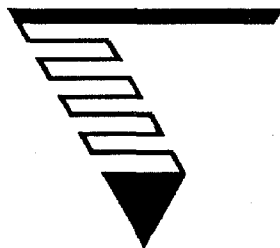


РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Вологодский научно-координационный центр



Препринт

А.Е.Прокофьев

**НЕКОТОРЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ
РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ**

Вологда
1996

Вологодский научно-координационный центр Российской Академии Наук уже длительное время ведет социально-экономические исследования по региону, материалы которых регулярно направляются в органы исполнительной власти. Сегодня мы представляем новое направление работы центра - экономико-математические методы для задач анализа и прогнозирования. Его открывает работа старшего научного сотрудника центра, к.ф.-м.н. А.Е. Прокофьева, в которой рассматриваются некоторые возможности прогнозирования макроэкономических показателей социально-экономического развития на региональном уровне.

Управление социально-экономическим развитием региона в условиях переходного периода может быть более эффективным при использовании системного инструментария анализа и прогнозирования. В своих расчетах автор использует новый математический аппарат - теорию нейронных сетей. Дан пробный вариант прогноза основных социально-экономических показателей развития Вологодской области до конца 1996 г. На базе этого варианта прогноза становится видно, что разработанный инструментарий может использоваться в органах исполнительной власти для прогнозирования макроэкономических показателей на краткосрочную перспективу.

Директор ВНКЦ РАН, кандидат экономических наук В.А. Ильин

Некоторые возможности прогнозирования макроэкономических показателей социально-экономического развития на региональном уровне

“Еще 30 лет назад правительство Соединенных Штатов не собирало никаких статистических данных о национальном доходе. Когда же в начале 30-х годов наступила великая депрессия, мы оказались вынужденными из месяца в месяц строить догадки о состоянии хозяйственной конъюнктуры”, - писал лауреат Нобелевской премии по экономике П.Самуэлсон (*P.Samuelson*) в 1960 г. [1]. Трудности, переживаемые экономикой России в настоящее время, заставляют нас воспринимать эти слова по-особому и даже проводить определенные аналогии. В этой связи прогнозирование показателей экономического развития страны и регионов на этапе перехода к рыночной экономике представляется весьма актуальным. По нашему глубокому убеждению, эффект от использования результатов прогнозирования будет состоять не столько в облегчении труда региональных управленцев, сколько в расширении возможностей аналитических обоснований и оценок последствий экономической политики.

Известны различные подходы к проблемам прогнозирования социально-экономического развития. Наиболее общий подход заключается в использовании метода межотраслевого баланса (МОБ). Имеется большое количество работ, посвященных МОБ. Упомянем лишь те из них, которые наиболее близки к проблематике нашей работы, а именно - прогнозированию социально-экономического развития на уровне региона [2-5]. В ряде случаев, особенно при прогнозировании макроэкономических показателей, более предпочтительна эконометрическая техника [6,7]. Наиболее распространены эконометрические модели, представляющие собой системы регрессионных уравнений, в которых отражается зависимость эндогенных величин (искомых) от внешних воздействий (текущих экзогенных величин). В настоящей работе для прогнозных расчетов макроэкономических показателей на краткосрочную перспективу также применен эконометрический подход, но задача многомерной нелинейной регрессии решается в нейросетевом базисе.

Первые работы в теории нейронных сетей (НС) были посвящены попытке математического моделирования деятельности человеческого мозга. Полученные модели сами по себе оказались достаточно интересными и полезными независимо

от исходного объекта моделирования мозга, что позволяет использовать их в различных областях науки. Основная идея состоит в том, чтобы построить систему из большого числа простых элементов (формальных нейронов) с разветвленной системой связей. Такой подход получил название “коннекционизма” (*connectionism*), а полученные системы стали называть НС [8,9]. Другими словами, НС представляет собой совокупность элементов с указанием правил взаимодействия их между собой и закона эволюции системы во времени. В качестве формального нейрона берут нелинейный элемент с несколькими входами и одним выходом. Связи между нейронами задаются в виде набора коэффициентов, которые определяют взаимодействие между входами и выходами различных нейронов. Главным достоинством НС является возможность обучения или, другими словами, возможность заложить наперед заданные ключевые образы, которые система должна распознать, даже если они предъявлены ей в искаженном виде. В настоящей работе для обучения НС применяется алгоритм обратного распространения [10]. На рис. 1 показан формальный нейрон, используемый в качестве основного строительного блока в сетях обратного распространения.

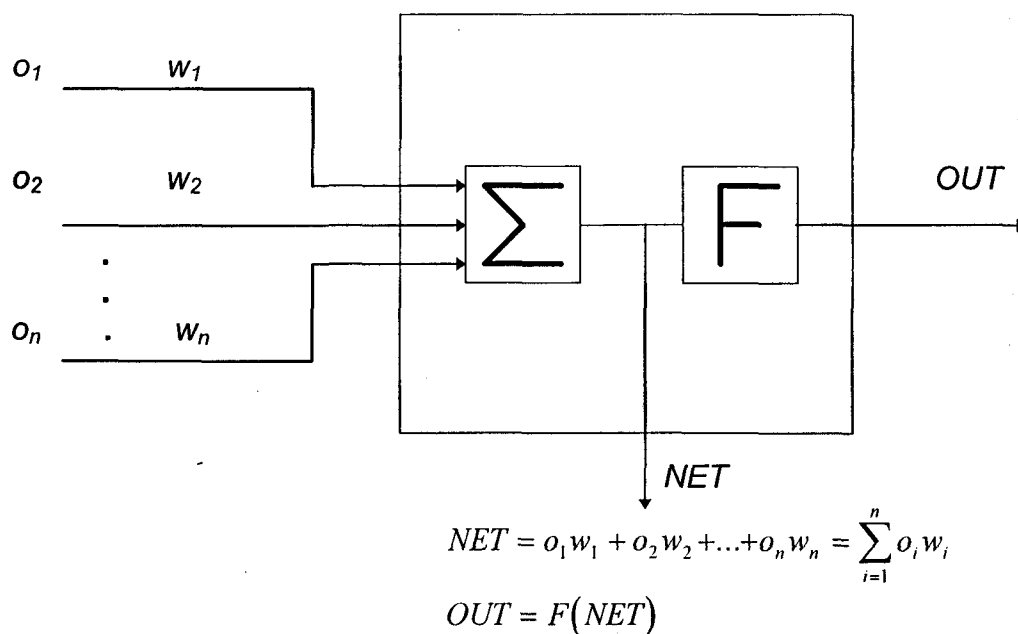


Рис. 1. Формальный нейрон с активационной функцией

Подается множество входов, идущих либо извне, либо от предшествующего слоя. Каждый из них умножается на вес и произведения суммируются. Эта сумма, обозначаемая *NET*, должна быть вычислена для каждого нейрона сети. После того, как величина *NET* вычислена, она модифицируется с помощью активационной функции, и получается сигнал *OUT*.

На рис.2 показана активационная функция, используемая для обратного распространения.

$$OUT = F(NET) = \frac{1}{(1 + e^{-NET})} \quad (1)$$

Как показывает уравнение (1), эта функция, называемая *сигмоидом*, весьма удобна, так как имеет простую производную, что используется при реализации алгоритма обратного распространения.

$$F'(NET) = \frac{\partial OUT}{\partial NET} = OUT(1 - OUT) \quad (2)$$

Сигмоид, который иногда называется также логистической, или сжимающей функцией, сужает диапазон изменения *NET* так, что значение *OUT* лежит между нулем и единицей. Нейронные сети обладают большой представляющей мощностью только в случае присутствия нелинейности. Сигмоидальная функция обеспечивает требуемую нелинейность. Кроме того, она осуществляет автоматический контроль усиления. Для слабых сигналов (величина *NET* близка к нулю) кривая вход-выход имеет сильный наклон, дающий большое усиление. Когда величина сигнала становится больше, усиление падает. Таким образом, большие сигналы воспринимаются сетью без насыщения, а слабые сигналы проходят по сети без чрезмерного ослабления.

