

ЧАСТЬ 1

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ТУЛЫ

ГЛАВА 1.....

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

ГЛАВА 1.....

- **Посвящена методике оценки качества жизни населения по экологическому фактору в геоинформационной постановке.**

ГЛАВА 1.....

- **Подробно описывается метод главных компонент применительно к прикладной задаче оценки городских территорий.**

- **Предлагаемая методика предназначена для получения интегральных числовых оценок экологической составляющей качества жизни населения для отдельных территорий.**

- **В качестве основных характеристик экологии человека на исследуемой территории в данной методике приняты показатели состояния здоровья населения и показатели состояния (загрязнения) окружающей среды.**

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- **1) Формируется множество показателей, которые будут использованы для характеристики состояния (загрязнения) природной среды исследуемой территории.**

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- **2) Формируется множество показателей, которые будут использованы для характеристики состояния здоровья населения, проживающего на исследуемой территории.**

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- **3) Формируется координатная сетка разбиения исследуемой территории на прямоугольные (или иной формы) элементы или множество исследуемых населенных пунктов, рассматриваемых как отдельные территориальные элементы.**

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- 4) По имеющимся данным натурных наблюдений или, в случае их отсутствия, непосредственными измерениями по стандартным методикам определяют средние значения каждого показателя состояния (загрязнения) природной среды, выбранного в пункте 1, для каждого территориального элемента координатной сетки, сформированной в пункте 3.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- 5) По имеющимся данным статистической отчетности определяют значения каждого показателя состояния здоровья населения, выбранного в пункте 2, для населения, проживающего в каждом территориальном элементе координатной сетки, сформированной в пункте 3.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- **6) На основании информации, полученной в ходе реализации пунктов 4 и 5, формируется информационная матрица значений показателей экологического состояния исследуемой территории. Каждый столбец матрицы соответствует одному из показателей состояния природной среды или состояния здоровья населения, а каждая строка - одному из территориальных элементов координатной сетки.**

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- Для дальнейшей обработки информации полученную матрицу реализуют в виде базы данных, сформированной на машинном носителе. В этом случае каждое поле записи базы данных соответствует одному из показателей экологического состояния, а каждая запись - одному из территориальных элементов координатной сетки. Также необходимо дополнить перечень полей записи полями, предназначенными для хранения координат, поставленных в соответствие данному территориальному элементу координатной сетки.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- 7) Определяются фоновые значения для каждого показателя экологического состояния по имеющимся отчетным данным. В случае их отсутствия в качестве фонового значения принимают наименьшее значение показателя, отмечаемое на исследуемой территории ($x_{if} = x_{i \min}$), если увеличение значения показателя соответствует ухудшению экологического состояния территории (Случай А). В противном случае, если уменьшение значения показателя соответствует ухудшению экологического состояния территории (Случай Б), то в качестве фонового значения принимают наибольшее значение этого показателя, отмечаемое на исследуемой территории ($x_{if} = x_{i \max}$).

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- 8) Используя соответствующие фоновые значения, переходят к относительным значениям показателей информационной матрицы по формуле

$$X_{i \text{ отн}} = X_i / X_{if} \text{ (для Случая А)}$$

или по формуле

$$X_{i \text{ отн}} = X_{if} / X_i \text{ (для Случая Б).}$$

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- 9) Для каждого столбца полученной в пункте 8 информационной матрицы относительных показателей экологического состояния определяют среднее значение $\bar{X}_{iотн ср}$ и исправленное среднее квадратическое отклонение $S_{i отн}$ относительных значений соответствующего показателя, используя методы математической статистики.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- 10) Используя результаты предыдущего пункта, переходят к стандартизованным значениям X_i для каждого показателя в отдельности по формуле

$$X_i = (x_{i \text{ отн}} - x_{i \text{ отн ср}}) / s_{i \text{ отн.}}$$

В результате формируется информационная матрица стандартизованных значений показателей экологического состояния территориальных элементов, которая является матрицей исходных данных для реализации метода компонентного анализа. Данная матрица сохраняется в виде соответствующей базы на машинном носителе.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- 11) На основании информации матрицы исходных данных рассчитывается корреляционная матрица стандартизованных значений показателей экологического состояния территориальных элементов, которая является исходной информацией для проведения компонентного анализа.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- 12) Проводится обработка корреляционной матрицы методом компонентного анализа, результатами которого являются:

матрица факторных нагрузок

$$A = \|a_{ij}\|;$$

веса факторов w_j (доля фактора в общей дисперсии показателей экологического состояния).

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- 13) Для формирования комплексного критерия выбирают первые факторы F_j ($j=1, M$) с наибольшими весами, при этом сумма весов выбранных факторов должна составлять примерно 90% от общей дисперсии показателей экологического состояния.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- 14) На основании факторов F_j , выбранных в пункте 13, формируется комплексный критерий оценки качества жизни по экологическому фактору

$$E = w_1 F_1 + \dots + w_M F_M = \sum_{j=1}^M w_j F_j,$$

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- где факторы F_j определяются через стандартизованные значения показателей X_i с помощью факторных нагрузок a_{ij} в соответствии с формулами

$$F_j = \sum_{i=1}^N a_{ij} X_i, j=1, L, M.$$

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- Следовательно, комплексный критерий качества жизни населения по экологическому фактору при использовании относительных значений показателей будет иметь вид

$$E = \sum_{j=1}^M w_j \left(\sum_{i=1}^N a_{ij} \left[\left(x_{i \text{ отн}} - x_{i \text{ отн ср}} \right) / s_{i \text{ отн}} \right] \right)$$

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- Значения комплексного критерия вычисляют для каждого территориального элемента координатной сетки (для значений показателей из каждой строки информационной матрицы стандартизованных показателей).

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- 15) Предлагаемый комплексный критерий оценивает степень экологической опасности условий территории для проживания и может принимать как положительные, так и отрицательные значения. При этом его отрицательным значениям соответствуют экологические условия, благоприятные для проживания относительно средних условий данной территории, а его положительным значениям - условия, неблагоприятные относительно средних условий данной территории. Это позволяет разделить территориальные элементы координатной сетки на две группы - с относительно благоприятными экологическими условиями и с относительно неблагоприятными экологическими условиями.

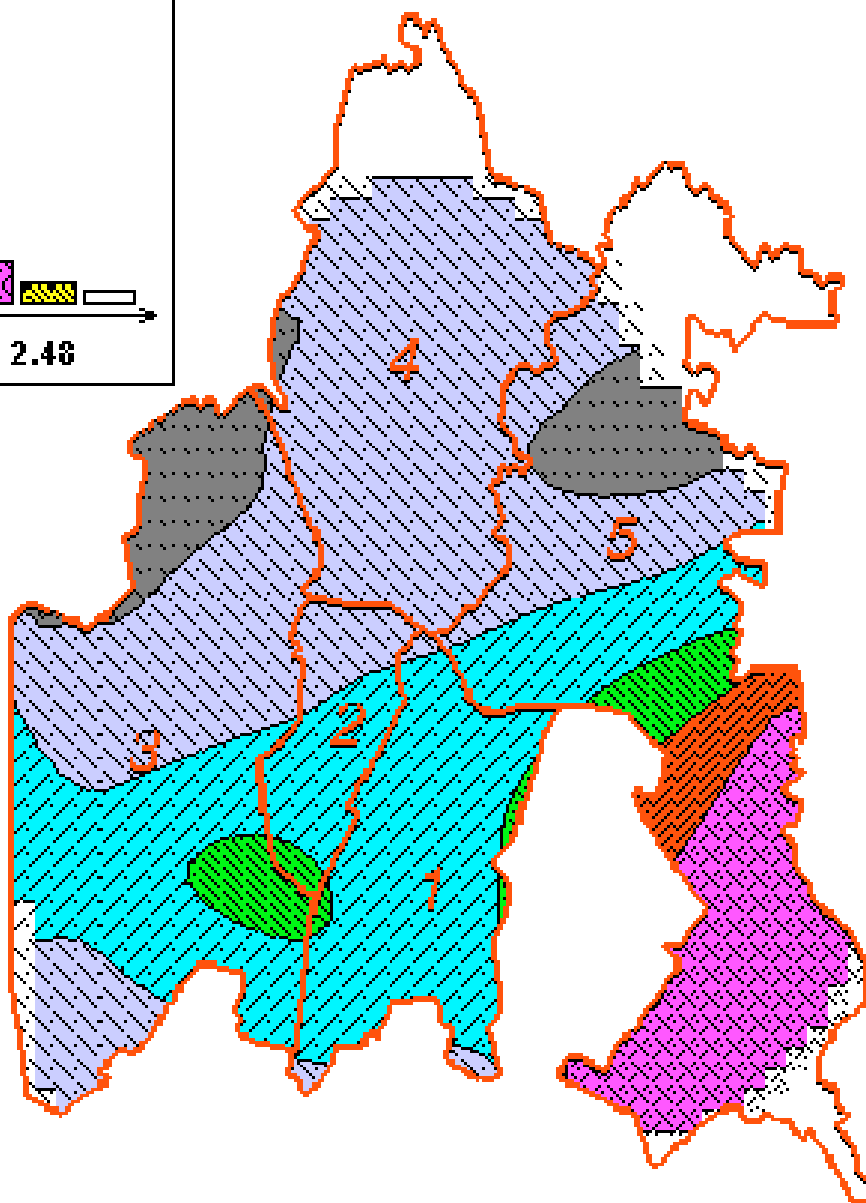
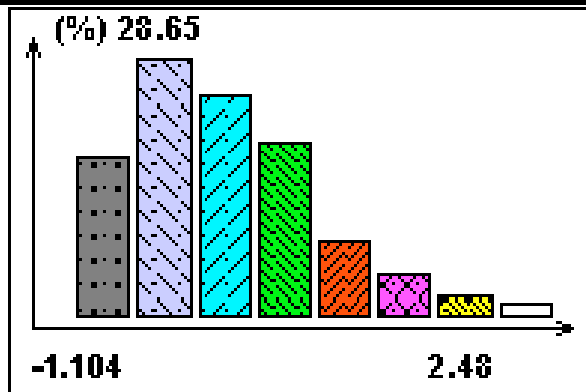
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- 16) По результатам расчетов пункта 14 определяются средние значения комплексного критерия для административных единиц территории как средние арифметические значений комплексного критерия для территориальных элементов координатной сетки, относящихся к данной административной единице.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКТОРУ

- 17) На основании средних значений комплексного критерия для административных единиц проводится их ранжирование с точки зрения экологического состояния.

Распределение значений комплексного критерия по территории г. Тулы



Районы:

- 1-Центральный;
- 2-Советский;
- 3-Привокзальный;
- 4-Зареченский;
- 5-Пролетарский

Средние значения комплексного критерия

Район District	Комплексный критерий / Complex Criterion	
	Значение / Value	Ранг / Rank
Центральный / Central	0.1704885	3
Советский / Sovietskii	0.349785	2
Привокзальный / Privokzalnii	-0.1721837	4
Зареченский / Zarechenskii	-0.369875	5
Пролетарский / Proletarskii	0.5037123	1

ГЛАВА 2.....

ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ И СОСТОЯНИЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ г. ТУЛЫ С ЦЕЛЬЮ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА

ГЛАВА 2.....

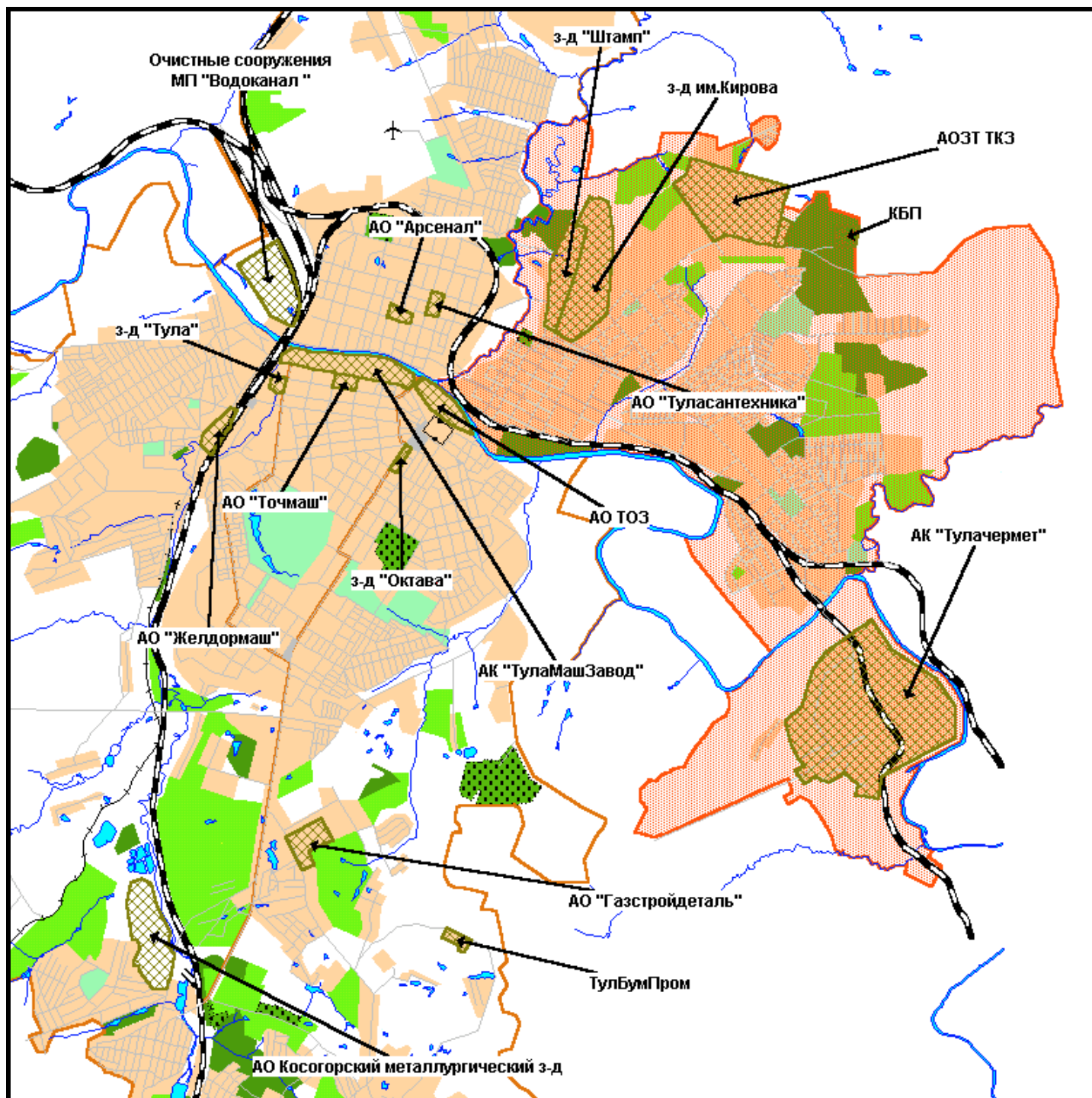
- **Посвящена предварительному анализу экологической ситуации и состояния здоровья населения г. Тулы с целью оценки экологического статуса территории города, как зоны чрезвычайной экологической ситуации.**

ГЛАВА 2.....

