащимся и лицам до 40 лет, нуждающимся в приобретении специальности, а также лицам с низкой квалификацией или не имеющим профессии (на период обучения или переобучения).

При освидетельствовании больного необходимо установить не только группу инвалидности, но и указать ее причину, т. е. социально-биологические условия, при которых возникла инвалидность.

В прямой зависимости от причин инвалидности законодательство устанавливает размер пенсий, объем и характер других видов социальной защиты.

Данные об инвалидности необходимы для оценки результатов конкретных лечебно-профилактических мероприятий по медицинской помощи отдельным группам больных.

Различают следующие виды стойкой нетрудоспособности или причины инвалидности:

- **Инвалидность вследствие общего заболевания.**

Общее заболевание является наиболее частой причиной инвалидности. Она устанавливается в тех случаях, когда заболевание, приведшее к потере трудоспособности, наступило в период трудовой деятельности или учебы в высших и средних учебных заведениях, различных курсах по усовершенствованию или переподготовки, при обучении в аспирантуре и ординатуре. Это заболевание никаким образом не связано с профессиональными вредностями на работе. Кроме того, общее заболевание устанавливается при несчастных случаях в быту, на улице, на отдыхе.

- **Инвалидность в связи с трудовым увечьем.**

Трудовое увечье как причина инвалидности устанавливается в случаях, когда травма, приведшая к ней, произошла при обстоятельствах, прямо или косвенно связанных с производством, и была расценена как несчастный случай на производстве.

- **Инвалидность вследствие профессионального заболевания.**

Устанавливается в том случае, если воздействие профессионального фактора явилось единственным этиологическим моментом в развитии заболевания.

Больные, признанные инвалидами вследствие профессионального заболевания, имеют право на пенсионное обеспечение независимо от длительности трудового стажа; размеры пенсий у них выше, чем у инвалидов вследствие общего заболевания

- **Инвалидность с детства.**

Согласно концепции ВОЗ, поводом для установления инвалидности с детства является не сама болезнь или травма, а степень тяжести их последствий, проявляющихся в виде нарушений той или иной психологической, физиологической или анатомической структуры, или функций, приводящих к ограничению жизнедеятельности и социальной недостаточности.

- **Инвалидность до начала трудовой деятельности.**

Этот вид инвалидности устанавливается в тех случаях, когда заболевание или травма возникли в возрасте старше 16 лет (у учащихся старше 18 лет), но до начала трудовой деятельности.

- **Инвалидность у бывших военнослужащих.**

Определяется при заболеваниях и травмах, связанных с выполнением военных обязанностей.

В целях динамического наблюдения за течением патологического процесса и за состоянием трудоспособности проводятся систематическое переосвидетельствование инвалидов.

Переосвидетельствование инвалиды II и III групп проходят ежегодно, инвалиды I группы—один раз в два года. При тяжелых заболеваниях и отсутствии перспективы улучшения клинического и трудового прогноза группа инвалидности устанавливается без указания срока переосвидетельствования. Бессрочно группа инвалидности устанавливается лицам, достигшим пенсионного возраста.

Установление факта стойкой нетрудоспособности (инвалидности)—это сложный и ответственный процесс. В нем принимают участие органы здравоохранения и органы социальной защиты населения.

При этом врачи лечебно-профилактических учреждений только выявляют признаки инвалидности, а медико-социальная экспертная комиссия (МСЭК) законодательно ее устанавливает.

Медико-социальная экспертиза проводится лицам, имеющим признаки стойкого ограничения трудоспособности и жизнедеятельности и нуждающимся в социальной защите, в следующих случаях:

- при очевидном неблагоприятном клиническом и трудовом прогнозе вне зависимости от сроков временной нетрудоспособности, но не более 4 мес;
- при благоприятном трудовом прогнозе в случае продолжающейся нетрудоспособности до 10 мес (в отдельных случаях: травмы, состояния после реконструктивных операций, туберкулез — до 12 мес) для решения вопроса о продолжении лечения или установления группы инвалидности;
- работающим инвалидам для изменения трудовой рекомендации в случае ухудшения клинического или трудового прогноза, обусловленного прогрессирующим основным заболеванием, его осложнением или сопутствующим заболеванием.

Даже в самых сложных в диагностическом плане случаях, при осложненном течении болезни и неопределенном клиническом прогнозе вряд ли эти сроки превысят 4 календарных месяца.

Учреждения медико-социальной экспертизы не должны отказывать в освидетельствовании лицам, имеющим непродолжительный период временной нетрудоспособности (до 1—2 мес), если при очевидном неблагоприятном клиническом и трудовом прогнозе у них имеются ограничения жизнедеятельности, вызывающие необходимость социальной защиты.

Право направлять граждан на медико-социальную экспертизу имеют лечащие врачи амбулаторно-поликлинических и больничных учреждений различных уровней и форм собственности с утверждением направления на МСЭК клинико-экспертной комиссией учреждения.

Согласно Положению о признании лица инвалидом, утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 13.08.96 № 965, лечебно-профилактические учреждения направляют гражданина на освидетельствование на медико-социальную экспертизу после проведения необходимых диагностических, лечебных и реабилитационных мероприятий при наличии данных, подтверждающих стойкое нарушение функций организма, обусловленное заболеваниями, последствиями травм и дефектами.

При наличии показаний к направлению больного на МСЭК лечебно-профилактические учреждения оформляют "Направление на медико-социальную экспертизу" (ф. 088/у-97). Направление заполняется лечащим врачом и заведующим отделением и утверждается КЭК, а при ее отсутствии — главным врачом лечебно-профилактического учреждения.

Указанная форма заполняется на лиц, впервые направляемых на медико-социальную экспертизу, на инвалидов, направляемых на переосвидетельствование, на граждан, направляемых на очную консультацию в МСЭК.

Ответственность за правильность заполнения учетной формы возлагается на председателя КЭК лечебно-профилактического учреждения либо на главного врача учреждения.

Учетная форма "Направление на медико-социальную экспертизу" содержит следующие сведения о больном: возраст, пол, место работы, профессия и должность; о заболевании, результатах проведенных реабилитационных мероприятий, частоте и длительности временной нетрудоспособности за последние 12 мес, данных проведенных исследований, диагнозе и основаниях для направления на МСЭ.

Помимо учетной формы № 088/у-97, заполняется "Извещение лечебно-профилактического учреждения о заключении учреждения государственной службы медико-социальной защиты", которое заполняется учреждением медико-социальной экспертизы.

6.2. Показатели инвалидности и реабилитации. Методика расчета

В результате разработки статистических документов получают соответствующие показатели частоты или структуры инвалидности. Для этого рассматривают совокупность лиц, впервые признанных инвалидами (первичная инвалидность), и лиц, состоящих на учете в отделах социального обеспечения независимо от времени признания их инвалидами (общая инвалидность, контингенты). Для анализа выделяют также инвалидов с детства, инвалидов по виду заболеваний, по отрасли промышленности и т. д.

В Российской Федерации отмечается рост уровня инвалидизации населения. Численность лиц, впервые признанных инвалидами, возросла за период с 1990 по 1999 г. в 1,4 раза (рис. 6.1).

Основными причинами инвалидности являются болезни системы кровообращения, злокачественные новообразования, травмы всех локализаций, болезни нервной системы и органов чувств, болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (рис. 6.2).

По статистическим данным в Российской Федерации численность детей-инвалидов в возрасте до 16 лет, получающих социальные пенсии, составила в 1999 г. 547 тыс. человек, из которых 17,7% были признаны инва-

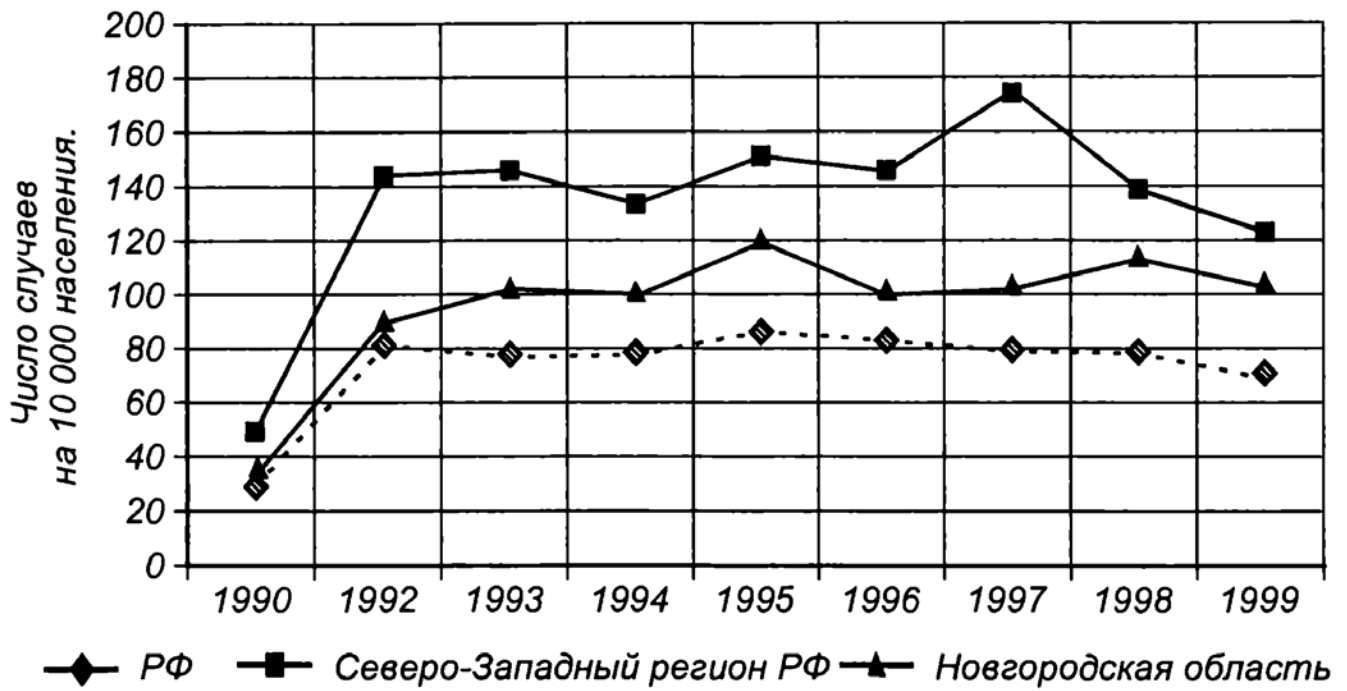


Рис. 6.1. Динамика первичной инвалидности населения Российской Федерации, Северо-Западного региона РФ, Новгородской области (1990—1999).

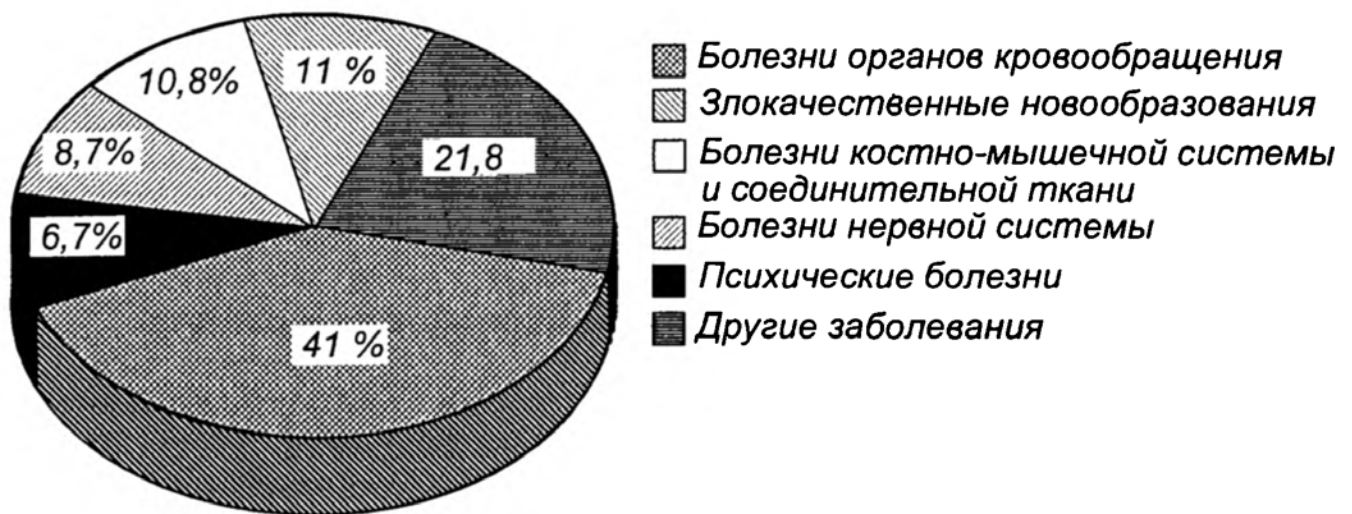


Рис. 6.2. Структура причин первичной инвалидности населения Российской Федерации (1997).

лидами впервые. Заболеваниями, обусловившими возникновение инвалидности, чаще всего являются заболевания нервной системы — 39 случаев на 10 000 детей.

Имеются региональные особенности распространенности инвалидности, которые объясняются прежде всего различиями в возрастной структуре населения, а также условиями труда и быта, качеством и доступностью медицинской помощи и врачебно-трудовой экспертизы.

Для анализа инвалидности определена единая методика расчета соответствующих показателей, которой должны придерживаться все исследова-

тели, занимающиеся изучением социально-медицинских проблем инвалидности. Это дает возможность сопоставлять данные, полученные при исследованиях в различных регионах. Наиболее полную схему изучения инвалидности дает академик Ю. П. Лисицын (1987).

Таблица 6.1. Методика расчета показателей инвалидности

Название показателя	Методика вычисления
Первичная инвалидность (частота первичного выхода на инвалидность)	Общее число рабочих и служащих за год, впервые признанных инвалидами $\times 1000$ (10 000)
	Общая численность рабочих и служащих района, области (или отрасли промышленности)
Структура первичной инвалидности (по заболеваниям, возрасту, социальной принадлежности и т. п.)	Число рабочих и служащих за год, признанных инвалидами от болезней органов кровообращения (или по отдельной возрастной группе) $\times 100$
	Общее число рабочих и служащих за год, признанных инвалидами
Частота первичной инвалидности по группам инвалидности	Число лиц, признанных инвалидами I группы в течение года $\times 1000$ (10 000)
	Число рабочих и служащих по территории проживания или отрасли промышленности
Распределение первичной инвалидности по группам инвалидности	Число лиц, признанных инвалидами I группы $\times 100$
	Число лиц, впервые признанных МСЭК инвалидами, за год
Общая инвалидность — частота, контингенты инвалидов (рассчитывается по возрасту, причинам и группам инвалидности)	Число лиц, получающих пенсии и пособия по инвалидности (контингенты инвалидов) $\times 10 000$
	Общая численность рабочих и служащих района, области и т. д.
	или
	Число инвалидов на начало года $\times 10 000$
	Число работающих на начало года

Название показателя	Методика вычисления
Структура контингентов инвалидности (рассчитывается по возрасту, причинам, группам, категориям инвалидности)	$\frac{\text{Число лиц, имеющих инвалидность по заболеваниям органов кровообращения} \times 100}{\text{Общее число лиц, получающих пособия и пенсии по инвалидности (общее число инвалидов)}}$
Динамика инвалидности по группам	$\frac{\text{Показатель частоты инвалидности (первичной или общей) за данный год} \times 100}{\text{Показатель частоты инвалидности (первичной или общей) за предыдущий год}}$
Изменение группы инвалидности при переосвидетельствовании	$\frac{\text{Число лиц, при переосвидетельствовании изменивших группу инвалидности} \times 100}{\text{Число инвалидов, прошедших переосвидетельствование за год}}$
Движение инвалидов в течение года	$\text{Число инвалидов на начало года} + \text{число первичных инвалидов за год} - \text{число выбывших инвалидов за год} = \text{число инвалидов на конец года}$
Удельный вес впервые вышедших на инвалидность среди контингента всех инвалидов	$\frac{\text{Число впервые признанных инвалидами в данном году} \times 100}{\text{Общее число лиц, имеющих инвалидность на начало года}}$
Удельный вес инвалидов с детства среди общего числа инвалидов	$\frac{\text{Число лиц, имеющих инвалидность с детства, на начало года} \times 100}{\text{Общее число инвалидов на начало года}}$

Все приведенные показатели могут рассчитываться не только на рабочих и служащих (трудоспособное население), но и на все население.

В последние годы большое внимание уделяется проблеме реабилитации нетрудоспособных. Оценка мероприятий по реабилитации инвалидов проводится на основании 3 групп показателей:

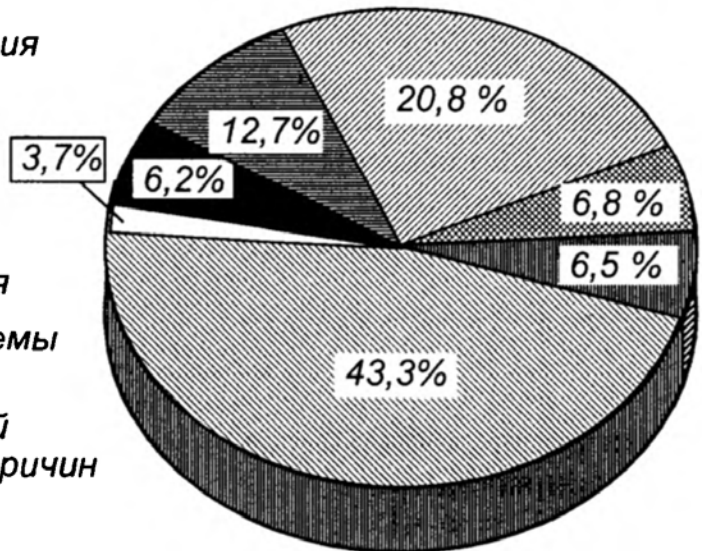
- медицинской и профессиональной реабилитации инвалидов;
- стабильности групп инвалидности повторно освидетельствованных в МСЭК;

- утяжеления групп инвалидности повторно освидетельствованных в МСЭК.

Показатель медицинской и профессиональной реабилитации инвалидов (полная реабилитация)	Общее число инвалидов, признанных трудоспособными $\times 100$
	Общее число инвалидов, повторно освидетельствованных в МСЭК
Показатель медицинской и профессиональной реабилитации инвалидов (частичная реабилитация)	Общее число признанных инвалидами III группы (из числа инвалидов I и II групп) $\times 100$
	Общее число повторно освидетельствованных в МСЭК инвалидов I и II групп
Показатели стабильности групп инвалидности (I, II и III группы)	Общее число инвалидов, оставшихся после очередного освидетельствования в прежней группе (из числа инвалидов I группы, а также II и III) $\times 100$
	Общее число инвалидов I группы, освидетельствованных в МСЭК (II и III группы)
Показатель утяжеления групп инвалидности (утяжеления II группы)	Общее число инвалидов, переведенных в I группу инвалидности (из числа инвалидов II группы) $\times 100$
	Общее число инвалидов II группы, освидетельствованных в МСЭК
Показатель утяжеления групп инвалидности (утяжеления III группы)	Общее число инвалидов, переведенных в I и II группы инвалидности (из числа инвалидов III группы) $\times 100$
	Общее число инвалидов III группы, освидетельствованных в МСЭК

Приложение

- Злокачественные новообразования
- Психические расстройства и расстройства поведения
- Болезни нервной системы и органов чувств
- ▨ Болезни системы кровообращения
- Болезни костно мышечной системы и соединительной ткани
- ▨ Последствия травм, отравлений и других воздействий внешних причин
- ▨ Другие причины



Структура первичной инвалидности населения Новгородской области (1997).

Глава VII. МЕЖДУНАРОДНАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ БОЛЕЗНЕЙ

7.1. Общие положения и история создания

Международная классификация болезней (МКБ) — это система группировки болезней и патологических состояний, отражающая современный этап развития медицинской науки. МКБ является основным нормативным документом при изучении состояния здоровья населения в странах — членах Всемирной организации здравоохранения.

Первая МКБ в виде перечня причин смерти была предложена Бергильоном в 1893 г. и принята Международным статистическим институтом. В 1900 г. в Париже на международной конференции с участием 26 государств эта классификация утверждена в качестве международной и было принято решение о пересмотре ее каждые 10 лет. В соответствии с этим решением пересмотры классификации были в 1909, 1920, 1929 и последующих годах.

Среди теоретических работ советской санитарной статистики особо выделяется разработка номенклатуры и классификации болезней и причин смерти.

В России до Великой Октябрьской социалистической революции международная номенклатура и классификация болезней и причин смерти не применялись. В России в то время существовали одновременно две номенклатуры: официальная номенклатура Медицинского департамента Министерства внутренних дел, применявшаяся в официальной отчетности, и более прогрессивные номенклатура и классификация, разрабатывавшиеся с 1873 г. рядом земских врачебных организаций и утвержденные в 1899 г. VII Пироговским съездом врачей.

В 1918 г. официальная номенклатура Медицинского департамента была отменена и в советских лечебных учреждениях была временно повсеместно введена так называемая Пироговская номенклатура. Одновременно были начаты работы по ее пересмотру и сближению с Международной номенклатурой. Работы эти закончились утверждением в 1924 г. первой советской номенклатуры и классификации болезней и причин смерти.

Основной тенденцией всех русских классификаций болезней, начиная с 1873 г., было стремление к максимальному выявлению этиологического принципа как основы для изучения социального характера патологии населения. Локалистический принцип принимался как временная уступка недостаточности медицинских знаний в области этиологии заболеваний.

Эта тенденция наиболее ярко выявилась при очередном пересмотре международной номенклатуры, происходившем в 1929 г. Советская делегация (Г. А. Баткис, Б. Я. Смулевич), впервые принявшая участие в международной конференции по пересмотру номенклатуры заболеваний, внесла свои предложения. Предложения эти не были приняты конференцией, но легли

в основу новой советской номенклатуры, в которой все болезни и причины смерти были разделены на 4 отдела:

- болезни, связанные с процессом воспроизводства населения;
- болезни с установленной внешней этиологией;
- болезни, внешняя этиология которых недостаточно установлена
- недостаточно определенные болезни и причины смерти.

Каждый из отделов разделялся на группы и рубрики.

В 1938—1939 гг. при очередном пересмотре этой номенклатуры, проводившемся под руководством Г. А. Баткиса и П. А. Кувшинникова, был подвергнут критической оценке этиологический принцип, на основе которого строились все предыдущие русские номенклатуры и классификации болезней, и пересмотрен вопрос о его значении как единственной основы классификации.

В советской номенклатуре и классификации болезней и причин смерти, утвержденной в 1939 г., были ликвидированы имевшиеся в номенклатуре 1930 г. 4 отдела, а все болезни разделены на 26 классов, из которых только несколько первых соответствовали этиологическому принципу классификации, а ряд заболеваний, несмотря на то что этиология их достаточно известна, был отнесен к классам болезней, построенных по анатомо-физиологическому принципу группировки.

В еще большей мере эти предпосылки нашли свое отражение в номенклатуре и классификации болезней, разработанных под руководством П. А. Кувшинникова и утвержденных Министерством здравоохранения СССР в 1952 г., в которой большинство классов болезней были сформированы по анатомо-физиологическому, а не по этиологическому принципу.

Для решения вопроса сопоставления советских и зарубежных санитарно-статистических материалов о заболеваемости и причинах смерти населения Министерство здравоохранения СССР приняло принципиальное решение о применении в СССР международной классификации и номенклатуры болезней, травм и причин смерти, приспособив ее для потребностей советских медицинских учреждений.

Специальная комиссия Министерства здравоохранения СССР одобрила подготовленный в Институте организации здравоохранения и истории медицины имени Н. А. Семашко проект приспособления международной классификации и номенклатуры 7-го пересмотра, произведенного Всемирной организацией здравоохранения в 1955 г., и приказом Министра этот проект с начала 1965 г. введен в действие. Эта же комиссия на основе ряда рекомендаций советских специалистов разработала предложения для пересмотра международной классификации и номенклатуры, происходившего в 1965 г.; советские представители участвуют в работе Всемирной организации здравоохранения по подготовке этого пересмотра.

Всего МКБ пересматривалась 10 раз. Последний пересмотр состоялся на Международной конференции по десятому пересмотру МКБ, проведенный ВОЗ в 1989 г. в Женеве, и был принят Сорок третьей сессией Всемирной ассамблеи здравоохранения. По рекомендации ВОЗ десятая Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем, вступила в силу с 1 января 1993 г.

7.2. Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем десятого пересмотра⁴

МКБ-10 является нормативным документом, обеспечивающим единство и сопоставимость материалов о здоровье населения, об эпидемиологической ситуации и деятельности учреждений здравоохранения как в пределах страны, так и между странами. Она является важным **методическим** средством для обеспечения автоматизации основных **управленческих** и **планово-нормативных** работ.

Статистическая классификация болезней стала одним из обязательных разделов клинических руководств, учебников для студентов медицинских институтов и училищ и должна способствовать унификации деятельности научных школ, защищающих различные направления в формировании клинических классификаций болезней. Это необходимо для дальнейшего укрепления связей между статистикой здоровья населения, статистикой здравоохранения и клинической практикой, на что особенно были направлены усилия специалистов при подготовке десятого пересмотра Международной классификации болезней (МКБ-10), переход на которую осуществляется с 01.01.99 г. в соответствии с Приказом Минздрава России от 12.01.98 г.

Многообразие форм приложения статистической классификации болезней накладывает отпечаток на ее структуру, в связи с чем последние пересмотры стали значительно большими по объему и сопровождаются обширными методическими указаниями. Наличие в последнем пересмотре еще большего количества рекомендуемых дополнительных классификаций позволяет рассматривать МКБ-10 как семейство статистических классификаций. Остается проблемой сопоставление клинических диагнозов и диагнозов, приведенных в Международной классификации болезней. В последнем пересмотре сохранилась тенденция к значительной модернизации диагнозов без учета клинической практики. В результате часть диагнозов может оказаться в пределах неуточненных состояний или состояний, недостаточно дифференцированных, а не в рубриках или подрубриках соответствующих разделов классификации.

Сложные методические вопросы возникают в отношении терминов, используемых в Международной классификации болезней. Последний 10 пересмотр внес в этом отношении много нового и в значительном большинстве термины статистической классификации болезней соответствуют требованиям научной клинической терминологии, сложившимся к моменту его принятия и утверждения. Вместе с тем из этого не следует, что сейчас МКБ-10 можно рекомендовать в качестве образца терминологии и записей клинических диагнозов в учетных медицинских документах.

Некоторые диагнозы, подлежащие кодированию, на разных языках имеют значительные различия в своем содержании и, таким образом, вносят существенные искажения в статистику заболеваемости и причин смерти. В связи с этим в новой классификации возникла необходимость стандартизации клинического и статистического содержания большого числа терминов. Однако по разным причинам полностью преодолеть различия не удалось.

⁴ Излагается в соответствии с инструкцией по использованию МКБ-10, разработанной НПО "Медсоцэкономинформ" и утвержденной МЗ РФ 25 мая 1998 г. за № 2000/52—98.

Методические вопросы использования статистической классификации болезней должны решаться на этапе подготовки врачей и на инструктивно-методических совещаниях по составлению годовых статистических отчетов о здоровье населения и деятельности учреждений здравоохранения. От лечащих врачей требуется знакомство с принципами построения статистической классификации болезней и записью диагнозов соответственно требованиям этой классификации. Особое внимание должно быть уделено правильности записи диагноза в статистических талонах и листах уточненного диагноза, в свидетельстве о смерти и карте выбывшего из стационара.

Введение новой классификации болезней требует решения широкого круга организационно-методических вопросов и вызывает необходимость привлечения к этой работе все большего числа специалистов, призванных поднять уровень медицинской статистики, необходимой для совершенствования научных принципов управления здравоохранением.

7.2.1. Роль и место МКБ-10 в здравоохранении

Классификацию болезней можно определить как систему рубрик, в которые конкретные нозологические единицы включены в соответствии с принятыми критериями. Целью МКБ является создание условий для систематизированной регистрации, анализа, интерпретации и сравнения данных о смертности и заболеваемости, полученных в разных странах или регионах и в разное время. МКБ используется для преобразования словесной формулировки диагнозов болезней и других проблем, связанных со здоровьем, в буквенно-цифровые коды, которые обеспечивают удобство хранения, извлечения и анализа данных.

МКБ-10 предназначена главным образом для классификации болезней и травм, имеющих официальный диагноз. Однако не каждая проблема или причина обращения в учреждения здравоохранения могут быть обозначены с помощью официального диагноза. Поэтому МКБ предусматривает возможность обработки данных о широком спектре признаков, симптомов, отклонений, обнаруженных в процессе исследований, жалоб, социальных обстоятельств, которые могут указываться вместо диагноза в медицинской документации (Класс XVIII "Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках" и Класс XXI "Факторы, влияющие на состояние здоровья населения и обращения в учреждения здравоохранения"). Благодаря этому МКБ может быть использована для классификации данных, внесенных в такие графы, как "диагноз", "причина госпитализации", "состояния, по поводу которых проводилось лечение", "причина обращения за медицинской помощью", которые имеются в разнообразных медицинских документах, откуда извлекаются статистические данные и другие виды информации о здоровье.