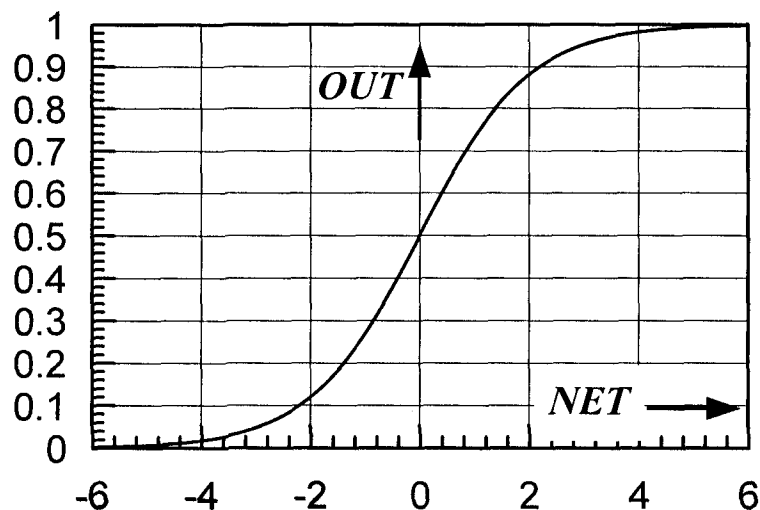


Рис. 2. Сигмоидальная активационная функция

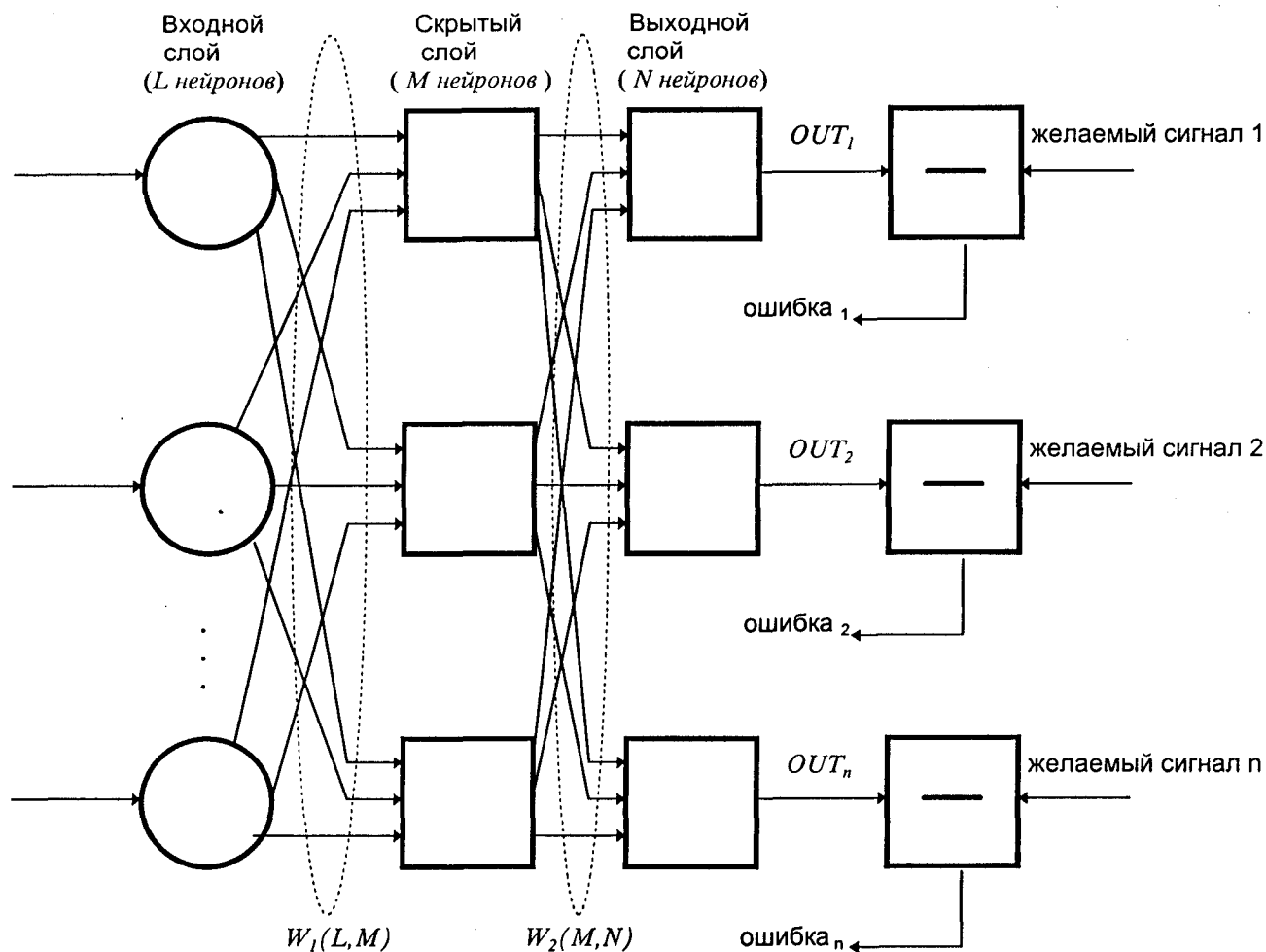


Рис. 3. Трехслойная сеть обратного распространения

На рис. 3 изображена трехслойная сеть, которая может обучаться с помощью процедуры обратного распространения. Целью обучения сети является такая подстройка ее весов W_1 и W_2 , чтобы приложение некоторого множества входов приводило к требуемому множеству выходов. Фактически эти множества входов и выходов являются векторами. При обучении предполагается, что для каждого входного вектора существует парный ему целевой вектор, задающий требуемый выход. Будем называть их вместе *обучающим примером*. Как правило, сеть обучается на некотором множестве обучающих примеров. Обучение сети обратного распространения требует выполнения следующих операций:

1. Выбрать очередной обучающий пример из обучающего множества; подать входной вектор на вход сети.
2. Вычислить выход сети.
3. Вычислить разность между выходом сети и требуемым выходом (целевым вектором обучающего примера)
4. Подкорректировать веса сети так, чтобы минимизировать ошибку.

5. Повторять шаги с 1 по 4 для каждого вектора обучающего множества до тех пор, пока ошибка на всем множестве не достигнет приемлемого уровня.

Процедура обратного распространения имеет солидное математическое обоснование [11-13]. Полное ее изложение выходит за рамки данной статьи. Поэтому мы остановились только лишь на ее основных принципах и терминологии, необходимых для дальнейшего понимания результатов работы.