- **Проведенный анализ экологической ситуации показывает, что по двум взаимосвязанным компонентам окружающей среды - атмосфере и почве, город Тула может претендовать на статус зоны чрезвычайной экологической ситуации.**

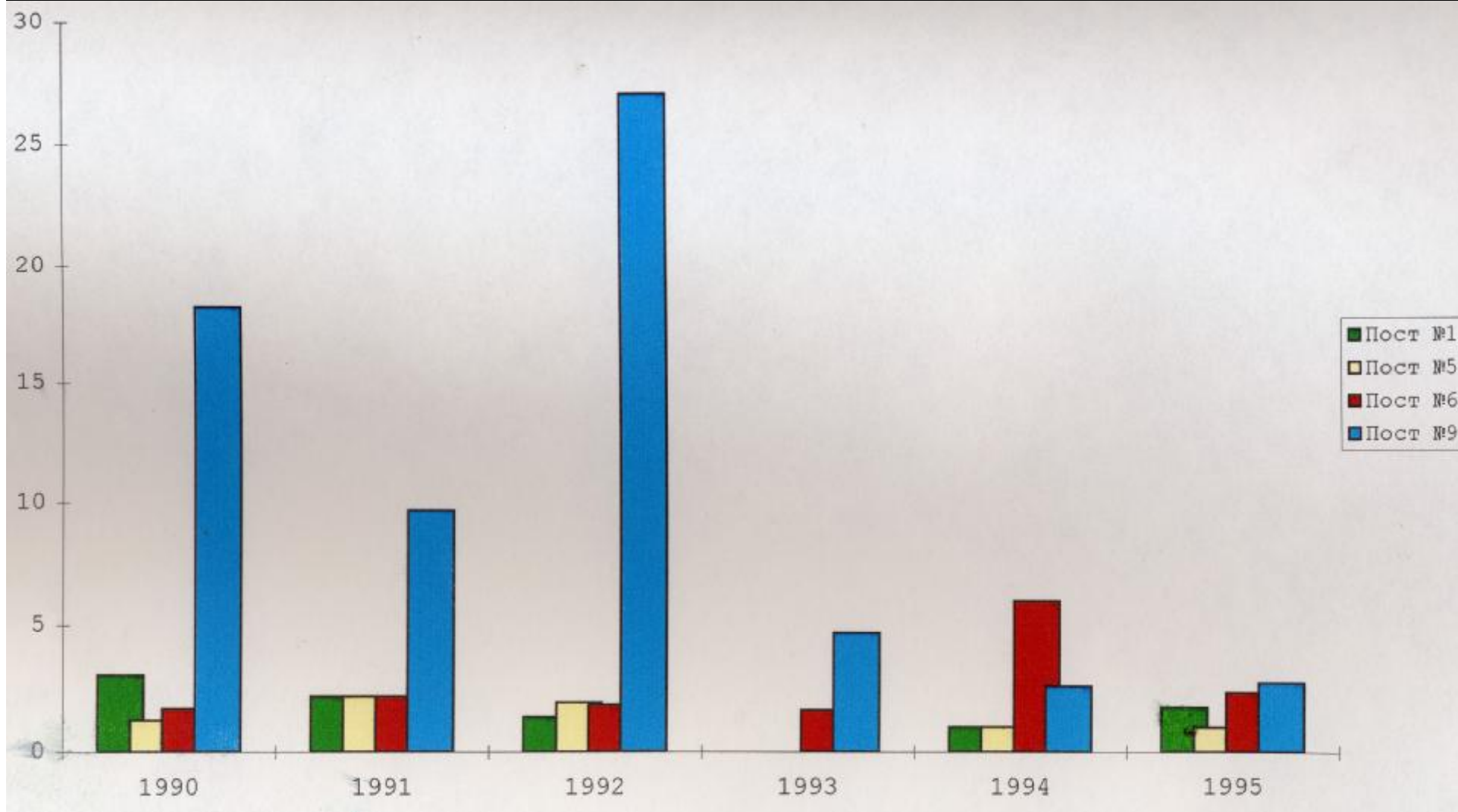
ГЛАВА 2.....

- **Анализ медицинской статистики дает серьезные основания предполагать, что по показателям состояния здоровья город может претендовать на статус зоны чрезвычайной экологической ситуации.**

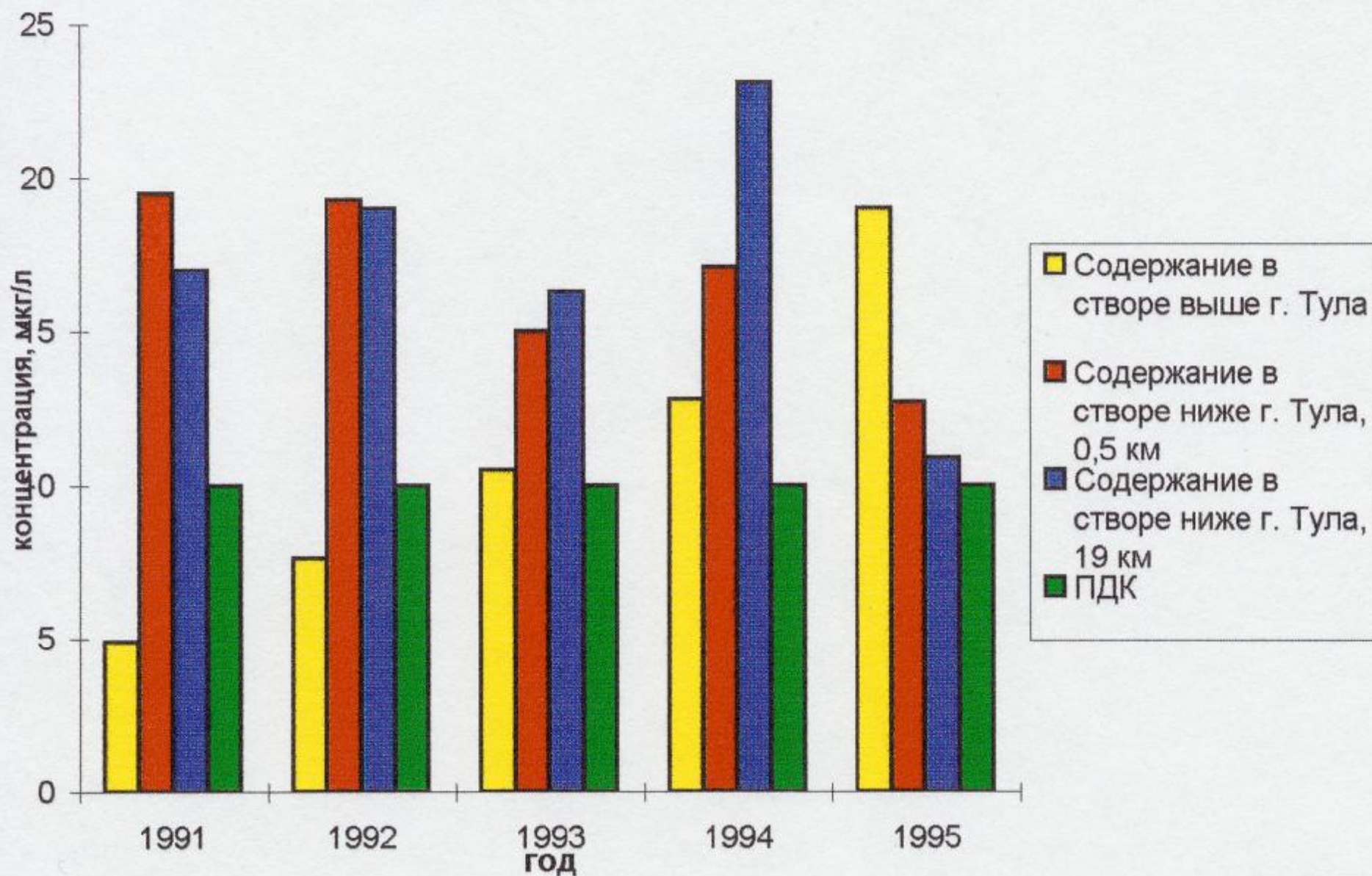


Приоритетные источники воздействия на окружающую среду

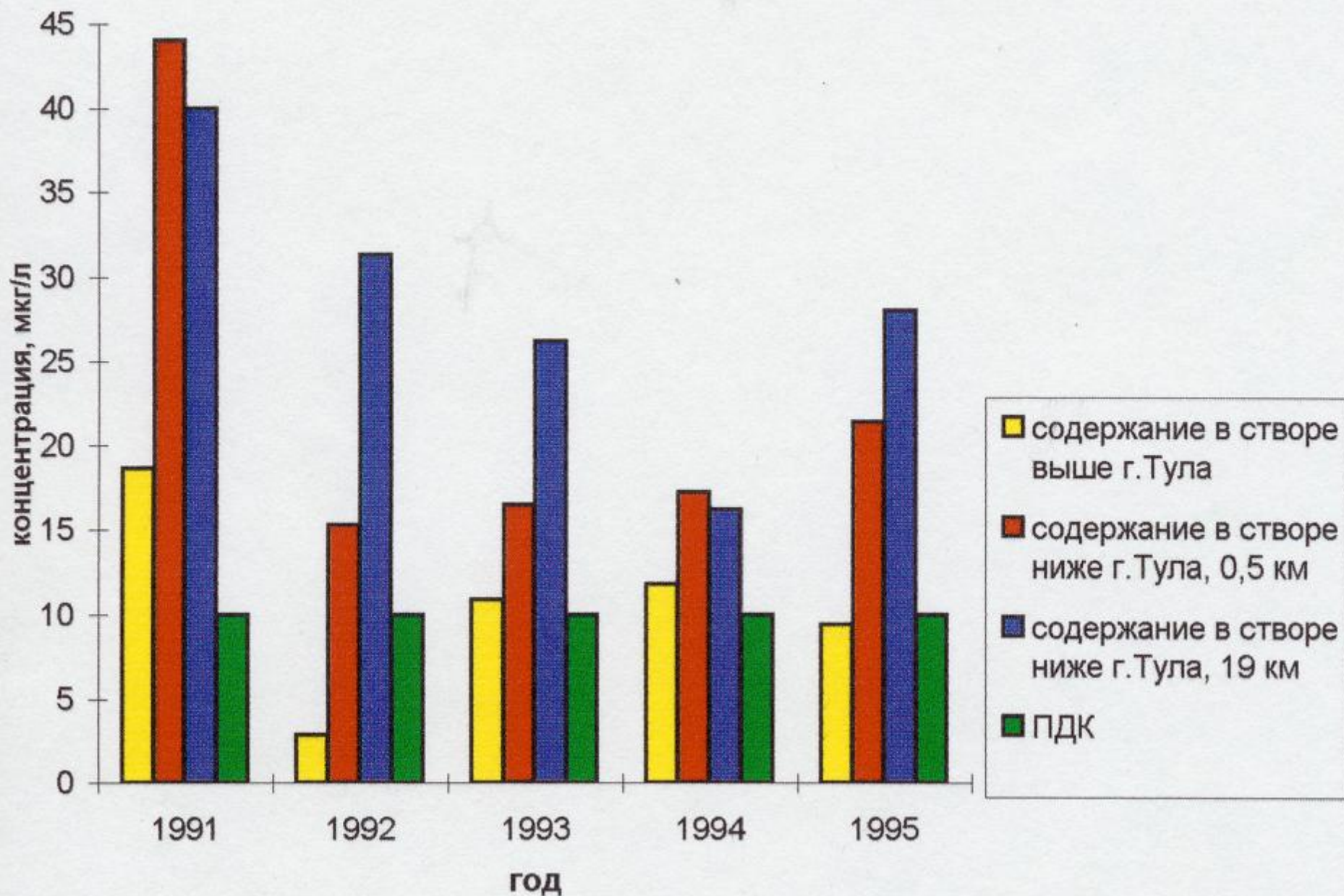
Среднегодовой показатель загрязнения атмосферного воздуха г. Тулы