"Сердцевиной" классификации МКБ-10 является трехзначный буквенно-цифровой код, являющийся обязательным уровнем кодирования данных о смертности, которые отдельные страны предоставляют в ВОЗ, а также при проведении основных международных сравнений. Четырехзначные подрубрики, хотя и не являются обязательными для отчетов на международном уровне, рекомендованы для многих целей и составляют неотъемлемую часть МКБ-10, как и специальные перечни для статистических разработок.

Существуют две основные группы классификаций.

Классификации первой группы охватывают данные, относящиеся к диагнозам и состоянию здоровья, и строятся непосредственно на основе МКБ путем использования специальных перечней для статистических разработок, рекомендованных для международных сравнений и публикаций. Эта группа также включает классификации, адаптированные для узких специалистов. Адаптированные варианты классификаций объединяют те разделы или рубрики МКБ, которые относятся к конкретной специальности. В них сохраняются четырехзначные подрубрики, а большая детализация достигается с помощью пятизначных, а иногда и шестизначных подрубрик. Ниже перечислены некоторые из крупных адаптированных вариантов классификаций, действующих в настоящее время:

- МКБ — Онкология
- МКБ — Дерматология
- МКБ — Зубоврачебное дело и стоматология
- МКБ — Неврология
- МКБ — Ревматология и ортопедия
- МКБ — Педиатрия
- МКБ — Психические расстройства

Вторая группа классификаций охватывает аспекты, относящиеся к нарушениям здоровья, которые не вписываются в формальные диагнозы известных в настоящее время состояний, а также другие классификации, касающиеся медицинской помощи:

- Международная классификация процедур в медицине.
- Международная классификация нарушений, снижения трудоспособности и социальной недостаточности.

Таким образом, ВОЗ реализовала концепцию развития "семейства" классификаций болезней и проблем, связанных со здоровьем.

7.2.2. Общие принципы классификации болезней

Статистическая классификация болезней ограничивается определенным числом взаимоисключающих рубрик, которые охватывают всю совокупность патологических состояний. Рубрики представлены таким образом, чтобы облегчить статистическое изучение болезней. Конкретная болезнь, имеющая особую значимость для здравоохранения или высокую распространенность, представлена отдельной рубрикой. Это исключает возможность, чтобы рубрики охватывали группы отдельных, но родственных состояний. Каждая болезнь или патологическое состояние занимает строго определенное место в перечне рубрик. Таким образом, на протяжении всей классификации предусмотрены рубрики для других и смешанных состояний, которые не могут быть отнесены к каким-либо конкретным рубрикам. Число состояний, отнесенных к смешанным рубрикам, минимально.

Элемент группировки отличает статистическую классификацию от номенклатуры болезней, которая должна иметь отдельное заглавие для каждой известной болезни. Концепции классификации и номенклатуры тем не менее тесно связаны, поскольку номенклатура часто бывает организована по системному принципу. Если статистическая классификация имеет иерархическую структуру с подразделами, она может допускать различные уровни детализации.

7.2.3. Базовая структура и принципы классификации

МКБ является переменнo-осевой классификацией. Ее структура разработана на основе классификации, предложенной Уильямом Фарром в самом начале проведения международных дискуссий по структуре классификации. Его схема заключалась в том, что для всех практических и эпидемиологических целей статистические данные о болезни должны быть сгруппированы следующим образом:

- эпидемические болезни;
- конституциональные или общие болезни;
- местные болезни, сгруппированные по анатомической локализации;
- болезни, связанные с развитием;
- травмы.

Эта структура видна в классах МКБ-10. Она выдержала проверку временем (около 100 лет) и, будучи в некотором отношении произвольной, по-прежнему считается более удобной для основных эпидемиологических целей, чем любая из предлагаемых и апробированных альтернатив.

Две первые и две последние группы из перечисленных выше являются "специальными группами", объединяющими те состояния, которые было бы неудобно группировать для эпидемиологических исследований, если бы они были разбросаны: например, если классификация была бы составлена преимущественно по анатомической локализации. Оставшаяся группа "местных болезней, сгруппированных по анатомической локализации", включает классы МКБ для каждой из основных систем организма.

Различие между классами, относящимися к "специальным группам", и классами, относящимися к "системам организма", имеет практическое значение для понимания структуры классификации, для кодирования и интерпретации статистических данных, полученных на ее основе. Необходимо помнить, что, как правило, состояния классифицируются преимущественно в одном из классов, относящихся к "специальным группам". В случае сомнения относительно того, куда отнести данное состояние, приоритет следует отдавать классам "специальных групп".

Основу МКБ составляет единый кодовый перечень трехзначных рубрик, каждая из которых может быть далее подразделена на четырехзначные подрубрики числом до десяти. Вместо чисто цифровой системы кодирования в предыдущих пересмотрах в десятом пересмотре использован буквенно-цифровой код с буквой в качестве первого знака и цифрой во втором, третьем и четвертом знаке кода. Четвертый знак следует за десятичной точкой. Таким образом, возможные номера простираются от A00.0 до Z99.9. Буква U не используется. Коды U00—U49 следует использовать для временного обозначения новых болезней неясной этиологии. Коды U50—U99 могут быть использованы в исследовательских целях, например для апробирования альтернативной подклассификации в рамках специального проекта.

7.3. Структура МКБ-10

МКБ-10 состоит из трех томов:

- том 1 содержит основную классификацию;
- том 2 — инструкции по применению для пользователей МКБ;
- том 3 представляет собой алфавитный указатель к классификации.

Большую часть тома I занимает основная классификация, состоящая из перечня трехзначных рубрик и полного перечня трехзначных рубрик с четырехзначными подрубриками и их содержания.

7.3.1. Классы

Классификация разделена на 21 класс. Первым знаком кода в МКБ является буква, и каждая буква соответствует определенному классу, за исключением буквы O, которая используется в классе II "Новообразования" и в классе III "Болезни крови и кроветворных органов и отдельные нарушения, вовлекающие иммунный механизм", и буквы H, которая используется в классе VII "Болезни глаза и его придаточного аппарата" и в классе VIII "Болезни уха и сосцевидного отростка". Четыре класса (классы I, II, XIX и XX) используют более одной буквы в первом знаке своих кодов. Если классы I, II, XIX использует по две буквы, то класс XX — четыре буквы.

Каждый класс содержит достаточное число трехзначных рубрик, чтобы охватить весь включенный в него материал. Однако использованы не все имеющиеся в распоряжении коды, что дает возможность большей детализации содержания классов при следующих пересмотрах МКБ.

Классы I—XVII относятся к заболеваниям и другим патологическим состояниям, класс XIX — к травмам, отравлениям и некоторым другим последствиям воздействия внешних причин. Класс XVIII "Симптомы, признаки и отклонения от нормы, выявленные при клинических и лабораторных исследованиях, не классифицированные в других рубриках" охватывает ряд современных понятий, касающихся диагностических данных. Класс XX "Внешние причины заболеваемости и смертности" традиционно использовался для классификации внешних причин травм и отравлений, но, начиная с девятого пересмотра МКБ, он также предназначается для регистрации любых внешних причин болезней и других патологических состояний. И наконец, класс XXI "Факторы, влияющие на состояние здоровья населения и обращения в учреждения здравоохранения" предназначен для классификации данных, объясняющих причину обращения в учреждение здравоохранения человека, не являющегося больным в данное время, или обстоятельств, в силу которых пациент получает медицинскую помощь или же имеющих какое-либо иное отношение к помощи, которую он получает.

7.3.2. Блоки рубрик

Классы подразделяются на однородные "блоки" трехзначных рубрик. В пределах каждого блока трехзначные рубрики размещены по степени важности для здравоохранения состояний, от нумерации наиболее важных состояний к менее значимым состояниям, т. е. к прочим, другим и неуточненным состояниям, входящим в данный блок. В каждом классе количество блоков трехзначных рубрик неравнозначно:

Класс I	— 21 блок трехзначных рубрик
Класс II	— 18 блоков трехзначных рубрик
Класс III	— 6 блоков трехзначных рубрик

Класс IV	— 8 блоков трехзначных рубрик
Класс V	— 11 блоков трехзначных рубрик
Класс VI	— 11 блоков трехзначных рубрик
Класс VII	— 11 блоков трехзначных рубрик
Класс VIII	— 4 блока трехзначных рубрик
Класс IX	— 10 блоков трехзначных рубрик
Класс X	— 10 блоков трехзначных рубрик
Класс XI	— 10 блоков трехзначных рубрик
Класс XII	— 8 блоков трехзначных рубрик
Класс XIII	— 14 блоков трехзначных рубрик
Класс XIV	— 11 блоков трехзначных рубрик
Класс XV	— 8 блоков трехзначных рубрик
Класс XVI	— 10 блоков трехзначных рубрик
Класс XVII	— 11 блоков трехзначных рубрик
Класс XVIII	— 13 блоков трехзначных рубрик
Класс XIX	— 21 блок трехзначных рубрик
Класс XX	— 35 блоков трехзначных рубрик
Класс XXI	— 7 блоков трехзначных рубрик

Например, в классе I названия блоков отражают две оси классификации — способ передачи инфекции и широкую группу патогенных микроорганизмов; в классе II первой осью является характер новообразований: в пределах группировки по характеру новообразования осью для формирования подгрупп в основном является локализация, хотя несколько трехзначных рубрик предназначены для важных морфологических типов новообразований (например, лейкозы, лимфомы, меланомы, мезотелиомы, саркома Капоши).

После каждого названия блока в скобках дан соответствующий диапазон трехзначных рубрик.

7.3.2.1. Трехзначные рубрики

В новом пересмотре МКБ возможное количество трехзначных рубрик — 2600, а в МКБ-9 было всего 999. В рамках каждого блока некоторые из трехзначных рубрик предназначены только для одной болезни, отобранной вследствие ее частоты, тяжести, восприимчивости к действиям служб здравоохранения, в то время как другие трехзначные рубрики предназначены для групп болезней с некоторыми общими характеристиками; в блоке обычно имеются рубрики для "других" состояний, дающие возможность классифицировать большое число различных, но редко встречающихся состояний, а также "неуточненных" состояний.

7.3.2.2. Четырехзначные подрубрики

Максимально возможное число четырехзначных подрубрик в МКБ-10—26 000, а в МКБ-9 было около 10 000. Хотя четырехзначные подрубрики не являются обязательными для представления данных на международном уровне, большинство трехзначных рубрик подразделено посред-

ством четвертого цифрового знака после десятичной точки, с тем чтобы можно было использовать еще до 10 подрубрик. Если трехзначная рубрика не подразделена, рекомендуется использовать букву X или цифру 9 для заполнения места четвертого знака, чтобы коды имели стандартный размер для статистической обработки данных.

Четырехзначные подрубрики используют любым подходящим способом, определяя, например, различные локализации или разновидности одной болезни, если трехзначная рубрика предназначена только для одной болезни, или же отдельные болезни, если трехзначная рубрика предназначена для группы болезней.

Четвертый знак .8 обычно используется для обозначения "других" состояний, относящихся к данной трехзначной рубрике, а знак .9 чаще всего используется, чтобы выразить то же понятие, что и название трехзначной рубрики, без добавления какой-либо дополнительной информации.

Когда одинаковые четвертые знаки используются при градации нескольких трехзначных рубрик, смысловое значение этих четвертых знаков указывается только один раз, перед началом перечисления рубрик. К каждой группе таких трехзначных рубрик дается примечание, указывающее, где содержатся более детальные сведения: например, рубрики 003—006 для разных типов абортот имеют общий четвертый знак, отражающий осложнения.

Рубрики E10—E14 для разных форм осложнений сахарного диабета также имеют общий четвертый знак.

7.3.2.3. Необязательные пятые знаки

Пятые знаки используются, когда имеется необходимость подразделения болезненных состояний по оси, отличной от использованной на четырехзначном уровне. Пятый и последующие уровни кода обычно представляют собой подклассификации по различным осям по отношению к четырехзначному коду.

7.4. Код вида деятельности

Следующая подклассификация разработана для факультативного использования с целью дополнительной характеристики рубрик V01—V34 и отражения деятельности пострадавшего в момент происшествия. Эта подклассификация не должна смешиваться с рекомендованными ранее четырехзначными подрубриками, предназначенными для указания места событий, кодируемых в рубриках Ж00—V34, или использоваться вместо них.

Структурные изменения, происшедшие в МКБ-10, позволяют формировать статистические программы национального здравоохранения на качественно новом уровне со значительным расширением объема статистической информации о заболеваемости и смертности населения.

7.5. Особенности МКБ-10. Структура классов болезней

Структура классов болезней в МКБ-10 претерпела значительные изменения по сравнению с МКБ-9. В МКБ-10 число классов увеличилось до 21, а в МКБ-9 их было 17. Увеличение числа классов в новом пересмотре классификации произошло за счет образования двух новых классов — VII "Болезни глаза и его придаточного аппарата" и VIII "Болезни уха и сосцевидного отростка", которые в МКБ-9 были блоками класса VI "Болезни нервной системы и органов чувств". Кроме того, "Дополнительная классификация внешних причин травм и отравлений" и "Дополнительная классификация факторов, влияющих на состояние здоровья и обращаемость в учреждения здравоохранения" в МКБ-9 в новом пересмотре переведены в основную структуру классификации под соответствующими номерами классов XX и XXI.

Межклассовая перестройка МКБ-10 повлекла за собой изменение порядковых номеров классов по сравнению с МКБ-9. Только у шести из 21 класса МКБ-10 полностью совпадают порядковые номера с порядковыми номерами МКБ-9, однако по содержательной части совпадающий по порядковому номеру класс VI двух пересмотров классификации не может быть сопоставим.

Сопоставимая характеристика порядковых номеров классов:

МКБ-10	МКБ-9
Класс I	Класс I
Класс II	Класс II
Класс III	Класс IV
Класс IV	Класс III
Класс V	Класс V
Класс VI (часть)	Класс VI
Класс VII	Блок класса VI
Класс VIII	Блок класса VI
Класс IX	Класс VII
Класс X	Класс VIII
Класс XI	Класс IX
Класс XII	Класс XII
Класс XIII	Класс XIII
Класс XIV	Класс X
Класс XV	Класс XI
Класс XVI	Класс XV
Класс XVII	Класс XIV
Класс XVIII	Класс XVI
Класс XIX	Класс XVII
Класс XX	Е-код
Класс XXI	V-код

Изменение порядковых номеров классов в новом пересмотре классификации создает определенные трудности в сопоставлении статистической информации, полученной по МКБ-10 и МКБ-9 даже на уровне классов. Не следует ожидать и полной сопоставимости внутриклассовой статистической информации, поскольку новый пересмотр классификации претерпел некоторые структурные внутриклассовые и межклассовые изменения.

В новом пересмотре предусмотрено много возможностей, чтобы сделать классификацию более гибкой, особенно при кодировании и анализе множественных состояний и при работе с МКБ-10 в менее исследованных областях статистики и здравоохранения.

Отдаленные последствия — рубрики в МКБ-10

Последствия инфекционных и паразитарных болезней (рубрики охватывают все инфекционные и паразитарные болезни)	B90—B94
Последствия недостаточности питания и недостатка других питательных веществ	E64
Последствия избыточности питания (новая рубрика)	E68
Последствия воспалительных болезней центральной нервной системы	G09
Последствия цереброваскулярных болезней	I69
Смерть матери от последствий прямых акушерских причин (новая рубрика)	097
Последствия травм, отравлений и других воздействий внешних причин	T90—T98
Последствия воздействия внешних причин заболеваемости и смертности	Y85—Y89

Дополнительные коды

Имеются определенные ситуации, которые позволяют использовать два кода МКБ для полного описания заболевания пациента. В соответствующих рубриках классификации имеются примечания, где это может быть применено:

а) код, указывающий инфекционный возбудитель, можно добавить к инфекции, не классифицированной в классе I, например к пневмонии в классе X. Для этой цели в классе I предназначен блок рубрик B95—B97;

б) код из класса IV, указывающий гормональную активность, можно добавить к соответствующим новообразованиям в классе II;

в) морфологический код, хотя и не являющийся частью основной МКБ, может быть добавлен к соответствующим новообразованиям в классе II;

г) для состояний, классифицированных в рубриках F00—F09 (органические, включая симптоматические психические расстройства) класса V, может добавляться код из другого класса для того, чтобы указать причину, т. е. основную болезнь, травму или другое поражение мозга;

д) для ишемической болезни сердца и цереброваскулярных болезней, классифицированных в классе IX, может быть добавлен код этого же класса, указывающий на сопутствующую гипертоническую болезнь;

е) если состояние является следствием воздействия токсического вещества, может быть добавлен код класса XX для идентификации этого вещества.

Дополнительные коды следует использовать только в специальных статистических разработках даже тогда, когда не осуществляется полный многопричинный анализ.

7.6. Основные принципы регистрации и кодирования статистической информации в амбулаторно-поликлинической практике

В практике амбулаторно-поликлинических учреждений здравоохранения России принято, что регистрации и кодированию подлежат все болезненные состояния и проблемы, связанные со здоровьем, выявленные при контакте врача с пациентом. Учет уточненных болезненных состояний и проблем, связанных со здоровьем, осуществляется в соответствующих первичных медицинских документах:

- 025—2/у-88 "Статистический талон для регистрации заключительных (уточненных) диагнозов",
- 025—6/у-89, 025—7/у-89, 025—10/У-97 "Талон амбулаторного пациента",
- 025—8/у-95 "Единый талон амбулаторного пациента",
- 025—9/у-96 "Талон на законченный случай временной нетрудоспособности",
- 106/у-84 "Врачебное свидетельство о смерти",
- 106—2/у-84 "Врачебное свидетельство о перинатальной смерти".

Первичная медицинская документация, содержащая сведения о заболеваниях и других состояниях, имеющих отношение к здоровью, должна поступать в отделения (кабинеты) медицинской статистики лечебно-профилактического учреждения для кодирования информации в соответствии с Международной статистической классификацией болезней и проблем, связанных со здоровьем, Десятого пересмотра.

В первичной медицинской документации, содержащей сведения о причинах смерти, медицинскими работниками, непосредственно заполнившими эти документы, отбирается и кодируется в соответствии с правилами МКБ основная причина смерти, а затем эти документы направляются в отделы (управления) загса.

Десятый пересмотр МКБ содержит рекомендации и правила по кодированию информации для статистики госпитализированных больных и статистики причин смерти, однако не существует международных правил по кодированию информации для статистики заболеваемости, формирующейся в амбулаторно-поликлинических учреждениях. Если статистика госпитализированных больных базируется на регистрации и кодировании основного диагноза (монопричина для статистики госпитальной медицинской помощи), а статистика причин смерти — на основной (первоначальной) причине смерти (монопричина для статистики общей смертности, кроме травм, статистика смертности от которых строится на кодировании множественных состояний, то статистика заболеваемости в амбулаторно-поликлинических учреждениях базируется на регистрации и кодировании всех болезней и других причин обращения за медицинской помощью.

Правила организации регистрации и кодирования заболеваемости в амбулаторно-поликлинических учреждениях регламентируются основными

положениями МКБ-10, рекомендациями и инструкциями Минздрава России, а также настоящим документом.

Учет статистической информации о заболеваемости в амбулаторно-поликлинических учреждениях осуществляется для формирования государственной статистической отчетности учреждений здравоохранения.

Последняя используется для:

- анализа статистической информации учреждения, содержащейся в государственной статистической отчетности,
- углубленного анализа деятельности, основанного на альтернативных типах статистики заболеваемости, рекомендуемых Десятым пересмотром МКБ ("система символов", дополнительное кодирование, использование адаптированных вариантов классификации и др.).

В амбулаторно-поликлинических учреждениях здравоохранения формируется различная статистическая информация, которая обеспечивает интересы разных уровней управления, развития и планирования здравоохранения:

- государственный уровень — статистика причин смерти (Госкомстат России), статистика заболеваемости (Минздрав России);
- субъектов федерации — статистика заболеваемости и структура причин смерти населения субъекта федерации;
- амбулаторно-поликлинического учреждения — статистика заболеваемости и структура причин смерти обслуживаемого населения.

Поскольку в амбулаторно-поликлинической практике регистрация и кодирование травм для статистики причин смерти осуществляются реже, чем в стационаре, правила регистрации, отбора первоначальной (основной) причины смерти и ее кодирования не рассматриваются.

Глава VIII. СПЕЦИАЛЬНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТАТИСТИКЕ ЗДОРОВЬЯ

8.1. Методы прогнозирования и экстраполяции

8.1.1. Общие положения

Одной из основных задач, которая возникает при изучении здоровья населения, является поиск методов, позволяющих моделировать связи между изучаемыми факторами и показателями здоровья населения. Поэтому уже на начальной стадии поиска методов моделирования встает вопрос о соответствующем математическом аппарате. Первым шагом в этом направлении является, по-видимому, правильный отбор, который, с одной стороны, диктовался бы данной теоретической гипотезой, а с другой — зависел бы от возможности сбора и обработки соответствующих статистических сведений, не всегда позволяющей рассчитать факторы, которые лучше всего отвечают природе и содержанию каждого изучаемого показателя.

Получение научно обоснованной прогнозной информации об объекте прогнозирования во многом определяется правильно подобранным методом. Для успешного выбора метода прогнозирования необходимо гарантировать справедливость ряда условий и требований со стороны разработки прогнозов, которыми являются: вид исходной информации, мера точности и ограничение числа источников погрешностей, быстрота (оперативность) получения прогноза, форма выдачи прогностических данных и др.

К настоящему времени разработано и описано свыше ста методов научно-технического прогнозирования. Такое множество методов позволяет, с одной стороны, получать прогнозную информацию для самого широкого класса объектов, а с другой — затрудняет подбор наиболее рационального и оптимального метода, находящегося в соответствии со специфическими свойствами объекта прогнозирования и требованиями, предъявляемыми к методу со стороны разработки прогноза.

По области применения все методы прогнозирования можно подразделить на три большие группы: общенаучные, интернаучные и частнонаучные. Общенаучные методы прогнозирования пригодны для установления прогноза очень широкого класса объектов из всех отраслей науки и техники, интернаучные пригодны в двух-трех областях науки и техники, частнонаучные для прогнозирования специфического объекта.

Математические модели — это математические формулы, уравнения, системы уравнений, которые описывают основные свойства изучаемых объектов или процессов. Для разработки математических моделей служит самый разнообразный математический аппарат.

В настоящей главе описываются некоторые из методов общенаучного и интернаучного прогнозирования, которые могут быть применены для про-

гнозирования показателей здоровья населения, а также положены в основу для разработки частнонаучных методов прогнозирования рассматриваемого явления. Эти методы основываются на статистической обработке соответствующих данных за большой период времени и выражения закономерностей изменения изучаемых показателей в виде аналитических моделей. Оценка здоровья населения представляет собой сложные многопризнаковые комплексы, могущие быть оцененными при помощи различных математических моделей. В зависимости от поставленных перед исследователем задач прогнозы можно выделить как кратко-, средне- и долгосрочные.

8.1.2. Этапы разработки и применения моделей

Процесс разработки и применения моделей складывается из нескольких этапов.

I этап. Формулирование цели.

II этап. Сбор информации для разработки математической модели.

III этап. Разработка первого варианта математической модели. В отдельных случаях в качестве такой математической модели служит парный индекс, в других — многомерное регрессионное уравнение. Для разработки одномерного регрессионного уравнения зависимость между изучаемыми показателями целесообразно представить в виде графика. Это ускорит подбор адекватного аппроксимирующего уравнения.

IV этап. Оценка устойчивости коэффициентов модели во времени и пространстве. Анализ динамики коэффициентов позволит оценить, насколько устойчива выявленная зависимость между изучаемыми показателями. При этом возможны 3 варианта:

— коэффициенты не меняются во времени и можно утверждать об устойчивости закономерностей;

— имеется некоторая закономерность при изменении коэффициентов, которую можно описать соответствующим аналитическим уравнением;

— какой-либо закономерности в динамике коэффициентов не отмечается.

В последнем случае необходимо вернуться ко II этапу и пересмотреть отобранные для моделирования показатели или методику моделирования.

V этап. Разработка окончательного варианта модели.

VI этап. Практическое применение разработанной математической модели для восстановления недостающих статистических показателей здоровья населения.

В зависимости от полученных результатов легко определить этапность во времени при достижении тех или иных результатов.

8.1.3. Классификация математических моделей

В современном системном анализе применяется группа методов многомерного статистического анализа: корреляционно-регрессионный анализ; канонический анализ; факторный анализ; метод главных компонент; дисперсионный анализ; дискриминантный анализ.

Кроме данной группы классических методов, используют ряд специальных методов или моделей.

Детерминистские методы применяют, когда изменение одного признака вызовет обязательно изменение другого. Для изучения социально-гигиенических проблем, организационных систем чаще используют вероятностные методы. При этом предполагается, что с изменением той или иной причины ожидается изменение следствия с определенной вероятностью.

Дискретные и непрерывные методы применяют в зависимости от характера признаков. Дискретные методы служат для описания объектов, в которых переменные имеют прерывистый, дискретный характер.

Непрерывные методы применяют для описания объектов, в которых рассматриваемые переменные имеют непрерывное распределение.

Статические методы для описания объектов на определенный момент времени, динамические—для моделирования динамических процессов.

Линейные методы служат для математического описания линейной зависимости между переменными типа $Y = aX + b$. Линейные зависимости между признаками в реальной действительности встречаются сравнительно редко, однако часто для упрощения расчетов некоторые зависимости условно принимают за линейные или производят различные преобразования нелинейных зависимостей в линейные. Нелинейные математические методы используют для описания различных нелинейных зависимостей, т. е. когда одни переменные возрастают или убывают непропорционально изменению других.

При выборе метода математического моделирования учитывают следующие данные: цель, наличие критерия эффективности, сложность объекта, наличие информации, технико-математические возможности, ограничения и др.

Все модели условно можно разделить на 3 класса:

- дескриптивные (описательные);
- оптимизационные;
- имитационные модели.

Дескриптивные модели (модели без управления) разрабатывают для описания реально существующих процессов, объектов без вмешательства в данный процесс или явление.

Дескриптивные модели используют для прогнозирования различных показателей здоровья населения, деятельности системы здравоохранения, составления демографических прогнозов с оценкой только самых общих изменений и тенденций.

Оптимизационные, или нормативные, модели ориентированы на решение практических задач совершенствования управления социально-экономическими и другими системами. Отличительной чертой оптимизационных моделей является наличие четкого целенаправленного решения и критерия эффективности для оценки решения.

Эти модели помогают решить проблемы, связанные с оптимизацией размещения медицинских учреждений на территории города, области, задачами по управлению ресурсами здравоохранения и др.

Имитационные модели используют для моделирования "больших систем", состоящих из комплекса подсистем с собственными целями, нередко противоречивыми, поведение которых зависит от многих внешних факторов и отличается неопределенностью. При этом возникает ситуация, когда или трудно выделить какой-либо критерий, или имеется несколько противоречивых критериев. Имитационные модели позволяют заранее ответить на вопрос: "Что будет, если события будут развиваться по тому или иному варианту (сценарию)". Например, как изменятся показатели здоровья насе-

ления, если произойдут сдвиги в демографических показателях, социально-экономических условиях, обеспечении средствами здравоохранения и т. п.

Следует также подчеркнуть, что при имитационном моделировании сложных объектов служб здравоохранения разрабатывается "семья" взаимосвязанных моделей, и одни модели могут относиться к дескриптивным (например, демографические модели), другие—к оптимизационным (например, модели оценки потребности в ресурсах здравоохранения на основе специально разработанных нормативов).

8.1.4. Вероятностно-статистические модели

Из математического аппарата наиболее целесообразно применение следующих вероятностно-статистических моделей.

Формула Байеса для зависимых и независимых признаков и ее различные варианты. Эти модели часто применяют для оценки риска заболеваний, прогнозирования состояний, формирования профессиональных групп и др.

Уравнение многомерной регрессии (линейной и нелинейной) служит для формирования групп риска, оценки влияния различных факторов и их сочетаний на результативные показатели здоровья населения, деятельности лечебно-профилактических учреждений и служб здравоохранения.

Метод Монте-Карло (статистическое моделирование, метод статистических испытаний) представляет собой приближенный способ решения различных задач с помощью случайных величин и принципа "черного ящика". При этом многократно сопоставляются значения "входа" и "выхода" системы без анализа происходящих в ней процессов. Меняя различные значения входных переменных, оценивают получаемые выходные, результативные данные.

В результате многократных статистических испытаний устанавливают количественные зависимости между входом и выходом, находят средние величины, дисперсию, математическое ожидание, законы распределения случайных величин. Возможность учета динамики явления, нелинейности, вероятностей событий позволяет разработать статистическую модель, адекватную действительности. Этот метод применяют в тех случаях, когда трудно или даже невозможно построить аналитическую модель. Особенно часто метод Монте-Карло используют при моделировании сложных социально-экономических систем, изучении многофакторных социально-гигиенических проблем, систем массового обслуживания, оптимизации деятельности различных лечебно-профилактических учреждений и служб здравоохранения. Метод наиболее приемлем при различных сроках экстраполяции результатов.