В настоящей работе множество обучающих примеров было построено на макроэкономических показателях социально-экономического развития Вологодской области в 1995 г. и восьми месяцев 1996 г. (см. табл. 1). Наша задача заключалась в получении прогноза макроэкономических показателей на конец года в предположении, что экономические процессы в регионе будут развиваться "своим чередом", без резкой смены курса. Мы назвали такой сценарий развития экономики *экстраполяционным*.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	01.95	02.95	03.95	04.95	05.95	06.95	07.95	08.95	09.95	10.95	11.95	12.95	01.96	02.96	03.96	04.96	05.96	06.96	07.96	08.96
Валовой внутренний продукт, млрд.руб.	646	871	993	1005	1013	1180	1341	1562	1519	1391	1516	1938	1449	1617	1839	1533	1377	1647	1976	2266
Объем пром. продукции, млрд.руб.	909.0	1102.0	1375.0	1491.0	1480.0	1441.0	1426.0	1463.0	1540.0	1637.0	1757.0	1687.0	1786.0	1693.0	1975.0	1831.0	1741.0	1821	1749	1697
Потребительские товары, млрд.руб.	105.0	117.5	146.8	146.1	143.6	239.0	188.0	205.0	221.0	216.0	199.0	191.0	182.0	187.0	199.0	227.0	203.0	215	227	167
Капитальные вложения, млрд.руб.	53.0	112.1	174.7	154.2	192.6	248.4	213.0	223.0	250.0	134.0	258.5	330.5	94.6	152.4	249.0	216.0	167.6	268.4	240.0	212
Объем подрядных работ, млрд.руб.	45.6	68.0	93.6	90.2	127.9	135.7	170.0	154.0	262.0	240.0	88.5	61.5	69.4	129.6	118.0	112.0	123.5	177.5	167.0	170
Розничный товарооборот, млрд.руб.	237.7	352.3	416.0	447.0	518.6	490.0	459.0	461.0	456.0	442.0	492.0	495.0	418.0	407.0	421.0	511.0	532.0	510.5	536.0	511
Объем платных услуг, млрд.руб.	37	45	57	64	79	93	82	86	91	101	118	127	101	109	135	137	147	105	139	144
Отправление грузов ,млн.тонн	1.7	1.7	1.8	1.9	1.8	2.1	2.4	2.3	3.0	1.2	1.7	1.6	1.6	1.3	1.7	1.3	1.8	2.3	1.5	1.7
Номинальная среднемесячная з/п, тыс.руб.	342.0	376.0	427.0	444.0	492.0	564.0	589.0	624.0	665.0	679.0	689.0	752.0	739.0	796.0	844.0	850.0	889.0	934.0	963	953
Уровень инфляции (потребительские цены), % в месяц	20.1	12.8	9.2	8.7	7.8	6.5	4.6	6.0	6.1	5.0	5.1	3.1	2.9	2.7	4.1	2.2	0.5	0.7	0.8	0.8
Уровень инфляции (цены производителей пром.продукции), % в месяц	22.8	15.5	9.2	14.9	9.2	5.4	7.8	6.3	9.3	2.3	1.5	0.6	1.5	1.9	0.7	0.0	0.5	0.7	2.9	0
Общая численность безработных , тыс.человек	47.5	46.8	47.0	50.5	52.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	46.0	47.0	47.7	48.5	52.5	54.2	55.8	55.6	56.0
в том числе официально зарегистрированы безработными, тыс.человек	15.4	16.2	16.9	17.3	16.9	16.4	16.5	16.8	16.3	16.4	17.5	18.9	20.0	21.8	23.1	24.8	24.9	24.4	24.4	24.0
Ввод жилья, тыс.кв.м.	2.0	16.0	51.3	17.3	11.3	14.7	21.1	15.9	22.6	62.1	45.9	145.8	4.3	13.7	28.7	36.0	8.2	29.1	14.0	10.0
Числ-ть населен. с денежн.доходами ниже прожит. минимума, в % к общ.числ-ти населения области	44.3	31.9	25.5	24.7	24.6	29.2	33.1	32.8	33.6	27.5	33.5	30.6	48.5	40.4	33.9	36.5	50.5	30.4	31.7	27.8
Поступление основных налогов и других обязательных платежей в бюджетную систему	147.6	119.3	180.9	275.7	311.5	259.4	282.0	323.0	239.9	267.4	326.8	300.0	216.5	212.2	222.9	288.0	245.3	218.0	259.2	244.0
Кредитные вложения в экономику области, млрд.руб.	658	688	718	748	778	808	838	868	898	928	958	988	993	998	1003	1008	1013	1018	1023	1028
Среднесписочная численность занятых в промышленности, тыс.человек	167.4	167.4	167.3	166.8	164.2	166.6	166.9	167.6	166.8	166.8	166.5	165.6	167.2	166.0	164.9	163.7	162.6	161.5	160.3	159.2
Ставка рефинансирования ЦБ РФ, %	200	200	200	200	200	195	180	180	180	180	170	160	160	120	120	120	120	120	110	80
Курс USD, руб.	3836	4190	4734	5024	5054	4725	4523	4415	4472	4502	4544	4612	4687	4764	4836	4903	4978	5056	5140	5289

Таблица 1. Макроэкономические показатели социально-экономического развития Вологодской области за 1995-1996 гг.

Основные посыпки экстраполяционного сценария развития экономики региона.

- Темпы роста кредитных вложений в экономику области* - 0.5 % в месяц.
Это реальная цифра для Вологодской области в 1996 г.,
для сравнения в 1995 г. этот показатель составлял 4.5 % (см. рис.4).
Для России в 1996 г. согласно официальным данным Минэкономики эта цифра должна составлять в 2% в месяц .

- Численность занятых в промышленности снижается на 7.5 % в год .
Это реальная цифра для Вологодской области в 1996 г.,
для сравнения в 1995 г. этот показатель составлял 1.0 % (см. рис. 5).
Для России в 1996 г. согласно официальным данным Минэкономики эта цифра должна составлять в 3 % в месяц .

- Параметры прямого и косвенного налогообложения предприятий и населения сохраняются на уровне первой половины 1996 г.

- Процесс ценообразования и формирования уровня заработной платы протекает как и в 1995 г., т.е. без серьезного регулирования со стороны государства.

- Во второй половине 1996 г. отсутствуют резкие колебания курса американского доллара, его рост происходит в соответствии с политикой Центробанка.
Ожидается, что к концу года он будет составлять 5600-5700 рублей за 1 USD (см. рис.6)

- Учетная ставка по кредитам ЦБ РФ в 1996 г. снижается со 160 % до 80 % (см.рис.7)

*) под кредитными вложениями в экономику в основном понимаются кредиты, предоставляемые правительственными кредитными учреждениями. Такие кредиты предоставляются на более льготных условиях, чем частные, они могут быть беспроцентными, на срок в несколько десятков лет. Такие кредиты могут быть и в виде субсидий (даров), т.е. безвозвратными. Кредитные вложения чаще всего являются целевыми (на приобретение определенных видов товаров, на осуществление конкретных объектов экономического развития).