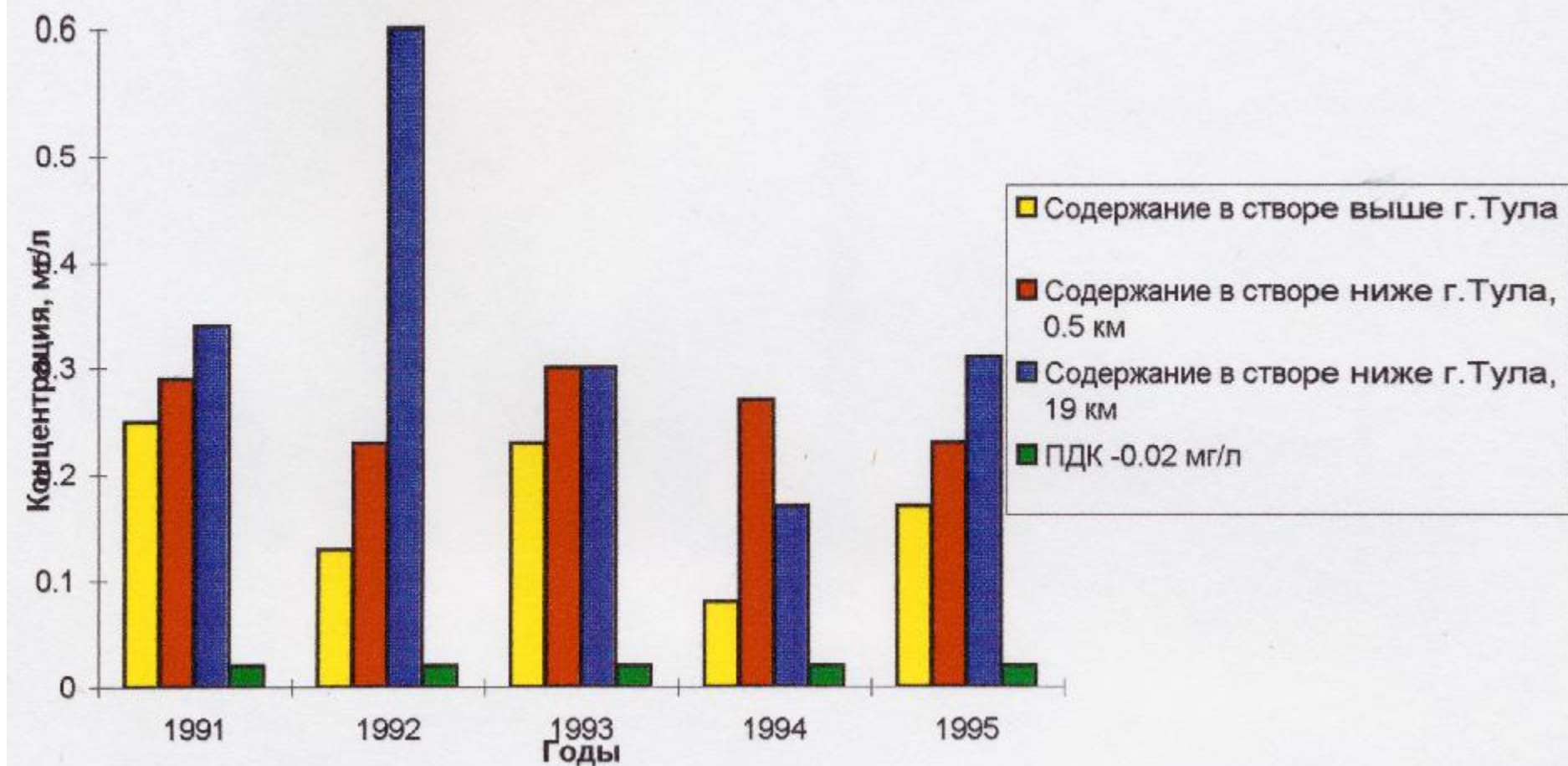
Изменение содержания цинка в реке Упа



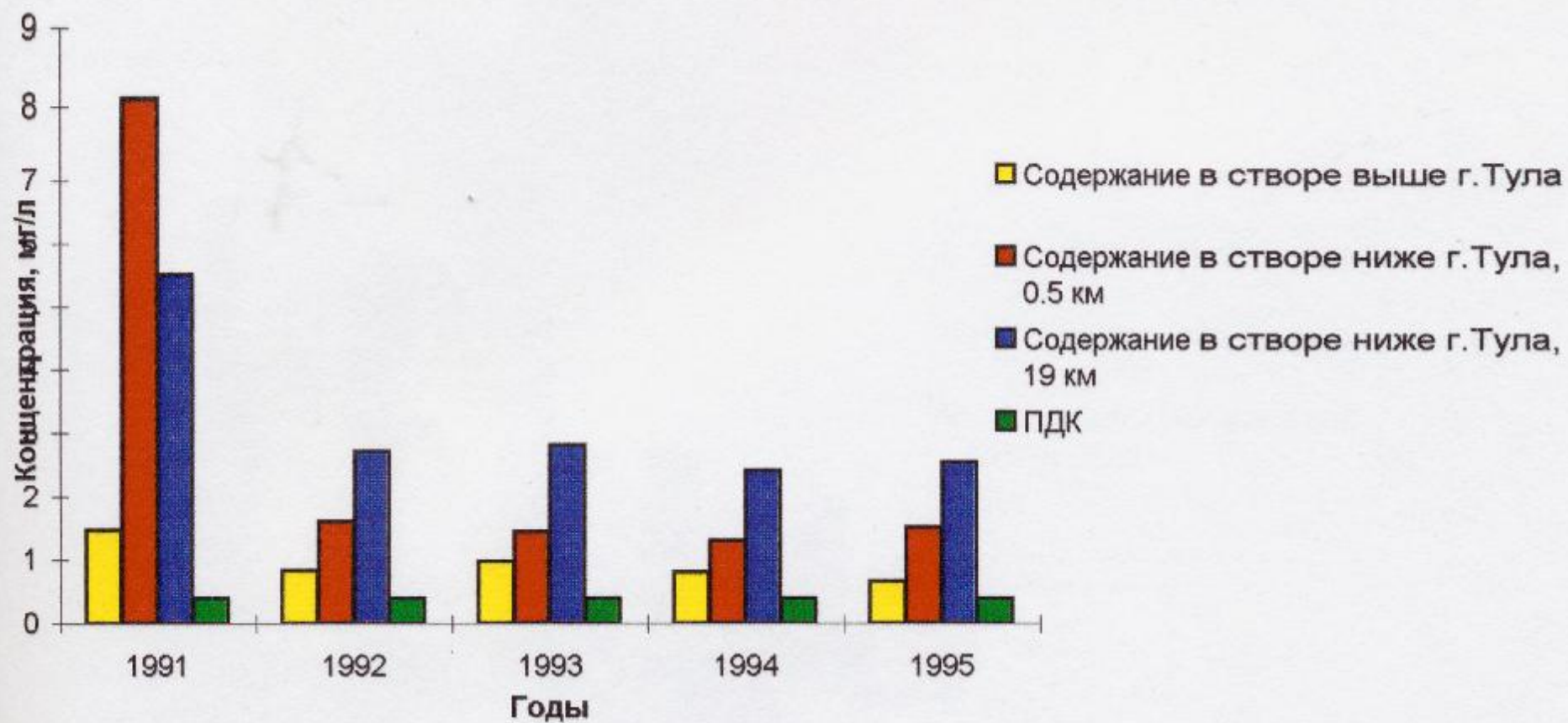
Изменение содержания никеля в реке Упа



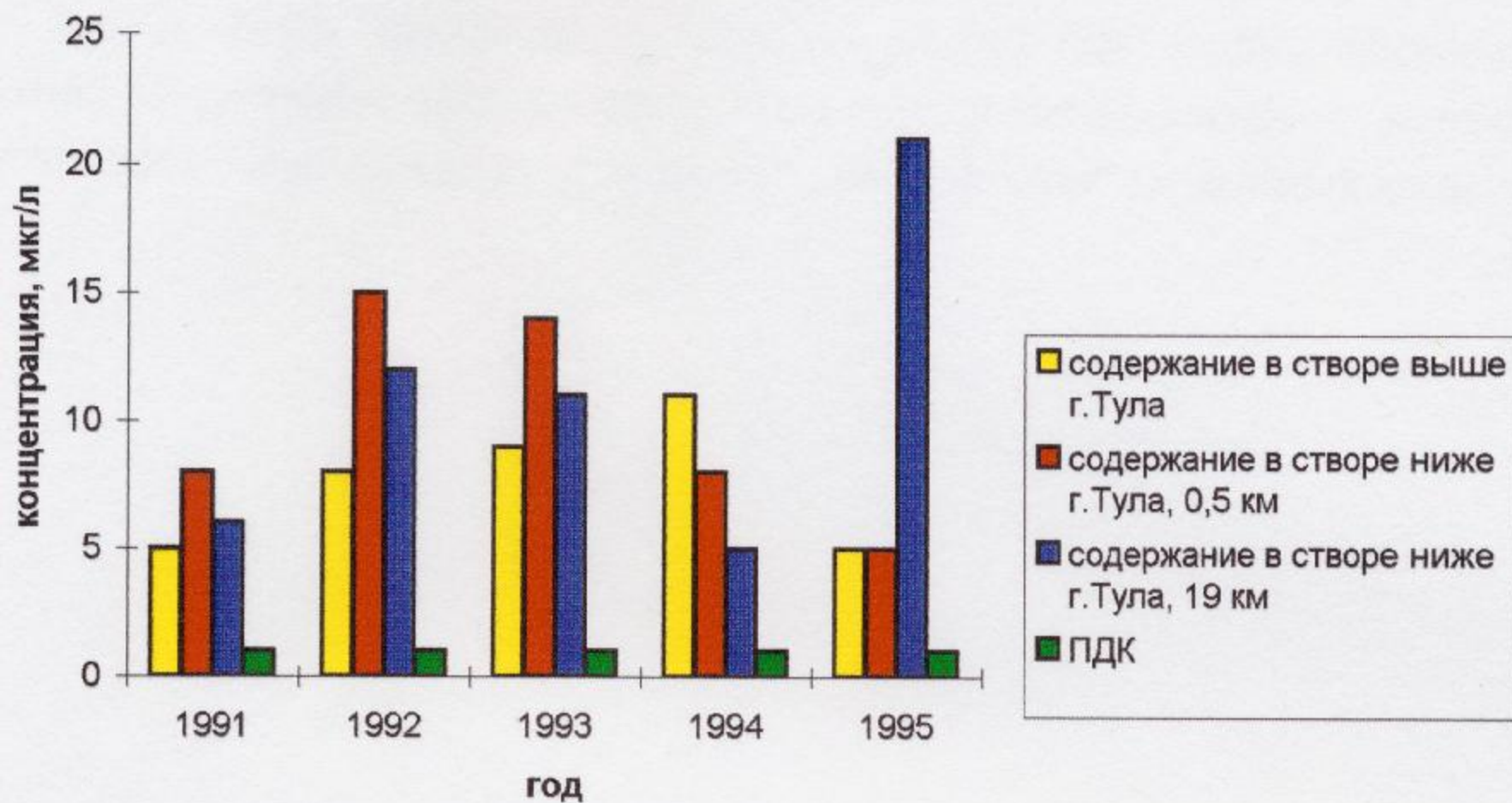
Изменение содержания нитритов в реке Упа



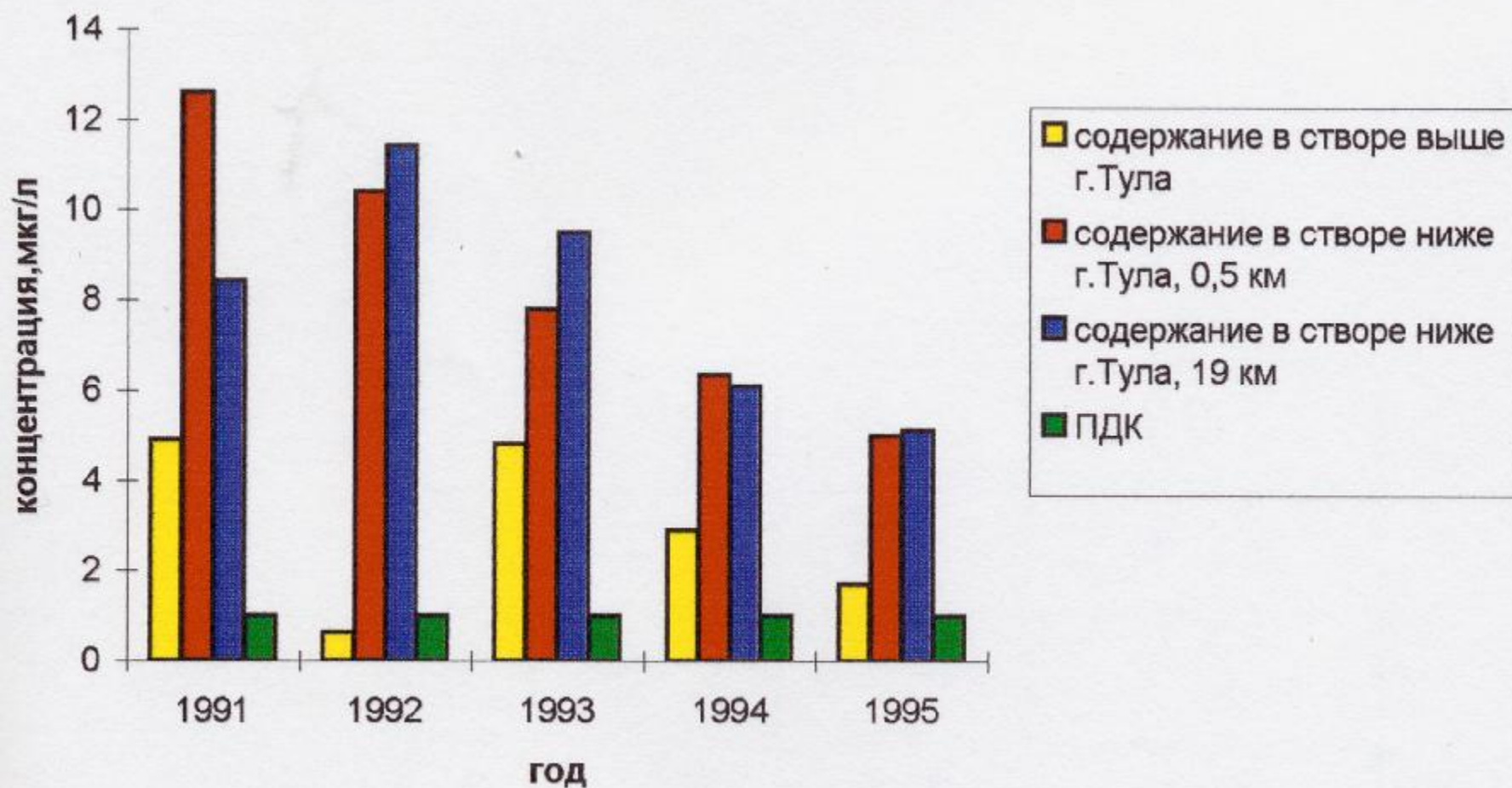
Изменение содержания ионов аммония в реке Упа



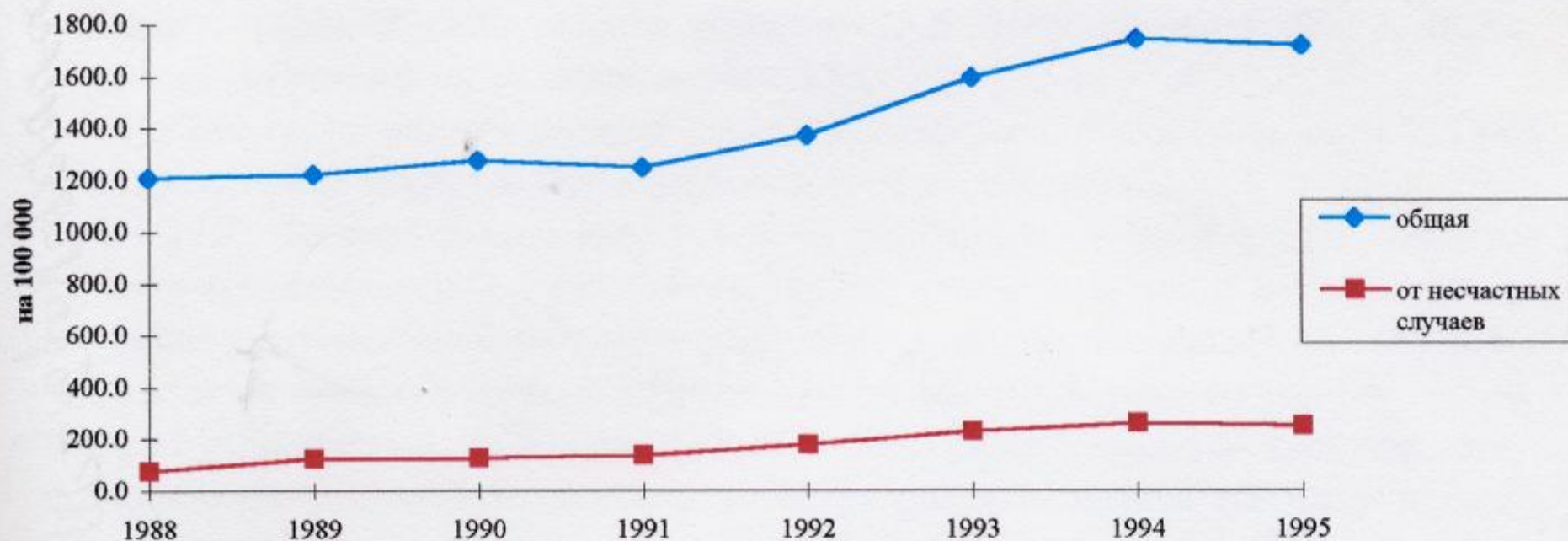
Изменение содержания фенола в реке Упа



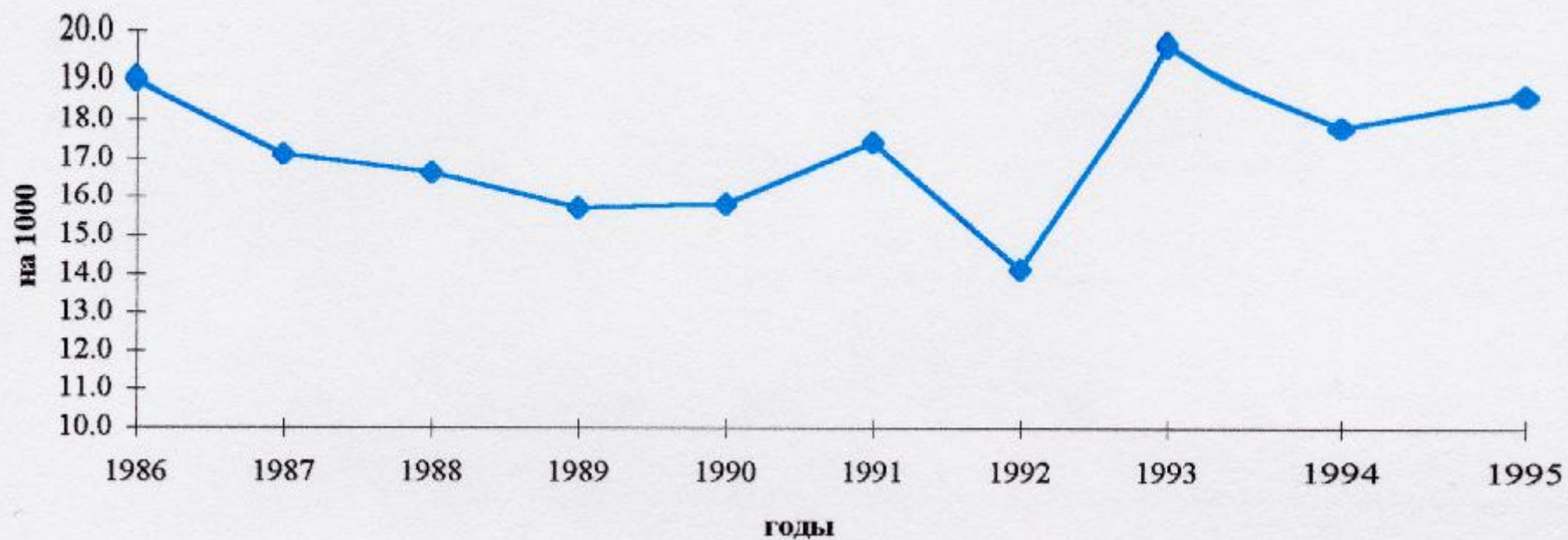
Изменение содержания меди в реке Упа



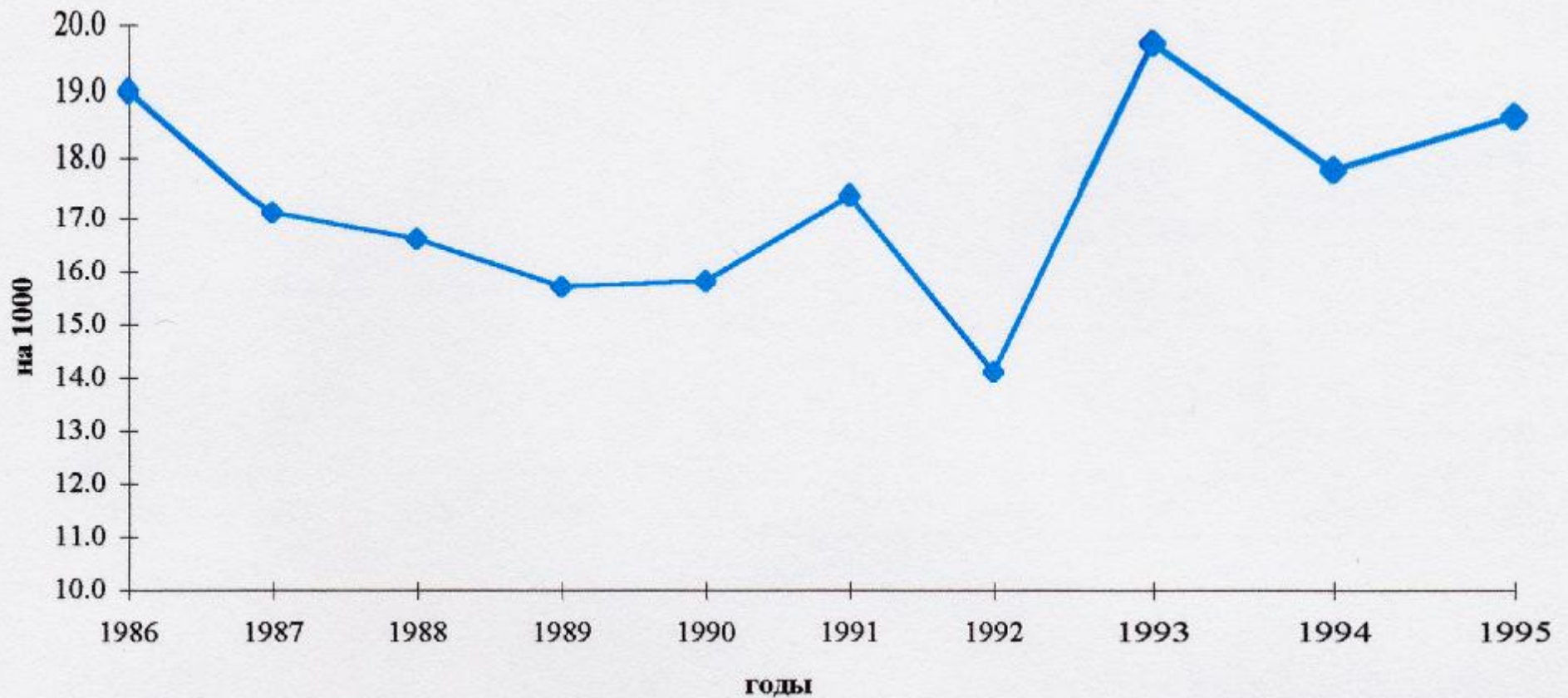
Динамика смертности населения по г. Туле на 100 тыс. населения, (общая и от несчастных случаев, отравлений и травм)