Метод канонической корреляции. Представляет собой регрессию между линейной комбинацией нескольких факторных и результативных признаков. МКК позволяет избавиться от мультиколлинеарности, а также исключить из анализа слабые факторы.

Марковские цепи — последовательности состояний системы, в которых условные вероятности состояний в будущем зависят только от состояния системы на данном последнем шаге и не зависят от предыдущих. Теория и методы исследования цепей Маркова применяются при исследовании и прогнозировании систем и комплекса объектов здравоохранения, при изу-

чении миграционных процессов, при прогнозировании структуры населения по состоянию здоровья и т. д.

8.1.5. Факторный анализ

8.1.5.1. Детерминированные факторные системы (группа математических методов)

Факторный анализ применяют для математического описания сложных многофакторных комплексов, позволяющих вместо большого числа взаимосвязанных переменных получить и использовать для практических целей несколько факторных комплексов—факторов. Факторный анализ может быть использован в двух вариантах — как самостоятельный метод исследования и вместе с другими методами МСА.

Большое значение имеет факторный анализ для решения сложных проблем с большим числом взаимно переплетающихся признаков, когда неясно, что является причиной, а что следствием. Очень часто факторный анализ применяют для обработки материала с различными типами признаков—количественными, номинальными и порядковыми. Поскольку факторный анализ оперирует только стандартизованными переменными, то для него не имеет значение, в каких величинах выражены исходные переменные—в абсолютных данных, в относительных показателях, индексах, средних величинах и др. Все эти особенности факторного анализа объясняют его широкое распространение в социологических, экономических, психологических и других исследованиях.

8.1.5.2. Метод удлинения факторной системы

Применительно к классу детерминированных факторных систем различают следующие. Исходная факторная система $y = \frac{a_1}{a_2}$. Если a_1 представить в виде суммы отдельных слагаемых—факторов $a_1 = a_{11} + a_{12} + a_{13} + \dots + a_{in}$, то $y = \frac{a_{11}}{a_2} + \frac{a_{12}}{a_2} + \dots + \frac{a_{in}}{a_2}$ — конечная факторная система вида $y = \sum x_i$.

8.1.5.3. Метод расширения факторной системы

Исходная факторная система $y = \frac{a_1}{a_2}$. Если и числитель, и знаменатель дроби "расширить" умножением на одно и то же число, то получим новую факторную систему:

$$y = \frac{a_1bcde\dots}{a_2bcde\dots} = \frac{a_1}{b} \cdot \frac{b}{c} \cdot \frac{c}{d} \cdot \frac{d}{e} \cdot \frac{e}{a_2} \dots,$$

т. е. мультипликативную модель вида $y = \prod x_i$.

8.1.5.4. Метод сокращения факторной системы

Исходная факторная система $y = \frac{a_1}{a_2}$. Если и числитель, и знаменатель

дроби разделить на одно и то же число, то получим новую факторную систему (при этом, естественно, должны быть соблюдены правила выделения факторов):

$$y = \frac{\frac{a_1}{b}}{\frac{a_2}{b}} = \frac{a_{11}}{a_{21}}.$$

В данном случае имеем конечную факторную систему вида $y = \frac{x_1}{x_2}$. Таким

образом, сложный процесс формирования уровня изучаемого показателя может быть разложен различными приемами на его составляющие (факторы) и представлен в виде модели детерминированной факторной системы.

В основе детерминированного моделирования факторной системы лежит возможность построения тождественного преобразования для исходной формулы оцениваемого показателя по теоретически предполагаемым прямым связям последнего с другими показателями-факторами. Детерминированное моделирование факторных систем — это простое и эффективное средство формализации связи показателей; оно служит основой для количественной оценки роли отдельных факторов в динамике изменения обобщающего показателя.

Детерминированное моделирование факторных систем ограничено длиной факторного поля прямых связей. При недостаточном уровне знаний о природе прямых связей того или иного показателя часто необходим иной подход к познанию объективной действительности. Размах количественных изменений показателей можно выяснить только стохастическим анализом массовых эмпирических данных.

Стохастический анализ направлен на изучение косвенных связей, т. е. опосредованных факторов (в случае невозможности определения непрерывной цепи прямой связи). Из этого вытекает важный вывод о соотношении детерминированного и стохастического анализа: так как прямые связи необходимо изучать в первую очередь, то стохастический анализ носит вспомогательный характер. Стохастический анализ выступает в качестве инструмента углубления детерминированного анализа факторов, по которым нельзя построить детерминированную модель.

Таким образом, первой предпосылкой стохастического моделирования является возможность составить совокупность наблюдений, т. е. возможность повторно измерить параметры одного и того же явления в различных условиях.

8.1.5.5. Метод дифференциального исчисления

Теоретической основой для количественной оценки роли отдельных факторов в динамике результирующего (обобщающего) показателя является дифференцирование.

В методе дифференциального исчисления предполагается, что общее приращение функций (результатирующего показателя) различается на слабые, где значение каждого из них определяется как произведение соответствующей частной производной на приращение переменной, по которой вычислена данная производная. Рассмотрим задачу нахождения влияния факторов на изменение результатирующего показателя методом дифференциального исчисления на примере функции от двух переменных.

Пусть задана функция $z = f(x, y)$; тогда, если функция дифференцируема, ее приращение можно выразить как

$$\Delta z = \frac{\partial z}{\partial x} \Delta x + \frac{\partial z}{\partial y} \Delta y + 0(\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}),$$

где $\Delta z = (z_1 - z_0)$ — изменение функций;

$\Delta x = (x_1 - x_0)$ — изменение первого фактора;

$\Delta y = (y_1 - y_0)$ — изменение второго фактора;

$0(\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2})$ — бесконечно малая величина более высокого порядка, чем $\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}$.

Влияние факторов x и y на изменение z определяется в этом случае как

$$\Delta z_x = \frac{\partial z}{\partial x} \Delta x \text{ и } \Delta z_y = \frac{\partial z}{\partial y} \Delta y,$$

а их сумма представляет собой главную, линейную относительно приращения фактора часть приращения дифференцируемой функции. Следует отметить, что параметр $(\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2})$ мал при достаточно малых изменениях факторов и его значения могут существенно отличаться от нуля при больших изменениях факторов. Так как этот метод дает однозначное разложение влияния факторов на изменение результатирующего показателя, то это разложение может привести к значительным ошибкам в оценке влияния факторов, поскольку в ней не учитывается величина остаточного члена, т. е. $0(\sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2})$.

Рассмотрим применение метода на примере конкретной функции: $z = xy$. Пусть известны начальные и конечные значения факторов и результатирующего показателя $(x_0, y_0, z_0, x_1, y_1, z_1)$, тогда влияние факторов на изменение результатирующего показателя определяется соответственно формулами:

$$\Delta z_x = y_0 \Delta x, \quad \Delta z_y = x_0 \Delta y.$$

Легко показать, что остаточный член в линейном разложении функции $z = xy$ равен $\Delta x \Delta y$. Действительно, общее изменение функции составило $x_1 y_1 - x_0 y_0$, а разность между общим изменением $(\Delta z_x + \Delta z_y)$ и вычисляется по формуле:

$$\begin{aligned} \Delta z - \Delta z_x - \Delta z_y &= (x_1 y_1 - x_0 y_0) - y_0 \Delta x - x_0 \Delta y = (x_1 y_1 - x_0 y_0) - \\ &- y_0(x_1 - x_0) - x_0(y_1 - y_0) = (x_1 y_1 - y_0 x_0) - (x_0 y_1 - x_0 y_0) = \\ &= x_1(y_1 - y_0) - x_0(y_1 - y_0) = (y_1 - y_0) \cdot (x_1 - x_0) = \Delta x \Delta y. \end{aligned}$$

Таким образом, в методе дифференциального исчисления так называемый неразложимый остаток, который интерпретируется как логическая ошибка метода дифференцирования, просто отбрасывается. В этом состоит "неудобство" дифференцирования для ряда расчетов, в которых, как правило, требуется точный баланс изменения результативного показателя и алгебраической суммы влияния всех факторов.

8.1.5.6. Индексный метод определения влияния факторов на обобщающий показатель

В статистике основой для количественной оценки роли отдельных факторов в динамике изменений обобщающих показателей являются индексные модели. Индексный метод позволяет провести разложение по факторам не только относительных, но и абсолютных отклонений обобщающего показателя. Вместе с тем теория индексов не дает общего метода разложения абсолютных отклонений обобщающего показателя по факторам при числе факторов более двух.

8.1.5.7. Метод цепных подстановок

Этот метод заключается в получении ряда промежуточных значений обобщающего показателя путем последовательной замены базисных значений факторов на фактические. Разность двух промежуточных значений обобщающего показателя в цепи подстановок равна изменению обобщающего показателя, вызванному изменением соответствующего фактора.

В общем виде имеем следующую систему расчетов по методу цепных подстановок:

$$y_0 = \underbrace{f(a_0 b_0 c_0 d_0 \dots)}_{\text{факторы}} \text{ — базисное значение обобщающего показателя;}$$

$$y_a = f(a_1 b_0 c_0 d_0 \dots) \text{ — промежуточное значение;}$$

$$y_b = f(a_1 b_1 c_0 d_0 \dots) \text{ — промежуточное значение;}$$

$$y_c = f(a_1 b_1 c_1 d_0 \dots) \text{ — промежуточное значение;}$$

$$\vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots \quad \quad \quad \vdots$$

$$y_1 = f(a_1 b_1 c_1 d_1 \dots) \text{ — фактическое значение.}$$

Общее абсолютное отклонение обобщающего показателя определяется по формуле $\Delta y = y_1 - y_0 = f(a_1 b_1 c_1 d_1 \dots) - f(a_0 b_0 c_0 d_0 \dots)$.

Общее отклонение обобщающего показателя раскладывается на факторы: за счет изменения фактора a

$$\Delta y_a = y_a - y_0 = f(a_1 b_0 c_0 d_0 \dots) - f(a_0 b_0 c_0 d_0 \dots),$$

за счет изменения фактора b

$$\Delta y_b = y_b - y_0 = f(a_1 b_1 c_0 d_0 \dots) - f(a_0 b_0 c_0 d_0 \dots) \text{ и т. д.}$$

Метод цепных подстановок, как и индексный, имеет недостатки, о которых следует знать при его применении. Во-первых, результаты расчетов зависят от последовательности замены факторов; во-вторых, активная роль в изменении обобщающего показателя необоснованно часто приписывается влиянию изменения качественного фактора.

Например, если исследуемый показатель z имеет вид функции $z = f(x, y) = xy$, то его изменение за период $\Delta t = t_1 - t_0$ выражается формулой:

$$\Delta z = x_0 \Delta y + y_0 \Delta x + \Delta x \Delta y,$$

где Δz — приращение обобщающего показателя;

$\Delta x, \Delta y$ — приращение факторов;

x_0, y_0 — базисные значения факторов;

t_0, t_1 — соответственно базисный и отчетный периоды времени.

Группируя в этой формуле последнее слагаемое с одним из первых, получаем два различных варианта цепных подстановок.

Первый вариант:

$$\Delta z = (x_0 + \Delta x) \Delta y + y_0 \Delta x = x_1 \Delta y + y_0 \Delta x.$$

Второй вариант:

$$\Delta z = x_0 \Delta y + (y_0 + \Delta y) \Delta x = x_0 \Delta y + y_1 \Delta x.$$

На практике обычно применяется первый вариант при условии, что x — количественный фактор, а y — качественный.

В этой формуле выявляется влияние качественного фактора на изменение обобщающего показателя, т. е. выражение $(x_0 + \Delta x) \Delta y$ более активно, поскольку величина его устанавливается умножением приращения качественного фактора на отчетное значение количественного фактора. Тем самым весь прирост обобщающего показателя за счет совместного изменения факторов приписывается влиянию только качественного фактора.

Таким образом, задача точного определения роли каждого фактора в изменении обобщающего показателя обычным методом цепных подстановок не решается.

8.1.5.8. Метод простого прибавления неразложимого остатка

Не находя достаточно полного обоснования, что делать с остатком, в практике математического анализа [Баканов М. И., Шеремет А. Д., 2000] стали использовать прием прибавки неразложимого остатка к качественно-му или количественному (основному или производному) фактору, а также делить этот остаток между двумя факторами поровну. Последнее предложение теоретически обосновано С. М. Югенбургом (1955). С учетом изложенного можно получить следующий набор формул.

Первый вариант:

$$\Delta z_x = \Delta x y_0 + \Delta x \Delta y = \Delta x (y_0 + \Delta y) = \Delta x y_1;$$

$$\Delta z(y) = \Delta y x_0.$$

Второй вариант:

$$\Delta z_x = \Delta x y_0; \Delta z_y = \Delta x y_0 + \Delta x \Delta y = \Delta y (x_0 + \Delta x) = \Delta y x_1.$$

Третий вариант:

$$\Delta z_x = \Delta x y_0 + \frac{\Delta x \Delta y}{2}; \Delta z_y = \Delta y x_0 + \frac{\Delta x \Delta y}{2}.$$

Существуют и другие предложения, которые используются в практике анализа редко. Например, отнести $\Delta x \Delta y$ ко второму слагаемому с коэффициентом, равным $k = \frac{\Delta y x_0}{\Delta x y_0 + \Delta y x_0}$ или $k = \frac{\Delta y x_0}{\Delta x y_0}$, а остаток присоединить

к первому слагаемому. Первый и второй варианты, по мнению А. И. Ежова, являются "универсальными" и разрешают проблему "остаточного члена". Эту методику расчета защищает и В. Е. Адамов (1977). Он считает, что "несмотря на все возражения, единственно практически приемлемым, хотя и основанным на определенных соглашениях о выборе весов индексов, будет метод взаимосвязанного изучения влияния факторов с использованием в индексе качественного показателя весов отчетного периода, а в индексе объемного показателя — весов базисного периода".

Описанный метод хотя и снимает проблему "неразложимого остатка", но связан с условием определения количественных и качественных факторов, что усложняет задачу при использовании больших факторных систем. Одновременно разложение общего прироста результативного показателя цепным методом зависит от последовательности подстановки. В этой связи получить однозначное количественное значение отдельных факторов без соблюдения дополнительных условий не представляется возможным.

8.1.5.9. Метод взвешенных конечных разностей

Этот метод состоит в том, что величина влияния каждого фактора определяется как по первому, так и по второму порядку подстановки, затем результат суммируется и от полученной суммы берется средняя величина, дающая единый ответ о значении влияния фактора. Если в расчете участвует больше факторов, то их значения рассчитываются по всем возможным подстановкам.

Опишем этот метод математически, используя обозначения, принятые выше.

$$\Delta z'_x = x_1 y_1 - x_0 y_1 = y_1 (x_1 - x_0);$$

$$\Delta z''_x = x_1 y_0 - x_0 y_0 = y_0 (x_1 - x_0);$$

$$\Delta \bar{z}_x = \frac{\Delta z'_x + \Delta z''_x}{2};$$

$$\Delta z'_y = x_1 y_1 - x_1 y_0 = x_1 (y_1 - y_0); \Delta z''_y = x_0 y_1 - x_0 y_0 = x_0 (y_1 - y_0);$$

$$\Delta \bar{z}_y = \frac{\Delta z'_y + \Delta z''_y}{2}; \Delta z = \Delta \bar{z}_x + \Delta \bar{z}_y.$$

Как видно, метод взвешенных конечных разностей учитывает все варианты подстановок. Одновременно при усреднении нельзя получить однозначное количественное значение отдельных факторов. Этот метод весьма трудоемкий и по сравнению с предыдущим методом усложняет вычислительную процедуру, так как приходится перебирать все возможные варианты подстановок. В своей основе метод взвешенных конечных разностей идентичен (только для двухфакторной мультипликативной модели) методу простого прибавления неразложимого остатка при делении этого остатка между факторами поровну. Это подтверждается следующим преобразованием формулы:

$$\Delta \bar{z}_x = \frac{y_1 \Delta x + y_0 \Delta x}{2} = \frac{\Delta x (y_1 + y_0)}{2} = \frac{\Delta x (y_0 + \Delta y + y_0)}{2} = y_0 \Delta x + \frac{\Delta x \Delta y}{2}.$$

$$\text{Аналогично, } \Delta \bar{z}_y = x_0 \Delta y + \frac{\Delta x \Delta y}{2}.$$

Следует заметить, что с увеличением количества факторов, а значит и количества подстановок, описанная идентичность методов не подтверждается.

8.1.5.10. Логарифмический метод

Этот метод, описанный В. Федоровой, Ю. Егоровым (1977), состоит в том, что достигается логарифмически пропорциональное распределение остатка по двум искомым факторам. В этом случае не требуется установления очередности действия факторов.

Математически этот метод описывается следующим образом.

Факторную систему $z = xy$ можно представить в виде $\lg z = \lg x + \lg y$, тогда $\lg z = \lg z_1 - \lg z_0 = (\lg x_1 - \lg x_0) + (\lg y_1 - \lg y_0)$
или

$$\lg \frac{z_1}{z_0} = \lg \frac{x_1}{x_0} = \lg \frac{y_1}{y_0},$$

где $\lg z_1 = \lg x_1 + \lg y_1$; $\lg z_0 = \lg x_0 + \lg y_0$.

Разделив обе части формулы на $\lg \frac{z_1}{z_0}$ и умножив на Δz , получим:

$$\Delta z = \frac{\Delta z \lg \frac{x_1}{x_0}}{\lg \frac{z_1}{z_0}} + \frac{\Delta z \lg \frac{y_1}{y_0}}{\lg \frac{z_1}{z_0}}, \quad (4)$$

$$\text{или } \Delta z = \Delta z_x + \Delta z_y = k \lg \frac{x_1}{x_0} + k \lg \frac{y_1}{y_0},$$

$$\text{где } k = \frac{\Delta z}{\lg \frac{z_1}{z_0}}, \text{ или } k = \frac{\Delta z}{\lg z_1 - \lg z_0}.$$

Выражение (4) для Δz представляет собой не что иное, как его логарифмическое пропорциональное распределение по двум искомым факторам. Именно поэтому авторы такого подхода назвали этот метод "логарифмическим методом разложения приращения Δz на факторы". Особенность логарифмического метода разложения состоит в том, что он позволяет определить безостаточное влияние не только двух, но и многих изолированных факторов на изменение результивного показателя, не требуя установления очередности действия. В более общем виде этот метод был описан еще А. Хумалом (1964) который писал: "Такое разделение прироста произведения может быть названо нормальным. Название оправдывается тем, что полученное правило разделения остается в силе при любом числе сомножителей, а именно: прирост произведения разделяется между переменными сомножителями пропорционально логарифмам их коэффициентов изменения". Действительно, как отмечают М. И. Баканов, А. Д. Шеремет (2000), в случае наличия большего числа сомножителей в анализируемой мультипликативной модели факторной системы (например, $z = xym$) суммарное приращение результивного показателя Δz составит:

$$\Delta z = \Delta z_x + \Delta z_y + \Delta z_p + \Delta z_m = k \lg \frac{x_1}{x_0} + k \lg \frac{y_1}{y_0} + k \lg \frac{p_1}{p_0} + k \lg \frac{m_1}{m_0}.$$

Разложение прироста на факторы достигается за счет ввода коэффициента k , который в случае равенства нулю или взаимного погашения факторов не позволяет использовать указанный метод. Формулу (4) для Δz можно записать иначе:

$$\Delta z = \Delta z_x + \Delta z_y = \Delta z K_x + \Delta z K_y, \quad (5)$$

где
$$K_x = \frac{\lg \frac{x_1}{x_0}}{\lg \frac{z_1}{z_0}}; \quad K_y = \frac{\lg \frac{y_1}{y_0}}{\lg \frac{z_1}{z_0}}.$$

В таком виде формула (5) в настоящее время используется как классическая, описывающая логарифмический метод анализа. Из этой формулы следует, что общее приращение результивного показателя распределяется по факторам пропорционально отношению логарифмов факторных индексов к логарифму результивного показателя. При этом не имеет значения, какой логарифм используется (натуральный $\ln N$ или десятичный $\lg N$).

Основным недостатком логарифмического метода анализа является то, что он не может быть "универсальным", его нельзя применять при анализе любого вида моделей факторных систем. Если при анализе мультипликативных моделей факторных систем при использовании логарифмического метода достигается получение точных величин влияния факторов (в случае, когда $\Delta z = 0$), то при таком же анализе кратных моделей факторных систем получение точных величин влияния факторов не удастся.

Так, если кратную модель факторной системы представить в виде

$$z = \frac{x}{y} xy^{-1}, \text{ то } \lg \frac{y_1^{-1}}{y_0^{-1}} = \lg \frac{y_0}{y_1},$$

тогда аналогичную формулу (5) можно применять к анализу кратных моделей факторных систем, т. е.

$$\Delta z = \Delta z'_x + \Delta z'_y + \Delta z K'_x + \Delta z K'_y,$$

где

$$K'_x = \frac{\lg \frac{x_1}{x_0}}{\lg \frac{z_1}{z_0}}; \quad K'_y = \frac{\lg \frac{y_1}{y_0}}{\lg \frac{z_1}{z_0}};$$

Д. И. Вайншенкер и В. М. Иванченко ограничились применением логарифмического метода лишь на первом этапе (при определении фактора $\Delta z'_x$). Последующие величины влияния факторов они получили при помощи пропорционального (структурного) коэффициента L , который представляет собой не что иное, как удельный вес прироста одного из факторов в общем приросте составляющих факторов. Математическое содержание коэффициента L идентично "способу долевого участия", описанному ниже.

Если в кратной модели факторной системы $z = \frac{x}{y}$, $y = c + q$, то при анализе этой модели получим:

$$\Delta z = z_1 - z_0 = \Delta z_x + \Delta z_y = \Delta z_x + \Delta z_c + \Delta z_q;$$

$$\Delta z_x = \Delta z K_x = \Delta z \frac{\lg \frac{x_1}{x_0}}{\lg \frac{z_1}{z_0}}; \quad \Delta z_y = \Delta z - \Delta z_x;$$

$$\Delta z_c = \Delta z_y L = \Delta z_y \frac{c_1 - c_0}{(c_1 + q_1) - (c_0 + q_0)} = \Delta z_y \frac{\Delta c}{y};$$

$$\Delta z_q = \Delta z_y - \Delta z_c.$$

Следует заметить, что последующее расчленение фактора $\Delta z'_x$ методом логарифмирования на факторы $\Delta z'_c$ и $\Delta z'_q$ осуществить на практике не удастся, так как логарифмический метод в своей сути предусматривает получение логарифмических отношений, которые для расчленяющихся факторов будут примерно одинаковыми. Именно в этом и заключается недостаток описанного метода. Применение "смешанного" подхода в анализе кратных моделей факторных систем не решает проблемы получения изолированного значения из всего набора факторов, оказывающих влияние на изменение результативного показателя. Присутствие приближенных вычислений величин факторных изменений доказывает несовершенство логарифмического метода анализа.

8.1.5.11. Метод коэффициентов

Этот метод, описанный И. Б. Белобжецким, основан на сопоставлении числового значения одних и тех же базисных показателей при разных условиях. И. Б. Белобжецкий предложил определять величины влияния факторов следующим образом:

$$\Delta z = z_1 - z_0 = \frac{x_1}{y_1} - \frac{x_0}{y_0} = \Delta z_x + \Delta z_y;$$

$$\Delta z_x = z_0 K''_x = z_0 \frac{x_1 - x_0}{x_0} = z_0 \frac{\Delta x}{x_0};$$

$$\Delta z_y = z_0 K''_y = z_0 \frac{y_1 - y_0}{y_0} = z_0 \frac{\Delta y}{y_0}.$$

8.1.5.12. Метод дробления приращений факторов

Наиболее распространенными являются задачи прямого детерминированного факторного анализа. С математической точки зрения задачи прямого детерминированного факторного анализа представляют исследование функции нескольких переменных. Дальнейшим развитием метода дифференциального исчисления явился метод дробления приращений факторных признаков, при котором следует вести дробление приращения каждой из переменных на достаточно малые отрезки и осуществлять пересчет значений частных производных при каждом (уже достаточно малом) перемещении в пространстве. Степень дробления принимается такой, чтобы суммарная ошибка не влияла на точность расчетов.

Отсюда приращение функции $z = f(x, y)$ можно представить в общем виде следующим образом:

$$\Delta z = \Delta'x \sum_{i=1}^n f'_x(x_0 + i\Delta'x, y_0 + i\Delta'y) + \Delta'y \sum_{i=1}^n f'_y(x_0 + i\Delta'x, y_0 + i\Delta'y) + \varepsilon;$$

$$\Delta'x = \frac{x_1 - x_0}{n}; \Delta'y = \frac{y_1 - y_0}{n},$$

где n — количество отрезков, на которые дробится приращение каждого фактора;

$$A_x^n = \Delta'x \sum_{i=1}^n f'_x(x_0 + i\Delta'x, y_0 + i\Delta'y) — \text{изменение функции } z = f(x, y) \text{ вследствие}$$

изменения фактора x на величину $\Delta x = x_1 - x_0$;

$$A_y^n = \Delta'y \sum_{i=1}^n f'_y(x_0 + i\Delta'x, y_0 + i\Delta'y) — \text{изменение функции } z = f(x, y) \text{ вследствие}$$

изменения фактора y на величину $\Delta y = y_1 - y_0$.

Ошибка убывает с увеличением n . Например, при анализе кратной модели факторной системы вида $z = \frac{x}{y}$ методом дробления приращений факторных признаков получим следующие формулы расчета количественных величин влияния факторов на результирующий показатель:

$$\Delta z = \Delta z_x + \Delta z_y;$$

$$\Delta z_x = A_x^n = \Delta'x \sum_{i=1}^n \frac{1}{y_0 + i\Delta'y};$$

$$\Delta z_y = A_y^n = \Delta'y \sum_{i=1}^n \frac{x_0 + i\Delta'x}{y_0 + i\Delta'y}.$$

ε можно пренебречь, если n будет достаточно велико. Метод дробления приращений факторных признаков имеет преимущества перед методом цепных подстановок. Он позволяет определить однозначно величину влияния факторов при заранее заданной точности расчетов, не связан с последовательностью подстановок и выбором качественных и количественных показателей-факторов. Метод дробления требует соблюдения условий дифференцируемости функции в рассматриваемой области.

8.1.5.13. Интегральный метод оценки факторных влияний

Дальнейшим логическим развитием метода дробления приращений факторных признаков стал интегральный метод факторного анализа. Этот метод основывается на суммировании приращений функции, определенной как частная производная, умноженная на приращение аргумента на бесконечно малых промежутках. При этом должны соблюдаться следующие условия:

- 1) непрерывная дифференцируемость функции;
- 2) функция между начальной и конечной точками элементарного периода изменяется по прямой Γ_ϵ ;
- 3) постоянство соотношения скоростей изменения факторов

$$\frac{dy}{dx} = const.$$

В общем виде формулы расчета количественных величин влияния факторов на изменение результирующего показателя (для функции $z = f(x, y)$ — любого вида) выводятся следующим образом, что соответствует предельному случаю, когда $n \rightarrow \infty$.

$$A_x^\infty = \lim_{n \rightarrow \infty} A_x^n = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n f'_x(x_0 + i\Delta'x, y_0 + i\Delta'y) \Delta'x = \int_{\Gamma_\epsilon} f'_x dx;$$

$$A_y^\infty = \lim_{n \rightarrow \infty} A_y^n = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^n f'_y(x_0 + i\Delta'x, y_0 + i\Delta'y) \Delta'y = \int_{\Gamma_\epsilon} f'_y dy,$$

где Γ_ϵ — ориентированный отрезок на плоскости (x, y) , соединяющий точку (x_0, y_0) с точкой (x_1, y_1) .

В реальных процессах изменение факторов в области определения функции может происходить не по отрезку Γ_ϵ , а по некоторой ориентированной кривой Γ . Но так как изменение факторов рассматривается за элементарный период (т. е. за минимальный отрезок времени, в течение которого хотя бы один из факторов получит приращение), то траектория Γ определяется единственно возможным способом — ориентированным отрезком Γ_ϵ , соединяющим начальную и конечную точки элементарного периода.

Выведем формулу для общего случая.

Задана функция изменения результирующего показателя от факторов

$$y = f(x_1, x_2, \dots, x_m),$$

где x_j — значения факторов; $j = 1, 2, \dots, m$;

y — значение результирующего показателя.

Факторы изменяются во времени, и известны значения каждого фактора в n точках, т. е. будем считать, что в m -мерном пространстве задано n точек:

$$M_1 = (x_1^1, x_2^1, \dots, x_m^1), M_2 = (x_1^2, x_2^2, \dots, x_m^2),$$

$$M_n = (x_1^n, x_2^n, \dots, x_m^n),$$

где x_j^i — значение j -го показателя в момент i .

Точки M_1 и M_2 соответствуют значениям факторов на начало и конец анализируемого периода соответственно.

Предположим, что показатель y получил приращение Δy за анализируемый период; пусть функция $y = f(x_1, x_2, \dots, x_m)$ дифференцируема и $y' = f'_x(x_1, x_2, \dots, x_m)$ — частная производная от этой функции по аргументу x_j .