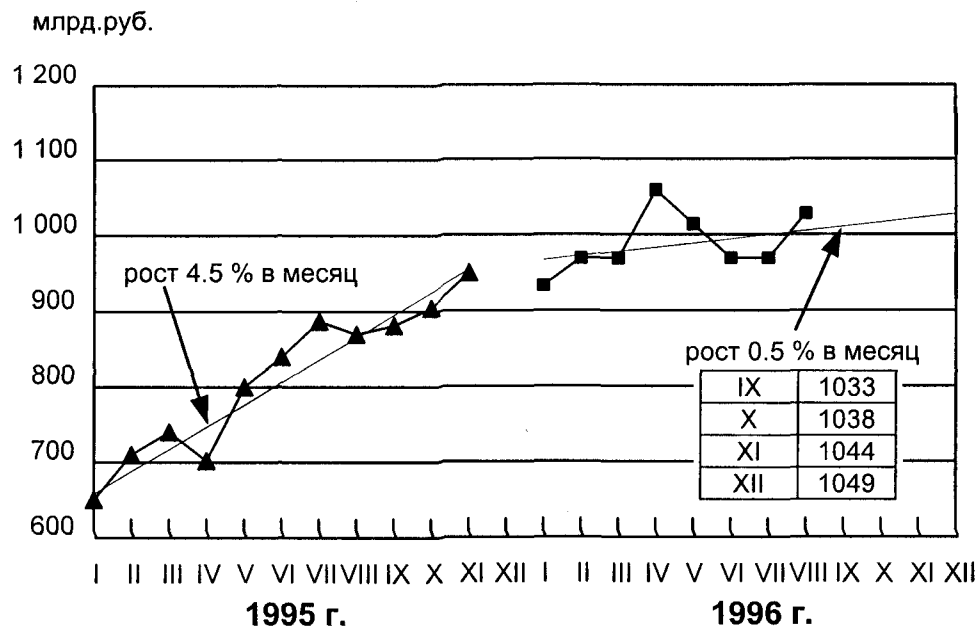


Рис. 4 Динамика кредитных вложений в экономику Вологодской области

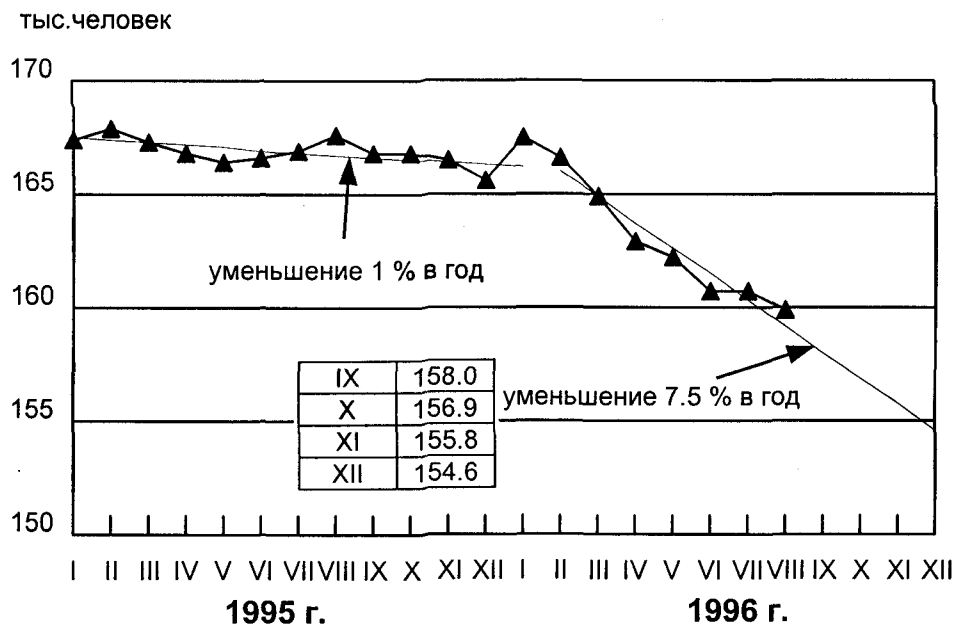


Рис. 5 Динамика среднесписочной численности занятых в промышленности по Вологодской области

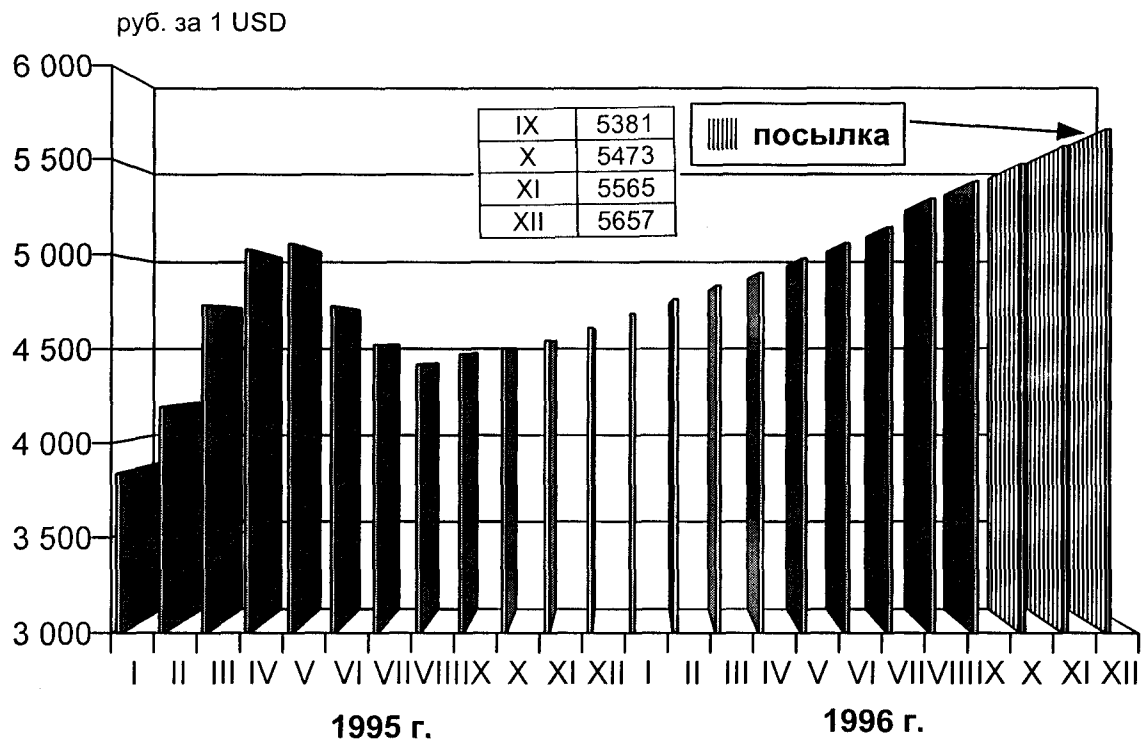


Рис. 6 Динамика обменного курса рубля по отношению к американскому доллару

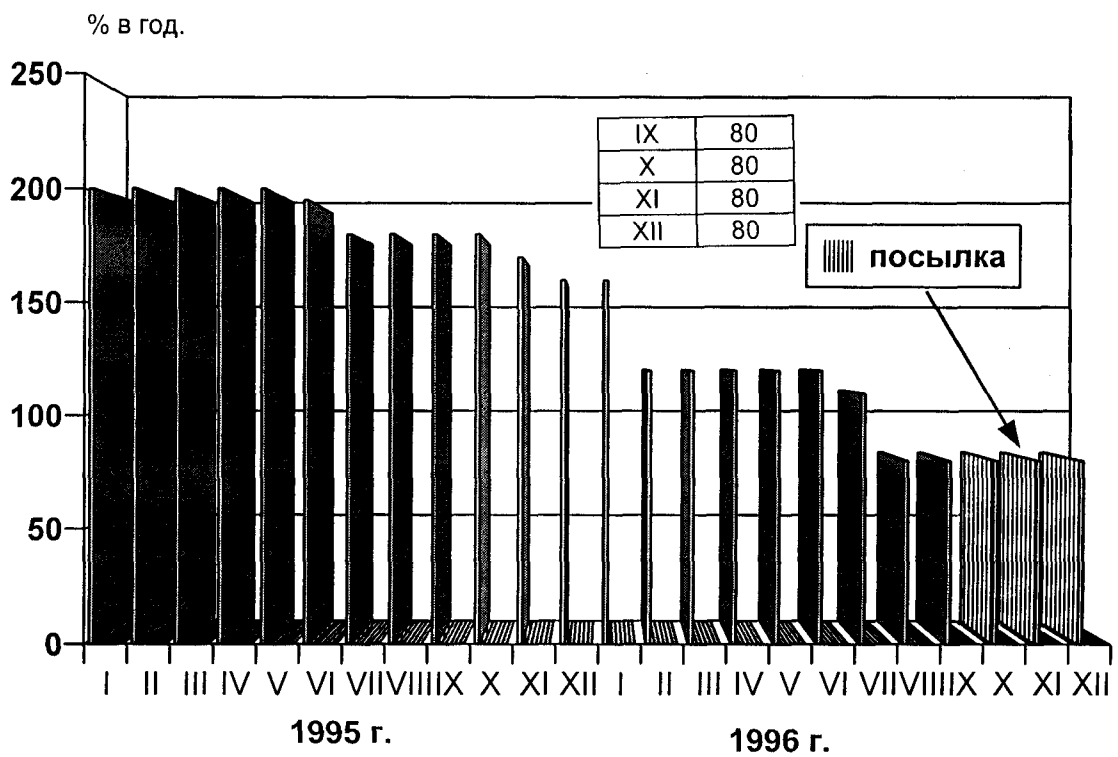


Рис. 7 Динамика учетной ставки по кредитам ЦБ РФ

На основании таблицы 1 были определены входные и выходные параметры нейронной сети или ее входные и выходные формальные нейроны. Отметим, что в каждом обучающем примере входные параметры относились к текущему месяцу, а выходные - к следующему месяцу. Таким образом, для прогнозирования макроэкономических показателей на сентябрь было подготовлено девятнадцать обучающих примеров, они приведены в таблице 2. Из них только семнадцать непосредственно использовались для обучения НС, а два оставшихся предназначались для тестирования НС. На рис. 8 приведена схема НС, которая подвергалась обучению на данных примерах. После обучения НС тестировалась на примерах, не участвовавших в обучении. Если макроэкономические показатели, рассчитанные с помощью НС на этом этапе, отличались от фактических не более чем на 20%, то считалось, что НС прошла тестирование успешно, и ее можно использовать для прогнозных расчетов. В противном случае обучение повторялось, при этом менялись некоторые настройки НС.