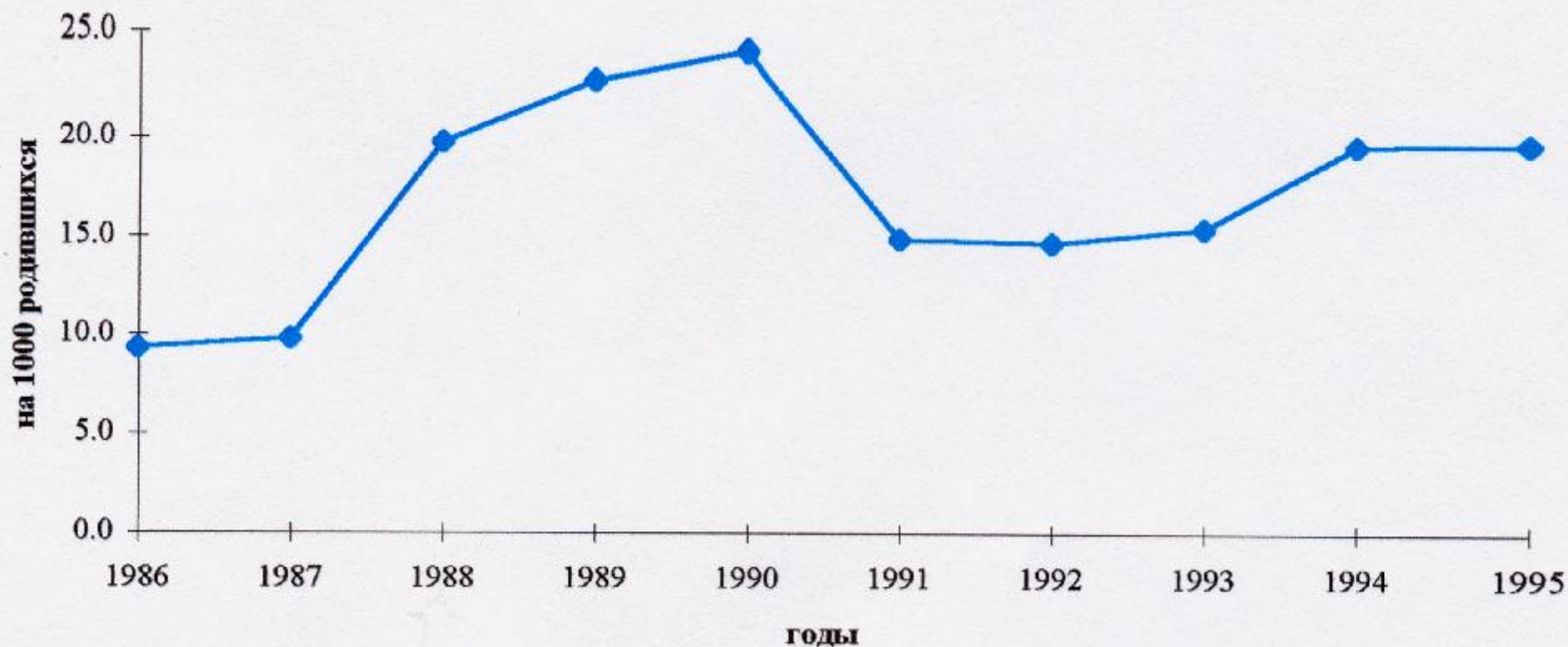
Динамика младенческой смертности по г. Туле (на 10000 населения)



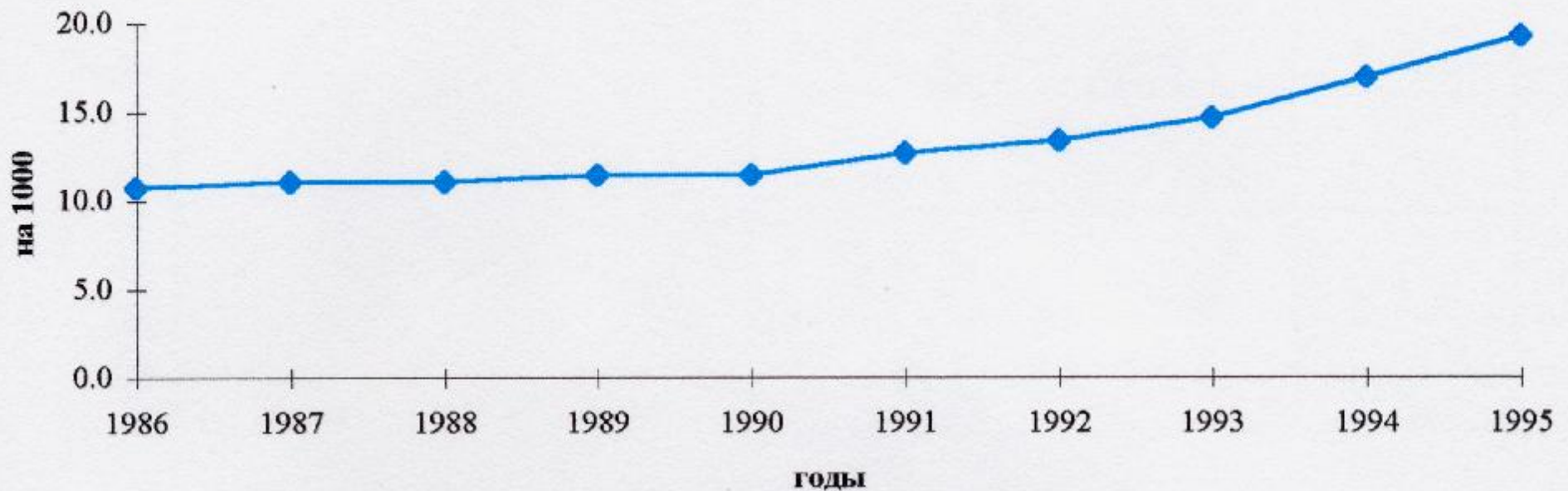
Динамика перинатальной смертности (в промиллях)



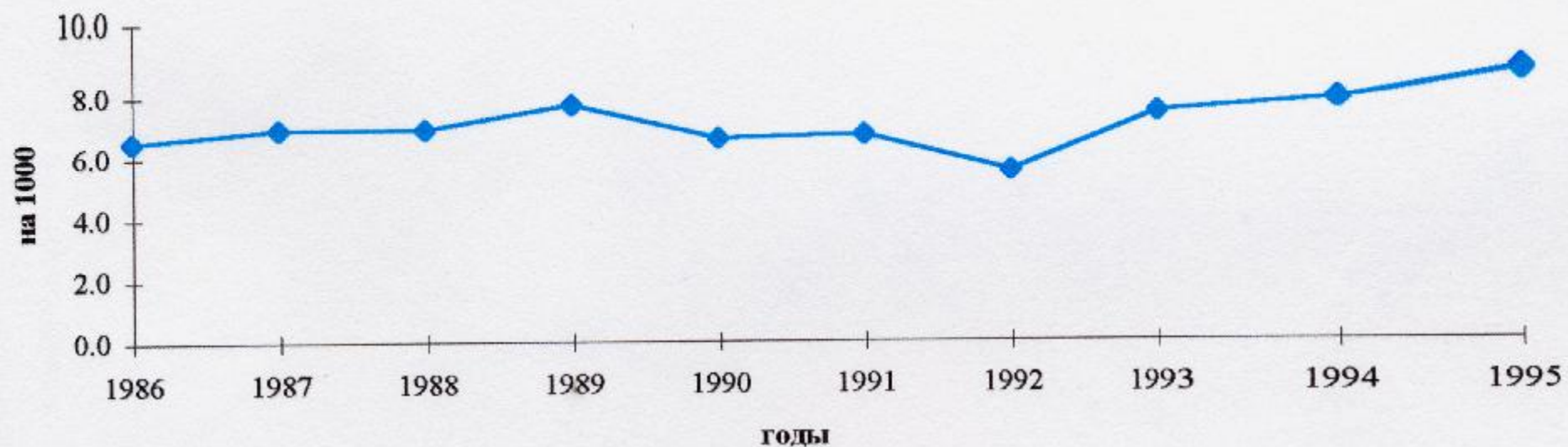
Динамика частоты врожденных пороков развития новорожденных (на 1000 родившихся)



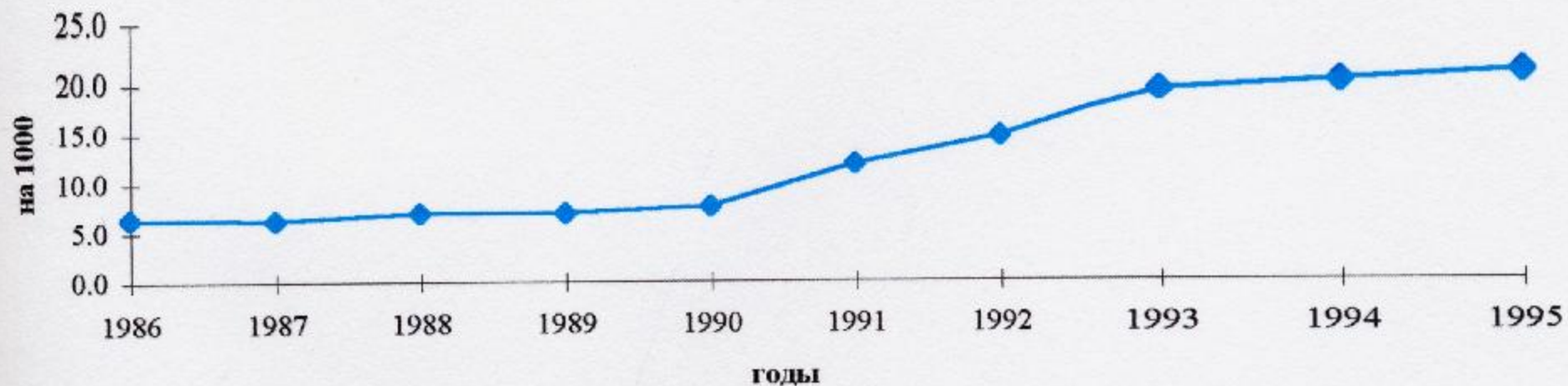
Динамика патологии мочеполовой системы беременных (на 1000)



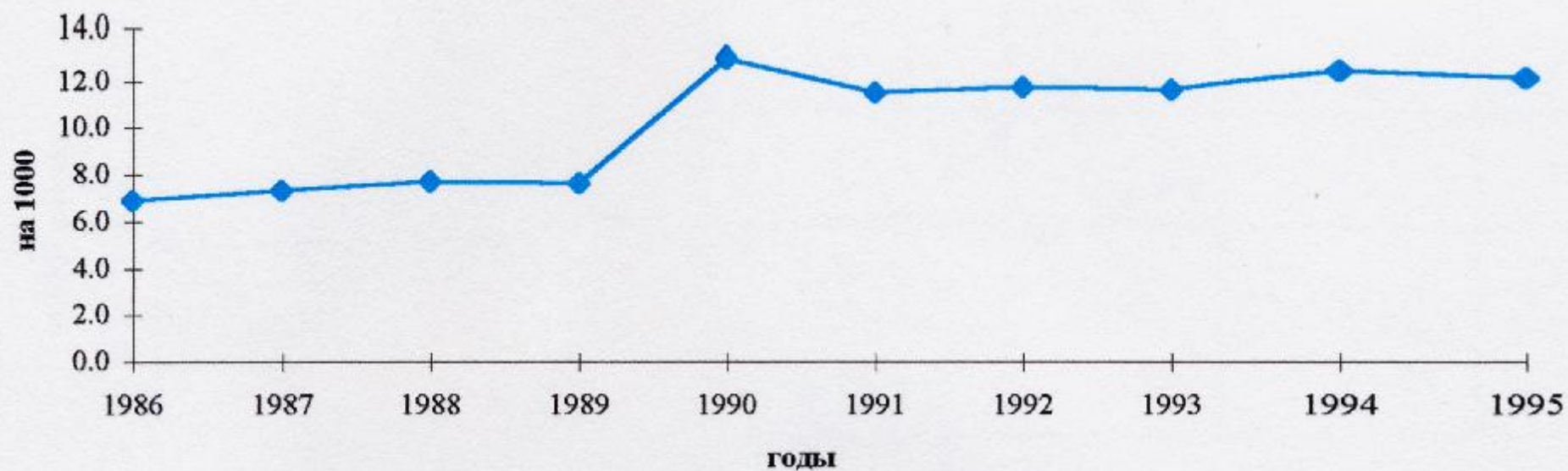
Динамика патологии системы кровообращения беременных (на 1000)



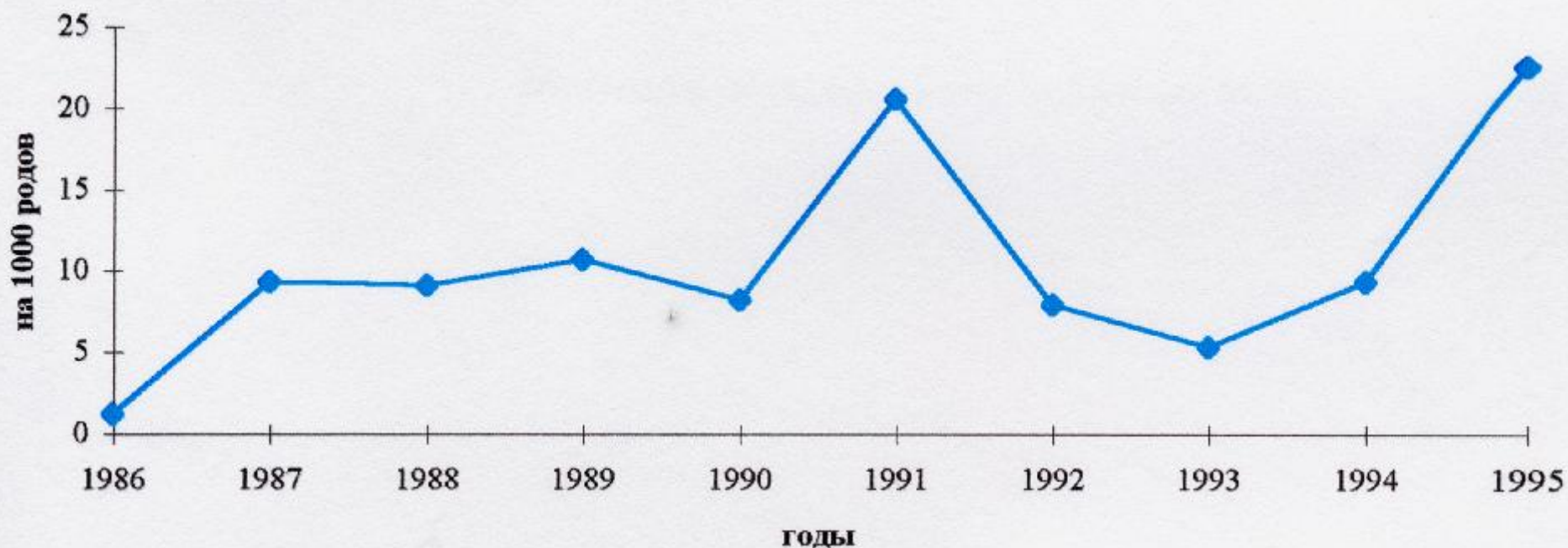
Динамика развития анемий беременных (на 1000)



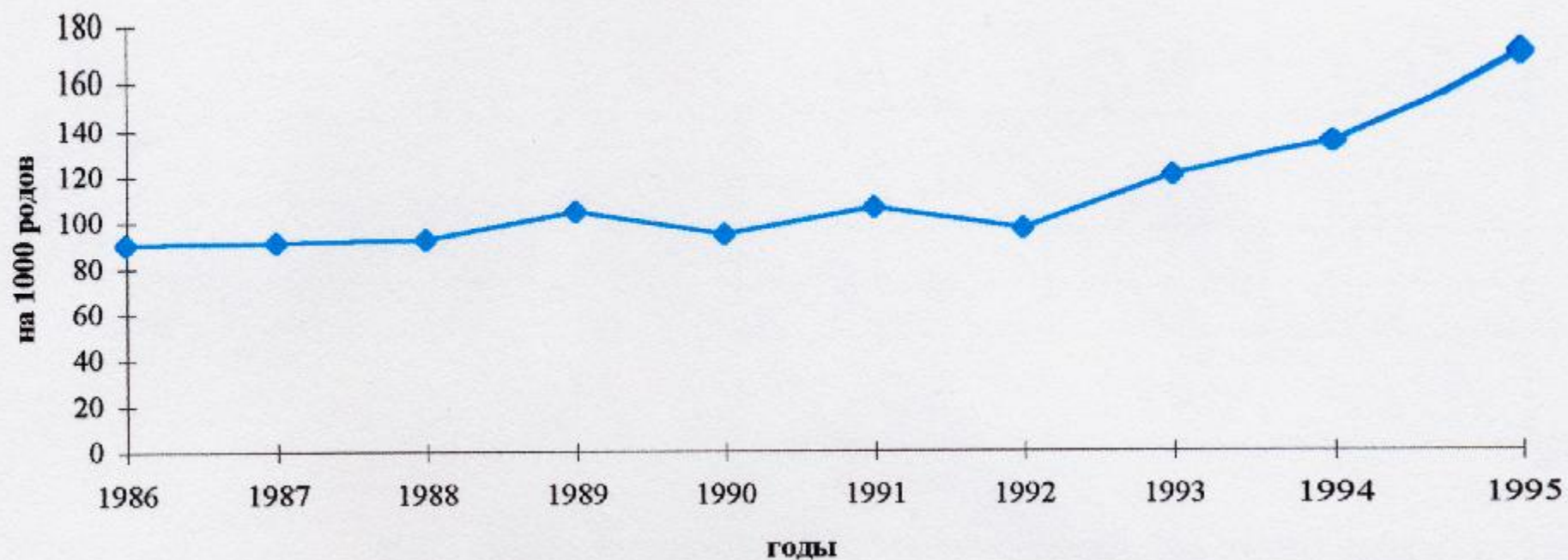
Динамика развития поздних токсикозов беременных (на 1000)