Допустим, L_i — отрезок прямой, соединяющий две точки M^i и M^{i+1} ($i = 1, 2, \dots, n - 1$). Тогда параметрическое уравнение этой прямой можно записать в виде

$$x_j = x_j^i + (x_j^{i+1} - x_j^i)t; j = 1, 2, \dots, m;$$

$$0 \leq t \leq 1.$$

Введем обозначение

$$\Delta y_{ij} = \int_{L_i} f'_x(x_1, x_2, \dots, x_m) dx_i; j = 1, 2, \dots, m.$$

Учитывая эти две формулы, интеграл по отрезку L_i можно записать следующим образом:

$$\Delta y_{ij} = \int f'_x [x_1^i + (x_1^{i+1} - x_1^i)t, x_2^i + (x_2^{i+1} - x_2^i)t, \dots, x_m^i + (x_m^{i+1} - x_m^i)t] (x_j^{i+1} - x_j^i) dt,$$

где $j = 1, 2, \dots, m$; $i = 1, 2, \dots, n - 1$.

Вычислив все интегралы, получим матрицу

$$\begin{bmatrix} \Delta y_{11} & \Delta y_{12} & \dots \Delta y_{1j} & \dots \Delta y_{1m} \\ \Delta y_{21} & \Delta y_{22} & \dots \Delta y_{2j} & \dots \Delta y_{2m} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ \Delta y_{i1} & \Delta y_{i2} & \dots \Delta y_{ij} & \dots \Delta y_{im} \\ \Delta y_{(n-1)1} & \Delta y_{(n-1)2} & \dots \Delta y_{(n-1)j} & \dots \Delta y_{(n-1)m} \end{bmatrix}$$

Элемент этой матрицы Δy_{ij} характеризует вклад j -го показателя в изменение результирующего показателя за период i .

Просуммировав значения по столбцам матрицы, получим следующую строку:

$$(\Delta y_1, \Delta y_2, \dots, \Delta y_j, \dots, \Delta y_m)$$

$$\sum_{i=1}^{n-1} \Delta y_{i1}, \sum_{i=1}^{n-1} \Delta y_{i2}, \dots, \sum_{i=1}^{n-1} \Delta y_{ij}, \dots, \sum_{i=1}^{n-1} \Delta y_{im}.$$

Значение любого j -го элемента этой строки характеризует вклад j -го фактора в изменение результирующего показателя Δy . Сумма всех Δy_j ($j = 1, 2, \dots, m$) составляет полное приращение результирующего показателя.

Можно выделить два направления практического использования интегрального метода в решении задач факторного анализа.

К первому направлению можно отнести задачи факторного анализа, когда не имеется данных об изменении факторов внутри анализируемого периода или от них можно абстрагироваться, т. е. имеет место случай, когда этот период следует рассматривать как элементарный. В этом случае расчеты следует вести по ориентированной прямой Γ_c . Этот тип задач факторного анализа можно условно именовать статическим, так как при этом участвующие в анализе факторы характеризуются неизменностью положения по отношению к одному фактору, постоянством условий анализа измеряемых факторов независимо от нахождения их в модели факторной системы. Соизмерение приращений факторов происходит по отношению к одному выбранному для этой цели фактору.

К статическим типам задач интегрального метода факторного анализа следует относить расчеты, связанные с анализом динамики (если сравнение производится с предшествующим периодом) показателей. В этом случае данных об изменении факторов внутри анализируемого периода нет.

Ко второму направлению можно отнести задачи факторного анализа, когда имеется информация об изменениях факторов внутри анализируемого периода и она должна приниматься во внимание, т. е. случай, когда этот период в соответствии с имеющимися данными разбивается на ряд элементарных. При этом расчеты следует вести по некоторой ориентированной кривой Γ , соединяющей точку (x_0, y_0) и точку (x_1, y_1) для двухфакторной модели. Задача состоит в том, как определить истинный вид кривой Γ , по которой происходило во времени движение факторов x и y . Этот тип задач факторного анализа можно условно именовать динамическим, так как при этом участвующие в анализе факторы изменяются в каждом разбиваемом на участки периоде.

К динамическим типам задач интегрального метода факторного анализа следует относить расчеты, связанные с анализом временных рядов. В этом случае можно подобрать, хотя и приближенно, уравнение, описывающее поведение анализируемых факторов во времени за весь рассматриваемый период. При этом в каждом разбиваемом элементарном периоде может быть принято индивидуальное значение, отличное от других.

Важной особенностью интегрального метода факторного анализа является то, что он дает общий подход к решению задач самого разного вида независимо от количества элементов, входящих в модель факторной системы и формы связи между ними. Вместе с тем в целях упрощения вычислительной процедуры разложения приращения результирующего показателя на факторы следует придерживаться двух групп (видов) факторных моделей: мультипликативных и кратных. Вычислительная процедура интегрирования одна и та же, а получаемые конечные формулы расчета факторов различны.

8.2. Метод главных компонент, или компонентный анализ, является разновидностью факторного анализа. В нем также используют исходную корреляционную матрицу. Разложение общей дисперсии по строкам матрицы позволяет для каждой строки получить преобразованные комплексы—главные компоненты. Первая компонента обладает максимальной дисперсией, вторая — меньшей, третья — еще меньшей и т. д. Если представить это геометрически, то первая главная компонента ориентирована вдоль направления наибольшей длины эллипсоида рассеивания изучаемой совокупности, вторая главная компонента расположена перпендикулярно первой. Если суммировать дисперсии всех главных компонент, то результат должен совпасть с величиной общей дисперсии всех исходных признаков. Таким образом, этот метод МСА позволяет выделить группы взаимосвязанных признаков и сформировать специальные факториальные комплексы—главные компоненты.

8.3. Дисперсионный анализ — метод выявления "вклада" каждого из включенных в исследования признаков в общую дисперсию.

8.4. Дискриминантный анализ (разграничительный анализ) позволяет разделить совокупность на 2 группы, установить, насколько существенно отличаются группы друг от друга, к какой из групп можно отнести новую единицу наблюдения и т. п.

Для решения типа задач с числом признаков более 5 применяют так называемые формальные, математические классификации. В основе математических классификаций лежит теория многомерного описания изучаемых объектов (формула Байеса для зависимых или независимых признаков, уравнение многомерной регрессии, уравнение дискриминантной функции и т. д.).

В качестве объектов многомерной классификации в социально-гигиенических исследованиях могут быть любые единицы наблюдения: отдельные лица (при построении групп повышенного риска), лечебно-профилактические учреждения (при комплексной оценке деятельности), районы (в задачах медико-демографического районирования).

В зависимости от числа задач методы многомерной классификации можно условно разбить на 3 большие группы:

1. Классификация объектов на однородные классы с помощью предварительно разработанной выборочной совокупности.

2. Классификация объектов без предварительного выборочного исследования (кластерный анализ, таксономия).

3. Определение информативного набора признаков при наличии классов.

Классификацию объектов применяют для решения следующих задач:

— классификация объектов как предварительный этап исследования, при этом все объекты объединяют в однородные группы для последующего исследования в каждой из них (для разработки дифференцированных нормативов, прогнозов и планов развития и др.);

— отбор типичного (модельного) объекта для решения различных задач;

— комплексная оценка деятельности лечебно-профилактических учреждений;

— определение соответствия потребности и обеспеченности ресурсами;

— определение адекватности полученных результатов вложенным ресурсам.

8.5. Методы моделирования в прогнозировании

Для прогнозирования применяют 3 группы моделей: **логические, информационные и математические.**

8.5.1. Модели-аналоги

Среди логических моделей важное место занимают так называемые модели-аналоги. Для прогнозирования объектов методом аналогии применяют различные коэффициенты пропорциональности, масштабности, пересчета, представляющие собой отношение показателей одного объекта к показателям другого. Однако все эти количественные "подстройки" объектов не заменяют качественного, всестороннего анализа сравниваемых объектов, оценки окружающей ситуации.

В основе прогнозирования методами информационного моделирования лежит анализ потоков массовой информации, выявление различных новых тенденций, структурных сдвигов и других так называемых информационных сигналов.

Содержательный анализ (так называемый контент-анализ) массовых информационных потоков предполагает качественное и количественное изучение информации.

Для количественного анализа применяют как строго формальные методы статистики, так и различные эвристические подходы с привлечением специалистов-экспертов.

Учитывая вероятностный характер прогнозов, особенно в таких социальных системах, как здравоохранение, наибольшее распространение получили вероятностно-статистические модели, а из вероятностно-статистических — модели множественной регрессии.

Целесообразность применения многомерных регрессионных моделей при прогнозировании объектов зависит от правильности отобранных факторов, качества статистического материала.

8.5.2. Простая (временная) экстраполяция тенденций

В этой группе методов изучается модель, относительно которой предполагается, что величина изучаемого показателя (в нашем случае, заболеваемости, смертности и т. д.) изменяется в зависимости от времени с некоторой тенденцией. Тенденция (тренд) показывает следствие причин, действующих неизменно в течение длительного времени и может быть выражена в виде уравнения регрессии $y = f(t)$, включающего в качестве аргумента время. Конкретный вид функции $f(t)$ выбирается, исходя из распределения статистических данных. Коэффициенты в уравнении регрессии выбираются обычно с помощью метода наименьших квадратов, затем рассчитываются доверительные коридоры для прогнозируемых значений показателей при заданном уровне значимости.

8.5.3. Модель с переменной структурой в задаче экстраполяции тенденций

Н. К. Куликов (1971) в своей работе предложил математическую модель прогноза с гибкой, заранее не фиксированной исследователем структурой. Структура обобщенной формулы устанавливается автоматически, с глубоким учетом известных экспериментальных данных, и способствует эффективному решению задач прогнозирования.

Существо обобщенной формулы для функций одного аргумента состоит в следующем. Если действительная функция $y = y(x)$ на отрезке $[x_0, x_k]$ непрерывна и n раз дифференцируема, то ее можно представить в виде суммы двух специальных функций

$$y(x) = F(x) + R(x) \tag{1}$$

$$F(x) = \sum_{j=1}^n y^{(j-1)}(x_0) \frac{\Delta_j(x-x_0)}{D} \tag{2}$$

$$R(x) = \int_{x_0}^x \eta(t) \frac{\Delta(x-t)}{D} dt \tag{3}$$

$$\eta(t) = y^{(n)}(t) + a_{n-1}y^{(n-1)}(t) + \dots + a_1y'(t) + a_0y(t) \tag{4}$$

$$D = \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ r_1 & r_n \\ \vdots & \vdots \\ r_1^{n-1} & r_n^{n-1} \end{vmatrix} \text{ — определитель Вандермонда} \tag{5}$$

Здесь a_0, a_1, \dots, a_{n-1} — действительные постоянные, численно пока не определенные параметры; r_1, r_2, \dots, r_n — корни базисного уравнения

$$r^n + a_{n-1}r^{n-1} + \dots + a_1r + a_0 = 0 \quad (6)$$

Функции $\Delta_j(x - x_0)$ получаются из определителя D путем замены элементов j -й строки на функции

$$e^{r_1(x-x_0)}, \dots, e^{r_n(x-x_0)} \quad (7)$$

Функция $\Delta(x - t)$ получается из D путем замены элементов последней строки на функции

$$e^{r_1(x-t)}, \dots, e^{r_n(x-t)} \quad (8)$$

Функция $F(x)$ (2) при любых постоянных значениях параметров a_0, a_1, \dots, a_{n-1} совпадает в начальной точке с заданной функцией $y(x)$ с точностью до $(n-1)$ — производной включительно, т. е. она всегда близка к $y(x)$ в окрестности начальной точки.

Кроме того, функция $F(x)$ содержит n свободных неопределенных параметров a_0, a_1, \dots, a_{n-1} , за счет выбора значений которых можно сближать функции $F(x)$ и $y(x)$ на всем рассматриваемом отрезке. Функция $F(x)$ имеет гибкую структуру. Например, если взять $a_0 = a_1 = \dots = a_{n-1}$, то окажется $r_1 = r_2 = \dots = r_n = 0$ и после раскрытия неопределенностей в формуле (2) получится степенной многочлен Тейлора. При мнимых, попарно сопряженных корнях r_1, r_2, \dots, r_n формула (2) дает тригонометрический многочлен. В общем случае $F(x)$ содержит степенные, экспоненциальные, тригонометрические и комбинированные элементы. Функция $R(x)$ дает степень отличия $F(x)$ от $y(x)$ и путем ее минимизации (приближения к нулю во всех точках рассматриваемого отрезка) можно находить целесообразные значения параметров $n, a_0, a_1, \dots, a_{n-1}$. В настоящее время удалось получить функции с гибкой структурой, зависящие от многих аргументов. Это открывает новые возможности в области прогнозирования. В частности, удастся повысить эффективность многофакторного корреляционного и регрессионного анализа в задачах прогнозирования.

8.5.4. Прогнозирование методом определения весов в фильтре Колмогорова — Габора

Пусть изменение изучаемого показателя $P(t)$ можно представить в виде $P(t) = S(t) + N(t)$, где $S(t)$ — "истинное" изменение показателя P ; $N(t)$ — шум.

Требуется определить значение $S(t + T)$.

При $T = 0$ система называется фильтром, в случае $N(t) = 0$ система называется упредителем.

В общем случае система должна выполнять одновременно обе операции — фильтрацию и упреждение; такую систему называют предсказывающим фильтром.

Функциональное выражение предыстории временной функции по Колмогорову имеет следующий вид:

$$\Theta(P(t)) = \sum_1^n P_n r_n + \sum_1^N \sum_1^N P_{n_1} P_{n_2} r_{n_1} r_{n_2} + \sum_1^N \sum_1^N \sum_1^N P_{n_1} P_{n_2} P_{n_3} r_{n_1} r_{n_2} r_{n_3} + \dots$$

Первая сумма представляет собой общий линейный фильтр; r_n определяет вес значения P временной функции в момент на n единиц предшествующий настоящему моменту.

Следующая сумма учитывает парные сочетания значений, а r_{n_1} и r_{n_2} являются функциями веса мер значений в моменты на n_1 и n_2 единиц ранее настоящего момента и т. д. В работе [58] решается вопрос об определении весов для одиночных значений временной функции.

Предсказание будущих вероятных значений временной функции по методу фильтра Колмогорова—Габоора требует определения весов каждого значения p_i , относящегося к периоду i (отстоящему на i единиц от настоящего). Отсчет ведется от периода N до 0, которому соответствует настоящее значение временной функции.

Заметим, что, кроме одиночных весов (т. е. относящихся к одному значению функции), необходимо определить парные веса, веса троек и т. д., причем этот процесс полностью зависит от требуемой точности прогноза.

8.5.5. Прогнозирование по огибающей кривой

Как известно, характер изменения показателей здоровья может принимать не только эволюционные формы.

С открытием и применением новых методов лечения показатели здоровья могут претерпевать скачкообразные изменения. Одним из основных вопросов при революционной форме изменения этих показателей является выявление наиболее вероятных сроков перехода к новым тенденциям в изменении показателей и выявление этих тенденций. Решение этих вопросов может быть осуществлено на основе метода огибающих кривых.

Сущность данного метода прогнозирования состоит в представлении в виде огибающей кривой общей тенденции в изменении рассматриваемого показателя с последующей ее экстраполяцией до интересующего нас момента времени.

Математическое понятие огибающей состоит в следующем. Если имеется семейство плоских кривых, задаваемых уравнением $f(x, y, c) = 0$, где c — параметр семейства, то каждому значению параметра c соответствует своя кривая семейства. Давая значения параметру c из заданной области, можно построить все кривые данного семейства.

Затем, исключая параметр c из системы уравнений

$$\begin{cases} f(x, y, c) = 0, \\ \frac{\partial}{\partial c} f(x, y, c) = 0, \end{cases}$$

можно получить уравнения огибающей $F(x, y) = 0$.

При работе с методом огибающих кривых следует при анализе исходной информации об изменении изучаемого показателя выделить периоды времени и уровни изменения показателя, характеризующие его *эволюционное* развитие. Графически выделение таких участков в эволюционной форме развития показателя означает построение кривых семейства, описываемых формулой $f(x, y, c) = 0$ при вариации параметра c на выделяемых участках.

При прогнозировании методом огибающей кривой следует придерживаться определенного порядка, который включает следующие стадии:

1. Выбор прогнозируемого показателя.
2. Определение временного интервала развития рассматриваемого показателя.
3. Сбор, анализ и систематизация исходных данных по изменению рассматриваемого показателя на временном интервале.
4. Выделение на временном интервале качественно отличающихся периодов и построение подсистем эмпирических рядов для различных уровней развития показателя.
5. Построение полной системы эмпирического ряда прогнозируемого показателя путем отсева точек в перекрывающихся областях.
6. Построение графического приближения и определение по нему вида аппроксимирующей функции.
7. Нахождение коэффициентов аппроксимирующей функции путем их вариации путем минимизации квадратической ошибки и окончательное определение огибающей в виде функции.
8. Прогнозирование показателя путем подстановки периода прогноза в найденную функцию.

Метод огибающих кривых в некоторых случаях позволяет заранее предвидеть предельные уровни развития прогнозируемых параметров и дает более стабильные и надежные результаты прогнозов по сравнению с другими методами.

8.5.6. Принцип динамического упорядочивания

Начальное значение весовых коэффициентов i -го признака подсчитывается по формуле:

$$\xi_i^0 = \left(\frac{\sum_{i=1}^p t_{ij}}{p} - \frac{\sum_{ii=1}^q t_{ij}}{q} \right) \cdot \xi_{\max},$$

где ξ_{\max} — наибольшее значение весового коэффициента, задаваемое с целью реализации раздвигающейся метрики.

Модификация порога ζ в данном случае производится так, чтобы все версии из одного подмножества классифицировались правильно. Это определяется тем, чтобы элементы одного множества, например множества F , не попадали в множество T ; таким образом, можно свести "риск заказчика" к нулю. Если наоборот, то "риск поставщика" можно свести к нулю.

Имеется возможность управления указанными рисками. Модификация порога в этом случае производится как $\zeta_T^{k+1} = \min_{x \in T} \sigma(x)$.

При настройке весовых коэффициентов осуществляется процедура "Дерево", основная идея которой заключается в том, чтобы на каждом последующем l -ом шаге настройки суммарная величина приращений весовых коэффициентов должна монотонно уменьшаться

$$\sum_{i=1}^n \Delta \xi_i^l \leq \sum_{i=1}^n \Delta \xi_i^{l-1}.$$

Уменьшение весовых коэффициентов на каждом последующем шаге обеспечивается тем, что после коррекции на l -ом шаге следующий объект из обучающей последовательности выбирается по минимальной мере сходства.

$$M(x^l, x^{l+1}) = \min \sum_{i=1}^n x_i^l x_i^{l+1}.$$

Это выражение справедливо для случаев, если x^l и x^{l+1} принадлежат к одному множеству. Если эти объекты принадлежат к разным множествам, то мера сходства оценивается по

$$M(x^l, x^{l+1}) = \max \sum_{i=1}^n x_i^l x_i^{l+1}.$$

8.5.7. Метод экспоненциального сглаживания

Метод экспоненциального сглаживания применяется в случае, когда основную тенденцию изменения динамического ряда учитывают по нескольким последним точкам ряда. Такой учет исходной информации является спецификой данного метода. По мере углубления в прошедший период развития показателя анализируемая информация и исходные данные все более обесцениваются (дисконтируются), причем увеличение дисконтирования происходит по экспоненциальному закону (отсюда и название метода).

Принцип построения метода экспоненциального сглаживания дает возможность учесть влияние современной тенденции развития показателя на его формирование в будущем и, кроме того, для установления прогноза показателя запоминать лишь несколько последних значений исходных данных прошедшего периода развития прогнозируемого показателя.

Ниже приводятся основные формулы метода экспоненциального сглаживания.

Условные обозначения: α — параметр сглаживания, определяемый статистикой исследуемого эмпирического динамического ряда; k — порядок сглаживания ($k = 1, 2$); $S_i^{(k)}$ — сглаженное значение величины эмпирического динамического ряда k -го порядка в точке i ; σ^2 — среднеквадратичная ошибка.

Для данной эмпирической линии регрессии выбирают линейную или квадратичную модель прогнозирования:

$$y = a_0 + a_1 t \quad (1)$$

или

$$y = a_0 + a_1 t + \frac{1}{2} a_2 t^2. \quad (2)$$

После выбора модели прогнозирования определяют начальные условия сглаживания по формулам:

$$S_0^{(1)} = a_{0,0} - \frac{1-\alpha}{\alpha} a_{1,0}, \quad (3)$$

$$S_0^{(2)} = a_{0,0} - \frac{2(1-\alpha)}{\alpha} a_{1,0} \quad (4)$$

— для линейной модели прогнозирования;

$$S_0^{(1)} = a_{0,0} - \frac{1-\alpha}{\alpha} a_{1,0} + \frac{(1-\alpha)(2-\alpha)}{2\alpha^2} \cdot \frac{a_{2,0}}{2}, \quad (5)$$

$$S_0^{(2)} = a_{0,0} - \frac{2(1-\alpha)}{\alpha} a_{1,0} + \frac{2(1-\alpha)(3-2\alpha)}{2\alpha^2} \cdot \frac{a_{2,0}}{2}, \quad (6)$$

$$S_0^{(3)} = a_{0,0} - \frac{3(1-\alpha)}{\alpha} a_{1,0} + \frac{3(1-\alpha)(4-3\alpha)}{2\alpha^2} \cdot \frac{a_{2,0}}{2} \quad (7)$$

— для квадратичной модели прогнозирования.

Начальные параметры $a_{0,0}$; $a_{1,0}$; $a_{2,0}$ и параметр сглаживания α подбирают таким образом, что минимизируется

$$\sigma^2 = \alpha \sum_{j=0}^{\infty} (1-\alpha)^j [y_{i-j} - y_{i-j}(t)]^2 \rightarrow \min \quad (8)$$

Решая полученную задачу минимизации методом наименьших квадратов, получаем значения $a_{0,0}$; $a_{1,0}$; $a_{2,0}$; d . После этого сглаживаем эмпирический ряд исходных данных по формулам:

$$\begin{aligned} S_i^{(1)} &= \alpha \cdot y_i + (1-\alpha) S_{i-1}^{(1)}, \\ S_i^{(2)} &= \alpha \cdot S_i^{(1)} + (1-\alpha) S_{i-1}^{(2)}, \end{aligned} \quad (9)$$

...

$$S_i^{(k)} = \alpha \cdot S_i^{(k-1)} + (1-\alpha) S_{i-1}^{(k)}.$$

Определение постоянных параметров a_0 , a_1 , a_2 моделей прогнозирования проводят по формулам:

$$a_{0,i} = 2S_i^{(1)} - S_i^{(2)}, \quad (10)$$

$$a_{1,i} = \frac{\alpha}{1-\alpha} [S_i^{(1)} - S_i^{(2)}] \quad (11)$$

— для линейной модели;

$$a_{0,i} = 3S_i^{(1)} - 3S_i^{(2)} + S_i^{(3)}, \quad (12)$$

$$a_{1,i} = \frac{\alpha}{2(1-\alpha)^2} [(6-5\alpha)S_i^{(1)} - 2(5-4\alpha)S_i^{(2)} + (4-3\alpha)S_i^{(3)}], \quad (13)$$

$$a_{2,i} = \frac{\alpha}{(1-\alpha)^2} [S_i^{(1)} - 2S_i^{(2)} + S_i^{(3)}] \quad (14)$$

— для квадратичной модели.

Расчет численной величины показателя прогнозирования ведется по формулам:

$$y = a_{0,i} + a_{1,i}t \quad (15)$$

— для линейной модели;

$$y = a_{0,i} + a_{1,i}t + \frac{1}{2}a_{2,i}t^2 \quad (16)$$

— для квадратичной модели.

Из формул (15), (16) видно, что для установления прогноза — значения прогнозируемого показателя в точке $i + 1$ необходимо знание постоянных параметров a_0 , a_1 , a_2 в предыдущей точке i .

8.6. Прогнозирование с помощью многофакторного регрессионного анализа

Прогнозирование показателей, характеризующих уровень здоровья населения, может проводиться с помощью многофакторного регрессионного анализа, который предполагает составление уравнений регрессии вида

$$y = f(\bar{a}, \bar{x}),$$

где y — прогнозируемый показатель, $\bar{a} = (a_0, \dots, a_n)$ — вектор коэффициентов регрессии, $\bar{x} = (x_1, \dots, x_m)$ — вектор факторов.

Вид уравнения регрессии может быть определен на основе опыта, исходя из анализа закономерностей, оказывающих существенное влияние на изменение рассматриваемого показателя y . Несмотря на то что при большом количестве рассматриваемых факторов вид уравнения регрессии определить сложнее, во многих практически важных случаях он отыскивается без особого труда. Для анализа полученного уравнения регрессии исследователь должен располагать следующими данными:

1. Значения существенных при заданном уровне значимости коэффициентов регрессии.

2. Значение функции, характеризующее часть варьирования изучаемого показателя около среднего, нашедшее свое отражение в уравнении регрессии.

3. Значение f , характеризующее часть варьирования около среднего под влиянием не учтенных в уравнении регрессии факторов.

4. Остаточная дисперсия.

5. Среднеквадратическое отклонение значений изучаемого показателя, определяемых по полученному уравнению регрессии при интерполяции $\sigma(y - \eta)$ и при экстраполяции $\sigma(y' - y)$.

Многомерный корреляционно-регрессионный анализ данных статистического исследования позволяет определить средние значения факторных и результативных признаков, оценить достоверность, установить связь между факторными и результативными признаками, оценить в "чистом" виде влияние каждого из факторов в отдельности и их совместное влияние на результативный признак.

В ходе проведения этого анализа последовательно рассчитывают ряд важных коэффициентов, имеющих большое значение для анализа статистических данных: средние величины, дисперсии признаков, коэффициенты парной, частной и множественной корреляции, коэффициенты парной, частной и множественной регрессии и их доверительные интервалы.

Одним из результатов этого анализа является получение многомерного регрессионного уравнения (линейного или нелинейного) для количественного описания зависимости результативного показателя от набора факторных признаков. По величине коэффициента множественной корреляции (или множественной детерминации) можно судить, о том, как полно результативный показатель зависит от исследуемой совокупности факторов.

Типы уравнений, применяемых в многомерном корреляционно-регрессионном анализе:

1) линейная: $y = ax + b$

2) квадратическая: $y = ax^2 + bx + c$

3) показательная: $y = bm^x$

4) степенная: $y = bx^a$

5) гиперболическая: $y = a + b/x$

6) обратная к линейной: $y = 1/(ax + b)$

7) обратная к неполной квадратической: $y = 1/(ax^2 + c)$

8) обратная к квадратической: $y = 1/(ax^2 + bx + c)$

9) $y = 1/ax^2 + b \ln x + c$

10) $y = 1/ax^3 + c$ и др.

Вместе с тем при использовании корреляционно-регрессионного анализа для обработки результатов специальных исследований необходимо также иметь в виду следующие важные аспекты. Для одного и того же результативного признака можно подобрать различные наборы факторных признаков, каждый из которых будет под определенным углом характеризовать изучаемое явление, однако при увеличении размерности признаков или числа факторов возрастает опасность коллинеарности и мультиколлинеарности факторов. Поэтому для изучения количественных признаков необходимо уделить особое внимание отбору исследуемых факторов.

8.7. Экспертные методы прогнозирования

8.7.1. Метод Дельфи

Название метода "Дельфи", "дельфийский метод", "метод дельфийского оракула" происходит от названия местечка Дельфи, где жили оракулы-прорицатели при храме бога Аполлона (Древняя Греция). Слово главного оракула принималось за истину в последней инстанции. Метод признается в качестве основного и с методической стороны наиболее апробированного. Особенность этого метода состоит в исключении явлений конформизма, в изолированной работе каждого члена экспертной группы, независимости его суждений. Здесь полностью исключается влияние таких психологических факторов, как стороннее внушение, приспособление к чужому мнению, мнению большинства. Основой дельфийского метода являются разработанные подробные вопросники, которые рассылаются ведущим специалистам и экспертам соответствующих областей науки и техники. Порядок сбора и обработки индивидуальных мнений экспертов и требования к вопроснику следующие:

1. Вопросы в анкетах ставятся так, чтобы ответы на них имели какую-либо количественную характеристику.
2. Опросы экспертов осуществляются в несколько туров, в ходе которых вопросы и ответы все более уточняются.
3. Ознакомление всех экспертов, участвующих в опросе после каждого тура, с результатами опросов.
4. Получение от экспертов обоснований их мнений, вызывающих разное отклонение отдельных оценок от мнений большинства.
5. Последовательная — от тура к туру — статистическая обработка ответов с целью получения обобщающих характеристик.

Совокупность наименований количественных оценок и порядок их вычисления в методе Дельфи дана в работе Л. П. Смирнова, Ю. В. Ершова, Е. В. Бруяцкого (1969).

Данный метод поначалу не был лишен и недостатков, которые удалось устранить в его модификациях: "Дельфи — ПЕРТ", метод СИИР.