С помощью полностью обученной и протестированной НС были рассчитаны макроэкономические показатели на сентябрь. Далее множество обучающих примеров было дополнено сентябрьскими показателями, и после обучения и тестирования НС получены прогнозные значения на октябрь. Последовательно повторяя указанные операции, были рассчитаны макроэкономические показатели развития Вологодской области до конца 1996 г. Результаты отражены в таблице 3. Относительная погрешность прогнозных оценок составляет 10-20 % (по результатам тестирования).

В приложении 1 приведены те же показатели, как принято их указывать в документах статистической отчетности, т.е. нарастающим итогом с начала 1996 г. В приложении 2 собраны графические материалы, иллюстрирующие динамику макроэкономических показателей для Вологодской области в 1995 и 1996.

Оставляя без комментариев прогноз развития экономики Вологодской области на конец 1996 г. (цифры говорят сами за себя), остановимся на некоторых особенностях, выявленных при обучении и тестировании НС.

Особенности, выявленные при обучении и тестировании нейронной сети.

Наиболее трудными для обучения оказались данные :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	E	P	L	M	R	D	A	N	O	H	S	K	C	T	J	B
1	53	105	342	147,6	22,8	167,4	658	20,1	200	37	15,4	45,6	237,7	2	646	909	3836	44,3	1,7	47,5	15,5	1102	68	352,3	31,9	119,3	112,1	16	871	12,8	1,7	16,2	376	46,8	45	117,5
2	112,1	117,5	376	119,3	15,5	167,4	688	12,8	200	45	16,2	68	352,3	16	871	1102	4190	31,9	1,7	46,8	9,2	1375	93,6	416	25,5	180,9	174,7	51,3	993	9,2	1,8	16,9	427	47	57	146,8
3	174,7	146,8	427	180,9	9,2	167,3	718	9,2	200	57	16,9	93,6	416	51,3	993	1375	4734	25,5	1,8	47	14,9	1491	90,2	447	24,7	275,7	154,2	17,3	1005	8,7	1,9	17,3	444	50,5	64	146,1
4	154,2	146,1	444	275,7	14,9	166,8	748	8,7	200	64	17,3	90,2	447	17,3	1005	1491	5024	24,7	1,9	50,5	9,2	1480	127,9	518,6	24,6	311,5	192,6	11,3	1013	7,8	1,8	16,9	492	52	79	143,6
5	192,6	143,6	492	311,5	9,2	164,2	778	7,8	200	79	16,9	127,9	518,6	11,3	1013	1480	5054	24,6	1,8	52	5,4	1441	135,7	490	29,2	259,4	248,4	14,7	1180	6,5	2,1	16,4	564	45	93	239
6	248,4	239	564	259,4	5,4	166,6	808	6,5	195	93	16,4	135,7	490	14,7	1180	1441	4725	29,2	2,1	45	7,8	1426	170	459	33,1	282	213	21,1	1341	4,6	2,4	16,5	589	45	82	188
7	213	188	589	282	7,8	166,9	838	4,6	180	82	16,5	170	459	21,1	1341	1426	4523	33,1	2,4	45	6,3	1463	154	461	32,8	323	223	15,9	1562	6	2,3	16,8	624	45	86	205
8	223	205	624	323	6,3	167,6	868	6	180	86	16,8	154	461	15,9	1562	1463	4415	32,8	2,3	45	9,3	1540	262	456	33,6	239,9	250	22,6	1519	6,1	3	16,3	665	45	91	221
9	250	221	665	239,9	9,3	166,8	898	6,1	180	91	16,3	262	456	22,6	1519	1540	4472	33,6	3	45	2,3	1637	240	442	27,5	267,4	134	62,1	1391	5	1,2	16,4	679	45	101	216
10	134	216	679	267,4	2,3	166,8	928	5	180	101	16,4	240	442	62,1	1391	1637	4502	27,5	1,2	45	1,5	1757	88,5	492	33,5	326,8	258	45,9	1516	5,1	1,7	17,5	689	45	118	199
11	258	199	689	326,8	1,5	166,5	958	5,1	170	118	17,5	88,5	492	45,9	1516	1757	4544	33,5	1,7	45	0,6	1687	61,5	495	30,8	300	330,5	145,8	1938	3,1	1,6	18,9	752	46	127	191
12	330,5	191	752	300	0,6	165,6	988	3,1	160	127	18,9	61,5	495	145,8	1938	1687	4612	30,6	1,6	46	1,5	1786	69,4	418	48,5	216,5	94,6	4,3	1449	2,9	1,6	20	739	47	101	182
13	94,6	182	739	216,5	1,5	167,2	993	2,9	160	101	20	69,4	418	4,3	1449	1786	4687	48,5	1,6	47	1,9	1693	129,6	407	40,4	212,2	152,4	13,7	1617	2,7	1,3	21,8	796	47,7	109	187
14	152,4	187	796	212,2	1,9	166	998	2,7	120	109	21,8	129,6	407	13,7	1617	1693	4764	40,4	1,3	47,7	0,7	1975	118	421	33,9	222,9	249	28,7	1839	4,1	1,7	23,1	844	48,5	135	199
15	249	199	844	222,9	0,7	164,9	1003	4,1	120	135	23,1	118	421	28,7	1839	1975	4836	33,9	1,7	48,5	0	1831	112	511	36,5	288	216	36	1533	2,2	1,3	24,8	850	52,5	137	227
16	216	227	850	288	0	163,7	1008	2,2	120	137	24,8	112	511	36	1533	1831	4903	36,5	1,3	52,5	0,5	1741	123,5	532	50,5	245,3	167,6	8,2	1377	0,5	1,8	24,9	889	54,2	147	203
17	167,6	203	889	245,3	0,5	162,6	1013	0,5	120	147	24,9	123,5	532	8,2	1377	1741	4978	50,5	1,8	54,2	0,7	1821	177,5	510,5	30,4	218	268,4	29,1	1647	0,7	2,3	24,4	934	55,8	105	215
18	268,4	215	934	218	0,7	161,5	1018	0,7	120	105	24,4	177,5	510,5	29,1	1647	1821	5056	30,4	2,3	55,8	2,9	1749	167	536	31,7	259,2	240	14	1976	0,8	1,5	24,4	963	55,6	139	227
19	240	227	963	259,2	2,9	160,3	1023	0,8	110	139	24,4	167	536	14	1976	1749	5140	31,7	1,5	55,6	0	1697	170	511	27,8	244	212	10	2266	0,8	1,7	24	953	56	144	167

- A - капитальные вложения, млрд. руб.
- B - потребительские товары, млрд. руб.
- C - номинальная среднемесячная заработная плата, тыс.руб.
- D - поступление налогов и других обязательных платежей в бюджетную систему, млрд. руб.
- E - уровень инфляции (цены производителей промышленной продукции), % в месяц
- F - среднесписочная численность занятых в промышленности, тыс.человек
- G - кредитные вложения в экономику области, млрд. руб.
- H - уровень инфляции (потребительские цены), % в месяц
- I - ставка рефинансирования ЦБ РФ, % в год
- J - объем платных услуг, млрд. руб.
- K - численность официально зарегистрированных безработных, тыс.человек
- L - объем подрядных работ, млрд. руб.
- M - розничный товароборот, млрд. руб.
- N - ввод в действие жилых домов, тыс.кв.м.общей площади
- O - валовой внутренний продукт, млрд. руб.
- P - объем промышленной продукции
- Q - курс американского доллара, руб. за 1 USD
- R - численность населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума, в % ко всему населению области
- S - отправление грузов, млн. тонн
- T - общая численность безработных, тыс. человек