Динамика кровотечений в связи с отслойкой плаценты (число случаев на 1000)

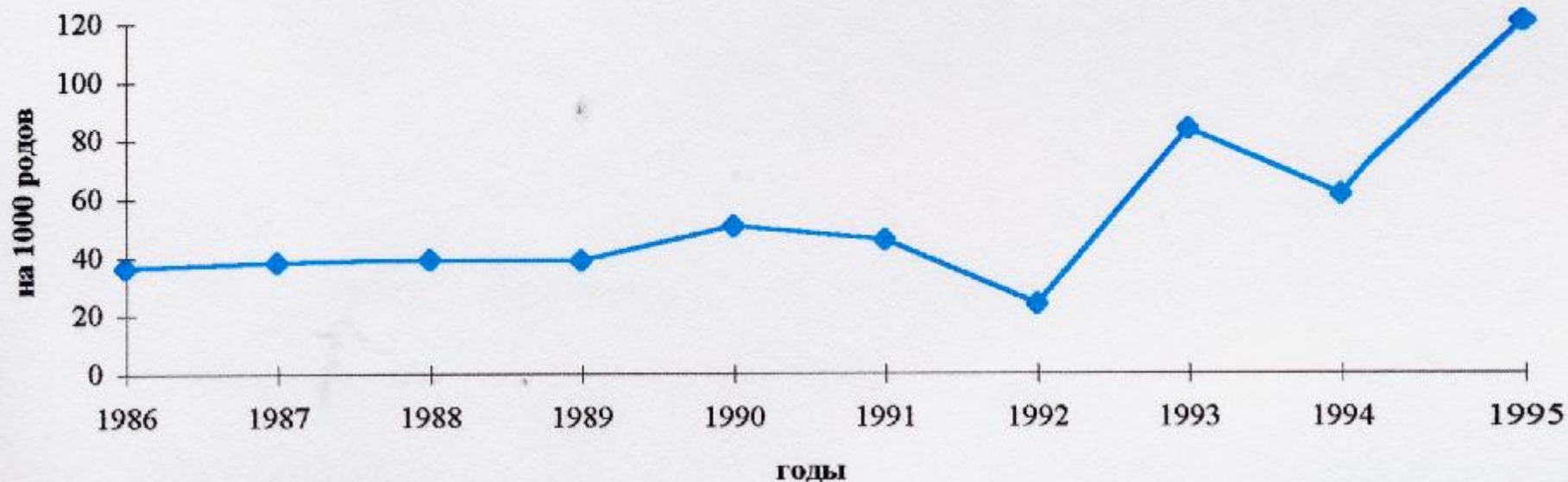


Динамика развития поздних токсикозов, на 1000 родов.

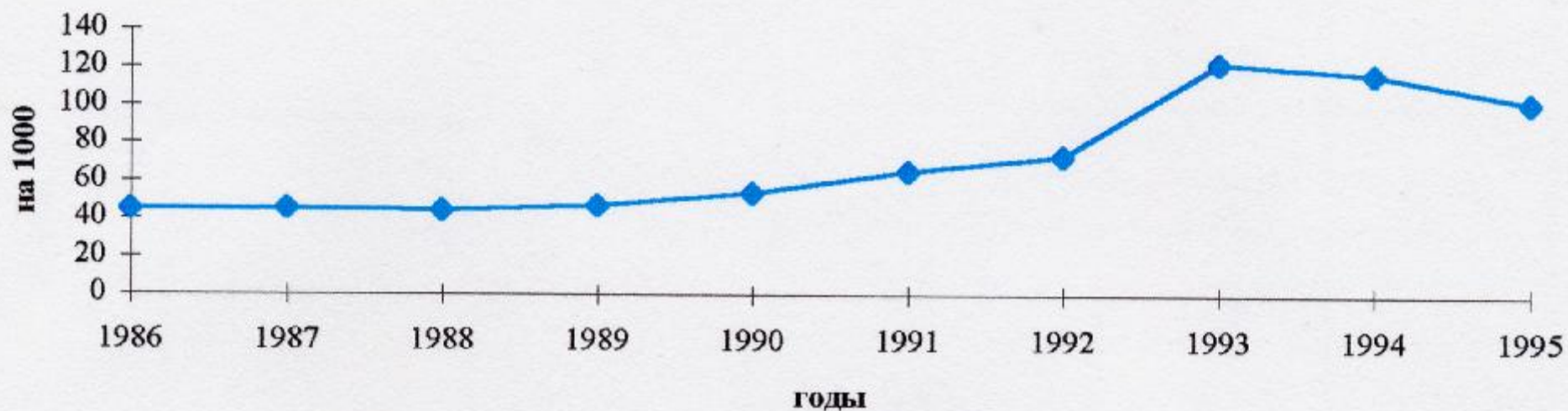


Динамика болезней мочеполовой системы, на 1000 родов

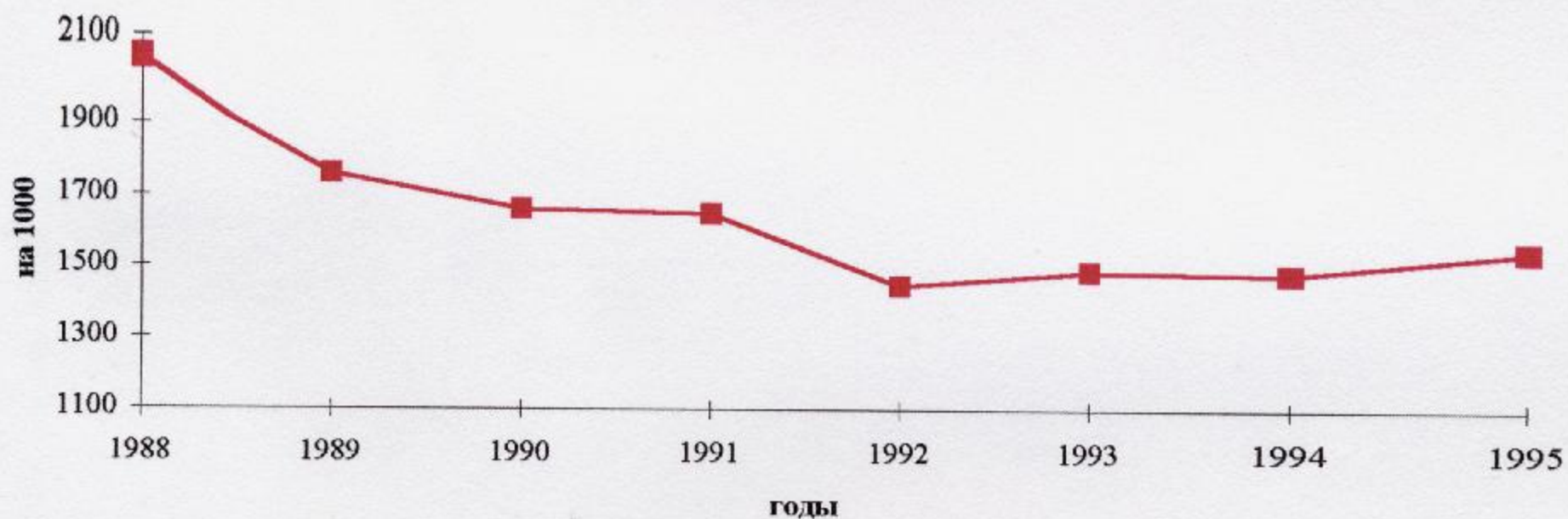
Динамика заболеваний родов, болезней мочеполовой системы



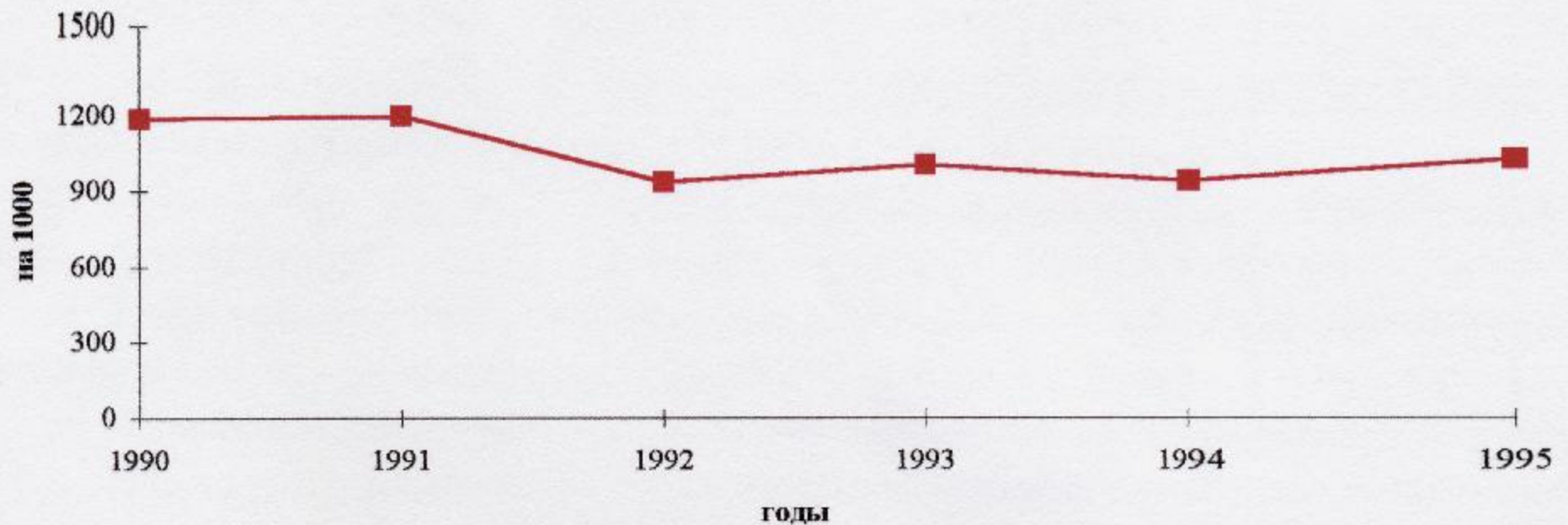
Динамика развития анемий, на 1000 родов



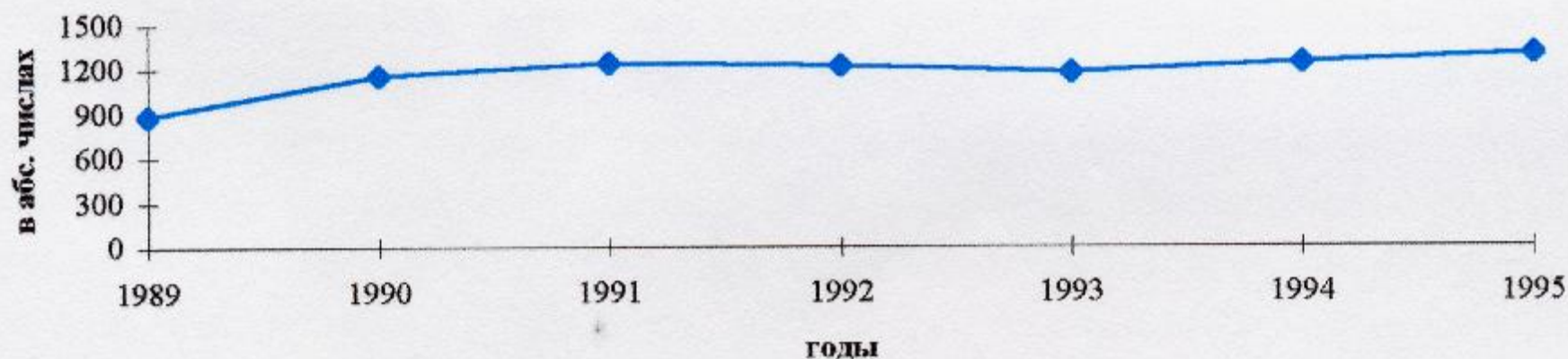
Динамика общей детской заболеваемости (на 1000)



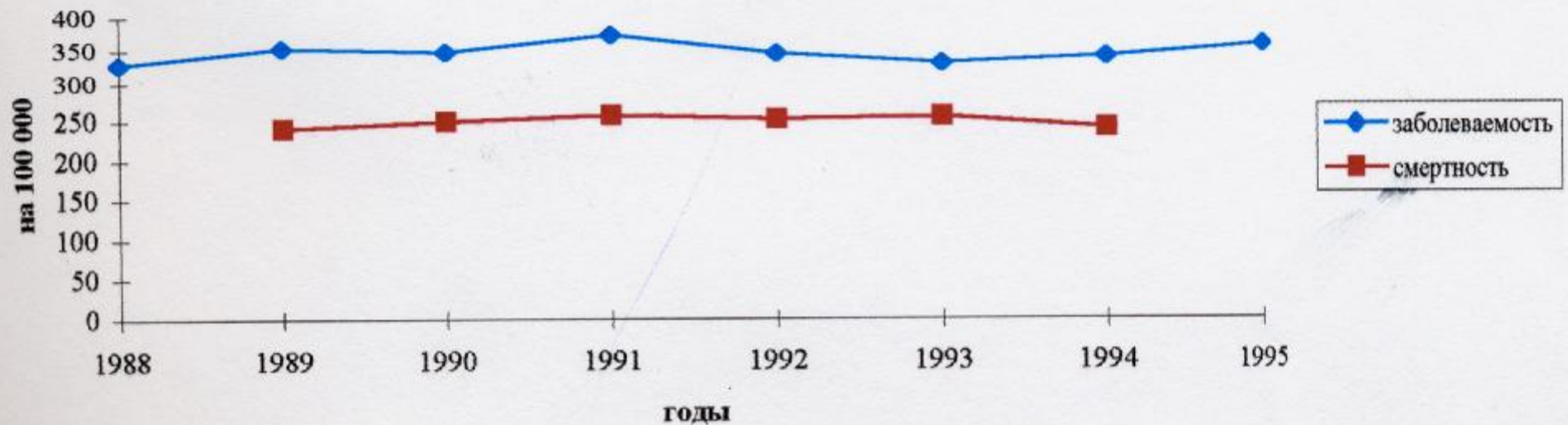
Заболееваемость детей болезнями органов дыхания на 1000



Динамика заболеваемости аллергодерматозами детей от 0 до 14 лет (в абс.числах)



Динамика онкологической заболеваемости и смертности (на 100 тыс. населения)



ГЛАВА 3.....

САНИТАРНАЯ И ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРОДА ТУЛЫ

ГЛАВА 3.....

- **Проводится анализ методами медицинской статистики состояния здоровья населения г. Тулы в сравнительной постановке с контрольными территориями городов:**
- **Алексин Тульской области,**
- **Елец Липецкой области**
- **и средними показателями по РФ.**

ГЛАВА 3.....

- **Проведенные исследования показали, что, хотя по ряду отдельных показателей уровни состояния здоровья населения г. Тулы существенно хуже, чем в контрольных городах, однако по большей их части различия с контролем не слишком велики и практически всегда ниже среднего уровня по РФ.**

ГЛАВА 3.....

- **Несмотря на то, что состояние здоровья населения города в целом, безусловно, неблагоприятно, однако существующий его уровень, согласно сложившейся практике, недостаточен для того, чтобы позволить городу претендовать на статус зоны чрезвычайной экологической ситуации федерального значения.**

ГЛАВА 3.....