8.7.2. Метод ПАТТЕРН

Метод ПАТТЕРН (аббревиатура составлена из первых букв английских слов, означающих помощь планированию посредством количественной оценки данных) был разработан в 1962—1964 гг. В данном методе изучаемая проблема расчленяется на ряд подпроблем, отдельных задач и элементов, подлежащих экспертной оценке; проблемы, подпроблемы, задачи, их элементы выстраиваются в "дерево решений"; определяются коэффициенты важности каждой задачи, каждого элемента; выдвигаемые отдельными экспертами оценки подвергаются открытому обсуждению. Данный метод, не исключая отрицательных последствий конформизма, извлекает пользу из делового взаимовлияния экспертов.

Метод ПАТТЕРН имеет многочисленные модификации и аналоги. Однако и рассматриваемый метод не лишен недостатков: недостаточная определенность в построении "дерева решений", отсутствие барьеров в проявлении конформизма, нечеткость в подборе экспертов и др.

8.8. Методы распознавания образов

8.8.1. Общие положения

Наиболее широко в конце 70-х годов получили свое развитие методы математической эвристики, применяемые с обучающей выборкой и без "учителя". Как отмечает Ю. М. Комаров, сравнение неизвестного объекта с обучающей выборкой позволяет определить вероятность его отнесения к тому или иному классу, меру сходства (похожести). С помощью этих методов можно решать 4 типа задач :

- а) на создание образа или таксона;
- б) на выбор информативных признаков;
- в) на выбор решающих правил;
- г) на классификацию.

Таким образом, приступая к исследованию внутренних связей процесса, мы в лучшем случае располагаем приближенной гипотезой о мере влияния отдельных факторов и конкретных признаков на изучаемый показатель. В связи с этим необходима эмпирическая проверка информативности всего круга учитываемых признаков относительно каждого исследуемого показателя.

Совершенно иные требования предъявляются к набору признаков, рекомендуемых для практического использования в целях моделирования и прогнозирования процесса. Совокупность этих признаков прежде всего должна обеспечивать достаточную точность моделирования, его надежность. При заданном же уровне точности моделирования она должна обеспечивать его максимальную экономичность и простоту, что связано с сокращением числа учитываемых факторов. Чем меньше факторов, зная которые можно моделировать исследуемый показатель, тем легче осуществляется расчет и шире может быть их практическое применение.

В связи с этим при социальном моделировании изучаемого процесса (показателя) возникает необходимость:

- 1) оценить сравнительную силу влияния различных факторов на изучаемый показатель;
- 2) выделить ограниченный круг признаков, содержащих основную информацию о процессе и способных служить основой моделирования;
- 3) найти конкретные параметры, связывающие социально-бытовые факторы как между собой, так и со значением исследуемого показателя.
- 4) пользуясь этими параметрами, попытаться построить модель, показывающую связь между значениями изучаемого показателя и рассматриваемыми факторами.

Возможность резкого ограничения числа учитываемых признаков без существенной потери информации о процессе заключена:

- а) в различной значимости этих признаков для каждого фиксированного изучаемого показателя;
- б) в довольно тесной связи между разными сторонами социально-бытовых условий населения, причем количество независимых переменных, управляющих развитием процесса, обычно во много раз меньше круга испытываемых признаков.

Конкретные способы и критерии отбора ограниченного круга признаков, несущих главную информацию о процессе, зависят от того, каким путем предполагается моделировать процесс.

При этом полученные статистические уравнения можно рассматривать как приближенное выражение стохастической связи между результатом моделируемого процесса и набором связанных с ним переменных. Множественный коэффициент детерминации и остаточная дисперсия, скорректированная по числу переменных, показывают, с какой вероятностью осуществляется изучаемая стохастическая связь. Критерием отбора эффективных признаков в этом случае является максимизация множественного коэффициента детерминации или минимизация остаточных дисперсий. Как правило, это означает отбор показателей, с одной стороны, наиболее тесно (и преимущественно линейно) связанных с изучаемым показателем и, с другой — слабо зависящих друг от друга.

Методы распознавания образов предполагают существенно иной способ моделирования процесса. Изучаемая группа населения разбивается на, в некотором смысле, однородные классы, и объединяется в определенные образы или таксоны (например, по классам заболеваний или отдельным нозологическим формам). Задача заключается в том, чтобы найти набор признаков, зная которые можно с заданной точностью определить, к какому из заданных таксонов относится тот или иной индивидум из числа обследуемых.

Введем некоторые определения и обозначения.

Образ — наименование односвязной области в пространстве признаков, в которой отображается множество объектов или явлений, выделенное в соответствии с целью.

Пространство признаков — координатное пространство, вдоль осей которого откладываются численные значения признаков, характеризующих объект или явление. Каждый конкретный объект или явление в этом пространстве представляет собой точку. Группа "однородных", "похожих" (по этим признакам) объектов отразится в признаковом пространстве в виде "близких" друг к другу точек. Односвязная область определенной формы и размера, в которую попали все эти "близкие" точки, и будет представлять собой образ.

В зависимости от цели мы можем выбрать разные признаковые пространства или разные границы односвязных областей в этих признаковых пространствах, в результате чего одна и та же пара объектов может быть отнесена как к одному и тому же, так и к различным образам.

Список k образов, которые нужно различать между собой, обозначим через $S = \{S_1, \dots, S_k\}$, а признаковое пространство (список n признаков) — через $x = \{x_1, \dots, x_n\}$. Правило разделения признакового пространства на односвязные области называется "решающим правилом" или "решающей функцией". Могут использоваться различные типы решающих функций. Обозначим набор этих типов функций через $D = \{\delta_1, \dots, \delta_c\}$.

После того как распознающее устройство (алгоритм) спроектировано, предъявляется некоторый объект или явление, принадлежность которого к тому или иному образу устройству не сообщается.

Устройство (или алгоритм, моделирующий его поведение на ЭВМ) измеряет признаки X и по тому, в какую из областей S попали результаты этих измерений, принимает решение о принадлежности данного объекта или явления к образу S_i . Так как либо из-за *непредставительности обучающей выборки*, либо из-за *неудачного подбора признаков*, либо из-за *ошибок в их*

измерении могут иметь место *ошибки распознавания*, то представляет интерес заранее предсказать наиболее вероятное количество этих ошибок p ("ожидаемый риск потерь"). Методы определения потерь могут быть разными. Множество этих методов обозначим через $R = \{r_1, \dots, r_g\}$.

1. Эти четыре элемента S, X, D, R присутствуют в том или ином виде в любой задаче распознавания образов.

Основные типы задач распознавания образов:

I. "Классическое распознавание образов".

Дано: набор распознаваемых образов S
набор отличительных признаков X
величина допустимых потерь p

Найти: простейшую решающую функцию из набора D

Другими словами, необходимо найти наиболее экономичный алгоритм распознавания, причем если функцию сложности алгоритма R (например, количества элементарных операций) обозначить через $N(R)$, то наше решение должно удовлетворять условию

$$A_1 = \min N(D) \mid S, X, p = \text{const}$$

II. Поиск информативной системы признаков

Дано: набор распознаваемых образов S
решающие правила D
величина допустимых потерь p

Найти: наиболее простую и достаточно информативную систему признаков X .

Другими словами (если $M(R)$ стоимость измерения набора признаков R) решение должно удовлетворять условию

$$A_2 = \min M(X) \mid S, D, p = \text{const}$$

III. Установление исходной классификации (таксономия, кластерный анализ)

Дано: набор отличительных признаков X
решающие правила D
величина допустимых потерь p

Найти: классификацию множества наблюдений на некоторые классы. Оптимальные в определенном смысле.

IV. Нахождение величины ожидаемых потерь

Дано: набор распознаваемых образов S
набор отличительных признаков X
решающие правила D

Найти: величину ожидаемых потерь.

Если $T(p)$ — функция сложности определения потери p из класса R , то наше решение должно удовлетворять условию

$$A_4 = \min T(R) \mid S, X, D = \text{const}$$

8.8.2. Метод эвристического прогнозирования (МЭП)

МЭП основывается на получении и специализированной обработке прогнозных оценок показателя, собранных путем систематизированного опроса высококвалифицированных специалистов — экспертов социал-гигиенистов и организаторов здравоохранения. По форме проведения МЭП

сходен с дельфийским методом, методом коллективной экспертной оценки и др. Однако в силу специфических основных принципов построения МЭП отличен от перечисленных методов способами формирования анкет и таблиц, процедурой работы со специалистами экспертами и оценкой достоверности полученных прогнозов.

Порядок работы по установлению прогнозов методом эвристического прогнозирования строго определен и должен проводиться в следующей последовательности:

1. Выбор прогнозируемого показателя.
2. Формирование экспертных групп.
3. Формирование вопроса и формирование таблиц экспертных оценок.
4. Процедура работы с экспертами.
5. Анализ и обработка экспертных оценок.
6. Оценка достоверности полученных прогнозов.

В настоящее время существует два принципа формирования экспертной группы. Первый принцип заключается в том, что экспертная группа формируется по служебному положению и работает в таком составе до окончания процедуры опроса. В этом случае компетентность всех экспертов считается одинаковой. По второму принципу при формировании экспертной группы учитывается компетентность отдельных экспертов и из состава группы исключаются эксперты, получающие низкую оценку компетентности. Компетентность оставшихся экспертов может считаться как равнозначной, так и неравнозначной.

Максимальной объективности оценки компетентности экспертов добиваются путем построения этой оценки на основе определенной шкалы, каждый балл которой определяется с помощью выбора соответствующих характеристик квалификации эксперта. Объективный показатель получается в результате заполнения экспертом анкеты.

При анализе и обработке экспертных оценок нужно учитывать, что при ответе на вопросы i -й эксперт может дать в общем случае три оценки срока наступления события A (три значения прогнозируемого показателя):

- a_i — оптимистическая оценка
- b_i — неоптимистическая оценка
- m_i — мода (наиболее вероятная оценка)

Фактическое значение прогнозируемого показателя подчиняется b -распределению, для которого математическое ожидание M_i и дисперсия σ_i^2 вычисляются через указанные три оценки по формулам:

$$M_i = \frac{\gamma_1 a_i + \gamma_2 m_i + \gamma_3 b_i}{\gamma_1 + \gamma_2 + \gamma_3},$$

$$\sigma_i^2 = \frac{(b_i - a_i)^2}{\gamma_4}.$$

Коэффициенты $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4$ твердо не установлены и зависят от конкретного прогноза. Так, в методике "Перт" $\gamma_1 = 1, \gamma_2 = 4, \gamma_3 = 1, \gamma_4 = 36$; в методике Ю. В. Киселева $\gamma_1 = 1, \gamma_2 = 2, \gamma_3 = 1, \gamma_4 = 25$ и т. д.

Поэтому выбор той или иной методики для практических расчетов требует проведения дополнительного анализа.

Для всей группы из N экспертов будем иметь

$$M_N = \frac{\sum_1^N a_i M_i}{\sum_1^N a_i},$$

$$\sigma_N^2 = \frac{1}{\sum_1^N a_i} \left[\sum_1^N a_i \sigma_i^2 + \sum_1^N a_i (M_i - M_N)^2 \right],$$

где a_i — коэффициент компетентности i -го эксперта (по десятибалльной шкале).

На основании полученных значений M_N и σ_i^2 устанавливаются значения прогнозируемого показателя для года t_1, t_2, t_3, \dots

8.8.3. Эвристические методы (решения)

Эвристические методы (решения) — это неформализованные методы решения различных задач, связанных с ситуацией, на основе интуиции, прошлого опыта, экспертных оценок специалистов и т. д.

В детерминированном моделировании факторных систем можно выделить небольшое число типов конечных факторных систем, наиболее часто встречающихся в анализе любого вида деятельности:

1) аддитивные модели

$$y = \sum_{i=1}^n x_i = x_1 + x_2 + \dots + x_n;$$

2) мультипликативные модели

$$y = \prod_{i=1}^n x_i = x_1 \cdot x_2 \cdot \dots \cdot x_n;$$

3) кратные модели

$$y = \frac{x_1}{x_2}; \quad y = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{x_{i+1}}; \quad y = \frac{x_1}{\sum_{i=2}^n x_i};$$

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{\sum_{i=1}^m x_i}$$

где y — результирующий показатель (исходная факторная система);
 x_i — факторы (факторные показатели).

8.8.4. Адаптивные алгоритмы распознавания и их применение для прогнозирования состояния здоровья

Современные вероятностно-статистические методы определения и прогнозирования показателей, применяемых для оценки здоровья населения (заболеваемость, смертность и т. д.), не дают возможности оценить здоровье каждого индивидуума в отдельности. Они позволяют получить только значения показателей здоровья для группы (совокупности, выборки, контингента) индивидуумов. С точки зрения практического использования очень большой интерес представляет разработка методов индивидуальной оценки и прогноза здоровья для каждого индивидуума в отдельности.

Основная особенность алгоритма, описанного ниже, состоит в реализации так называемого принципа динамического упорядочивания элементов обучающей последовательности. Суть этого принципа заключается в построении приоритетного ряда (дерева гипотез) между элементами обучающей последовательности. Каждый следующий элемент в упорядочиваемой обучающей последовательности определяется по минимуму меры сходства относительно предыдущего элемента. Вычисление коэффициентов решающего правила осуществляется лишь на динамически упорядоченных элементах. Для этой цели применяется модифицированное рекуррентное уравнение С. Качмажа. Применение указанного принципа позволяет резко увеличить скорость сходимости алгоритма по сравнению с ранее известными (например, рекуррентные процедуры метода потенциальных функций) при одновременном достижении высокого показателя качества критерия субоптимальности (по числу ошибок). Итак, имеем множество $G = \{x_1, \dots, x_n\}$ индивидуумов x_λ . Состояние каждого из них описывается совокупностью параметров $\Pi_1, \dots, \Pi_\mu, \dots, \Pi_m$. С учетом специфики применяемого алгоритма указанная совокупность параметров отображается на булевский вектор $X = (x_1, \dots, x_2, \dots, x_n)$, где $x_2 \in [0, 1]$.

Пусть система признаков соответствует случаю, когда множество G можно разбить на два непересекающихся подмножества $T = (t_1, \dots, t_i, \dots, t_p)$ — "здоровые" и $F = (f_1, \dots, f_j, \dots, f_q)$ — "больные", причем $p + q = N$. Разбиение множества G производится по некоторому правилу $P_{ii}(x)$, которые назовем правилом исследователя в смысле

$$P_{ii}(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } x = t_i \\ 0, & \text{если } x = f_j \end{cases}$$

Необходимо найти такой функционал $\theta(x)$, который принимал бы на T и F два различных значения

$$\theta(x) = \begin{cases} 1, & \text{если } x = t_i \\ 0, & \text{если } x = f_j \end{cases}$$

Допускаем, что множества T и F линейно разделимы, тогда:

$$\theta(x) = \text{sign} \left(\sum_{r=1}^n x_r \xi_r - \zeta \right), \text{ где } H(x) = \sum_{r=1}^n x_r \xi_r - \zeta \text{ — аналитическое выраже-}$$

ние гиперплоскости, $\xi_1, \dots, \xi_r, \dots, \xi_n$ — весовые коэффициенты, а ζ — порог.

Вычисление весовых коэффициентов производится по рекуррентной формуле С. Качмажа, исходя из условия, что на каждом шаге их изменения расстояние между множествами T и F не должно уменьшаться. Качество искомого решения $\sigma(x)$ оценивается по Ψ критерию:

$$\Psi = \sum_{i=1}^p \left[1 - \operatorname{sign} \left(\sum_{r=1}^n t_{ir} \xi_r - \zeta \right) \right] + \sum_{j=1}^q \left[\operatorname{sign} \left(\sum_{r=1}^n t_{jr} \xi_r - \zeta \right) \right] \quad (1)$$

Если существуют такие $\xi_1, \dots, \xi_r, \dots, \xi_n, \zeta$, которые являются корнями уравнения (1) и обращают его в нуль, то подмножества T и F линейно разделимы. Если же подмножества линейно неразделимы, то необходимо искать такие ξ_r и ζ , которые обращают в минимум (1).

8.8.5. "Классическое распознавание образов"

Задачи I типа могут отличаться друг от друга объемом выборки (точнее, степенью ее представительности), характером распределения значений параметров, размерностью выборочного пространства и числом образов.

А. Классификация по объему выборки. По этому критерию можно разделить задачи данного типа на два класса: задачи, для решения которых исходный материал "представителен" (репрезентативен) и "непредставителен" (нерепрезентативен).

К сожалению, пока нельзя дать однозначного ответа на вопрос, представительна ли данная выборка. При одном и том же числе реализаций ответ будет зависеть от типа закона распределения, от числовых характеристик этого распределения, от того "пересекаются" или "не пересекаются" между собой множества реализаций разных образов в данном пространстве признаков, какова требуемая надежность распознавания и т. д.

Если при обучении имеется возможность увеличивать объем выборки, то можно действовать методом последовательных приближений: наращивать обучающую последовательность, на каждом шаге проводя распознавание контрольного материала до тех пор, пока на протяжении нескольких шагов подряд не будет возникать необходимости вносить изменения в решающую функцию. В ряде работ получены оценки длины обучающей последовательности, удовлетворяющей такому условию при использовании линейных решающих функций. В некоторых случаях объем обучающей выборки может быть уменьшен, если имеется возможность концентрировать ее в области, непосредственно примыкающей к решающей границе.

Для решения задач с представительной выборкой могут быть использованы любые из известных статистических алгоритмов. Если же тем или иным путем установлено, что выборка не является представительной, но распознающий алгоритм все-таки строить нужно, то либо прибегают к грубой аппроксимации этой выборки нормальным законом распределения и затем применяют статистические методы, либо строят эвристический алгоритм.

Б. Классификация по типу закона распределения. Тип закона распределения может быть априори известным или устанавливается по выборке. Ввиду того что многие строгие алгоритмы теории статистических решений детально разработаны для распределений, подчиняющихся нормальному закону, целесооб-

разно из всех задач с представительной выборкой выделить задачи с генеральными совокупностями гипотез, распределенными по нормальному закону.

Вторую группу составляют задачи, распределения в которых не являются нормальными и простыми преобразованиями к таковым не приводятся.

В. *Классификация по виду матриц ковариаций.* Если генеральные совокупности распределены по нормальному закону, то выбор того или иного алгоритма будет определяться видом матриц ковариаций распознаваемых образов. Целесообразно поэтому произвести распределение этих задач на группы с равными и различными матрицами ковариации для различных образов.

Г. *Классификация по размерности n выборочного пространства.*

1) $n \leq 2$ 2) $n > 2$

Д. *Классификация по числу образов.*

1) $k = 2$ 2) $k \geq 3$.

Переходим к описанию алгоритмов поиска правил принятия решений. Имеется два принципиально различных подхода к решению этой задачи.

8.8.6. Статистический подход

Статистический подход состоит из ряда методов.

а) "Метод Байеса" — реализация относится к тому образу, апостериорная вероятность которого в точке, отображающей эту реализацию, максимальна. Данный метод достаточно широко описан в литературе.

б) "Метод последовательного анализа" состоит в следующем: если распределения генеральных совокупностей образов A и B в пространстве признаков перекрываются, то зона пересечения выделяется в самостоятельную область. При попадании реализации в эту область решение о принадлежности к тому или иному образу не принимается, а повторяется испытание. Результаты таких последовательных испытаний усредняются до тех пор, пока средний вектор не выйдет из зоны неопределенности.

В качестве иллюстрации укажем на *метод группового учета аргументов* (МГУА), который позволяет изучать "большие" ("диффузные") системы в тех случаях, когда на вход системы действует множество факторов, причем четко проследить влияние каждого в отдельности невозможно, а априорной информации недостаточно для строгого статистического анализа. Данный метод является одним из многорядных алгоритмов теории статистических решений, применяемых для решения задач распознавания образов и прогнозирования при малом объеме априорной информации. Для обучения алгоритма распознаванию необходимо наличие обучающей выборки.

8.8.7. Детерминистский подход

Обоснованием этого подхода служит факт, что в большинстве случаев сведения о распределениях генеральных совокупностей и априорных вероятностях появления образов отсутствуют. А если так, то любой метод будет статистически нестрогим. Поэтому самым разумным в этих условиях будет рассмотрение ограниченной обучающей последовательности, представляющей также ограниченную генеральную совокупность. При этом ищется решение, которое, будучи ограниченным по сложности, давало бы минимальное число ошибок на обучающей последовательности.

8.8.7.1. Метод "потенциальных функций"

Класс решающих функций в излагаемом методе задан в виде

$$g(x) = \Theta\left(\sum \alpha_i x_i + \alpha_0\right), \quad \text{где } \Theta(z) = \begin{cases} 1, & z \leq 0, \\ 0, & z > 0; \end{cases}$$

x_i — координаты (значения признаков) рассматриваемого объекта; α_i — константы, которые могут принимать любые значения. Таким образом, данный метод предназначен для решения таких задач, в которых априори известно, что в пространстве признаков существует некоторая гиперплоскость, которая строго разделяет образы A и B . В результате работы алгоритма (процесс обучения) машина строит такую гиперплоскость, а затем относит всякий предъявленный объект к классу A или B , в зависимости от того, по какую сторону от этой гиперплоскости он находится. В случае, если данная вероятность ошибочной классификации равна 0,01, максимальная длина обучающей последовательности $l \leq (n^2 + 7) \cdot 120$.

Для решения задачи распознавания можно также использовать нелинейную потенциальную функцию вида $\varphi(x, y) = \frac{1}{1 + \alpha R^2(x, y)}$, где $R(x, y)$ — евклидово расстояние между векторами x и y ; $\alpha > 0$.

8.8.7.2. Алгоритмы "Обобщенный портрет"

Особенность метода состоит в следующем: пусть конечные множества векторов $\bar{X}_a(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_a)$ и $\bar{X}_b(\bar{x}_1, \bar{x}_2, \dots, \bar{x}_b)$ делимы гиперплоскостью. Это означает, что существует такое число k и такой вектор ψ , что

$$(x_1 \psi) \geq 1 \tag{1}$$

...

$$(x_a \psi) \geq 1$$

$$(x_1 \psi) \leq k$$

...

$$(x_{b_1} \psi) \leq k, \quad \text{где } k < 1.$$

"Обобщенным портретом" называется минимальный по модулю вектор ψ_0 , удовлетворяющий неравенствам (1). Этот вектор можно представить разложенным по тем векторам x_i, x_j , на которых в (1) достигаются равенства $(x_i \psi) = 1$ и $(x_j \psi) = k$. Такие векторы называются крайними или информативными. Метод "обобщенного портрета" заключается в выявлении крайних векторов и определении коэффициентов разложения по ним вектора ψ_0 . Если обучающаяся последовательность есть случайная выборка

длины α , а число крайних векторов равно m , то величина $\left(1 - \frac{m}{\alpha}\right)$ характеризует вероятность неправильной классификации множеств X_a и X_b , причем можно показать, что достаточно хорошие результаты классификации

дает гиперплоскость, построенная по обучающей последовательности, равной 2—6 размерностям пространства признаков.

Алгоритм ОП-1 реализует метод "обобщенного портрета".

Алгоритм ОП-2 применим, когда обучающая последовательность не может быть разделена гиперплоскостью (этот факт устанавливается алгоритмом ОП-1), но удалось найти такие r векторов обучающей последовательности, исключив которые можно построить разделяющую гиперплоскость. В соответствие такой гиперплоскости может быть поставлено число $1 - \frac{(r+m)}{\alpha}$, характеризующее вероятность правильной классификации с помощью этой гиперплоскости (m — число крайних векторов, r — число исключенных векторов, α — общее число векторов обучающей последовательности. Идея алгоритма ОП-2 заключается в минимизации числа $(r+m)\alpha$.

Алгоритм ОП-3 используется в том случае, когда среди линейных решающих правил нет удовлетворительного. Суть этого алгоритма заключается в том, чтобы разделить обучающую последовательность с помощью нескольких гиперплоскостей. При этом лучше экстраполирует то решающее правило, которое состоит из минимального числа гиперплоскостей.

З а м е ч а н и е. Если задачу нельзя решить с помощью ОП-1, то задачу следует решать при помощи ОП-2, а если и применение ОП-2 не дает нужного результата, то следует воспользоваться ОП-3, увеличив длину обучающей последовательности.

Алгоритм ОП-4 строит оптимальную разделяющую гиперплоскость, т. е. гиперплоскость, разделяющую множества A и B и максимально удаленную от их выпуклых оболочек.

Алгоритм ОП-5 определяет подпространство минимальной размерности, в котором множества могут быть разделены гиперплоскостью так, что расстояние до их выпуклых оболочек больше ρ_0 (минимизирует число признаков).

Алгоритм ОП-6 состоит в удалении из обучающей последовательности нескольких векторов, с тем чтобы получившуюся обучающую последовательность либо разделить на классы в исходном пространстве, либо разделить в подпространстве достаточно малой размерности (исключение нетипичных наблюдений).

Алгоритм ОП-7. Множества A и B разделяются кусочно-линейной поверхностью. Однако в отличие от ОП-3 гиперплоскости, образующие эту поверхность, имеют размерность меньше n .

8.8.7.3. Алгоритм "Кора"

Класс решающих правил в алгоритме задается в виде

$$g(x) = \Theta \left(\sum_{i=1}^k \alpha_i \varphi_i(x) + \alpha_0 \right),$$

$$\Theta(Z) = \begin{cases} 1, & Z \leq 0, \\ 0, & Z > 0, \end{cases}$$

где в качестве функций $\varphi_i(x)$ выбраны все логические функции от τ пере-

менных, заданные на всех подпространствах размерности τ ($\tau = 2, 3, 4$) пространства B^n . (B^n — пространство булевских векторов размерности n .) Параметры же a_i могут принимать только три значения: $-1, 0, +1$. Поиск решающего правила, которое делает на обучающей последовательности минимальное число ошибок, ведется эвристически. Особенность алгоритма "Кора" и заключается в использовании некоторых эвристических приемов для построения такого решающего правила.

8.8.7.4. Алгоритм "Таксономические решающие функции"

Введем в рассмотрение количественную меру общего качества таксономии функцию $F = \ln \frac{dh}{(1 + \rho)(\lambda + 1)}$ (см. § 3).

Тогда функцию F можно использовать в качестве решающей функции в процессе распознавания принадлежности реализации q к тому или иному из заданного числа k образов.

8.8.7.4.1. Алгоритм "ТФ-1"

1. Для каждого образа строится кратчайший незамкнутый путь, соединяющий все точки его обучающей последовательности.

2. Исходя из предположения, что точка q относится к образу i , строится кратчайший путь от точки q до ближайшей точки i -го образа.

3. Стоятся участки d кратчайшего незамкнутого пути, соединяющие между собой все k образов (так же, как соединяются таксоны S_m в алгоритме "Краб-2").

4. Вычисляются параметры $\rho_i, d_i, \lambda_i, h_i$ и функция качества F .

5. Процедуры по п.п. 2, 3, 4 повторяют k -раз, относя q поочередно ко всем k образам.

6. Реализация χ считается принадлежащей j -му образу, если $F_j = \max_i F_i$, $i = 1, \dots, k$.

Если разрешается реализацию q не только относить к одному из k образов, но и считать ее представителем $(k + 1)$ образа (такое решение иногда называют "откадом" или "распознаванием с порогом"), то в алгоритме "ТФ-1" после п. 5 делаются следующие процедуры.

7. Точка q выделяется в $(k + 1)$ образ. Для этого варианта снова строится кратчайший путь между образами и вычисляется оценка качества F .

8. Реализация X считается принадлежащей к j -му образу, если $F_j = \max_i F_i$, $i = 1, \dots, k + 1$.

8.8.7.4.2. Алгоритм "ТФ-2"

Алгоритм "ТФ-2" — удобнее использовать в тех случаях, когда контрольные реализации предъявляются не поштучно, а сразу группой из L контрольных штук.

1. Объединяем все $L_{об}$ точек обучающей ($Z_{об}$) и $L_{конт}$ точек контрольной ($Z_{конт}$) последовательностей в одно общее множество.

2. С помощью алгоритма "Краб" делаем таксономию множества Z на k таксонов (k — число распознаваемых образов). Объем вычислений можно существенно сократить, если границы искать только на участках пути, соединяющего точки из $Z_{об}$, принадлежащие разным образам.

3. Проверить распределение обучающих реализаций по таксонам. Если в таксоне имеются обучающие реализации только одного (i -го образа), то и все контрольные реализации этого таксона также следует отнести к i -му образу.

4. Если в таксоне имеются представители K_1 разных образов, то следует точки этого таксона подвергнуть таксономии на K_1 таксон.

5. Процедуры п.п. 3 и 4 повторяются до тех пор, пока ни в одном таксоне не будет точек из $Z_{об}$, принадлежащих разным образам.

6. Если выделится таксон, содержащий только контрольные точки, то эти точки следует считать либо представителями $(K + 1)$ -го образа, либо представителями того образа, присоединение к которому (по кратчайшему пути) даст наибольшее значение функции качества.

8.8.8. Поиск информативной системы признаков

Информативным считается такой признак, который способствует отделению одного объекта от другого. Есть заблуждение, что информативным считается влияющий признак. По нашему мнению, это неверно.