Таблица 2. Обучающие примеры для нейронной сети

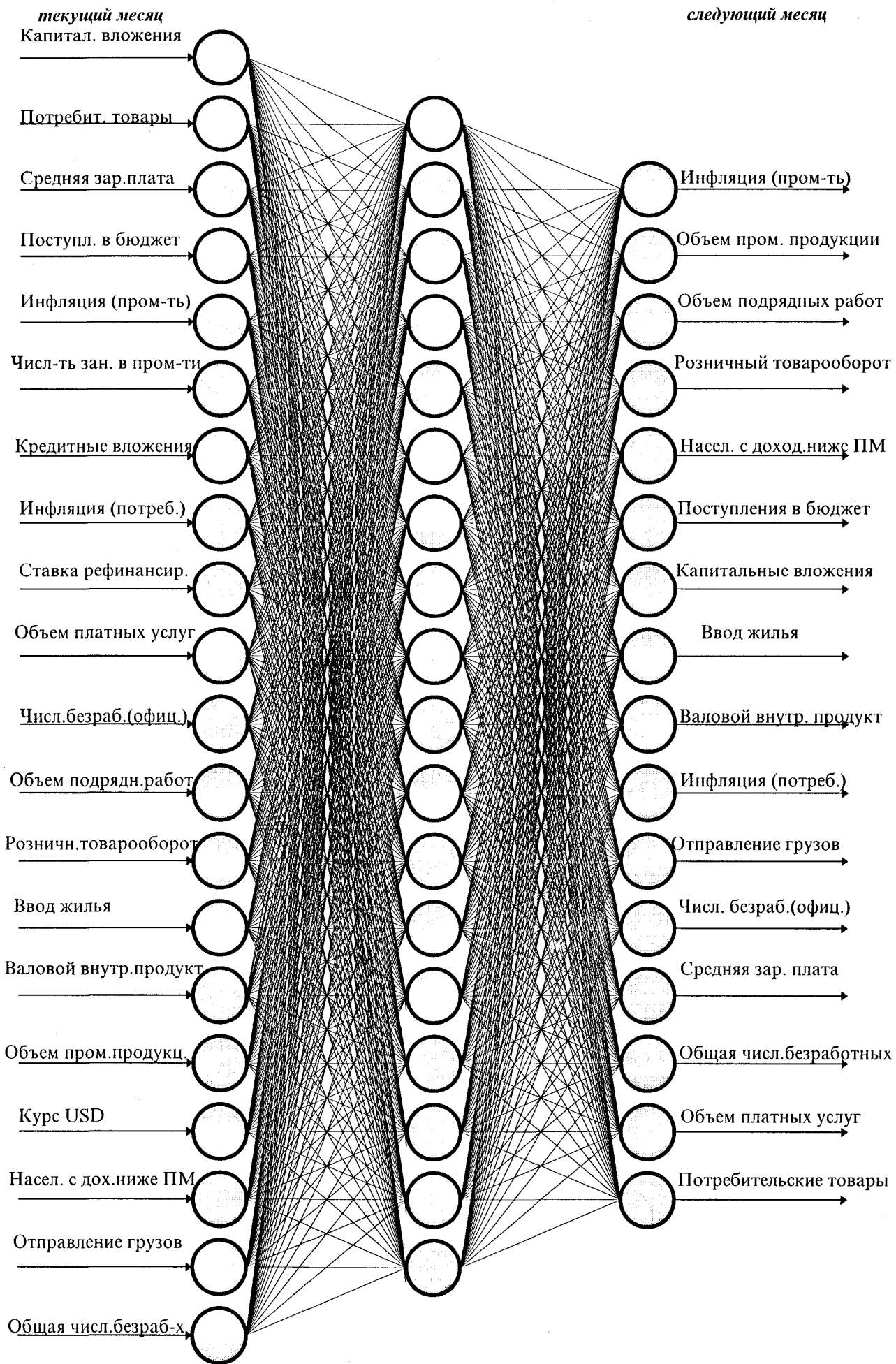


Рис. 8. Нейронная сеть для прогнозных расчетов макроэкономических показателей

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	01.95	02.95	03.95	04.95	05.95	06.95	07.95	08.95	09.95	10.95	11.95	12.95	01.96	02.96	03.96	04.96	05.96	06.96	07.96	08.96	09.96	10.96	11.96	12.96
Валовой внутренний продукт, млрд.руб.	646	871	993	1005	1013	1180	1341	1562	1519	1391	1516	1938	1449	1617	1839	1533	1377	1647	1976	2266	2100	2071	2141	2064
Объем пром. продукции, млрд.руб.	909.0	1102.0	1375.0	1491.0	1480.0	1441.0	1426.0	1463.0	1540.0	1637.0	1757.0	1687.0	1786.0	1693.0	1975.0	1831.0	1741.0	1821	1749	1697	1800	1948	1845	1836
Потребительские товары, млрд.руб.	105.0	117.5	146.8	146.1	143.6	239.0	188.0	205.0	221.0	216.0	199.0	191.0	182.0	187.0	199.0	227.0	203.0	215	227	167	206	223	211	208
Капитальные вложения, млрд.руб.	53.0	112.1	174.7	154.2	192.6	248.4	213.0	223.0	250.0	134.0	258.5	330.5	94.6	152.4	249.0	216.0	167.6	268.4	240.0	212	255	234	245	242
Объем подрядных работ, млрд.руб.	45.6	68.0	93.6	90.2	127.9	135.7	170.0	154.0	262.0	240.0	88.5	61.5	69.4	129.6	118.0	112.0	123.5	177.5	167.0	170	214	197	185	198
Розничный товарооборот, млрд.руб.	237.7	352.3	416.0	447.0	518.6	490.0	459.0	461.0	456.0	442.0	492.0	495.0	418.0	407.0	421.0	511.0	532.0	510.5	536.0	511	509	572	550	555
Объем платных услуг, млрд.руб.	37	45	57	64	79	93	82	86	91	101	118	127	101	109	135	137	147	105	139	144	118	141	138	134
Отправление грузов, млн.тонн	1.7	1.7	1.8	1.9	1.8	2.1	2.4	2.3	3.0	1.2	1.7	1.6	1.6	1.3	1.7	1.3	1.8	2.3	1.5	1.7	2.0	1.5	1.9	1.9
Номинальная среднемесячная з/п, тыс.руб.	342.0	376.0	427.0	444.0	492.0	564.0	589.0	624.0	665.0	679.0	689.0	752.0	739.0	796.0	844.0	850.0	889.0	934.0	963	953	980	997	1013	1041
Уровень инфляции (потребительские цены), % в месяц	20.1	12.8	9.2	8.7	7.8	6.5	4.6	6.0	6.1	5.0	5.1	3.1	2.9	2.7	4.1	2.2	0.5	0.7	0.8	0.8	1.0	1.8	1.0	1.3
Уровень инфляции (цены производителей пром.продукции), % в месяц	22.8	15.5	9.2	14.9	9.2	5.4	7.8	6.3	9.3	2.3	1.5	0.6	1.5	1.9	0.7	0.0	0.5	0.7	2.9	0	0.2	1.1	0.6	0.5
Общая численность безработных, тыс.человек	47.5	46.8	47.0	50.5	52.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	45.0	46.0	47.0	47.7	48.5	52.5	54.2	55.8	55.6	56.0	54.0	56.6	55.5	55.3
в том числе официально зарегистрированы безработными, тыс.человек	15.4	16.2	16.9	17.3	16.9	16.4	16.5	16.8	16.3	16.4	17.5	18.9	20.0	21.8	23.1	24.8	24.9	24.4	24.4	24.0	23.8	24.8	24.9	24.9
Ввод жилья, тыс.кв.м.	2.0	16.0	51.3	17.3	11.3	14.7	21.1	15.9	22.6	62.1	45.9	145.8	4.3	13.7	28.7	36.0	8.2	29.1	14.0	10.0	13.0	25.6	20.0	17.4
Числ-ть населен. с денежн.доходами ниже прожит. минимума, в % к общ.числ-ти населения области	44.3	31.9	25.5	24.7	24.6	29.2	33.1	32.8	33.6	27.5	33.5	30.6	48.5	40.4	33.9	36.5	50.5	30.4	31.7	27.8	30.0	29.4	27.7	30.7
Поступление основных налогов и других обязательных платежей в бюджетную систему	147.6	119.3	180.9	275.7	311.5	259.4	282.0	323.0	239.9	267.4	326.8	300.0	216.5	212.2	222.9	288.0	245.3	218.0	259.2	244.0	235.0	266.0	264.0	258.0
Кредитные вложения в экономику области, млрд.руб.	658	688	718	748	778	808	838	868	898	928	958	988	993	998	1003	1008	1013	1018	1023	1028	1033	1038	1044	1049
Среднесписочная численность занятых в промышленности, тыс.человек	167.4	167.4	167.3	166.8	164.2	166.6	166.9	167.6	166.8	166.8	166.5	165.6	167.2	166.0	164.9	163.7	162.6	161.5	160.3	159.2	158.0	156.9	155.8	154.6
Ставка рефинансирования ЦБ РФ, %	200	200	200	200	200	195	180	180	180	180	170	160	160	120	120	120	120	120	110	80	80	80	80	80
Курс USD, руб.	3836	4190	4734	5024	5054	4725	4523	4415	4472	4502	4544	4612	4687	4764	4836	4903	4978	5056	5140	5289	5381	5473	5565	5657

Таблица 3. Результаты прогнозирования макроэкономических показателей для Вологодской области до конца 1996 г.
(столбцы 1-20 - факт; столбцы 21-24 - прогноз)

- а) о вводе в действие жилых домов;**
- б) о численности населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума;**
- в) о численности безработных.**

Для них отмечалась наивысшая относительная погрешность прогнозных оценок при тестировании.