- **В связи с тем, что по ряду показателей заболеваемость населения г. Тулы имеет высокий уровень, и тенденцию к росту, считаем целесообразным провести исследования по ряду направлений для того, чтобы выявить приоритетные экологические факторы, вызывающие нарушения в состоянии здоровья.**

Характеристика городов Тульской области

Города	Численность населения	Радиоактивное загрязнение	Основные производства, расположенные в городе
Ефремов	55400	+	Завод синтетического каучука, химический, биохимический заводы – всего 17 предприятий
Новомосковск	143700	+	АО «Полимерконтейнер», АК «Новомосковскбытхим», АО «Оргсинтез», АК «Азот», АО «Огнеупор» и др.
Донской	74300	+	АО «Алунд», кожгалантерейная фабрика, обувная фабрика
Щекино	79500	+	АО «Щекинский завод кислотоупор», АО «Щекиназот», АО Щекингэстрой», ГРЭС и др.
Узловая	86400	+	АО «Пластик», АО «Кран» и др.
Киреевск	29300	+	Угльная, легкая, химическая промышленность, машиностроение
Кимовск	43400	+	Угльные шахты
Алексин	87000	нет	Машиностроение, производство строительных материалов, производство лаков и красок
Богородицк	33500	+	Электронная, металлообрабатывающая, легкая, пищевая, угльная промышленность

Обеспеченность врачами на 10 000 населения

	1992	1993	1994	1995	1996
Тула	34,0	34,9	35,6	36,5	36,1
Алексин	27,4	28,2	29,2	29,6	28,9
Елец	27,1	28,6	29,5	30,8	31,6
РФ	40,6	39,3	39,8	44,5	-

Обеспеченность акушерами- гинекологами, на 10 000 населения

	1992	1993	1994	1995	1996
Тула	7,8	8,1	7,9	8,0	8,0
Алексин	6,4	6,4	7,0	7,5	7,5
Елец	7,2	7,9	8,1	8,2	8,4
РФ	5,2	4,5	4,5	4,5	-

Обеспеченность педиатрами, на 10 000 детского населения

	1992	1993	1994	1995	1996
Тула	20,2	22,2	21,5	20,9	20,3
Алексин	18,8	19,0	19,6	18,9	19,6
Елец	16,5	17,0	18,1	18,3	18,3
РФ	24,5	21,5	21,8	24,2	-

Обеспеченность средним медперсоналом, на 10 000 населения

	1992	1993	1994	1995	1996
Тула	128,4	128,3	128,0	125,4	124,2
Алексин	124,1	120,5	126,0	123,2	120,2
Елец	105,7	111,1	118,6	123,2	125,1
РФ	99,0	94,7	94,4	95,0	-

Токсическое действие основных загрязняющих веществ атмосферного воздуха г. Тулы

- **Пыль**
- **Кобальт**
- **Окись углерода**
- **Марганец**
- **Хром**
- **Свинец**
- **Мышьяк**
- **Фенолы**
- **Бензол, толуол, ксилол**
- **Аммиак**
- **Сероводород**

Характеристика состояния здоровья населения г. Тулы

- Динамика рождаемости, на 1000 населения

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Тула	13,0	12,8	12,2	10,2	8,7	7,7	7,0	7,0	6,6
Елец	13,6	12,4	11,6	10,0	9,5	8,4	7,6	7,8	7,6
РФ	16,0	14,6	13,4	12,1	10,7	9,4	9,6	9,6	-

- Динамика смертности, на 1000 населения

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Тула	9,8	9,9	10,0	12,8	12,4	13,9	16,0	17,5	17,2
Елец	-	-	12,9	13,4	13,0	15,2	17,4	11,9	10,5
РФ	10,7	10,7	11,2	11,4	12,2	14,5	15,7	15,0	-

Состояние здоровья беременных женщин

	1992-1996 гг.	Превыш. показ. г.Тулы над контро- лем, раз
Токсикоз 2-й половины беременности		
Тула	122,9*±2,6	
Алексин	36,2*±3,4	3,4
Елец	53,4*±3,2	2,3
РФ	136,0	не прев.
Болезни системы кровообращения		
Тула	77,8*±2,1	
Алексин	16,2*±2,3	4,8
Елец	53,7*±3,2	1,4
Анемии		
Тула	188,4*±3,1	
Алексин	105,3*±5,6	1,8
Елец	195,7±5,6	не прев.
РФ	276,8	не прев.
Болезни мочеполовой системы		
Тула	161,4*±2,9	
Алексин	86,8*±5,1	1,9
Елец	94,4*±4,1	1,7
РФ	113,5*	1,4

- Патология беременности, превышение над контролем

Состояние здоровья беременных женщин

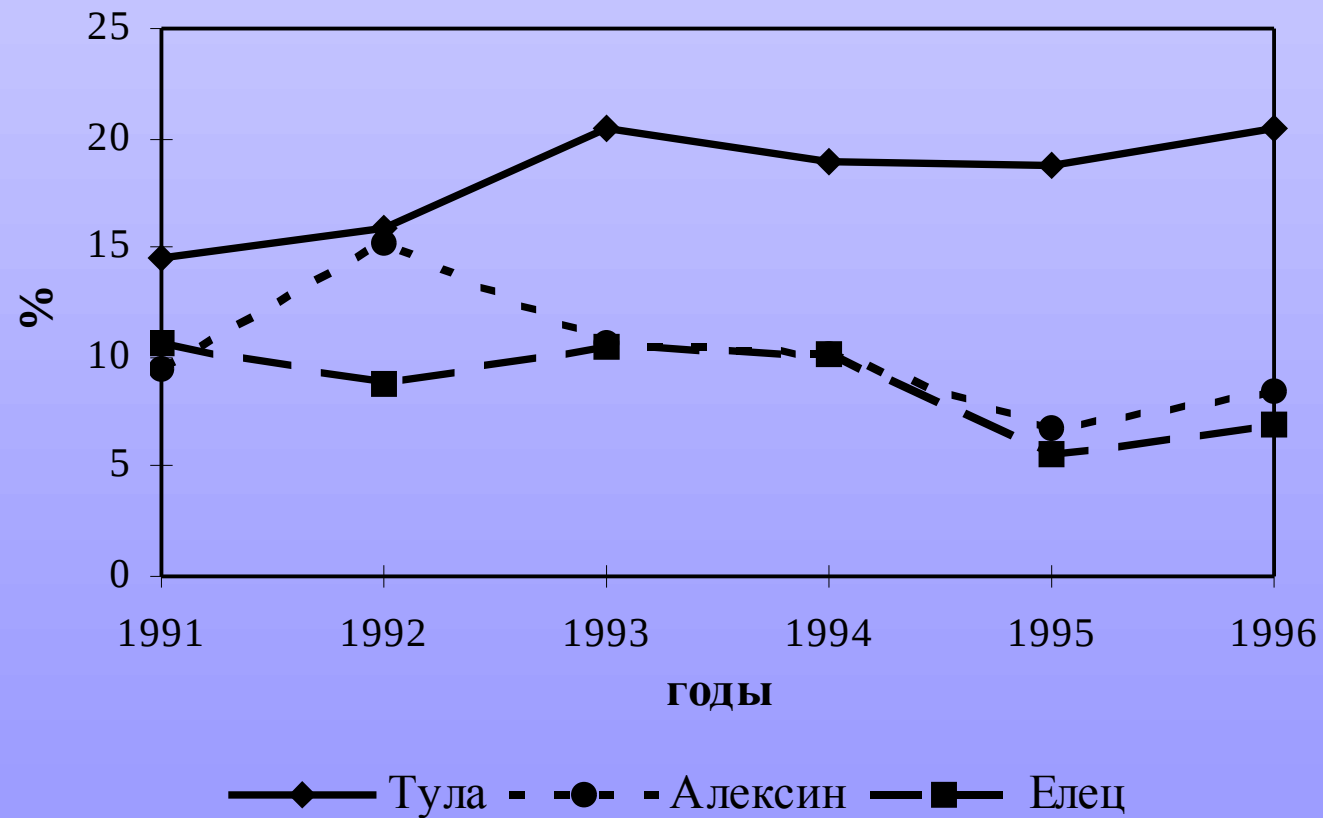
	1987-1991 гг.	1992-1996 гг.	Рост, раз
1	2	3	4
Токсикоз 2-й половины беременности			
Тула	100,7	122,9	1,2
Алексин	51,3	36,2	нет роста
Елец	75,7	53,4	нет роста
РФ	107,0	136,0	1,3
Анемия			
Тула	81,2	188,4	2,3
Алексин	40,7	105,3	2,6
Елец	122,9	195,7	1,6
РФ	121,0	276,8	2,3
Болезни мочеполовой системы			
Тула	114,4	161,4	1,4
Алексин	39,1	86,8	2,2
Елец	83,4	94,4	1,1
РФ	59,0	113,5	1,9
Дисфункция щитовидной железы			
Тула	8,1	32,3	4,0
Алексин	8,1	5,6	нет роста
Елец	нет данных	65,4	-
Эклампсия, преэклампсия			
Тула	1,1	3,1	2,8
Алексин	нет данных	1,7	-
Елец	0,2	0,2	1,0

- Динамика роста патологии беременности, на 1000 беременных женщин

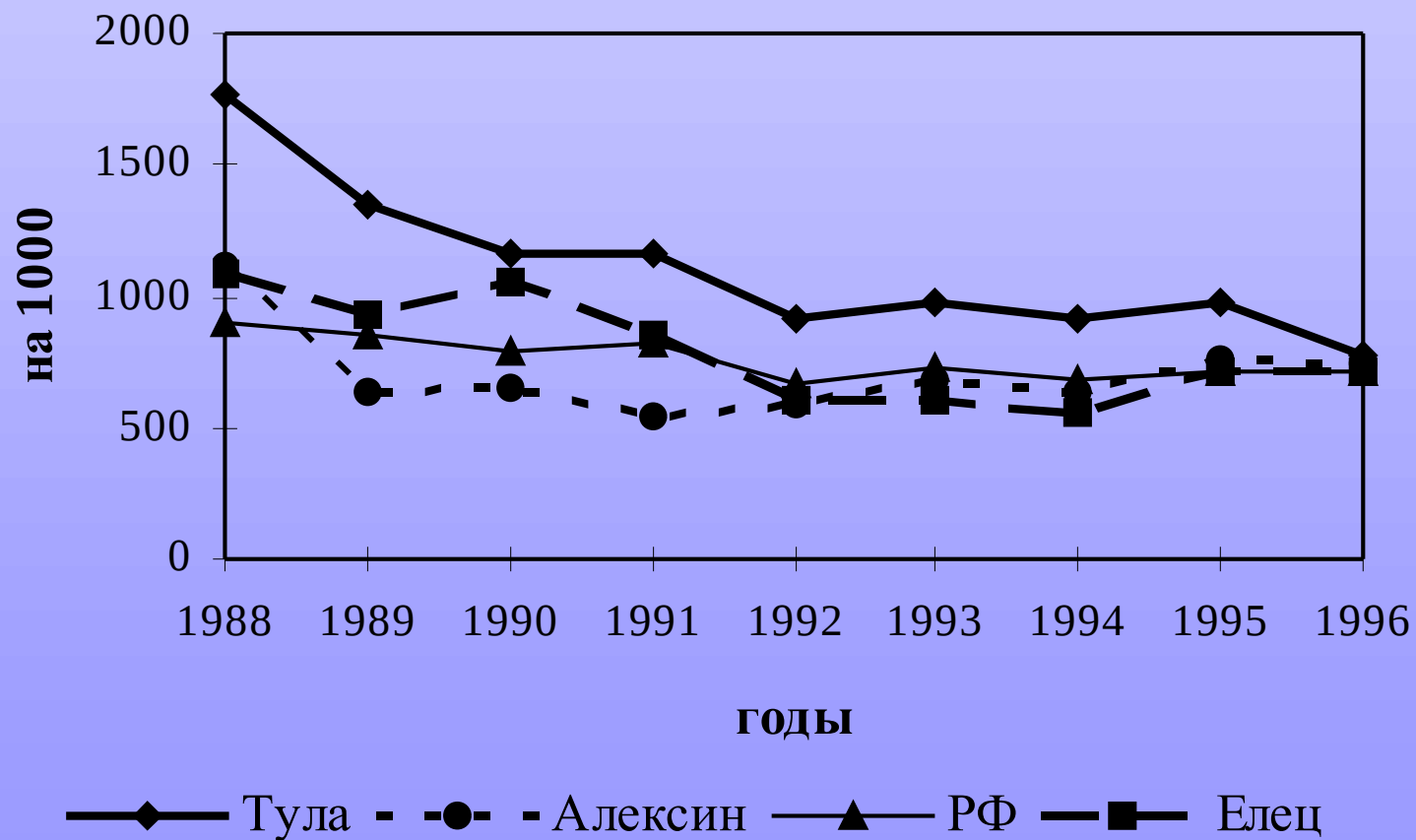
Частота спонтанных выкидышей у женщин, %

		1991	1992	1993	1994	1995	1996	Средняя	Превыш. показ. г.Тулы над контролем, раз
г. Тула	абс.	617	559	653	601	563	582		
	%	14,5	15,8	20,4	18,9	18,7	20,5	18,1 *	
г.Алексин	абс.	71	105	69	61	39	43		
	%	9,5	15,2	10,6	10,1	6,8	8,4	10,1 *	1,8
г.Елец	абс.	123	94	103	92	55	61		
	%	10,6	8,8	10,5	10,2	5,5	7,0	8,8 *	2,1