Предположим, что исследователю необходимо выяснить, имеется ли связь между оценкой состояния здоровья индивидуума (например, проведенной по "методике оценки состояния здоровья") и различными социально-бытовыми факторами, которые могут быть получены путем заполнения последним анкеты.

8.8.9. Оценка признаков на достаточность

Каждый индивид по состоянию здоровья может быть отнесен к одному из S^T образов путем установления для него соответствующей группы состояния здоровья. Совокупность выделенных таким путем групп может рассматриваться как список образов $S = \{S_1, \dots, S_5\}$. Набором признаков для распознавания этих образов могут служить пункты анкеты (карты опроса): x_1 — пол; x_2 — возраст; x_3 — образование и т. д., причем, помимо так называемых статистических сведений об опрашиваемом индивиде, каждая анкета обычно содержит набор ответов на задаваемые вопросы. В связи с этим общая задача определения информативного набора признаков (оценка признаков на достаточность) может быть подразделена на две частные задачи.

Первая из них заключается в том, чтобы определить, имеется ли такой набор статистических сведений об индивидах, зная которые можно было бы, не проводя анкетных опросов, с определенной вероятностью предсказать характерное для данного населенного пункта распределение населения между образами S_1 — S_5 , представляющими индивидуумов с разными типами состояния здоровья. Решение такой задачи могло бы оказать гро-

мадную помощь организаторам здравоохранения и планирующим органам в прогнозировании уровня здоровья взрослого населения.

Ко второй группе вопросов относятся вопросы типично социологического порядка (отношение к работе, курение, отношения в семье).

Второй тип задач ставится таким образом: достаточно ли всего имеющегося в анкете набора признаков (включая как статистические характеристики индивида, так и его ответы на заданные вопросы) для того, чтобы распознать или разграничить исследуемые типы на классы по оценке состояния здоровья.

Решить названные задачи можно, проведя формальную процедуру распознавания. Для этого в пространстве признаков X (пространство соответствующих вопросов анкеты) на некотором исходном материале (на "обучающей" выборке) делается попытка построения решающей функции D , с помощью которой группы S_1, S_2, S_3, S_4 распознавались бы с ошибками, не превышающими допустимой величины P (в %). Если контрольная выборка распознается достаточно хорошо, то это означает, что выбор признаков или вопросов был удачным. Если же надежность распознавания ниже, чем требуется, то это означает, что набор признаков (вопросов) неудачен или во всяком случае недостаточен для обоснованного суждения о распознавании оценки состояния здоровья населения.

8.8.10. Оценка признаков на необходимость

Имеет смысл для сокращения общего числа вопросов анкеты. Она позволяет исключить вопросы, которые либо совсем не несут полезной информации, либо практически повторяют друг друга.

С этой целью делается проверка, не будет ли по-прежнему достаточно m вопросов из исходного их количества n . В общем случае надо было бы сделать полный перебор всех возможных сочетаний m вопросов по n (C_n^m). Однако обычно этот перебор слишком велик (например, $C_{50}^{20} \approx 10^{14}$ вариантов!). Существует ряд алгоритмов сокращения перебора, например метод "случайного поиска с адаптацией" (СПА), рассматриваемый ниже. В основе этого алгоритма лежит широко известный метод Монте-Карло, улучшенный с учетом идеи персептрона, причем наиболее информативное m -мерное подпространство признаков при этом находят за число шагов, на несколько порядков меньшее по сравнению с полным перебором.

Проверка набора используемых признаков на необходимость не менее важна, нежели проверка на достаточность. Известно, что одна из самых больших трудностей исследования состояния здоровья взрослого населения заключается в необходимости осмысления многих сотен таблиц, отражающих связи каждого признака с остальными. Чем больше общее количество признаков (или вопросов анкеты), тем затруднительнее содержательный анализ связей, тем труднее отбирать только те из них, которые существенны для изучаемого показателя. Отказ от излишней информации по материалам обработки пробных обследований позволил бы при осуществлении практических рекомендаций упростить процедуру анкетирования, сделать ее менее трудоемкой, а в дальнейшем намного упростить разработку.

Большое значение имеет установление относительной важности (веса) того или иного признака для распознавания интересующих нас образов в конкретной системе признаков, так как ничего не дает нам оценка информативности признака, рассматриваемого независимым от других.

Для оценки информационного веса признаков можно воспользоваться методами СПА, "тупиковых тестов", "спектральный подход" Васильева, алгоритм Француза и Мамотова, краткая характеристика которых приводится ниже.

Оценка информационного веса признаков может использоваться для разных целей. Прежде всего, располагая такой оценкой, мы получаем возможность выделить те явления, процессы, социальные факторы, которые оказывают наибольшее влияние на изучаемое нами явление или во всяком случае наиболее тесно с ним связаны. Решение соответствующей задачи дает возможность определить степень информативности ответов на каждый из названных вопросов не только применительно ко всей совокупности обследуемых, но и в отношении отдельных половозрастных и социальных групп населения.

Оценить относительную важность признаков целесообразно и в том случае, если вся совокупность учтенных признаков оказывается недостаточной для предсказания разбиения взрослого населения на группы с заданной степенью точности. Выше уже говорилось о том, как заманчиво было бы на основе однажды проведенного анкетного обследования и изучения связи его результатов с показателями здоровья населения разработать алгоритм распознавания "потенциальных больных" на основе лишь одних анкетно-статистических данных и применять его, например, при профосмотрах и профотборе. В этом случае до тех пор, пока соотношение между статистическими данными и показателями (например, оценки здоровья) остается неизменным, прогнозирование "потенциальных больных" можно было бы осуществлять уже только путем обработки статистических данных, без помощи или при минимальной помощи медицинского обследования.

На практике, однако, трудно ожидать, чтобы показатели здоровья людей определялись ("почти определялись") их анкетно-статистическими данными. Тем не менее для исследователя и в этом случае важно определить, какие из используемых им признаков несут определенную информацию о величинах показателей состояния здоровья населения, а какие почти не имеют значение для изучения последних.

Упомянем еще об одном возможном применении данных об информативности признаков, а именно о сочетании методов многофакторного корреляционного и регрессионного анализа. Как указывалось выше, наиболее важной задачей для проведения статистического анализа является отбор независимых переменных для уравнения регрессии.

8.8.11. Алгоритм СПА (случайный поиск с адаптацией)

Одной из задач распознавания образов является указание той системы признаков, при которой достигается требуемая надежность опознавания, поэтому после набора статистических данных для системы всех известных признаков естественно рассмотреть возможность исключения части признаков, удовлетворяя при этом заданной надежности опознавания.

Пусть мы имеем K образов в выборочном пространстве признаков R_n (каждый образ характеризуется реализацией вектора $x = (x_1, \dots, x_n)$, т. е. каждому объекту ставится в соответствие точка в n -мерном пространстве), причем для обучения задана выборка G , состоящая из N_1 объектов для первого образа, N_2 объектов для второго образа и т. д. При уменьшении числа признаков до m выборка G проецируется в m -мерное координатное подпространство пространства R_n .

Рассмотрим, например, m -мерное координатное подпространство, построенное на признаках. Обозначим множества точек в этом пространстве, соответствующие рассматриваемым k -образам через M_1, \dots, M_k . Для определения информативности рассматриваемого подпространства в случае непрерывного распределения признаков необходимо знать условные плотности распределения $P_1(x_{g_1}, \dots, x_{g_m}), \dots, P_k(x_{g_1}, \dots, x_{g_m})$. Вид указанных функций, как правило, неизвестен. Поэтому обычно приходится поступать так. Делается произвольное предположение о типе распределения генеральных совокупностей $P_1'(x), \dots, P_k'(x)$. Затем на основе имеющейся выборки вычисляются оценки параметров, входящие в $P_1'(x), \dots, P_k'(x)$. Рассматриваемое подпространство разбивается на непересекающиеся области Y_1, \dots, Y_k (по числу образов) в соответствии со следующим правилом:

Область Y_i определяется как совокупность точек x , удовлетворяющих неравенству

$$q_i P_i'(x) \geq q_j P_j'(x) \text{ для } j = 1, \dots, k; j \neq i, \quad (1)$$

где q_i — априорная вероятность появления объекта i -го образа. Величины q_1, \dots, q_k будем считать известными. Очевидно, что неравенство (1) будет иметь место, если из всех величин $q_i P_i'(x), \dots, q_j P_j'(x)$ величина $q_i P_i'(x)$ будет максимальной. Такое разбиение рассматриваемого пространства на области Y_1, \dots, Y_k является оптимальным (т. е. обеспечивает минимум оценки вероятности ошибочной классификации). Так как определение P' в общем случае достаточно сложно и требует значительных затрат машинного времени, в качестве оценочного функционала, отражающего информативность рассматриваемого подпространства, возьмем величину:

$$P^* = \sum_{i=1}^k q_i \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^k \frac{\alpha(j|i)}{N_i} = \sum_{i=1}^k q_i \frac{\alpha_i}{N_i}, \quad (2)$$

где $\alpha(i|j)$ — число точек множества M_j , попавших в область Y_i ;

α_i — число точек множества M_i , не попавших в область Y_i .

Итак, задача выбора наиболее информативной системы признаков, состоящей из m признаков (m фиксировано и меньше n) сводится к указанию того подпространства $T_{\text{опт}}$, в котором функционал P^* принимает минимальное значение. Но так как общее количество подпространств, из которых выбирается $T_{\text{опт}}$, обычно очень велико (см. пример в начале параграфа), то возникает необходимость при практическом нахождении эффективной системы признаков найти алгоритм, который бы в отличие

от простого перебора значительно сокращал бы объем вычислений. Ниже приводим эвристический алгоритм, который позволяет это сделать.

Случайным образом выбираются различные подпространства размерности m пространства R_n . В отличие от "чистого" метода Монте-Карло рассматриваемый метод состоит в случайном поиске подпространства $T_{эф}$ с "поощрением" и "наказанием" отдельных признаков из x_1, \dots, x_n . Для этого в начале поиска задаются вероятности P_1, \dots, P_n каждого из признаков x_1, \dots, x_n .

"Поощрение" и "наказание" признаков из x_1, \dots, x_n сводится к изменению вероятностей P_1, \dots, P_n выбора признаков на последующих этапах поиска в зависимости от результатов предыдущих этапов.

Для простоты положим $q_1 = q_2 = \dots = q_k$ и $N_1 = N_2 = \dots = N_k$, а в качестве оценочного функционала будем использовать величину $P^* = \frac{\sum \alpha_i}{N}$ или просто $\alpha = \sum \alpha_i$.

Итак, будем "поощрять" признаки, вошедшие в удачные сочетания и "наказывать" вошедшие в неудачные. Для этого после анализа некоторого числа r случайно выбранных подпространств T_1, \dots, T_r находим подпространства $T_1^{(\min)}$ и $T_1^{(\max)}$, дающие, соответственно, \min и \max значения α .

Далее увеличиваем вероятность выбора каждого из признаков, составивших $T_1^{(\min)}$ на некоторую добавочную вероятность h за счет остальных признаков.

После такого "поощрения" проводим "наказание" признаков, из которых построено $T_1^{(\max)}$ путем уменьшения их вероятности на величину h . Значения $\alpha_{\min}^{(1)}$ и $\alpha_{\max}^{(1)}$ засылаем в рабочие ячейки γ_1 и γ_2 . Далее процесс продолжаем, причем каждое новое "поощрение" и пересылку $\alpha_{\min}^{(1)}$ в ячейку γ_1 делаем только в том случае, если $\alpha_{\min}^{(1)}$ меньше содержимого ячейки γ_1 . С "наказанием" поступаем аналогично.

В результате такого случайного поиска получаем в ячейке γ_1 некоторое α_{\min} и поиск $T_{эф}$ прекращаем при сохранении содержимого ячейки γ_1 на протяжении некоторого числа шагов, причем за эффективное подпространство принимаем подпространство, соответствующее полученному α_{\min} .

Существует еще несколько подходов к сокращению перебора при выборе наиболее информативного подпространства признаков.

Алгоритм Мерилла и Грина состоит в последовательном поштучном исключении наименее ценных признаков.

Алгоритм Ю. Л. Барабаша состоит в последовательном добавлении, начиная с одного, наиболее ценных признаков.

В алгоритме "тупиковых тестов" сформулирован принцип определения веса двоичных признаков: тот признак наиболее важен, который вошел в большее число тупиковых матриц (т. е. в большее число минимальных достаточных наборов признаков), причем в работе приведены алгоритмы прямого подсчета числа тупиковых тестов для признаков.

8.8.12. Алгоритм Васильева

Алгоритм Васильева связан с уточнением диагностики на основе некоторой числовой меры. Подход вводит на объектах и характеризующих их признаках числовую меру и дает способ ее вычисления, основанный на итерациях. Эта мера в некотором смысле отражает естественные соотношения между сравниваемыми объектами и оправдывается при практических применениях.

Пусть имеем h объектов w_1, \dots, w_h , каждый из которых характеризуется l двузначными признаками P_1, \dots, P_l . Образует матрицу $T = (t_{ij})$, i — номер объекта; j — номер признака P_j . Таблица T отражает выраженность признаков у объекта h , $l \geq 2$. В дальнейшем будем рассматривать только такие таблицы T , в которых нет строк и столбцов, выраженных целиком из нулей. Если признаки k -значные ($k > 2$), то t_{ij} может принимать соответствующее число значений из отрезка $[0, 1]$.

Таблица описывает объекты в связи с изучением некоторого показателя F . Задача состоит в оценке F по картине, даваемой таблицей T . При применении изложенного метода предполагается, что признаки P_1, \dots, P_l существенны для F , набор признаков достаточно полон и объекты w_1, \dots, w_h родственны по отношению к F .

Данный метод имеет большое значение при исследовании случая, когда число объектов сравнительно невелико (10—20), число признаков велико (≥ 100), а влияния различных признаков на показатель F находятся в тесном переплетении. Ясно, что в случае такой структуры исходных данных нельзя примерить аппарат множественного регрессионного анализа. Данный подход в некотором смысле обобщает метод тупиковых тестов, но алгоритмически значительно проще.

Изложение алгоритма. Вектор $\bar{a} = (a_1, \dots, a_m)$ назовем *положительным* в том и только в том случае, когда все $a_i > 0$ ($i = 1, \dots, m$). *Норму вектора \bar{a} определим как $|\bar{a}| = \max_i a_i$* . Вектор \bar{a} назовем *нормированным*, если $|\bar{a}| = 1$.

Числовую меру для объектов и признаков естественно задавать в виде *положительных нормированных* векторов $\bar{\omega} = (\omega_1, \dots, \omega_h)$ и $\bar{\pi} = (\pi_1, \dots, \pi_l)$. Ниже мы их определим, как нагрузку строк и нагрузку столбцов таблицы T . По ним предполагается судить о проявленности показателя F в объектах w_1, \dots, w_h , а также о степени влияния на него признаков P_1, \dots, P_l .

Определение нагрузки подсказывается анализом грубой оценки объектов и признаков, при котором им приписывается вес, равный количеству единиц в соответствующих строках и столбцах таблицы T . При этом строки и столбцы выступают как бы порознь. Определение нагрузки — итог описанных ниже пересчетов весов строк с учетом весов столбцов и наоборот. Через эту связь с пересчетами понятие нагрузки получает некоторый содержательный смысл и вместе с тем дается простой способ вычисления нагрузки.

При каждом пересчете все строки w_i определяются через веса столбцов, найденные на предыдущем шаге, как сумма весов тех столбцов, по которым в строке w_i стоят единицы. Вес столбца P_j аналогично определяется через найденные на предшествующем шаге веса строк, затем полученные два набора чисел нормируются, начинается новый пересчет и т. д. Процесс

сходится к некоторым предельным векторам $\bar{\omega}$ и $\bar{\pi}$, которые и принимаем в качестве нагрузок.

8.8.13. Алгоритм Мамотова

Рассмотрим алгоритм оценки минимального числа испытаний для выделения заданного числа значимых факторов.

Пусть имеется t факторов x_i , $i = 1, \dots, t$ (двоичных). Известно, что S факторов значимые ($S \ll t$).

Задана функция $y = f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если все значимые факторы равны } 0 \\ 1, & \text{в противном случае} \end{cases}$

Требуется найти все значимые факторы с помощью экспериментов следующего вида:

1. Вводим обозначения x_{ij} , i — номер фактора, j — номер опыта.
2. Находим $y_j = f(x_{1j}, \dots, x_{tj})$.
3. Результат передаем по каналу с искажением, в результате чего на вы-

ходе измеряются независимые случайные величины $r_j = \begin{cases} 0 \\ 1 \end{cases}$, причем из-

вестны вероятности перехода r_{mn}

$$r_{mn} = P\{z_i = 0 | y_j = m\}, m, n = 0, 1$$

4. Задаем вероятности β и γ того, что в результате исследования хотя бы один незначимый (значимый) фактор признан значимым (незначимым).

В работе Васильева получены нижние оценки числа экспериментов, необходимых для выделения всех значимых факторов с заданными вероятностями β и γ ошибок, а также описывается конкретная стратегия проведения экспериментов и несколько способов их анализа.

Для задач изучения здоровья населения данный алгоритм, видимо, представит интерес лишь при обосновании необходимого количества членов выборки (индивидуумов) при использовании последней для задач выделения информативного набора признаков.

8.9. Таксономия

Содержательный анализ связей между результатами массового анкетирования и показателями, оценивающими состояние здоровья населения, видимо, невозможен без разбиения совокупности опрашиваемых лиц на выделяемые по определенным признакам группы (таксоны). Естественно, всякая группировка, усреднение тех или иных характеристик индивидов в пределах групп приводит к потере информации. С этой точки зрения желательно иметь возможно большее число мелких групп. С другой стороны, для анализа той или иной конкретной функциональной зависимости частичная потеря информации может оказаться допустимой и будет компенсирована удобством оперирования малым числом крупных групп. Следова-

тельно, оптимальным будет такое решение задачи таксономии, которое даст минимальное число таксонов при условии, что сохранившейся после такого усреднения информации будет достаточно для целей данной конкретной задачи. Эти допустимые потери информации фигурируют в определении задачи таксономии в виде величины P .

Существует ли оптимальный вариант таксономии вне зависимости от цели конкретной задачи, т. е. можно ли говорить о каком-то "объективном" разделении населения на группы, пригодном для всех случаев жизни? Очевидно, только абсолютно неразличимых объектов. Но не менее очевидно, что таких объектов ничтожно малое количество (если они вообще есть), а значит, понятие "абсолютной" или "объективной" таксономии здесь практически лишено смысла. Результаты любой группировки могут быть оптимальными для одной цели и неоптимальными для других. В этом смысле таксономия "субъективна".

"Субъективность" таксономии связана еще и с тем, что ее результаты целиком определяются признаками, которые выбирает исследователь. К сожалению, основная задача здравоохранения — улучшение состояния здоровья населения России, как и многие другие аналогичные задачи социальной гигиены, формулируется довольно расплывчато, что затрудняет использование математических методов для их решения. Приведем еще один пример. Если применить методы таксономии для решения основной задачи — управление здоровьем населения (с целью его улучшения в целом), то мы будем вынуждены остановиться перед непреодолимой пока трудностью: сегодня мы не можем сказать, какие именно методы из имеющихся в нашем распоряжении возможны для управления здоровьем, для каких групп населения более всего подходит тот или иной метод, а следовательно, какие признаки надо учитывать для того, чтобы выделить таксоны, отвечающие поставленной цели. При изучении этих вопросов исследователю приходится опираться главным образом на свои знания, опыт и интуицию.

Идея существующих формальных методов таксономии сводится к следующему. В многомерном пространстве признаков вводится мера расстояния (ρ) между точками, такая, что $\rho(a, a) = 0$ и $\rho(a, b) = \rho(b, a)$, где a и b — точки из рассматриваемого пространства. Две точки считаются тем более "похожими", "связанными" между собой, чем меньше расстояние между ними.

В один таксон объединяются точки, связь между которыми превышает некоторую "пороговую" величину. В итоге средние связи внутри таксона значительно превышают средние связи между точками из разных таксонов.

Условия задачи обычно формулируются так, что таксономии подлежат все рассматриваемые точки. Можно потребовать группировки не всех, а только основной массы точек. Это позволит отсеивать случайные, нехарактерные точки.

Алгоритмы таксономии можно использовать также как первый шаг к применению одного из методов прогнозирования, а именно, прогнозирование с помощью построения модели в функции структуры.

8.9.1. Алгоритмы "Форэль"

В работах В. Н. Елкина, Н. Г. Загоруйко (1967), была предпринята попытка установить, какими критериями "близости" пользуется человек при

разбиении множества точек на некоторые подмножества. Испытуемым предъявлялись изображения точек на плоскости и предлагалось разделить это множество точек на K групп (задавалось конкретное значение K или указывались для него допустимые пределы). "Естественным" разбиением считалось то, которое осуществлялось большинством испытуемых. В результате этих экспериментов выяснилось, что при разбиении человек учитывает, кроме расстояния между точками, еще и степень однородности распределения этих точек, характер их локализации.

Обычно в первую очередь человек выделяет группу наиболее близко расположенных друг к другу точек.

Было установлено, что "естественное" разбиение может быть осуществлено следующим образом. В качестве критерия "близости" используется евклидово расстояние ρ между точками и функция

$$P_i = \sum_{j=1}^L \frac{1}{\rho_{ij}}, \quad i = 1, \dots, L, \quad i \neq j,$$

где L — число точек в выборке, i, j — номера точек.

Назовем эту функцию P — *потенциальной функцией*.

На первом шаге алгоритма для каждой точки q_i вычисляется потенциальная функция P_i и евклидово расстояние до ближайшей точки ($c_{i \min}$). Находится точка q_i с $P_{i \max}$. Определяются точки q_i , удовлетворяющие условию "близости": "близкими" считаются точки, для которых

$$\Delta P_{ij} \leq \alpha, \quad \rho_{ij} \leq \beta \cdot \rho_{i \min}, \quad (1)$$

где $\Delta P_{ij} = \frac{|P_i - P_j|}{P_i + P_j}$, α, β — некоторые коэффициенты.

Точки q_i , удовлетворяющие этому условию относятся к тому же подмножеству S_1 , что и точка q_i ; для этих точек вычисляется $\Delta P_{ij} \cdot \rho_{ij}$. Точка q_i , сыгравшая роль "центра кристаллизации", из дальнейшего рассмотрения исключается. Среди оставшихся точек, отнесенных к этому времени к подмножеству S_1 , вновь определяется точка q_j с $P_{j \max}$ и для точек q_i , еще не объединенных в S_1 , проверяется условие принадлежности к S_1 . Точки, удовлетворяющие этим условиям, присоединяются к S_1 . Точка q_j из дальнейшего рассмотрения исключается, и процедура повторяется до тех пор, пока в исходной выборке Q больше нет точек, удовлетворяющих условию (*) для множества S_1 . Среди точек множества $Q - S_1$ ищется точка с max значением потенциальной функции, и с этой точки начинается процедура выделения множества S_2 . Критерием окончания работы алгоритма является

условие $\sum_{i=1}^k S_i = Q$. В результате исходное множество Q разбивается на k

элементов алфавита S_i . Ясно, что k есть функция от заданных α и β . Если k задано однозначно, то α и β могут быть найдены методом последовательных приближений. Если k не задано, то многократное применение алгоритма для различных α и β дает несколько значений k . Если для ряда значений α и β получено одинаковое k и при этом на разных шагах (l, m) $S_i^l \neq S_i^m$, то критерием для выбора наиболее предпочтительного разбиения

исходного множества Q на k элементов алфавита может служить \min функции потерь

$$P = \sum_1^m R_m, \text{ где } R_m = \sum_{q_{ij} \in S_m} \Delta P_{ij} \rho_{ij}.$$

Вопрос о формальных критериях выбора значения k , наиболее "естественного" для исходного множества Q , требует дальнейшего исследования.

Преимуществом данного алгоритма перед алгоритмами, использующими конкретные разделяющие гиперповерхности (гиперсферы, гиперкубы и т. д.), является возможность выявления образов произвольной конфигурации. Так как выбор центров "кристаллизации" осуществляется однозначно, то результат работы алгоритма в отличие от применявшихся ранее не зависит от порядка просмотра точек.

Данный метод не использует сведений об априорном распределении точек по таксонам. Все построения для заданного множества точек делаются только на основании предположения об изолированности областей, соответствующих различным образам.

По алгоритму "Форэль-1" объединяются в один таксон точки, близкие в евклидовом пространстве признаков. В программе предусмотрена возможность нормализации исходных данных, и, как правило, программа должна использоваться в режиме "с нормализацией".

Эта программа может быть использована для решения задач с количественными или ранжированными качественными признаками. Для двоичных кодов разработаны специальные алгоритмы (группа "Форэль-5") и программы, причем логика алгоритмов группы "Форэль-5" та же, что и алгоритмов "Форэль-1".

В программе "Форэль-5а" можно осуществить разбиение множества на таксоны при условии равноценности (или почти равноценности) разрядов как по полному набору признаков, так и по любому их подмножеству.

В программе "Форэль-5б", помимо задания признакового подпространства, предусмотрена возможность введения весов для признаков. Это бывает необходимо, когда признаки неравноценны.

8.9.2. Алгоритм "Краб"

Для определения человеческих критериев качества таксономии были проведены исследования, показавшие, что:

— человек при разбиении множества точек на классы руководствуется некоторыми критериями "близости" (ρ) точек внутри таксона и "удаленности" (d) таксонов друг от друга;

— кроме этих критериев, человек учитывает также локальный характер распределения точек или "одинаковость распределения точек" (λ) внутри таксона;

— при прочих равных условиях человек предпочитает вариант таксономии с одинаковым числом точек в каждом таксоне (h).

Были предприняты попытки установления способа оценки этих параметров ρ , d , λ , h и вида функции качества таксономии $F = f(\rho, d, \lambda, h)$.

Правильность различных предположений проверялась на примерах, решаемых параллельно экспертами и на ЭВМ.

Выяснилось, что таксономические параметры удобно оценивать с помощью кратчайшего незамкнутого пути (КНП), соединяющего все L точек множества Q в связный неориентированный граф без петель с минимальной суммарной длиной ребер.

Обозначим через α длину участка пути между двумя соседними точками, а через β — минимальный из участков, примыкающий непосредственно к рассматриваемому участку α .

а) Тогда мерой (ρ_j^*) "близости" l_j точек внутри j -го таксона можно считать величину

$$\rho_j^* = \frac{1}{l_j - 1} \sum_{i=1}^{l_j - 1} \alpha_i,$$

а мерой средней "близости" внутри k таксонов

$$\rho = \frac{1}{k} \sum_{j=1}^k \rho_j^*.$$

Чем меньше ρ , тем выше качество таксономии.

б) "Удаленность" k таксонов друг от друга можно измерять величиной

$$d = \frac{1}{k-1} \sum_{j=1}^{k-1} r_j, \text{ где } r_j \text{ — расстояние между таксонами, т. е. длина участка}$$

цепи, по которому проходит граница между таксонами.

с) В качестве меры "одинаковости распределения" точек внутри таксона оказалось возможным использовать величину $\lambda = \frac{1}{k-1} \sum_{j=1}^{k-1} \frac{\beta_j}{\rho_j}$. Лучшим вариантам таксономии отвечают меньшие значения λ .

д) "Одинаковость" числа точек в таксонах можно считать величиной

$$h = k^k \prod_{j=1}^k \frac{l_j}{L}, \text{ здесь } k^k \text{ — нормирующий множитель, делающий величину } h$$

не зависящей от числа таксонов k и общего числа точек L . При одинаковом числе точек в каждом таксоне, т. е. при $l_j = 4k$ величина h достигает макс. равного единице.

Количественной мерой общего качества таксономии устанавливаем величину

$$F = \ln \frac{d \cdot h}{(1 + \rho^m) \cdot (\lambda + 1)}.$$

Функцию F можно использовать не только для сравнения качества результатов, полученных тем или иным способом, но также и для построения алгоритмов, которые давали бы сразу наилучший, с точки зрения этого критерия F , вариант таксономии. Одним из таких алгоритмов является алгоритм "Краб" [42]. Приведем его.

1. Соединяем все точки множества между собой кратчайшим незамкнутым путем с помощью программы построения кратчайшего пути.

2. Предполагая, что $k-1$ границ между k таксонами могут пройти по любому из $L-1$ участков, вычислим для каждого из C_{L-1}^{k-1} вариантов величины ρ , d , λ , h и оценку качества F .

3. Выбираем вариант, у которого F max.

4. Строим упрощенный вариант описания точек, попавших в один таксон. Для этого можно воспользоваться, например, алгоритмом "дробящихся эталонов", который позволяет описать закон небольшим числом простых фигур, покрывающих точки только этого таксона.

В итоге будет получено наилучшее и наиболее полное решение задачи таксономии конкретного материала.

По поводу изложенных методов таксономии хочется подчеркнуть, что результат деления множества Q на формальные элементы S определяется пространством признаков, которое задает исследователь. Он же решает, на каком варианте разделения множества наиболее целесообразно остановиться. Поэтому приведенные алгоритмы могут рассматриваться только в качестве вспомогательного инструмента при решении исследователем задач таксономии.