а) Ввод в действие жилых домов

Месячные колебания данного показателя плохо коррелируют с колебаниями остальных макропоказателей (в нейросети идет поиск аналогий по схеме : месяц назад- текущий месяц - месяц вперед). Возможно данные, направляемые в Вологдаоблкомстат, не соответствуют реальному положению вещей (ввод жилья "на бумаге" , приуроченный к концу квартала, года и т.п.). Очень велик разброс этих данных от месяца к месяцу :

январь 1995 г. - 2 тыс.кв. м. ;
март 1995 г. - 51 тыс.кв. м. ;
апрель 1995 г. - 17 тыс.кв. м. ;
декабрь 1995 г. - 146 тыс.кв. м. .

б) численность населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума;

Как выяснилось, с июня 1996 г. Вологдаоблкомстатом по рекомендации Госкомитета РФ по статистике изменена методика расчета этого показателя. Таким образом, в обучающих примерах до мая 1996 г. использовались значения, рассчитанные по старой методике. Динамика переходного процесса из-за смены методики, но не из-за реальных изменений в уровне жизни выглядит так.

Численность населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума в % к населению области :

март 1996 г. - 33.9 % ;
апрель 1996 г. - 36.5 % ;
май 1996 г. - 50.5 % ;
июнь 1996 г. - 30.4 % .

Реальная картина динамики этого показателя оказывается завуалированной. Нейронная сеть почувствовала это на этапе обучения, так как с трудом

настраивалась на новые цифры, а на этапе тестирования в ряде случаев погрешность превышала допуск .

в) численность безработных.

Используемая нейросетевая модель построена так, что в ней большой приоритет отдается комплексной взаимосвязи параметров между собой. Хотя, конечно, отслеживаются и общие тенденции изменения какого-либо показателя (тренды). В этой связи интересными оказываются результаты по прогнозированию общей численности безработных. Официальная динамика этого показателя в 1996 г. выглядит так :

январь - 47 тыс. человек;
март - 48.5 тыс. человек;
май - 54.2 тыс. человек;
август - 56.0 тыс. человек.

Если эта тенденция будет сохраняться, то к концу года следует ожидать численность безработных в 60-70 тыс. человек. Нейронная сеть дает другое значение : 50-60 тыс. человек. Возможно, официальная статистика по безработице не отражает реального положения. Например, человек может числиться безработным, но при этом не быть исключенным из экономического процесса. Можно заниматься неофициальной трудовой деятельностью - продавать что-то на вещевых и продовольственных рынках (челночный бизнес) , оказывать платные услуги (авторемонт, грузоперевозки, репетиторские услуги, досуг и многое другое). Это очевидный факт на современном этапе. Никакого открытия здесь нет. Важно то, что экономико-математическая модель на базе нейронных сетей "споткнулась" при обучении и тестировании именно на данных по официальной безработице. Это заставило обратить внимание на данный показатель и данное явление.

В дополнение к этому, интересно, что один из макропоказателей для которых нейронная сеть предсказывает рост в процентном отношении против 1995 г. - объем платных услуг. Интересно также, что этот макропоказатель согласно методике Госкомитета РФ по статистике рассчитывается с учетом "объемов неорганизованного ввоза и продажи товаров на вещевых, смешанных и продовольственных рынках, а также объемов услуг, предоставляемых физическими лицами". Нами прогнозируется, что объем платных услуг в 1996 г. вырастет на 10 % по сравнению с 1995 г. (в сопоставимых ценах исходя из инфляции). Не

обеспечивает ли часть людей из армии безработных этот “странный” десятипроцентный прирост объема платных услуг ?

Таким образом, основной результат в этой части заключается не в том, что прогнозируется численность безработных в 55.3 тыс. человек , которая не укладывается в официальный тренд, а в том, что трудности обучения и тестирования нейронной сети по этому показателю указывают на скрытое противоречие между уровнем официальной безработицы и динамикой остальных макропоказателей.

Когда данная работа уже готовилась в печать, вышел в свет девятый номер статистического сборника “Социально-экономическое положение Вологодской области в январе-сентябре 1996 г”. В таблице 4 приведены результаты сопоставления прогнозных оценок и фактических значений основных макроэкономических показателей. Прогнозные оценки для двенадцати показателей из четырнадцати укладываются в заявленный допуск на относительную погрешность 10-20 %. Наиболее сильное расхождение между прогнозом и фактом имеет место для показателя уровня инфляции в ценах производителей промышленной продукции. Этот показатель в сентябре составил 5,4 % в то время как прогнозировалась величина 0,2 %. Как выяснилось, такое повышение цен в целом по промышленности было обусловлено значительным подъемом тарифов на электроэнергию : для транспортных организаций и промышленных потребителей - на 27,6 %, сельскохозяйственных потребителей - на 19,6%.

Удивительными представляются результаты по прогнозированию объема платных услуг населению (см. рис. 7 приложения 2). Нейросеть предсказывала, что этот показатель резко снизится со 144 млрд.руб. в августе до 118 млрд.руб. в сентябре. Предположить такое из анализа его динамики на рис. 14 практически невозможно. Каково же было наше удивление , что в действительности так и произошло. В сентябре объем платных услуг составил 109 млрд. руб., т.е. произошло даже несколько большее падение, чем прогнозировалось.

Уместно также привести курьезный случай, происшедший при сопоставлении прогнозного и фактического значений другого макропоказателя, а именно - объема промышленной продукции (ОПП). Официальные данные по этому показателю таковы:

ОПП_{январь-июнь} = 10847 млрд.руб. ОПП_{июнь} = 1821 млрд.руб. (сборник N6, стр.3)

ОПП_{январь-июль} = 12596 млрд.руб. ОПП_{июль} = 1749 млрд.руб. (сборник N7, стр.3)

	справочно		прогноз		Верно ли пред-сказана тенденция	Относит. погрешность, %	
	АВГУСТ факт	СЕНТЯБРЬ факт	тенденция от августа к сентябрю	АВГУСТ факт			СЕНТЯБРЬ прогноз
Валовой внутренний продукт, млрд.руб.	<u>2266</u> 1980		↘	<u>2266</u> 2100	↘	да	6
Объем пром. продукции, млрд.руб.	<u>1884</u> 1858		↘	<u>1884</u> 1800	↘	да	3
Потребительские товары, млрд.руб.	<u>167</u> 194		↗	<u>167</u> 206	↗	да	6
Капитальные вложения, млрд.руб.	<u>212</u> 302		↗	<u>212</u> 255	↗	да	16
Объем подрядных работ, млрд.руб.	<u>170</u> 265		↗	<u>170</u> 214	↗	да	19
Розничный товароборот, млрд.руб.	<u>511</u> 490		↘	<u>511</u> 509	↘	да	4
Объем платных услуг, млрд.руб.	<u>144</u> 109		↘	<u>144</u> 118	↘	да	8
Отправление грузов ,млн.тонн	<u>1.7</u> 1.7		→	<u>1.7</u> 2.0	↗	нет	15
Уровень инфляции (потребительские цены), % в месяц	<u>0.8</u> 0.4		↘	<u>0.8</u> 1.0	↗	нет	60
Уровень инфляции (цены производителей пром.продукции), % в месяц	<u>0.0</u> 5.4		↗	<u>0.0</u> 0.2	↗	да	96
Общая численность безработных тыс.человек	<u>56.0</u> 56.8		↗	<u>56.0</u> 54.0	↘	нет	5
в том числе официально зарегистрированы безработными, тыс.человек	<u>24.0</u> 24.4		↗	<u>24.0</u> 23.8	↘	нет	2
Ввод жилья, тыс.кв.м.	<u>10.0</u> 15.0		↗	<u>10.0</u> 13.0	↗	да	13
Поступление основных налогов и других обязательных платежей в бюджетную систему	<u>244</u> 229		↘	<u>244</u> 235	↘	да	3

Таблица 4. Сопоставление прогнозных оценок и фактических значений основных макроэкономических показателей за сентябрь 1996 г .