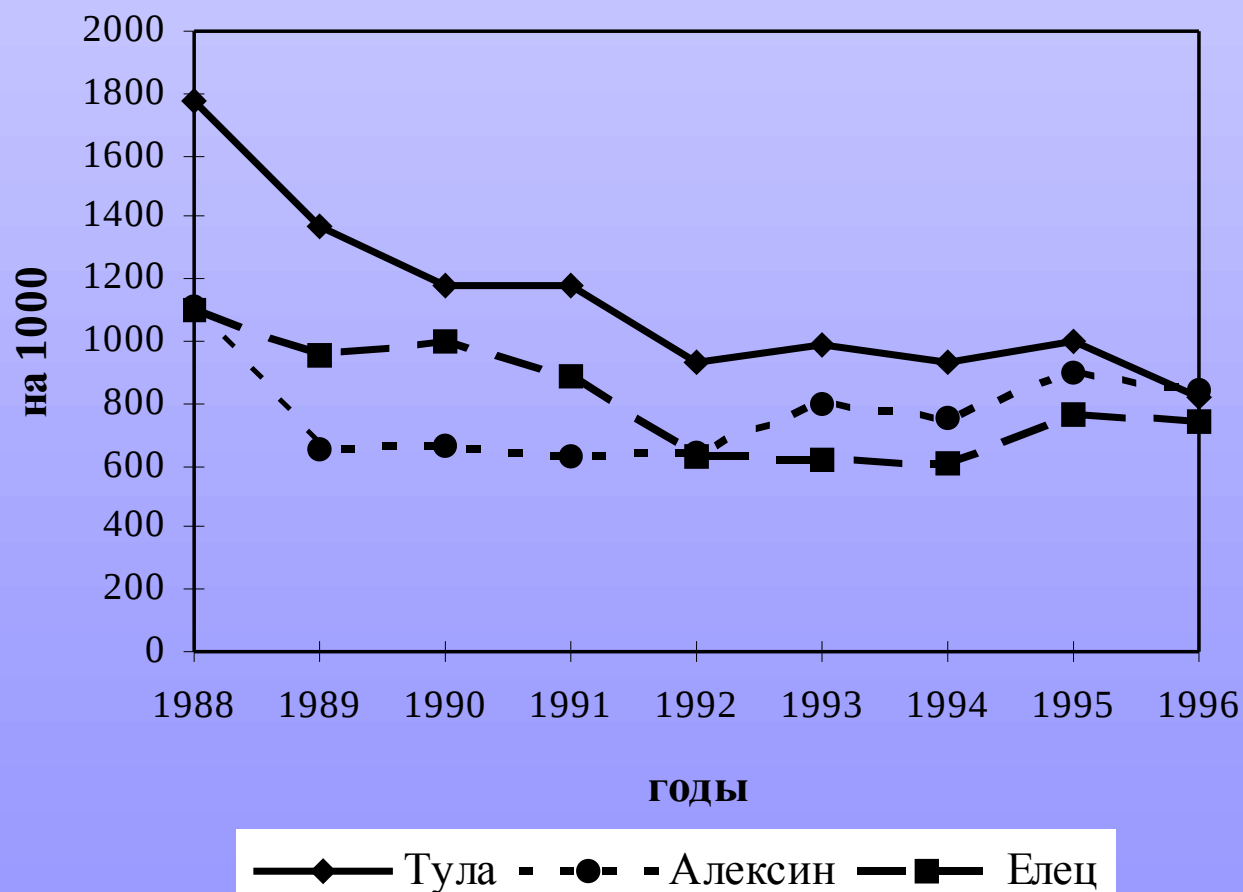
Динамика самопроизвольных выкидышей, %



Динамика первичной заболеваемости детей болезнями органов дыхания



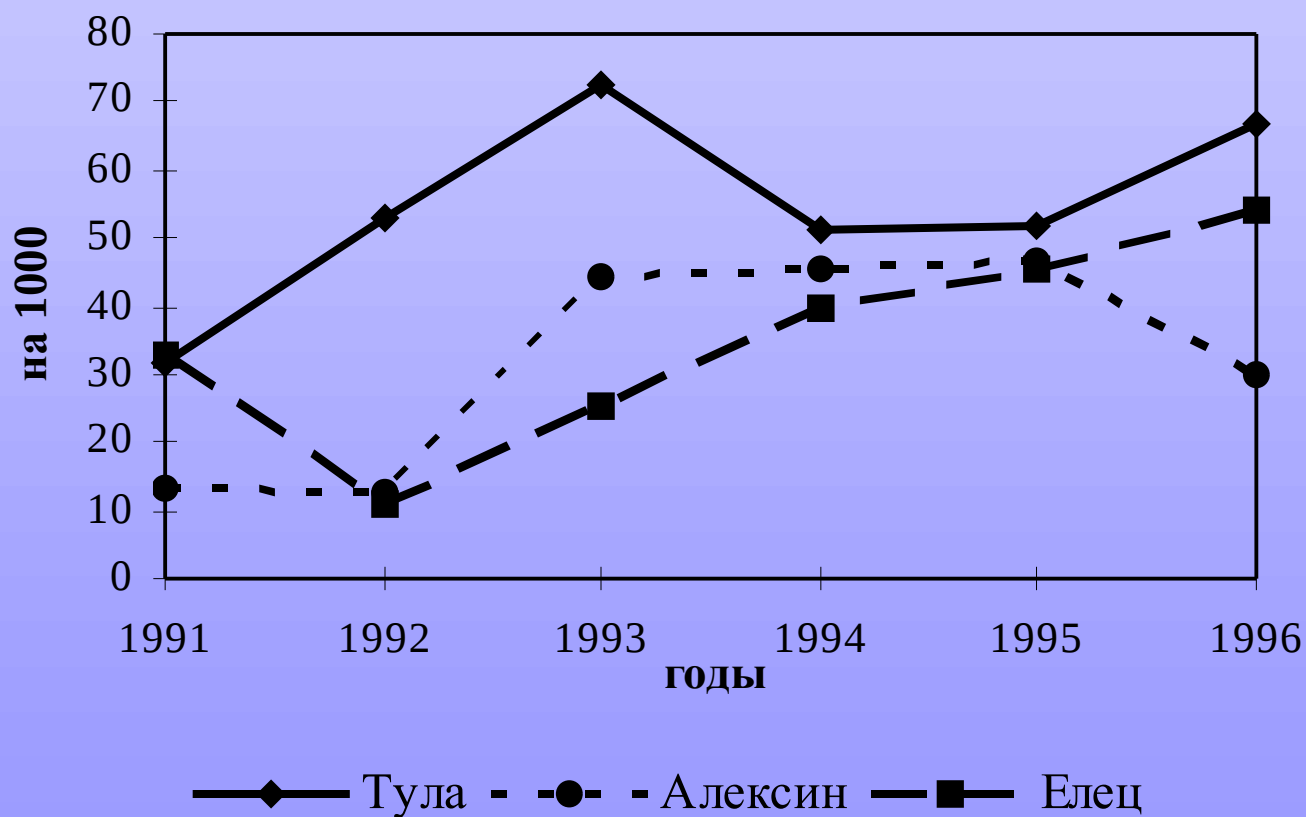
Динамика общей заболеваемости детского населения болезнями органов дыхания



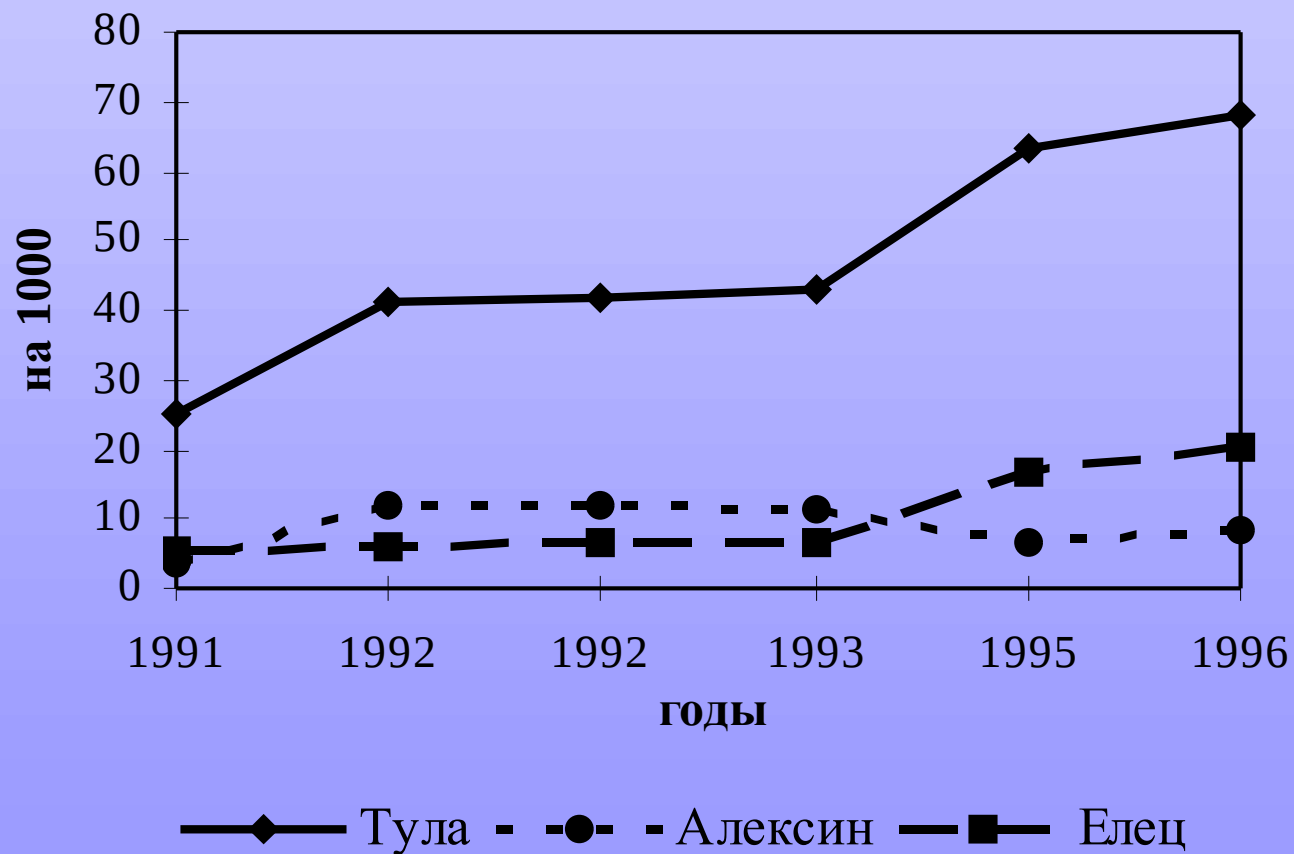
Структура первичной заболеваемости детского населения, в %

Классы	Тула	Алексин	Елец	РФ
Инфекционные болезни	6,3	4,6	4,5	8,0
Болезни крови	0,34	0,3	0,5	0,5
Болезни нервной системы и органов чувств	6,3	3,6	8,1	6,4
Болезни органов дыхания	75,1	74,3	57,5	64,2
Болезни органов пищеварения	1,7	1,3	8,0	4,5
Болезни кожи	1,3	2,6	7,1	4,9
Новообразования	0,06	0,13	0,17	0,12
Болезни эндокринной системы	0,45	0,07	0,34	0,68
Всего:	100,0	100,0	100,0	100,0

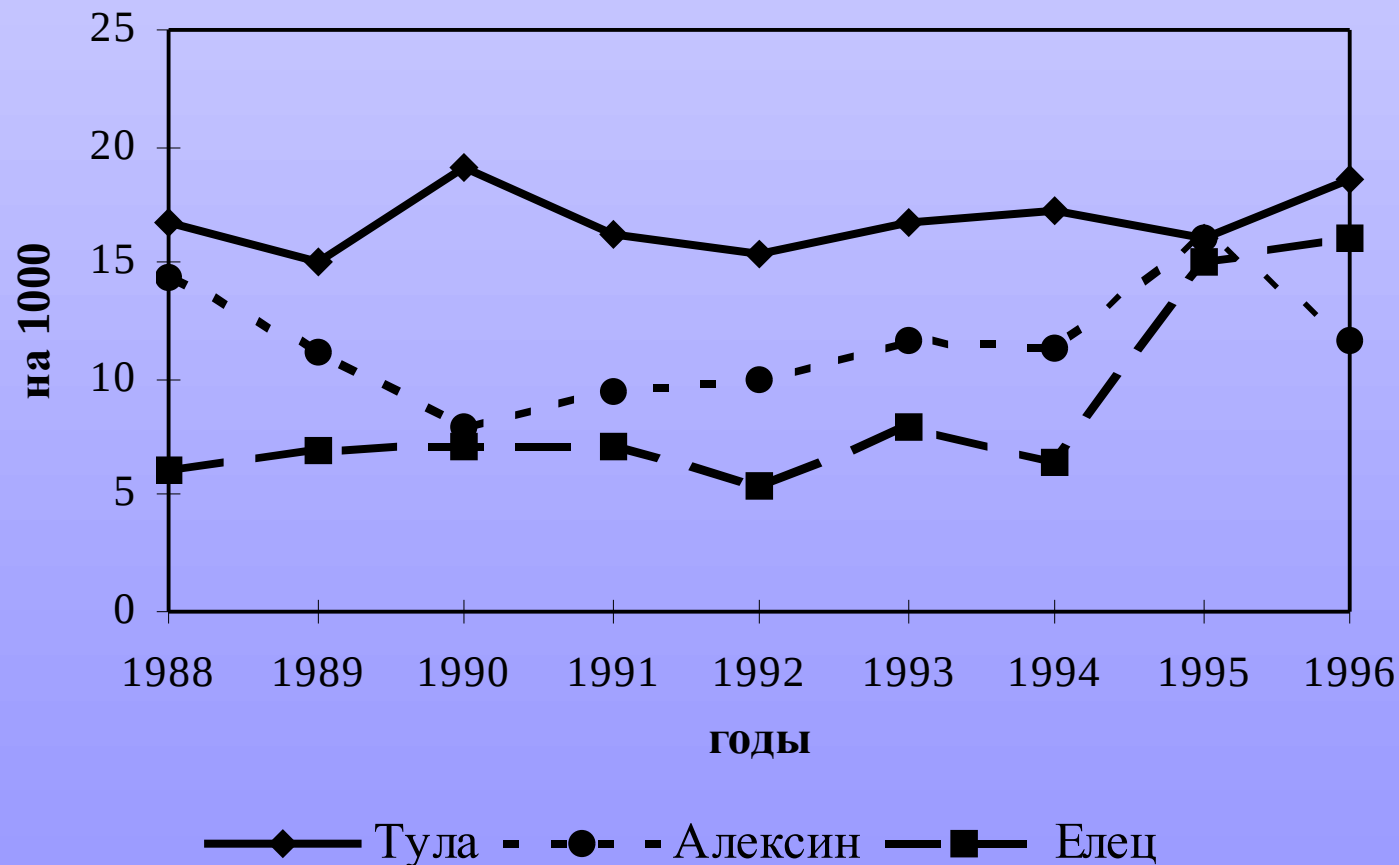
Динамика первичной заболеваемости подростков болезнями нервной системы и органов чувств



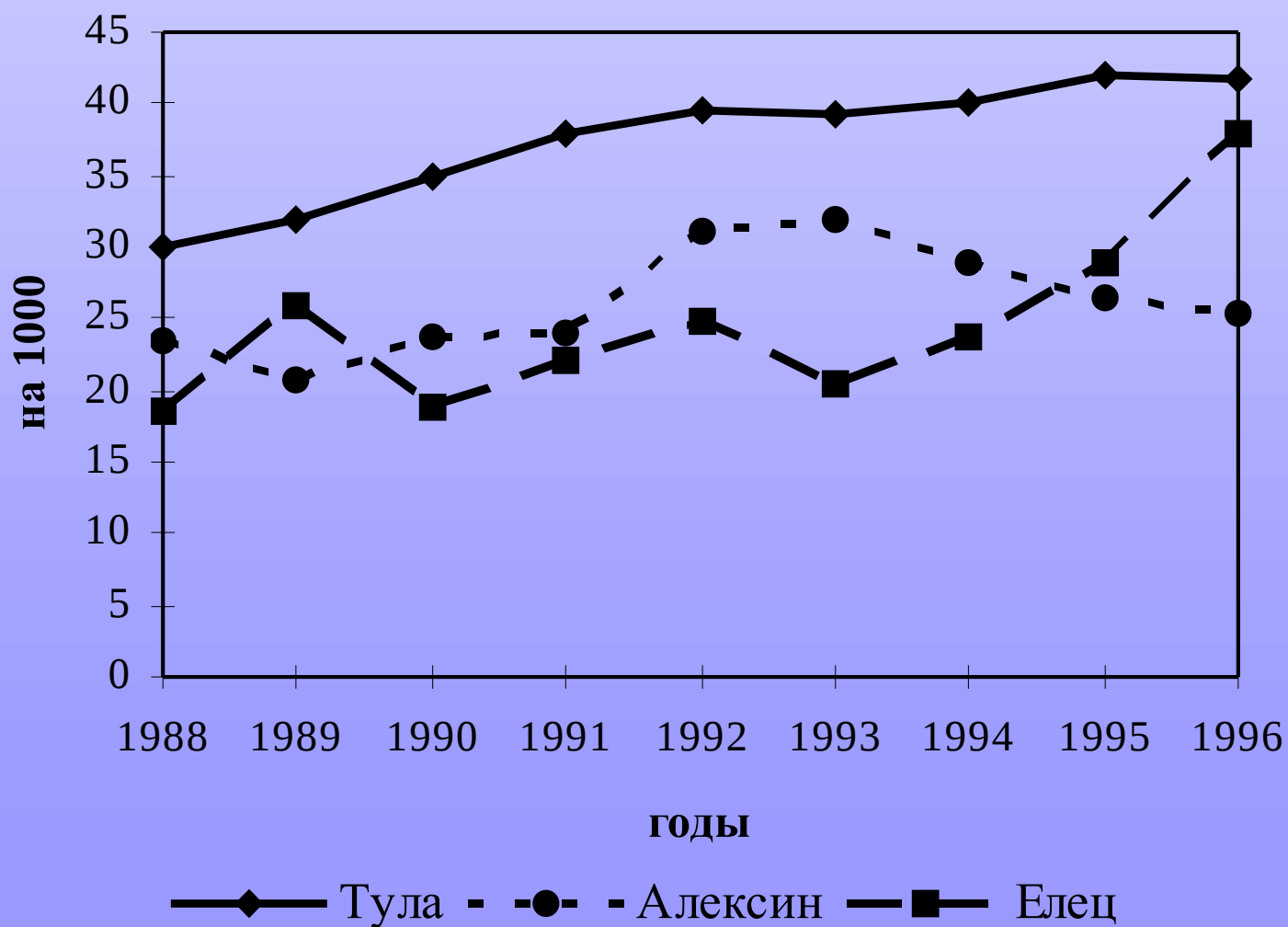
Динамика общей заболеваемости подростков болезнями костно-мышечной системы



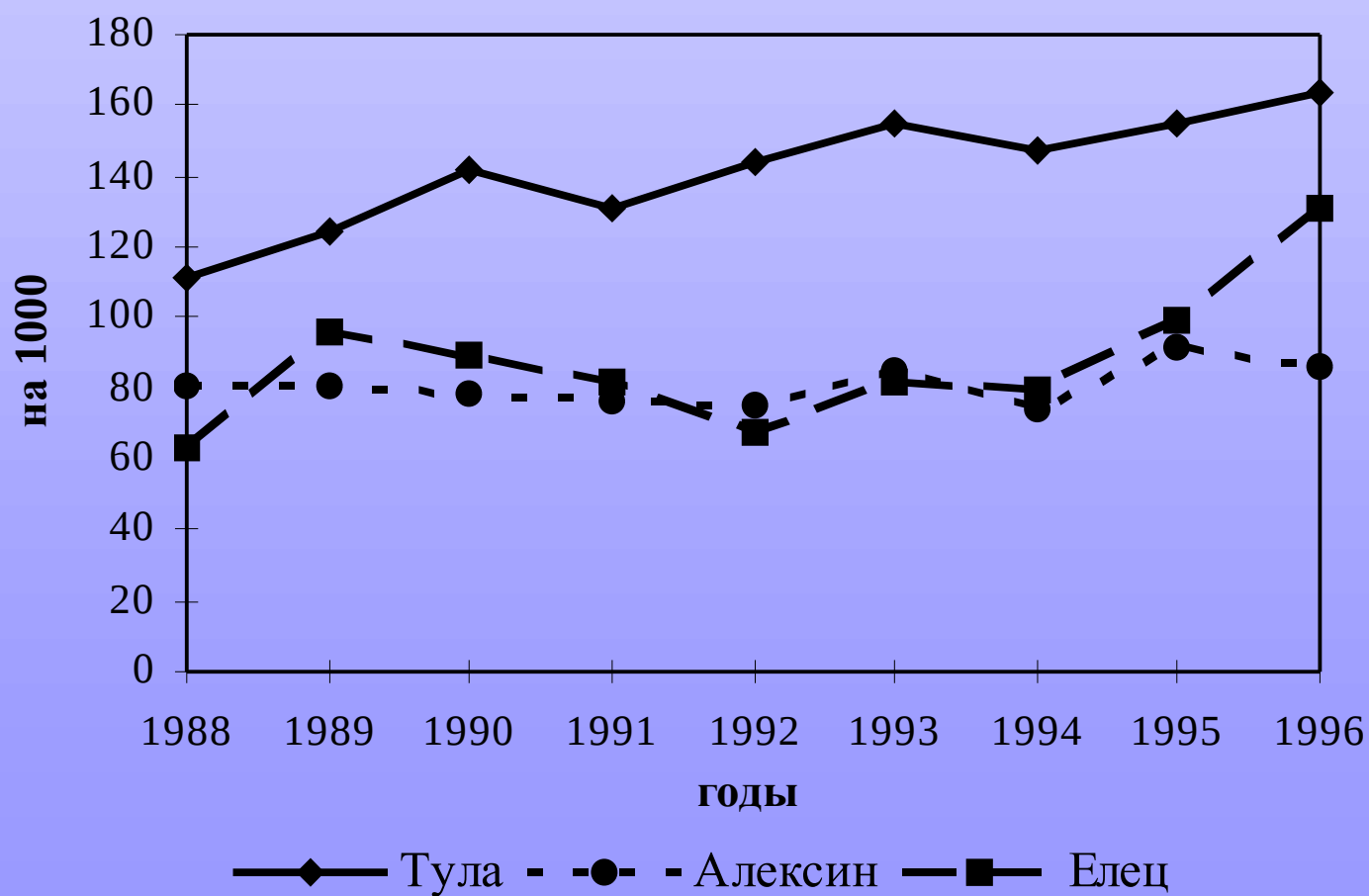
Динамика первичной заболеваемости взрослого населения болезнями системы кровообращения