Представляет интерес использование критерия качества таксономии F в качестве решающей функции в процессе распознавания принадлежности реализации q к тому или иному образу (алгоритм ТФ-1).

8.9.3. Агломеративные иерархические алгоритмы (АИА)

Агломеративные иерархические алгоритмы (АИА) являются еще одним из ценных методов для решения задач таксономии. АИА состоят в последовательном объединении элементов сначала самых близких, а затем все более отдаленных друг от друга. Эти алгоритмы исходят из матрицы расстояний между элементами, и на первом шаге любой элемент рассматривается как отдельный таксон (кластер). Далее на любом шаге соответственно преобразуется матрица расстояний: из нее исключаются расстояния до каждого из объединившихся кластеров и добавляется расстояние между новым кластером (получившимся при объединении) и всеми остальными кластерами.

$$d_{r,p+q} = A(\omega) \min(d_{r,p}; d_{r,q}) + B(\omega) \max(d_{r,p}; d_{r,q}),$$

$$\text{где } B(\omega) = \begin{cases} \frac{n_p}{\omega n_p + n_q}, & \text{если } d_{r,p} < d_{r,q} \\ \frac{n_q}{n_p + \omega n_q}, & \text{если } d_{r,p} \geq d_{r,q} \end{cases},$$

$$A(\omega) = \begin{cases} \frac{\omega n_p}{\omega n_p + n_q}, & \text{если } d_{r,p} < d_{r,q} \\ \frac{\omega n_q}{n_p + \omega n_q}, & \text{если } d_{r,p} \geq d_{r,q} \end{cases},$$

где n_p , n_q — численности соответствующих кластеров.

Конкретные алгоритмы этого класса определяются значением параметра ω .

$\omega = 0$ — алгоритм "полной связи"

$\omega = 1$ — алгоритм "средней связи"

$\omega \rightarrow +\infty$ — алгоритм "ближайшего соседа".

В случаях, когда структура расположения точек в пространстве признаков выражена четко, все алгоритмы практически одинаковы. В случаях плохого разделения кластеров и наличия так называемых "цепочек" существенным недостатком алгоритма "полной связи" является то, что он не позволяет выделить кластеры сложной формы, а недостатком алгоритма "ближнего соседа" является то, что он может дать ложные объединения.

Допустим, что каждый из рассматриваемых нами факторов разбит надлежащим образом на типовые градации. По совокупности всех факторов будем иметь следующую таблицу градаций.

U_1, \dots, U_n

$\vartheta_1, \dots, \vartheta_m$

$\omega_1, \dots, \omega_l$

Поскольку все эти факторы действуют совместно, то всевозможные сочетания приведенных градаций дадут $n \times m \times l$ новых типовых образований.

Например, рассмотрим одно из них $U_i \vartheta_j \omega_k$. Количество единиц исходной статистической совокупности, принадлежащих данному типовому образованию, обозначим S_{ijk} . Из наших определений следует, что все эти единицы будут отличаться несущественными отклонениями показателя z под действием факторов U, ϑ, ω . Если предположить, что последние составляют полную систему факторов, формулирующих z , то естественно предполагать, что величина z_{ijk} может быть принята за типовую меру признака z в конкретных условиях действия формирующих факторов, заданных сочетанием $U_i \vartheta_j \omega_k$ (так как вариация в пределах данного типового образования будет иметь случайный характер).

Совокупность типовых значений Z_{ijk} составит инвариантную систему коэффициентов, характеризующих режим формирования данного показателя. В этой роли их можно назвать характеристическими коэффициентами режима формирования признака, а типовые образования вида $U_i \vartheta_j \omega_k$ — характеристическими типами.

Произведя группировку исходной совокупности по характеристическим типам $U_i \vartheta_j \omega_k$, получим трехмерную таблицу распределения с частями S_{ijk} и характеристическими типами Z_{ijk} .

Среднее значение исследуемого показателя z по всей совокупности единиц может быть выражено формулой

$$z = \frac{\sum_i \sum_j \sum_k z_{ijk} S_{ijk}}{\sum_i \sum_j \sum_k S_{ijk}}.$$

8.10. Автоматическая классификация, основанная на методе потенциальных функций

8.10.1. Алгоритм "Объединение"

В алгоритме применяется потенциальная функция $K(x, y)$, убывающая с ростом расстояния между векторами x и y в пространстве X . Используя эту функцию, введем понятие меры близости $K(x, D)$ вектора x к конечному множеству векторов D :

$$K(x, D) = \frac{1}{N_D} \cdot \sum_{x_j \in D} K(x, x_j), \quad (1)$$

где N_D — число векторов $x_j \in D$.

Аналогично введем понятие меры близости $K(C, D)$ между двумя множествами точек C и D :

$$K(C, D) = \frac{1}{N_C \cdot N_D} \sum_{x_i \in C} \sum_{x_j \in D} K(x_i, x_j), \quad (2)$$

Предположим, что на вход машины поступило N векторов x_1, \dots, x_N , которые необходимо разделить на M классов. Алгоритм определяется индуктивно:

1. Пусть к S -му шагу алгоритма векторы x_1, \dots, x_N разделены на K_S непесекающихся множеств A_1, \dots, A_{K_S} . На этом шаге производится разложение векторов на $(K_S - 1)$ множеств, для чего объединяются два множества A_i и A_j для которых мера близости $K(A_i, A_j)$ максимальна:

$$K(A_i, A_j) = \max_{p, q \neq p} K(A_p, A_q), \quad p, q = 1, \dots, K_S. \quad (3)$$

Полученные множества перенумеровываются $A_1, \dots, A_{K_S - 1}$.

2. При $K_S = M$ работа алгоритма прекращается.

3. В качестве начального разделения $A_1, \dots, A_{K_{нач}}$ можно принять разделение, при котором $K_{нач} = N$, т. е. каждый класс A_i состоит из единственного вектора входной последовательности.

8.10.2. Алгоритм "Спектр"

Вначале выбирается вектор x_1 , затем среди оставшихся $(N-1)$ векторов определяется вектор x_2 , ближайший к x_1 , далее среди оставшихся $N-2$ к первым двум (т. е. к множеству $\tilde{x}_1 \cup \tilde{x}_2$) и т. д. При этом каждому вектору \tilde{x}_j ставится в соответствие величина \tilde{K}_j из полученной последовательности.

После этого последовательность \tilde{K}_j преобразуется в последовательность

$$\Delta_j = \frac{\tilde{K}_j - \tilde{K}_{j+1}}{\tilde{K}_j}, \quad j = 2, \dots, N-1. \quad (4)$$

Затем выбирается граничное значение Δ_{zp} , по которому, используя последовательность Δ_j , производится разделение множества $\{\tilde{x}_1, \dots, \tilde{x}_N\}$ на $K_{нач}$ ядер. В дальнейшем используется величина $K(D, D)$, характеризующая среднюю меру близости между векторами $x_{@j}$ из конечного множества D :

$$K(D, D) = \frac{2}{N_D \cdot (N_D - 1)} \sum_{i=1}^{N_D-1} \sum_{j>i} K(x_i, x_j). \quad (5)$$

Величина $K(D, D)$ тем больше, чем "компактнее" множество D . Очевидно, что деление (классификация) тем лучше, чем ближе друг к другу расположены векторы внутри каждого класса.

В качестве *средней (по всем классам) меры близости между векторами внутри класса* можно принять, например, величину

$$J_1 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^S n_{A_i} K(A_i, A_i), \quad (6)$$

где N — общее число векторов; n_{A_i} — число векторов в классе A_i ; S — число классов.

Примем за среднюю меру близости между классами величину

$$J_2 = \frac{1}{n_1} \sum_{i=1}^S \sum_{j>i}^S n_{A_i} n_{A_j} K(A_i, A_j), \quad (7)$$

где $n_1 = \sum_{i=1}^S \sum_{j>i}^S n_{A_i} n_{A_j}$.

Тогда критерий качества классификации можно записать в виде

$$J = \frac{(J = J_2)}{(J_1 + J_2)}. \quad (8)$$

При обработке результатов работы алгоритма "Объединение" удобно строить графики $J(k)$, где k — число классов на $(S-k)$ -м шаге объединения.

8.11. Моделирование показателей заболеваемости

Показатели исчерпанной заболеваемости являются наиболее важными в характеристике здоровья населения. Они в большей степени, чем показатели смертности, рождаемости, физического развития, реагируют на изменение внешней среды, сезонно-климатических условий, деятельности системы здравоохранения. Показатели заболеваемости являются также основными и при определении потребности в различных видах лечебно-профилактической помощи. По сравнению с демографическими показателями, большинство из которых имеются в различных статистических сводках, для нахождения показателей заболеваемости приходится проводить очень трудоемкие статистические исследования. Поэтому разработка адекватных математических моделей для получения гипотетических показате-

лей заболеваемости без проведения натурного изучения здоровья населения представляет большой научно-практический интерес.

Математические модели могут помочь в расчете показателей заболеваемости для следующих уровней:

- для оценки общих показателей заболеваемости (агрегированная заболеваемость);
- для отдельных классов и групп Международной классификации болезней, травм и причин смерти;
- для отдельных заболеваний (туберкулеза, рака печени и др.).

8.11.1. Восстановление показателей заболеваемости по неполным данным

Для восстановления показателей полной заболеваемости могут быть использованы всевозможные источники, которые отражают разные стороны заболеваемости населения: данные поликлиник, стационара, осмотров населения, опроса — лабораторного обследования и т. п.

Каждый из источников информации не дает полного представления о заболеваемости населения. Сравнение показателей заболеваемости населения, полученной по различным источникам, и полной заболеваемости по результатам натурного изучения (комплексное изучение заболеваемости) позволяет рассчитать парные индексы—ИСП, их распределение во времени и пространстве, построить адекватные математические модели зависимости между показателями.

В большинстве случаев можно применять несколько регрессионных моделей для восстановления показателя общей заболеваемости.

Использование регрессионной модели типа $y = f(x)$ возможно в 2 вариантах:

- определение показателя общей заболеваемости (y) по данным, например, госпитализированной заболеваемости (x);
- расчет индекса соотношения показателей общей и госпитализированной заболеваемости (y) по возрасту населения (x).

При первом варианте наличие регрессионной модели и данных о госпитализированной заболеваемости позволяет прямо рассчитать показатели общей заболеваемости, при втором — с помощью модели и возраста найти индекс соотношения, который позволяет в дальнейшем определить показатели общей заболеваемости.

8.11.2. Восстановление показателей заболеваемости по прямым и косвенным данным

Возможны следующие варианты восстановления показателей заболеваемости:

- перекрестное восстановление показателей заболеваемости;
- восстановление показателей заболеваемости по данным смертности;
- восстановление показателей заболеваемости по другим показателям, опосредованно связанным с оценкой здоровья населения (обеспеченность ресурсами, деятельность учреждений и служб здравоохранения).

При перекрестном восстановлении показателей наличие одних данных о заболеваемости и соответствующей модели зависимости позволяет рассчитать недостающие другие данные о заболеваемости. Так, например, по обращаемости в поликлинику можно восстановить показатели заболеваемости по данным медицинских осмотров населения; по данным госпитализированной заболеваемости—показатели обращаемости в поликлинику и т. п. При этом возможны оба варианта регрессионной модели в зависимости от того, какие данные восстанавливают.

Оценка устойчивости этих моделей во времени и пространстве позволит определить, в какой степени эти закономерности пригодны для прогнозирования тенденций и распространения их на другие регионы страны.

Показатели заболеваемости населения проявляют некоторые общие закономерности не только с другими показателями здоровья населения, но и рядом косвенных.

Так, например, имеется некоторая зависимость между показателями заболеваемости населения и обеспеченностью ресурсами здравоохранения. В условиях одного региона или населенного пункта открываются большие возможности использования этих расчетных методов для восстановления недостающих данных о заболеваемости населения, оценки достоверности статистических материалов сравнением показателей заболеваемости, полученных обычным путем по системе медико-статистической информации, с расчетными. Представляют интерес исследования взаимоотношения показателей здоровья населения с различными обобщенными индексами, отражающими демографическую ситуацию, уровень обеспеченности ресурсами, состояние внешней среды и др.

Список литературы

1. *Авербух Л. А., Грабовский П. П., Левинская Л. Р.* Значение новых аспектов изучения заболеваемости в обосновании развития здравоохранения сельских районов (по материалам Украинской ССР // Итоги комплексного изучения здоровья населения в 1969—1971 гг.) / Под ред. А. Ф. Серенко. — М., 1978. — С. 24—34.
2. *Айвазян С. А.* Модель формирования распределения населения России по величине среднедушевого дохода // Экономика и математические методы, 1997. — № 4. — С. 74—86.
3. *Айзерман М. А., Браверман Э. М., Розоноэр Л. И.* Теоретические основы метода потенциальных функций в задаче об обучении автоматов разделению входных ситуаций на классы. — *АиТ*, 1964, т. 25, № 6. — С. 25.
4. *Алкоголь и здоровье населения России 1900—2000* / Под ред. А. К. Демина.— Российская ассоциация общественного здоровья, 1998. — 400 с.
5. *Алмазов В. А., Миняев В. А., Поляков И. В.* и др. Социально-гигиенические аспекты профилактики гипертонической болезни и ишемической болезни сердца в крупном городе // Советское здравоохранение. — 1983. — № 9. — С. 35—38.
6. *Альбицкий В. Ю.* Статистика частых заболеваний у детей // Советское здравоохранение. — 1987. — № 4. — С. 35—38.
7. *Альбицкий В. Ю., Баранов А. Н., Пургов И. И.* Результаты изучения заболеваемости у детей // Здравоохранение Российской Федерации. — 1986. — № 5. — С. 21—23.
8. *Анализ медико-демографических показателей. Методические рекомендации.* — М., 1980. — 158 с.
9. *Ананьев В. А.* Введение в психологию здоровья: Учебное пособие. — СПб.: Балтийская Педагогическая Академия, 1998. — 148 с.
10. *Анбрукович П. Ф.* Применение метода главных компонент в регрессивном анализе. — "Заводская лаборатория". — 1970. — № 3.
11. *Андрюкович П. Ф.* Применение метода главных компонент в практических исследованиях. Изд-во Московского университета, 1973. — 124 с.
12. *Антосенков Е., Кокин Ю.* Реформа заработной платы — ожидания и реальность // Экономист. — 1997. — № 4. — С. 29—39.
13. *Артамонова В. Г., Шаталов Н. Н.* Профессиональные болезни. — М.: Медицина. — 1996. — 432 с.
14. *Базиян Г. В., Новгородцев Г. А., Дубровина В. Д.* и др. Возможность моделирования территориальных особенностей уровня и структуры заболеваемости и нуждаемости населения в медицинской помощи // Советское здравоохранение. — 1989. — № 4. — С. 14—18.
15. *Банникова Р. В., Каленюк В. Ф.* Заболеваемость населения Архангельска в 1969—1971 годах // Итоги комплексного изучения здоровья населения в 1969—1971 гг. /Под ред. А. Ф. Серенко. — М., 1978. — С. 63—67.
16. *Барабаш Ю. Л.* и др. Автоматическое распознавание образов. — Киев, 1963.

17. *Бауман Е. В., Дорофеев А. А., Медик В. А.* Методы технологического анализа в задачах регионального управления (на примере областного здравоохранения). — В сб.: Труды Международной конференции "Управление большими системами". — М., 1997. — С. 3—9.
18. *Башмакова В. И., Саперов В. Н.* Заболеваемость острым инфарктом миокарда и пути улучшения организации медицинской помощи // Здравоохранение Российской Федерации. — 1987. — № 2. — С. 21—23.
19. *Бедный М. С.* Демографические процессы и прогнозы здоровья населения. — М.: Статистика, 1972. — 304 с.
20. *Бедный М. С.* Демографические процессы и прогнозы здоровья населения: Дис. на соиск. уч. ст. д.м.н. — М., 1970.
21. *Бедный М. С.* Демографические факторы здоровья. — М.: Финансы и статистика, 1984. — 246 с.
22. *Бедный М. С.* Медико-демографическое изучение народонаселения. — М.: Статистика, 1979. — 223 с.
23. *Бедный М. С., Саввин С. И., Стягов Г. И.* Социально-гигиеническая характеристика заболеваемости городского и сельского населения. — М.: Медицина, 1975. — 256 с.
24. *Берлин В. И.* Опыт изучения общей заболеваемости населения сельского района. — М.: Медгиз, 1961. — 104 с.
25. *Бобков В., Мстиславский П., Смирнов В.* Оценка состояния и прогнозной динамики доходов и уровня жизни населения // Экономист. — 1996. — № 12. — С. 21—26.
26. *Боярский А. Я.* Население и методы его изучения. — М.: Статистика, 1975. — 264 с.
27. *Брук С. П.* Население мира. — М.: Наука, 1986. — 828 с.
28. *Вайнцвайнг М. Н.* Алгоритмы обучения распознаванию образов "Кора". — В сб.: Алгоритмы обучения распознаванию образов. — М., 1973.
29. *Вапник В. Н.* Об одном классе алгоритмов обучения распознаванию образов. — АИТ, 1964.
30. *Вапник В. Н., Глазкова Т. Г., Червонекис А. Я.* Алгоритмы обучения машин распознаванию образов ОП-4, ОП-5, ОП-6. — В сб.: Алгоритмы обучения распознаванию образов. — М., 1973.
31. *Вапник В. Н., Журавель А. А., Червонекис А. Я.* Алгоритмы обучения машин распознаванию образов ОП-1, ОП-2, ОП-3. — В сб.: Алгоритмы обучения распознаванию образов. — М., 1973.
32. *Великанова Т., Колмаков И., Фролова Е.* Совершенствование методики и моделей распределения населения по среднедушевому доходу // Вопросы статистики. — 1996. — № 5. — С. 50—57.
33. *Венедиктов Д. Д., Ермаков С. П., Гаврилова Н. С.* Моделирование медико-демографических процессов как средство динамической оценки общественного здоровья // Экономические, экологические, демографические проблемы здоровья населения. — М.: Статистика, 1984.
34. *Волкова Г., Мигранова Л., Римашевская Н.* Вопросы методики оценки дифференциации доходов населения // Вопросы статистики. — 1997. — № 2. — С. 30—36.
35. *Вольфсон Л. И.* Опыт изучения первичной инвалидности рабочих промышленных предприятий. БВО. — М.: Медицина, 1970. — 135 с.

36. *Вопросы* изучения заболеваемости населения некоторых капиталистических стран: Научный обзор ВНИИМИ, Минздрав СССР /Под ред. Г. Ф. Церковного. — М., 1974. — 100 с.
37. *Вопросы* изучения общей заболеваемости населения в социалистических странах Европы: Научный обзор ВНИИМИ, Минздрав СССР /Под ред. Г. Ф. Церковного. — М., 1973. — 136 с.
38. *Воспроизводство* населения и трудовых ресурсов /Под ред. Н. П. Федоренко. — М.: Наука, 1976. — 304 с.
39. *Вуколова С., Васина Г.* Прогноз численности населения Российской Федерации до 2010 года //Вопросы статистики. — 1997. — № 1. — С. 54—59.
40. *Галичева Н. А.* Заболеваемость и смертность от инфаркта миокарда в Харькове в 1961—1975 гг. //Советское здравоохранение. — 1980. — № 2. — С. 31—36.
41. *Гаскаров Д. В., Шаповалов В. И.* Малая выборка. — М.: Статистика, 1978. — 248 с.
42. *Герман О. И.* Некоторые вопросы госпитализации лиц старших возрастов в условиях сельской местности //Здравоохранение Российской Федерации. — 1984. — № 5. — С. 15—17.
43. *Гланц С.* Медико-биологическая статистика. — М.: Практика, 1999.
44. *Голин Я. И.* Заболеваемость и нормативы потребности населения горного района Дагестанской АССР в лечебно-профилактическом обслуживании: Автореф. дис. к.м.н. — Баку, 1964. — 20 с.
45. *Горбачева Т., Бреев Б., Вороновская О.* Безработица: методы анализа и прогноза // Вопросы статистики. — 1995. — № 8. — С. 3—12.
46. *Горчаков Л. Г., Манаков Л. Г.* Социально-гигиенические аспекты заболеваемости населения холециститом // Здравоохранение Российской Федерации. — 1983. — № 3. — С. 13—14.
47. *Григорьев Ю. А., Ермаков С. П., Комаров Ю. М.* Регрессионные модели влияния атмосферных загрязнений на смертность населения. — Бюллетень СО АМН СССР. — 1983. — № 1. — 25—31 с.
48. *Гришина Л. П.* Инвалидность как многофакторная проблема // Здравоохранение Российской Федерации. — 1993. — № 12. — С. 11—14.
49. *Двойрин В. В., Аксель Е. М.* Обобщенные показатели состояния здоровья населения России. — М., 1993. — 124 с.
50. *Деев Г.* Модель распределения населения по доходам // Вопросы статистики. 1995. — № 5. — С. 3—7.
51. *Демографический* ежегодник Российской Федерации. Госкомстат РФ. — М., 1994. — 419 с.
52. *Демченкова Г. З., Полонский М. Л.* Концепция развития медико-компьютерных комплексов для массовых медицинских осмотров населения. Совершенствование организации медицинской помощи населению: Выпуск 8. — М.: ВНИИ медицинской и медико-технической информации, 1985. — С. 37.
53. *Демченкова Г. З., Полонский М. Л.* Предварительная концепция и структура комплексной программы работ по усилению профилактики заболеваний и укреплению здоровья населения // Медико-организационные основы разработки и научного обоснования целевой программы перехода к диспансеризации всего населения. — М., 1983. — С. 3—20.

54. Демченкова Г. З., Полонский М. Л. Теоретические и организационные основы диспансеризации населения. — М.: Медицина, 1987. — 288 с.
55. Дзегеленок И. И. Механизмы активной адаптации // Известия АН СССР, Техническая кибернетика. — 1971. — № 1.
56. Дзегеленок И. И., Лезжов В. П., Покровский Ф. П. Применение адаптивных алгоритмов распознавания с упорядочиванием для прогнозирования отказов микросхем. — В сб.: Распознавание образов. — М.: ВЦАН СССР, 1973.
57. Дмитриев В. И., Коверный И. И. Типологические особенности смертности населения РСФСР в трудоспособном возрасте // Здоровье человека в Нечерноземной зоне РСФСР /МЗ РСФСР. ВНИИЭиМ. — М., 1988. — С. 6—30.
58. Дмитриев В. И., Никольский А. В. О результатах изучения отказов в госпитализации и их причин // Здравоохранение Российской Федерации. — 1984. — № 11. — С. 15—19.
59. Догле Н. В., Юркевич А. Я. Заболеваемость с временной утратой трудоспособности. — М.: Медицина, 1984. — 183 с.
60. Дорофеев А. А., Лумельский В. Я. Реализация алгоритмов обучения распознаванию образов на ЭВМ. — В сб.: Алгоритмы обучения распознаванию образов. — М., 1973.
61. Дружинин Н. К. Выборочное наблюдение и эксперимент. — М.: Статистика, 1977. — 176 с.
62. Дубров А. М. Последовательный анализ в статистической обработке информации. — М.: Статистика, 1976. — 160 с.
63. Елкина В. Н. Программа построения кратчайшего незамкнутого пути. Отчет ИМ СО АН СССР, 1968.
64. Елкина В. Н., Загоруйко Н. Г. Количественные критерии качества таксономии и их использование в процессе принятия решений. — В сб.: Вычислительные системы, № 22, 1966.
65. Елкина В. Н., Загоруйко Н. Г. О возможности применения методов распознавания образов в палеонтологии // Геология и геофизика. — № 9. — 1967.
66. Елкина В. Н., Загоруйко Н. Г. Об алфавите объектов распознавания. — В сб.: Вычислительные системы, № 22, 1966.
67. Ендриховский В. Методы эпидемиологических исследований в промышленной медицине. — М.: Медицина, 1980. — 200 с.
68. Ендриховский В. Методы эпидемиологических исследований в промышленной медицине: Пер. с польск. — М.: Медицина, 1980. — 197 с.
69. Ермаков С. П. Современные возможности интегральной оценки медико-демографических процессов. — М.: Медицина, 1996. — 61 с.
70. Ермаков С. П., Демин А. А. и др. Необходимость нового подхода к определению приоритетных проблем здоровья населения России // Обозреватель (Еженедельник РАУ — Корпорации). — № 11. — 1993. — С. 97—104.
71. Ермаков С. П., Киселев А. А. Экономические аспекты здоровья // Демографические тенденции, старение и проблемы хронических неинфекционных заболеваний. — М., 1992. — С. 33—41.
72. Жук А. П. Планирование здравоохранения в СССР. — М.: Медицина, 1968. — 343 с.

73. Жуковская В. М., Мучник И. Б. Факторный анализ в социально-экономических исследованиях. — М.: Статистика, 1976. — 152 с.
74. Журавлев Ю. И., Дмитриев А. Н., Кренделев Ф. П. О математических принципах классификации предметов и явлений. — В сб.: Дискретный анализ, № 7, 1966.
75. Заболеваемость городского населения и нормативы лечебно-профилактической помощи / Под ред. И. Д. Богатырева. — М.: Медицина, 1967. — 487 с.
76. Заболеваемость сельского населения / П. И. Калью, Е. А. Логинова, С. Е. Ильин и др. — М.: Медгиз, 1960. — 240 с.
77. Заболеваемость сельского населения и нормативы лечебно-профилактической помощи / Под ред. И. Д. Богатырева. — М.: Медицина, 1973. — 280 с.
78. Заварзин В. А. Прогнозирование обострений сердечно-сосудистых заболеваний в зависимости от изменений погодных факторов в условиях Западной Сибири /Здравоохранение Российской Федерации. — 1981. — № 2. — С. 16—19.
79. Загоруйко Н. Г. Одновременный поиск эффективной системы признаков и наилучшего варианта таксономии // Вычислительные системы. — № 36. — 1969.
80. Задачи по достижению здоровья для всех // Европейская серия "Здоровье для всех", 1993. — № 4. — 322 с.
81. Занимательная статистика /Под ред. Г. И. Бакланова, Г. С. Кильдишева. — М.: Статистика, 1980. — 120 с.
82. Иванова А. Е. Здоровье населения: понятийные, методологические и информационные аспекты. — М., 1996. — 42 с.
83. Иванова А. Е., Рыбаковский Л. Л., Захарова О. Д. Тенденция демографического развития России // Межнациональные отношения в Российской Федерации (информационные материалы). — М.: ИСАН СССР, 1991. — С. 17—41.
84. Иванова Н. Т., Комаров Ю. М. Вопросы оценки здоровья больших групп населения //Советское здравоохранение.— 1977. — № 5. — С. 21—25.
85. Избыточная смертность как интегральный показатель состояния здоровья населения. Анализ смертности населения в Российской Федерации: возможности для улучшения здоровья. Международная конференция. 30 сентября — 1 октября 1997 г. — М. — С. 47—49.
86. Казначеев В. П. Феномен человека: космические и земные истоки. — Новосибирск, 1991. — 126 с.
87. Казначеев В. П. Экология человека и проблемы социально-трудового потенциала населения // Проблемы экологии человека. — М.: Наука, 1986. — 260 с.
88. Каминский Л. С. Медицинская и демографическая статистика. — М.: Статистика, 1974. — 352 с.
89. Карапетян А. К. Статистические методы исследования доходов и потребления населения в СССР: Докт. дис. — Ереван, 1969.
90. Карапетян А. Х. Доходы и потребление населения СССР. — М.: Статистика, 1980. — 272 с.
91. Кирута А., Шевяков А. Дифференцированный баланс доходов и потребления населения: новые аспекты теории и практического применения // Вопросы статистики. — 1995. — № 7. — С. 3—13.

92. *Кирюшкина С. В.* Экономико-математические методы анализа потребительского спроса (Реф. на соискание ученой степени канд. экон. наук). — М.: МКИ, 1993.
93. *Киселев А. Ф.* Выборочное комплексное исследование заболеваемости населения г. Николаева по материалам обращаемости в 1969—1971 гг. // Итоги комплексного изучения здоровья населения в 1969—1971 гг. / Под ред. А. Ф. Серенко. — М., 1978. — С. 72—74.
94. *Киселюс Б. С.* Оценка здоровья населения г. Вильнюса по данным обращаемости к врачам в 1969—1971 годах // Итоги комплексного изучения здоровья населения в 1969—1971 гг. / Под ред. А. Ф. Серенко. — С. 74—75.
95. *Кокс Д. Р., Оукс Д.* Анализ данных типа времени жизни. — М.: Финансы и статистика, 1988.
96. *Комаров Ю. М., Школьников В. М.* Медико-географический анализ смертности за рубежом. — М., 1989. — 204 с.
97. *Комаров Ю. М.* Алгоритмы распознавания в решении задач диспансеризации населения. — В кн.: Четвертый симпозиум по применению математических методов в медико-биологических исследованиях. — М.: АМН СССР, 1985. — С. 247—250.
98. *Комаров Ю. М.* Здоровье населения: Проблемы интегральной оценки // Здравоохранение. — Бухарест, 1979. — № 4. — С. 3—9.
99. *Комаров Ю. М.* и др. Качество медицинской помощи. Глоссарий (Россия—США), 1999.
100. *Комаров Ю. М.* и др. Статистика здоровья и здравоохранения: Российская Федерация и Соединенные Штаты Америки (1980—1993). Декабрь 1995, СДС, USA. — 43 с.
101. *Комаров Ю. М.* Комплексное социально-гигиеническое исследование состояния здоровья взрослого населения восточных районов СССР: Автореф. ... докт. дис.). — М., 1980. — 48 с.
102. *Комаров Ю. М.* Концептуальные основы совершенствования медицинской статистики в стране. — В сб.: Совершенствование статистики здоровья и здравоохранения в Российской Федерации. — М., 1999. — С. 16—31.
103. *Комаров Ю. М.* Проблемы и тенденции здоровья населения России // Здравоохранение РСФСР. — 1991. — № 4.
104. *Комаров Ю. М., Громова Н. Ф.* Методы распознавания в здравоохранении. — В сб.: НОТ медработников. — Л., 1974. — С. 21—28.
105. *Комаров Ю. М., Короткова А. В.* Оценка достоверности показателей младенческой смертности. — Педиатрия. — 1990. — № 3. — С. 57—64.
106. *Комаров Ю. М., Магнитский В. А., Иванова А. Е.* Оценка решения задач по достижению здоровья для всех в России. — М., 1997. — 83 с.
107. *Комаров Ю. М., Медик В. А.* Введение в курс математической статистики в медицине и биологии (обзор истории, методов и методик). — Москва—Новгород, 1997. — 148 с.
108. *Комаров Ю. М., Церковный А. Г.* Дифференциация программ обследования для раннего выявления заболеваний // Здравоохранение (международный журнал). — 1977. — № 4. — С. 23—29.
109. *Комаров Ю. М., Церковный А. Г., Журавлев Ю. И.* Опыт построения модели динамического наблюдения за состоянием здоровья населения // Здравоохранение (Кишинев). — 1979. — № 4. — С. 21—29.

110. *Комаров Ю. М., Школьников В. М.* Медико-географический анализ смертности за рубежом. — Москва, ВИНТИ, Итоги науки, 1989. — 202 с.
111. *Комаров Ю. М., Шлыгина М. Э., Кельмазон К. М.* Методика применения многомерного статистического анализа в здравоохранении. — В сб. Института кибернетики АН УССР. — Киев, 1972.
112. Комплексная программа работ по усилению профилактики заболеваний и укреплению здоровья населения СССР на 1985—1990 годы. — М., 1985. — 339 с.
113. Концепция дальнейшего развития здравоохранения и прикладной медицинской науки в Российской Федерации /Под ред. проф. Ю. М. Комарова. — М., 1994. — 179 с.
114. *Коровкин А. Г.* Движение трудовых ресурсов: анализ и прогнозирование. — М.: Наука, 1990. — 207 с.
115. *Корчагин В. П.* Финансовое обеспечение здравоохранения. — М.: Эпидавр, 1997. — 268 с.
116. *Кочарова Л. В.* К вопросу организации лечения больных инфарктом миокарда в условиях стационара // Здравоохранение Российской Федерации. — 1981. — № 1. — С. 10—13.
117. *Кричагин В. И., Бельская О. Б.* Мониторинг здоровья населения: Что это такое? // Главный врач. — М., — 1996. — № 3. — С. 33—39.
118. *Кудрина В. Г.* Медицинская информатика: Учебное пособие. — М., 1999. — 100 с.
119. *Кулагина Э. Н.* Экономическая эффективность охраны здоровья // Горький, 1984. — 158 с.
120. *Куркин П. И.* Обращаемость населения Московской губернии в лечебные учреждения за период 1883—1902 гг. — М., 1906.
121. Курс по изучению показателей здоровья населения: Методическое пособие /Галиуллин А. Н. — Казань: Медицина, 1997. — 47 с.
122. *Кучеренко В. З.* Социально-гигиеническая характеристика больных, госпитализированных по экстренным показаниям в городах различных категорий //Советское здравоохранение. — 1988. — № 10. — С. 39—44.
123. *Кучерин Н. А.* Экономические аспекты заболеваемости и производительности труда. — Л.: Медицина, 1978. — 240 с.
124. *Лбов Г. С.* Выбор эффективной системы зависимых признаков. — В сб.: Вычислительные системы, № 19, 1965.
125. *Лбов Г. С.* О представительности выборки при выборе эффективной системы признаков /В ст.: "Вычислительные системы", № 22, 1966.
126. *Леман Э.* Проверка статистических гипотез. — М., 1964.
127. *Леонов С. А.* Отбор территорий для перспективных социально-гигиенических исследований и исследований по изучению состояния здоровья населения. — М.: Труды ВНИИ СГ и ОЗ им. Н. А. Семашко, 1987. — 160 с.
128. *Лисицын Ю. П.* Здоровье населения и современные теории медицины. — М.: Медицина, 1982. — 287 с.
129. *Лисицын Ю. П., Рюмина Г. Я., Кудрявцева Е. Н.* и др. Характеристика состояния здоровья населения РСФСР //Итоги комплексного изучения здоровья населения в 1969—1971 гг. /Под ред. А. Ф. Серенко. — М., 1978. — С. 18—24.

130. *Лоули Д., Максвел А.* Фактический анализ как статистический метод. — М., 1964.
131. *Мамотов М. Б., Фрейндлина В. Л.* О применении теории информации к одной задаче выделения значимых признаков. Теория вероятностей и ее применение, № 3. — 1973.
132. *Марченко А. Г.* Групповые оценки здоровья населения при использовании различных источников информации // Итоги комплексного изучения здоровья населения в 1969—1971 гг. / Под ред. А. Ф. Серенко. — М., 1978. — С. 148—150.
133. *Медик В. А., Петров А. П., Абдулин А. С.* Прогнозирование тенденций изменения уровня и структуры заболеваемости населения Новгородской области // Здравоохранение Российской Федерации. — 1992. — № 1. — С. 6—8.
134. *Медик В. А.* Заболеваемость населения (по материалам комплексного социально-гигиенического изучения здоровья населения Новгородской области). — СПб.: Изд. Петроградский и К⁰. — 1999. — 96 с.
135. *Медик В. А.* Здоровье населения и деятельность учреждений здравоохранения Новгородской области. — СПб.: Изд. СПбГМУ. — 1995. — 45 с.
136. *Медик В. А.* Комплексное социально-гигиеническое исследование динамики здоровья населения и обоснование концептуальной модели реформы здравоохранения на региональном уровне: Автореферат ... д.м.н. — М., 62 с.
137. *Медик В. А.* Отношение сельских жителей к своему здоровью. // Здравоохранение Российской Федерации. — 1993. — № 5. — С. 18—20.
138. *Медик В. А.* Показатели комплексной оценки здоровья сельского населения Новгородской области // Советское здравоохранение. — 1991. — № 1. — С. 26—31.
139. *Медик В. А.* Результаты изучения мнения городского населения об организации медицинской помощи и отношении к своему здоровью // Советское здравоохранение. — 1991. — № 10. — С. 20—23.
140. *Медик В. А.* Удовлетворение потребности населения в стационарной помощи в Новгородской области // Советское здравоохранение. 1991. — № 2. — С. 24—29.
141. *Медик В. А., Юрьев В. К.* Заболеваемость населения Новгородской области. — СПб.: Изд. СПбГМУ. — 1995. — 87 с.
142. *Медик В. А., Михайлова Ю. В.* Отношение населения и медицинских работников к медицинскому обслуживанию и страхованию. Международные медицинские обзоры. — 1995. — Т. 3. № 3. — С. 250—252.
143. *Медик В. А., Романишин В. И., Офенгейм М. Л.* Внедрение вычислительной техники в здравоохранение Новгородской области // Советское здравоохранение. — 1989. — № 11. — С. 11—13.
144. *Медик В. А., Фишман Б. Б., Комаров Ю. М.* Избранные лекции по актуальным проблемам социальной медицины, экономики и управлению здравоохранением / Под ред. проф. Медика В. А., часть 1: Изд. НовГУ имени Ярослава Мудрого. — Великий Новгород, 2000. — 244 с.
145. *Мельников В. Г.* Обрацаемость, госпитализация и летальность сельского населения // Советское здравоохранение. — 1965. — № 9.
146. *Мерков А. М.* Общая теория и методика санитарно-статистического исследования. — М., 1969. — 224 с.

147. Мерков А. М., Поляков Л. Е. Санитарная статистика. — Л.: Медицина, 1974. — 384 с.
148. Мерков А. М. Здоровье населения и методы его изучения. — М.: Статистика, 1979. — 232 с.
149. Методические основы изучения здоровья населения: Мат. II Всесоюз. симпозиума, состоявшегося в Москве в июне 1967 г. / ВНИИ соц. гигиены и орг. здравоохранения им. Н. А. Семашко. — М., 1968. — 294 с.
150. Методология демографического прогноза / Отв. ред. А. Г. Волков. — М.: Наука, 1988. — 222 с.
151. Механизация и автоматизация обработки статистической информации в медицине и здравоохранении / Под ред. Полякова Л. Е. — Л.: Медицина, 1976. — 200 с.
152. Мещеряков В. М. Методика прогнозирования на основе построения огибающих кривых. — М., 1969.
153. Мучник И. Б., Петренко Е. С. Программы для решения задач распознавания образов методом потенциальных функций. — В сб.: Алгоритмы обучения распознаванию образов. — М., 1973.
154. Население мира: Демографический справочник. — М.: Мысль, 1989. — 477 с.
155. Население СССР за 70 лет. — М.: Наука, 1988. — 212 с.
156. Непомнящий В. П. Влияние госпитальных диагнозов на показатели общей заболеваемости // Итоги комплексного изучения здоровья населения в 1969—1971 гг. / Под ред. А. Ф. Серенко. — М., 1978. — С. 150—154.
157. Непомнящий В. П. Заболеваемость городского населения Ивановской области в 1969—1971 годах // Итоги комплексного изучения здоровья населения в 1969—1971 гг. / Под ред. А. Ф. Серенко. — М., 1978. — С. 82—88.
158. Новгородцев Г. А., Базиян Г. В., Дубровина В. Д. и др. Нормативы потребности населения во всех видах стационарной и амбулаторно-поликлинической помощи. — М., 1977. — Т. I. — Рук. фонд ВНИИ СГ и ОЗ им. Н. А. Семашко. — № 974.
159. Новгородцев Г. А., Демченкова Г. З., Полонский М. Л. Диспансеризация населения в СССР: Состояние и перспективы. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Медицина, 1984. — 372 с.
160. Общая теория статистики / Под ред. Боярского А. Я., Громыко Г. Л.: Издательство Московского университета. — 1985. — 376 с.
161. Овчаров В. К. Демографические процессы и формирование здоровья населения в современных условиях // Здоровье и здравоохранение. Проблемы и перспективы. — М., 1991. — С. 39—100.
162. Организация обследования населения по проблемам занятости (обследований рабочей силы) в Российской Федерации // Вопросы статистики. — 1997. — № 5. — С. 27—47.
163. Пасхавер И. С. Закон больших чисел и статистические закономерности. — М.: Статистика, 1974. — 152 с.
164. Патратий И. З. Разработка и исследование многорядных алгоритмов статистической классификации. Автореф. ... канд. тех. наук. — Киев, 1972.

165. *Подузов А. А., Кукушкин Д. К.* Бедность в Москве: использование шкал эквивалентности для ее измерения // Проблемы прогнозирования. — 1997. — № 6. — С. 133—147.
166. *Поляков И. В., Петрова Н. Г.* Комплексная характеристика качества диагностики и лечения тяжелых больных // Советское здравоохранение. — 1985. — № 11. — С. 32—34.
167. *Попов Л. А.* Анализ и моделирование трудовых показателей: 2-е изд., доп. и перераб. — М.: Финансы и статистика, 1999. — 208 с.
168. *Принцинг Ф.* Методы санитарной статистики. — М., 1925. — 272 с.
169. *Измеров Н. Ф., Монаенкова А. М., Тарасова Л. А.* Профессиональные болезни // Под ред. Н. Ф. Измерова. — М.: Медицина, 1996. — В 2 томах. Т. 1. — 336 с.
170. *Рабинович И. И., Анбрукович П. Ф.* Исследование методом главных компонент вида регрессивной зависимости // Заводская лаборатория. — № 7. — 1972.
171. *Райцин В. Я.* Модели планирования уровня жизни. — М.: Экономика, 1987. — 214 с.
172. *Рао С. Р.* Линейные статистические методы и их применение. — М.: Наука, 1968.
173. *Раушенбах Г. В., Филиппов О. В.* Экспертные оценки в медицине. — М., 1983. — 80 с.
174. *Ржаницина Л. С.* Бедность в России: масштабы, последствия, пути сокращения // Проблемы прогнозирования. — 1997. — № 5. — С. 119—126.
175. *Ржаницина Л. С.* Доходы: уровень, дифференциация, гарантии. — М.: Профиздат, 1991. — 158 с.
176. *Римашевская Н. М.* О методологии определения качественного состояния населения // Качество населения. — М.: Демография и социология, 1993. — С. 7—21.
177. *Римашевская Н. М., Бочкарева В. К.* Государственный механизм регулирования доходов: современные проблемы // Проблемы прогнозирования. — 1997. — № 5. — С. 103—118.
178. *Рогачев Г. И.* Методические аспекты изучения заболеваемости холециститом // Здравоохранение Российской Федерации. — 1983. — № 7. — С. 16—19.
179. *Рокицкий П. Ф.* Биологическая статистика. — Минск: Высшая школа, 1967.
180. *Роменский А. А.* Основные показатели состояния здоровья населения и пути дальнейшего совершенствования комплексной методики их получения: Дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1977.
181. *Роменский А. А., Игнатьева Р. К., Леонов С. А.* и др. Пути совершенствования методов изучения здоровья населения // Советское здравоохранение. — 1981. — № 7. — С. 15—17.
182. *Роменский А. А., Максимова Т. М., Кокошко А. И.* Социально-гигиенические аспекты изучения распространенности ишемической болезни сердца и ее профилактики // Советское здравоохранение. — 1982. — № 5. — С. 24—28.
183. *Рыбаковский Л. Л., Захарова О. Д.* Депопуляция в России в геополитическом измерении // Депопуляция в России: причины тенденции, по-

- следствия и пути выхода. Всероссийская научная конференция. — М., 1996. — С. 4—14.
184. *Себестиан Г.* Процессы принятия решений при распознавании образов. — Киев, 1965.
 185. *Сепетлиев Д.* Статистические методы в научных медицинских исследованиях. — София: Медицина и физкультура, 1965. — 420 с.
 186. *Серенко А. Ф., Роменский А. А., Церковный Г. Ф.* 32 т. // Итоги комплексного изучения здоровья населения в 1969—1971 гг. / Под ред. А. Ф. Серенко. — М., 1978. — С. 6—18.
 187. *Серякова Г. Ф.* Общая заболеваемость сельского населения. По материалам Муромского района Владимирской области // Здравоохранение Российской Федерации. — 1967. — № 3.
 188. *Сидорова Ж.* Изменение структуры доходов населения и ее оптимизация // Экономист. — 1996. — № 9. — С. 65—73.
 189. *Система* экономико-математических моделей для анализа и прогноза уровня жизни / Отв. ред. Н. П. Федоренко и Н. М. Римашевская. — М.: Наука, 1986. — 264 с.
 190. *Современные* проблемы оценки состояния здоровья населения. — М., ВНИИМИ, 1987. — 71 с.
 191. *Соломонов А. Д., Вялков А. И.* Мониторинг здоровья населения как основа развития здравоохранения — М.: ГЭОТАР, Медицина, 1998.
 192. *Социальная* гигиена (медицина) и организация здравоохранения: Учебное руководство / Ю. П. Лисицын, Н. В. Полунина, К. А. Отдельнова и др. Под ред. Ю. П. Лисицына. — М., 1999. — 698 с.
 193. *Справочник* по профессиональной патологии / Под ред. Л. Н. Грацианской, В. Е. Ковшило. — 3-е изд., перераб. и доп. — Л.: Медицина, 1981. — 376 с.
 194. *Статистические* методы исследования в медицине и здравоохранении / Под ред. Полякова Л. Е. — Л.: Медицина, 1971. — 200 с.
 195. *Стукал В. С.* Региональные особенности и сравнительная характеристика различий в состоянии здоровья населения климато-географических зон Ивано-Франковской области и прогноз развития здравоохранения к 2000 году: Дис. ... к.м.н. — Ивано-Франковск, 1975.
 196. *Суворов А. В., Ульянова Е. А.* Денежные доходы населения России: 1992—1996 гг. // Проблемы прогнозирования. — 1997. — № 6. — С. 37—48.
 197. *Тенденции* в изучении заболеваемости и смертности, ВОЗ. — Женева, 1966. — 230 с.
 198. *Терехин А. Т.* Методы кластерного анализа // Заводская лаборатория. — № 10. — 1972.
 199. *Терехин А. Т.* Методы кластерного анализа и их применение в социально-экономических исследованиях. Канд. дис. — М., 1973.
 200. *Типовая* инструкция к заполнению форм первичной медицинской документации лечебно-профилактических учреждений (без документов лабораторий), утвержденных приказом Минздрава СССР от 4 октября 1980 года № 1030. — М., 1983.
 201. *Труд* и занятость в России. Статистический сборник / Госкомстат РФ. — М., 1996. — 442 с.

202. Турбович И. Т. Об оптимальном методе опознания образов при взаимно корреляционных признаках. — В сб.: Опознание образов. Теория передачи информации. — М., 1965.
203. Урбах В. Ю. Биометрические методы. — М.: Наука, 1964.
204. Урбах В. Ю. Математическая статистика для биологов и медиков. — М.: Изд-во АН СССР, 1963.
205. Ушаков Г. Н., Мелентьев А. С. Современные тенденции состояния здоровья, заболеваемости и смертности лиц пожилого и старческого возраста в условиях ежегодной диспансеризации // Советское здравоохранение. — 1985. — № 4. — С. 36—39.
206. Фейман Р. Природа физических законов. — М., 1965.
207. Фильрозе Э. Очерк потенциальной демографии. — М.: Статистика, 1975. — 216 с.
208. Фишман Б. Б., Артамонова В. Г., Величковский Б. Т. О новой нозологической форме хронической профессиональной патологии легких — муллитозе. — В сб.: Региональные проблемы профилактической медицины. Материалы международной конференции. — Великий Новгород, 20—23 сентября 1999 года. — С. 11—12.
209. Фишман Б. Б. Вторичная профилактика патологии органов дыхания у рабочих в производстве высокоглиноземистых огнеупорных изделий // Вестник Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого. Серия "Медицинские науки", май, 14/2000. — С. 16—20.
210. Фишман Б. Б. Мотивация отношения населения к общественному и индивидуальному здоровью. Материалы конференции "Медицинские, психологические, социальные и валеологические проблемы охраны психического здоровья населения регионов России в условиях социально-экономических реформ". — Новгород, 24—25 апреля 1997 г. — С. 60—70.
211. Фишман Б. Б. Муллитоз. Том 1. (Особенности гигиены труда и заболеваемости рабочих при изготовлении высокоглиноземистых огнеупоров) / Под ред. В. Г. Артамоновой: Издательство НовГУ им. Ярослава Мудрого, 1998. — 236 с.
212. Фишман Б. Б. Научное обоснование комплексной программы профилактики неинфекционных заболеваний на региональном уровне. Материалы общероссийской конференции "Практические аспекты укрепления здоровья и профилактики заболеваний", 18—20 апреля 2000 г. — М. — С. 59—62.
213. Фишман Б. Б. Пылевой фактор и состояние здоровья рабочих, занятых производством высокоглиноземистых муллитовых огнеупорных изделий: Автореф. дис. ... д.м.н. — Санкт-Петербург, 1998. — 61 с.
214. Фишман Б. Б. Хронические заболевания легких у рабочих в производстве высокоглиноземистых муллитовых огнеупорных изделий. Материалы международного симпозиума "Профессиональная астма и аллергия". — Архангельск, 24—27 июня, 1997. — С. 7.
215. Фишман Б. Б., Артамонова В. Г. Оздоровление условий труда и профилактика профессиональных заболеваний пылевой этиологии при изготовлении высокоглиноземистых муллитовых огнеупорных изделий. Пособие для врачей. Утверждено на заседании секции "Гигиена" Ученого Совета МЗ РФ 8 июня 1999 года, протокол № 4. — 22 с.

216. *Фишман Б. Б., Артамонова В. Г., Величковский Б. Т.* Муллитоз. Том 11. (клиника, патогенез, профилактика): Издательство НовГУ им. Ярослава Мудрого, 1998. — 203 с.
217. *Фишман Б. Б., Величковский Б. Т.* Экспериментальное обоснование предельно допустимой концентрации (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) фиброгенной пыли в воздухе рабочей зоны предприятий по изготовлению высокоглиноземистых муллитовых огнеупорных изделий. Методические указания. МЗ РФ, утверждены зам. министра 2 июля 1998. — № 21. — 32 с.
218. *Фишман Б. Б., Медик В. А., Токмачев М. С.* Применение методов математического моделирования в практике санитарно-гигиенического мониторинга. — В сб.: Совершенствование статистики здоровья и здравоохранения в РФ. Материалы 6-й ежегодной Российской НПК НПО "МедСоцЭконом-Информ", 27—28 мая 1999. — С. 127—132.
219. *Фишман Б. Б., Роберт Портер, Джевейд Кайзер, Роберт Стейнгласс, Эллисон Ричмэн.* Информационная деятельность по дифтерии в Новгороде: изучение результатов проведенных мероприятий. Борьба с дифтерией в РФ: накопленный опыт и текущие вопросы. Международная конференция, Новгород, 4—6 июня 1997. — 16 с.
220. *Француз А. Г.* Линейные и полилинейные решающие правила и их применение в некоторых задачах медицинской диагностики и химической технологии. — В сб.: Распознавание образов: Изд. ВЦАН СССР. — М., 1973.
221. *Француз А. Г.* Распознавание образов с использованием функции близости. Доклад на всесоюзном симпозиуме по распознаванию образов. — М., 1965.
222. *Фролькис В. В.* Старение и увеличение продолжительности жизни. — Л.: Наука, 1988. — 240 с.
223. *Хальд А.* Математическая статистика с техническими приложениями. — М.: ИЛ, 1956.
224. *Хартман Г.* Современный факторный анализ. — М., 1972.
225. *Хастингс Н., Пикок Дж.* Справочник по статистическим распределениям. — М.: Статистика, 1980.
226. *Хилл А. Б.* Основы медицинской статистики. — М.: Медгиз, 1958.
227. *Цонев В., Петров П.* За и против использования индексов в факторном анализе // Вестник статистики. — 1973. — № 1.
228. *Чикин С. Я., Сметнев А. С.* Состояние и пути совершенствования кардиологической службы в РСФСР // Советское здравоохранение. — 1982. — № 5. — С. 11—15.
229. *Шиган Е. Н.* Методические разработки по прогнозированию в здравоохранении. — М., 1973. — 16 с.
230. *Шиган Е. Н.* Методы прогнозирования и моделирования в социально-гигиенических исследованиях. — М.: Медицина, 1986. — 208 с.
231. *Школьников В. М., Милле Ф., Валлен Ж.* Ожидаемая продолжительность жизни и смертность населения России в 1970—1993 годах: анализ и прогноз. — М., 1995. — 104 с.
232. *Юрьев В. С., Юрьев В. В., Медик В. А., Стуколкин О. Н.* Здоровье детей в Новгородской области. — СПб.: Изд. СПбГМУ. — 1995. — 58 с.

233. *Юрьев В. К., Лихтшангоф А.З., Стуколкин О.Н., Медик В. А.* Здоровье детей Новгорода (по результатам профилактического осмотра). Впервые в медицине. — 1995. — № 3. — С. 190.
234. *Юрьев В. К., Нечаева Е. Н., Медик В. А., Стуколкин О. Н.* Врожденные аномалии у детей Новгорода. — СПб: Изд. СПбГМУ. — 1995. — 56 с.
235. *Aldereguia J. H., Komarov Yu. M.* Tendencias contemporaneas de la salud de la poblacion. — Mexica, Yucaton, 1991. — 179 p.
236. *Boys R. Y., Forster D. P. Yozan.* Mortality from causes amenable and nonamenable to medical care: the experience of eastern Europe. *Brit. med. J.*, 1991, v. 303, N 6807. — p. 879—883.
237. *Brit. med. J.*, 1991, v. 303, N 6807. — p. 879—883.
238. *Brown E. R.* A National health program for the United States.
239. *Chen M. K.* The G-index for program priority // *Health Status Indexes*, (ed.) Berg R. L., Hosp. Res. and Educat. Trust, 1973. — p. 28—39.
240. *Daley G.* Decentralization organizing community Health Services // *Hospitals and Helth. Serv. Rev.* march 1987. — p. 72—74.
241. *Engelhardt H. T., Spicer S. F., eds.: Evaluation and explanation in the biomedical sciences.* Dordrecht, Reidel, 1975.
242. *Hotelling H.* Analises of Complex statistical rariables into prencipal Components. *J. Edic. Psych.* 24, 1933.
243. *JAMA*, 1992, v. 267, N 4, p. 552—558.
244. *Kaplan R. M.* New health promotion Indicators: the general health policy model // *Health Promotion.* — v. 3. — N 1. — p. 35—49.
245. *Komarov Yu. M.* The main maternal and infant health problems in Russia and all over the world. *J. Of Epidemiology (supplement)*, 1996, v. 6, 4, 29—34.
246. *Kruger J.* Family Practice Privileges: *Fam. Medicine* 1993, 25, 9 pp. 568—569.
247. *LeSar Y., Komarov Yu., Oganov R. G.* Global Health: Russian Federation. In *Critical Issues in global health* (ed. Everett Koop), San Francisco, 2000, 71—79.
248. *Lifson M. W.* Difinitions of terminology. List prepared for the California Center for Health Services Research. Los Angeles, 1969.
249. *Marks J, Komarov Yu., Notzon S.* Causes of declining life expectancy in Russia. *JAMA*, 1998, v. 279,10, 793—800.
250. *Merill T, Green D. M.* On the effectivennes of Receptors in Recognition Sis-tems *JT* — 9, № 1, 1963.
251. *Miller J. E.* An indicator to and management in assisting program priorities. // *Pub. Health Rep.*, 1970, vol. 85, N 8, p. 573—600.
252. *Morris M. D.* Measuring the condition of the worlds poor: the phisical quality of life index. — New York: Pergamon Press, 1979.
253. *Osnes Kure.* Iterative random aggregatin of small units using regional measures of spatial autocorrelation for duster localization. *Statist. Med.* 1999, 18, № 6. C. 707—725.
254. *Pearson K.* On Lines and Planes of Closest Fit of Points in Space. *Phil. Magazine* 2 (Sixth series) 1901.
255. *Rafiel M. W.* Comparative Health Systems // USA, Pensilvania Univ. Press. 1985, p. 407.
256. *Rao C. R.* The use and interpretation of principal component analysis in applied research. *Jankya*, ser A, 26, part 4, 1964.

257. *Sigerist H. E.* Medicine and human welfare //Vale Univers. Press, New Haven, 1941.
258. *Smith T.* European health challenges // Brit. med. Journal, 1991, v. 303., N. 6814, p. 1345—1387.
259. *Sullivan D.* A single index of mortality and morbidity. HSMHA Health Reports, 1971, vol. 86, N. 4, p. 347—354.
260. *Terns M.* Detetminants of Health. A Progressive Political Platform. //J. Publ. Health Policy: v. 15, 1994, p. 5—17.
261. *Torrance Y. W.* Health status index models: a unified mathematical view // Masnag. Sci., 1976, vol. 22, N. 9, p. 990—1001.
262. Tutorial in biostatistics Bayesian data monitoring in clinical trials. Fayers Peter M., Ashby Deborah, Parmar Mahesh K. B. Statist. Med. 1997, 16, № 12. С.1413—1430. Руководство по биостатистике. Байесовский мониторинг данных в клинических испытаниях.
263. *Wetherill G.* Sequential Methods in Statistics. Methuen a. Co. 1966.
264. World Health Organization. Ottawa Charter for Health Promotion //Can, J. Publ. Hlth. 1986, 77, 6, p. 425—430.

В. А. Медик, М. С. Токмачев, Б. Б. Фишман

СТАТИСТИКА В МЕДИЦИНЕ И БИОЛОГИИ

Том 2

ЛР № 010215 от 29.04.97.

Сдано в набор 05.02.2001. Подписано к печати 31.05.2001. Формат бумаги 70 × 100 ¹/₁₆. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Усл. печ. л. 28,6. Усл. кр.-отт. 28,6. Уч.-изд. л. 26,14. Тираж 1000 экз. Заказ № 1308.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Медицина». 101990, Москва, Петроверигский пер., 6/8.

ЗАО «Шико». Москва, 2-й Сетуньский пр., 11-27.

Отпечатано с готовых диапозитивов в ФГУП ордена «Знак Почета» Смоленской областной типографии им. В. И. Смирнова. 214000, г. Смоленск, проспект им. Ю. Гагарина, 2.

ISBN 5-225-04155-8