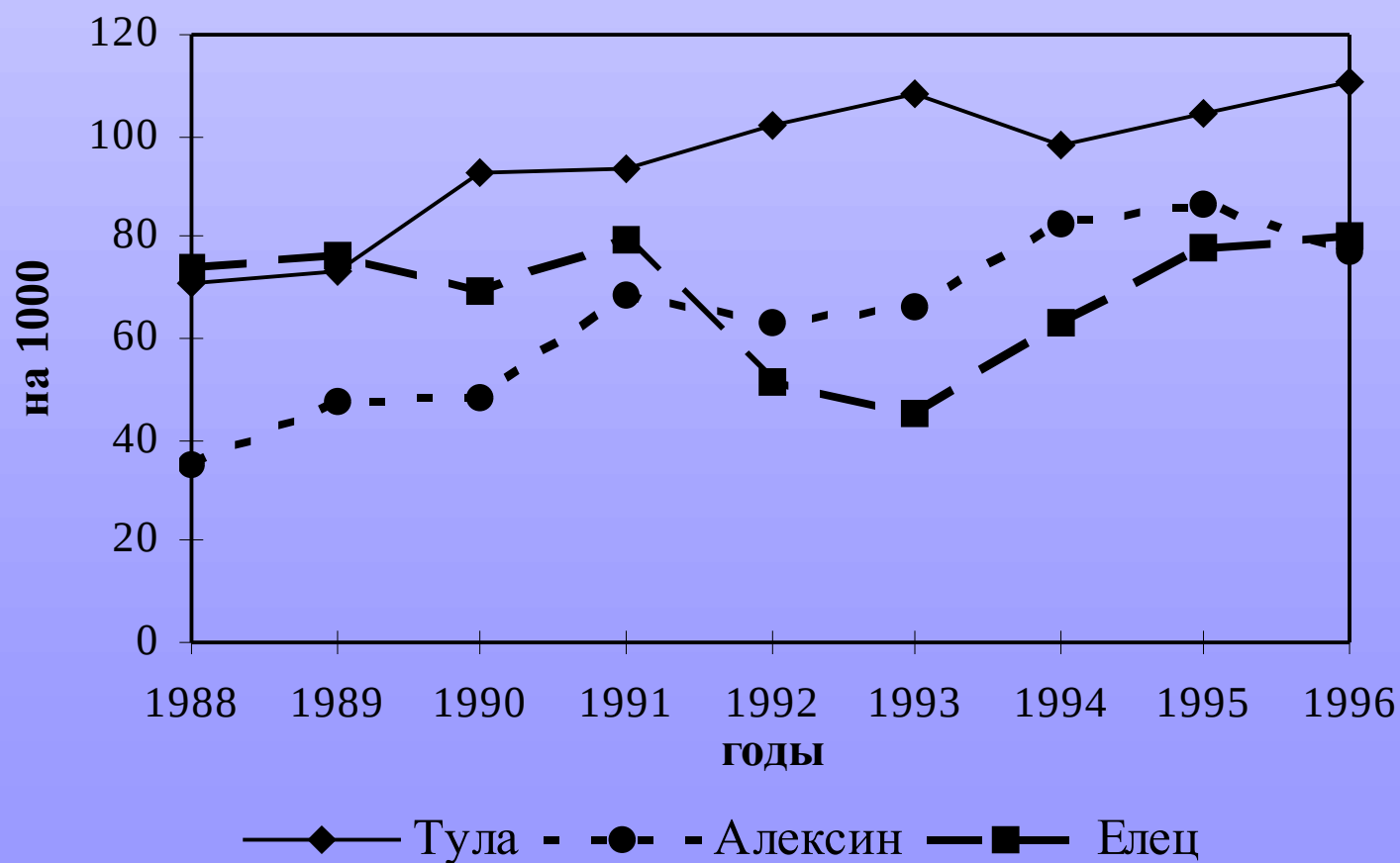
Динамика общей заболеваемости взрослого населения болезнями эндокринной системы



Динамика общей заболеваемости взрослого населения болезнями системы кровообращения



Динамика общей заболеваемости взрослого населения болезнями костно-мышечной системы



Динамика роста заболеваемости ЗН мужского населения г. Тулы, на 100 тыс.

Локализация	1988-1991 гг.	1992-1996 гг.	Рост, раз
ЗН пищевода	10,1±1,2	10,4±1,2	1,0
ЗН кожи	25,0±1,8	35,1±2,2	1,4
ЗН лимф. ткани и кроветь. органов	16,0±1,5	17,6±1,5	1,1
ЗН костей	2,8±0,6	3,9±0,7	1,4
ЗН щитовидной железы	1,7±0,5	3,3±0,7	1,9
Всего	361,6±7	377,6±7,2	1,04

**Динамика заболеваемости (на 100 тыс.) женского
населения г. Тулы
злокачественными новообразованиями**

Локализация	1988-1991 гг.	1992-1996 гг.	Рост, раз
ЗН кожи	28,9±1,8	42,4±2,2	1,5
ЗН почек	9,5±1,0	10,3±1,0	1,1
ЗН щитовидной железы	5,9±0,8	9,5±1,0	1,6
Всего	302,4±5,9	315,0±6	1,04

Повозрастная заболеваемость ЗН мужского населения на 100 тыс., 1995 г.

		0-4 года	5-9 лет	10-14 лет	15-19 лет	20-29 лет	30-39 лет	40-49 лет	50-59 лет	60-69 лет	70 лет и стар.	все- го
ЗН прямой кишки	Тула						2,5	5,3	20,8	45,1	115,7	12,5
	Алек- син								66,7	104,09	62,81	20,15
	Елец								43,02	62,19	47,3	12,79
ЗН кожи	Тула						2,5	26,4	69,4	157,7	273,4	38,2
	Алек- син								44,46	78,06	314,07	25,19
	Елец						9,84	22,72	28,68	145,11	189,21	29,24
ЗН лимфат. сист.и кро- ветворных органов	Тула	9,6	6,2	6,1	11,6	14,7	12,3	2,6	38,2	49,6	84,1	19,5
	Алек- син							17,79		26,02	125,63	10,8
	Елец				26,88		9,84		28,68		141,91	12,79
ЗН костей и суставных хрящей	Тула							2,6	3,5	18	21	3,7
	Алек- син								22,28			2,52
	Елец										47,3	1,83
ЗН желудка	Тула					4,9	7,4	50,2	121,5	243,3	452,2	64,7
	Алек- син							71,16	66,7	286,23	188,44	52,9
	Елец						19,68	11,36	172,09	290,22	283,82	63,95

Заболеваемость ЗН мужского населения на 100 тыс., 1996 г.

[illegible]

Повозрастная заболеваемость ЗН женского населения на 100 тыс., 1995 г.

		0-4 года	5-9 лет	10-14 лет	15-19 лет	20-29 лет	30-39 лет	40-49 лет	50-59 лет	60-69 лет	70 лет и стар.	все- го
ЗН желудка	Тула						14,1	23,2	54,6	90,4	192	46,8
	Алек- син							35,29	36,28	50,91	107,95	28,33
	Елец								12,15	55,34	196,97	28,63
ЗН молочной железы	Тула						33	113,8	135,1	128,8	129	71,7
	Алек- син						28,63	123,5	90,71	152,72	71,97	58,83
	Елец							10,93	24,3	83,01	75,76	22,17
ЗН кожи	Тула				5,9	5,9	2,4	18,6	59,8	115,1	219	52,4
	Алек- син						14,32	52,93		118,78	89,96	37,04
	Елец								24,3	27,67	30,3	9,54
ЗН яичников	Тула		6,4		5,9	5,9	11,8	34,8	46,8	57,5	63	29,4
	Алек- син							17,64	36,28	16,97	35,98	13,07
	Елец							10,93	36,46	83,01	30,3	19,09
ЗН лимфат. системы и кроветворных органов	Тула	10,2	6,4			5,9	4,7	11,6	10,4	39,2	12	10,8
	Алек- син							17,64		16,97	35,98	10,9
	Елец					13,5	10,38				15,5	4,77
ЗН щитовидной железы	Тула					11,8	7,1	20,9	20,8	13,7	9	11,2
	Алек- син					0	0	0	0	0	0	0
	Елец					0	0	0	0	0	0	0

Повозрастная заболеваемость ЗН женского населения на 100 тыс., 1996 г.

		0-4 года	5-9 лет	10-14 лет	15-19 лет	20-29 лет	30-39 лет	40-49 лет	50-59 лет	60-69 лет	70 и стар.	Все- го
ЗН желудка	Тула						2,4	22,6	60,6	109,3	150	43,5
	Алек- син							16,33	38,23	17,17	123,63	23,95
	Елец							2,76	4,28	6,21	24,2	37,46
ЗН молочной железы	Тула					5,9	35,8	101,9	134,4	131,8	150	74
	Алек- син						14,52	98,01	76,47	154,56	35,32	47,91
	Елец						3,36	6,91	9,98	15,53	12,81	48,59
ЗН кожи	Тула					11,8	9,6	18,1	42,2	129	261,7	55
	Алек- син						14,52	16,33	76,47	34,35	52,98	23,95
	Елец						5,04	2,76	2,85	9,32	19,93	39,9
ЗН личников	Тула						4,8	15,8	47,4	39,3	32,3	18,2
	Алек- син									34,35	52,98	10,89
	Елец					13,7			12,7	68,7		11,1
ЗН лимф. системы и кроветворных органов	Тула		6,4	6,3	11,8	8,9	7,2	13,6	29	22,4	26,5	15,4
	Алек- син				36,11		14,52			17,17	52,98	13,07
	Елец		1,89						1,43	4,66		7,97
ЗН <u>цвето- видной</u>	Тула					5,9	11,9	29,4	21,1	8,4	14,7	12,6

Динамика стандартизованных показателей смертности мужского населения г. Тулы, на 100 тыс.

Причины смерти	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Инфекцион. болезни	0,15	0,14	0,12	0,15	0,14	0,2	0,26	0,33	0,28	0,35
Новообразования	2,6	2,48	2,58	2,6	2,66	2,7	2,76	2,65	2,91	2,98
Б-ни сист. кровообр.	4,94	5,41	4,67	5,59	4,97	5,1	6,27	7,44	7,46	8,23
Б-ни органов дыха- ния	0,71	0,63	0,59	0,66	0,73	0,73	0,99	1,16	1,18	0,97
Б-ни орг. пищеварен.	0,3	0,28	0,28	0,25	0,35	0,34	0,41	0,5	0,53	0,58
Травмы и отравл.	0,52	нет данн.	нет данн.	1,92	2,2	2,75	3,8	3,98	3,76	3,45
Всего	10,8	9,98	10,37	11,84	11,82	12,62	15,53	17,35	17,43	17,55

Динамика стандартизованных показателей смертности женского населения г. Тулы, на 1000

Причины смерти	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Инфекционные болезни	0,05	0,05	0,08	0,03	0,05	0,03	0,06	0,04	0,05
Новообразования	1,74	1,74	1,78	1,88	1,87	1,93	1,98	1,67	2,08
Б-ни сист. кровооб- ращ.	7,24	7,24	7,26	6,38	6,21	7,78	8,41	8,43	10,46
Б-ни орг. дыхания	0,34	0,34	0,3	0,31	0,23	0,37	0,39	0,32	0,34
Б-ни орг. пищеварен.	0,25	0,25	0,25	0,19	0,22	0,22	0,21	0,29	0,23
Травмы и отравл.	нет данн.	нет данн.	0,52	0,58	0,75	0,87	0,93	0,95	0,94
Всего	10,6	10,6	10,91	10,61	10,77	12,87	13,16	12,88	14,97

Сравнение показателей смертности по г. Туле и РФ, на 1000 населения

Причины смерти	Регион	Мужчины		Женщины	
		1993 г.	1994 г.	1993 г.	1994 г.
1	2	3	4	5	6
Инфекционные болезни	Тула	0,26	0,33	0,03	0,06
	РФ	0,29	0,34	0,07	0,08
Новообразования	Тула	2,76	2,65	1,93	1,98
	РФ	2,45	2,46	1,68	1,69
Б-ни системы кровообращения	Тула	6,27	7,44	7,78	8,41
	РФ	6,89	7,75	8,31	8,82
Б-ни органов дыхания	Тула	0,99	1,16	0,37	0,39
	РФ	1,04	1,17	0,47	0,48
Б-ни органов пищеварения	Тула	0,41	0,50	0,22	0,21
	РФ	0,47	0,55	0,31	0,34
Травмы и отравления	Тула	3,80	3,98	0,87	0,93
	РФ	3,77	4,15	0,93	1,02
Всего	Тула	15,53	17,35	12,87	13,16
	РФ	16,0	17,65	12,93	13,70

Обработка материалов исследований проводилась, на основе методов распознавания образов.

Обрабатываемая информация по каждой из этих двух задач представляет собой множество векторов

$$X = X_1 \cup X_2 = \{x_i | i \in \overline{1, m}\} \subset R^n, \text{ где } x_i = (x_i^{(1)}, \dots, x_i^{(n)})$$

Здесь X_1 - множество векторов 1-го класса
(здоровые),

X_2 - множество векторов 2-го класса
(больные),

m - общее число векторов 1-го и 2-го
класса,

n - число признаков,

x_i - i -й вектор (i -е наблюдение).

Схема обработки информации
следующая:

1. Нормировка значений признаков.

Выполняется по следующему правилу:

$$x_i^{(j)} := \frac{x_i^{(j)} - x_{\min}^j}{x_{\max}^{(j)} - x_{\min}^{(j)}} \quad \forall j \in \overline{1, n}, \quad \forall i \in \overline{1, m}$$

2. Анализ информативности признаков.

Информативность рассчитывается как разность средних значений признаков в классах:

$$J_j = |a_1^{(j)} - a_2^{(j)}|$$

где $a_1^{(j)}, a_2^{(j)}$ - средние значения j -го признака соответственно в 1-м и 2-м классах,

J_j - значение информативности j -го признака.

2. Анализ информативности признаков.

Полученные значения нормируются:

$$\forall j \in \overline{1, n}: J_j^H = \frac{J_j - \min_{j \in \overline{1, n}} J_j}{\max_{j \in \overline{1, n}} J_j - \min_{j \in \overline{1, n}} J_j}$$

В результате наиболее информативный признак получает значение 1, наименее информативный - 0.

3. Формирование обучающей и проверочной выборок для задачи обучения.

Множество векторов X разделяется на обучающую ($X_{об} = X1_{об} \cup X2_{об}$) и проверочную ($X_{пр} = X1_{пр} \cup X2_{пр}$) выборки.

Проверочная (экзаменационная) выборка обычно включает в себя 10-20% векторов и используется для оценки качества обучения.

4. Решение задачи обучения с учителем.

Реализованы 4 типа моделей классификации на основе обучения с учителем. Три из них использовались при решении поставленных в исследовании задач. Рассмотрим кратко эти модели.

- 1. Модель классификации на основе метода потенциальных функций.
- 2. Модель классификации на основе комитетов старшинства.
- 3. Модель классификации на основе комитетов большинства

5. Моделирование управляющих воздействий на основе использования ранее полученных решающих правил.

Применительно к проводимым исследованиям представляет интерес такая постановка: какие минимальные изменения значений факторов, описывающих конкретного представителя класса “болен ЗН”, следует произвести, чтобы соответствующий вектор относился при классификации к классу “здоров”? Естественно, что требования к качеству модели и анализируемых данных должны быть при этом весьма высокими.