$ОПП_{\text{январь-август}} = 13293$ млрд.руб. $ОПП_{\text{август}} = 697$ млрд.руб. (сборник N8, стр.3)
 $ОПП_{\text{январь-сентябрь}} = 16338$ млрд.руб. $ОПП_{\text{сентябрь}} = 1858$ млрд.руб. (сборник N9, стр.3)

При составлении обучающих примеров мы предположили, что в сборнике N8 допущена опечатка(такое случается), т.к. $ОПП_{\text{август}} = 13293 - 12596 = 697$ слишком сильно отличался от среднемесячного. Мы исправили цифру 13293 на 14293. В обучающих примерах, таким образом, $ОПП_{\text{август}} = 1697$ млрд.руб. (см.таблицы 1,2). Как выяснилось впоследствии, эта цифра все равно не соответствовала действительности. Вот как это было обнаружено.

Наш прогноз : $ОПП_{\text{сентябрь}} = 1800$ млрд. руб.

Официальные данные: $ОПП_{\text{сентябрь}} = 16338 - 13293 = 3045$ млрд.руб., либо
 $ОПП_{\text{сентябрь}} = 16338 - 14293 = 2045$ млрд.руб.

Расхождение показалось нам слишком большим. Был сделан запрос в Вологдаоблкомстат с просьбой уточнить значения $ОПП_{\text{январь-август}}$.

Через некоторое время Вологдаоблкомстат признал, что действительно в сборник N 8 вкралась опечатка. Правильное значение $ОПП_{\text{январь-август}} = 14480$ млрд.руб. Тогда $ОПП_{\text{сентябрь}} = 16338 - 14480 = 1858$ млрд.руб. В этом случае прогнозная оценка отличается от фактического значения всего на 58 млрд. рублей (менее 4%). А ведь НС обучалась, когда в обучающем примере была ошибка. Фактически это является доказательством известного утверждения, что нейронная сеть способна распознавать образы, даже если они предъявляются ей в искаженном виде (некоторые данные отсутствуют или ошибочны).

Таким образом, полученные предварительные результаты свидетельствуют о возможности применения нейронных сетей для прогнозирования экономических показателей, сложным образом зависящих от множества факторов. Вместе с тем следует отметить, что методики, использующие теорию нейронных сетей для задач социально-экономического прогнозирования, должны пройти многократную проверку на новых статистических данных, прежде чем будут сделаны окончательные выводы.

Литература

1. Самуэльсон П. Экономика. М.: Машиностроение, 1994.
2. Гранберг А.Г. Динамические модели народного хозяйства. М.: Экономика, 1985.
3. Гранберг А.Г., Суспицын С.А. Введение в системное моделирование народного хозяйства. Новосибирск: Наука, 1988.
4. Суспицын С.А., Ждан Г.В., Сон Ден Сун, Черевикина М.Ю. Генератор локальных прогнозов в модельном комплексе СИРЕНА. Новосибирск: ИЭиОПП СО АН СССР, 1989.
5. Суспицын С.А. Макроэкономическая модель оценки направлений и приоритетов экономической политики в регионе. Новосибирск: ИЭиОПП СО АН СССР, 1995.
6. Джонстон Дж. Эконометрические методы. Пер. с англ. М.: Статистика, 1980.
7. Суворов А.В. Методы построения макроэкономических сценариев социально-экономического развития// Проблемы прогнозирования, 1996, N 4, с.27-39.
8. Hopfield J.J. Neural Networks and Physical Systems with Emergent Collective Computational Abilities. Proceedings of the National Academy of Sciences (USA), vol. 79, 1982.
9. Розенблатт Ф. Принципы нейродинамики. Пер. с англ. М.: Мир, 1965.
10. Lawrence J. Introduction to Neural Networks. Nevada City, CA: CSS, 1994.
11. Колмогоров А.Н. О представлении непрерывных функций нескольких переменных в виде суперпозиций непрерывных функций одного переменного и сложения // Докл. АН СССР, 1957, т.114, N 5, с.953-956.
12. Atkinson R.C., Bower G.H., Grothers E.J. An Introduction to Mathematical Learning Theory.- Ney York: Wiley, 1965.
13. Rumelhart D.E., Hinton G.E., Williams R.J. Learning representations by back-propagation errors // Nature. 1986. Vol. 323. P.533
14. Kohonen T. Self Organization and Associative Memory. Berlin: Springer-Verlag, 1988.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

**Прогноз
основных социально-экономических показателей
развития Вологодской области в 1996 г.**

Прогноз о социально-экономическом положении Вологодской области
в январе-сентябре 1996 г.

**ОСНОВНЫЕ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ**

	январь- сентябрь 1996 г.	В % к соответствующему периоду 1995 г. (сопоставление цен исходя только из инфляции)	В % к соответствующему периоду 1995 г. (сопоставление цен по методике Госкомстата)
Валовой внутренний продукт, млрд.руб.	15804	100.5	95.0
Объем промышленной продукции, млрд.руб.	16093	84.8	98.9
Потребительские товары, млрд.руб.	1813	77.3	85.2
Инвестиции в основной капитал ¹⁾ , млрд.руб.	1855	73.8	63.8
Объем подрядных работ, млрд.руб.	1281	72.0	58.2
Розничный товарооборот ²⁾ , млрд.руб.	4356	73.2	82.5
Объем платных услуг ²⁾ , млрд.руб.	1135	115.4	88.7
Отправление грузов, млн. тонн	15.2	81.3	81.3
Ввод в действие жилых домов, тыс.кв. метров общей площади	157	91.2	91.2
Средняя заработная плата, тыс.руб.	883	113.2	170.9
Численность населения с денеж- ными доходами ниже прожиточ- ного минимума, тыс.чел.	405	89.0	89.0
в % ко всему населению	30	89.0	89.0
Общая численность безра- ботных ³⁾ , тыс.человек	54	120.0	120.0
в т.ч.официально заре- гистрированы безработными	23.8	146.0	146.0
Индекс потребительских цен	116.8	161.5	161.5
Индекс цен производителей на промышленную продукцию	108.7	148.8	148.8

¹⁾ Инвестиции в основной капитал соответствуют понятию капитальных вложений

²⁾ Данные об объеме реализации населению потребительских товаров и услуг приведены с учетом объемов неорганизованного ввоза и продажи товаров на вещевых, смешанных и продовольственных рынках, а также объемов услуг, представляемых физическими лицами

³⁾ В соответствии с методологией Международной Организации Труда (МОТ)

Прогноз о социально-экономическом положении Вологодской области в
январе-октябре 1996 г.

**ОСНОВНЫЕ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ**

	январь- октябрь 1996 г.	В % к соответствующему периоду 1995 г. (сопоставление цен исходя только из инфляции)	В % к соответствующему периоду 1995 г. (сопоставление цен по методике Госкомстата)
Валовой внутренний продукт, млрд.руб.	17875	103.0	95.6
Объем промышленной продукции, млрд.руб.	18041	86.4	99.3
Потребительские товары, млрд.руб.	2036	78.2	87.7
Инвестиции в основной капитал ¹⁾ , млрд.руб.	2089	79.0	70.5
Объем подрядных работ, млрд.руб.	1478	70.8	58.5
Розничный товарооборот ²⁾ , млрд.руб.	4928	76.5	84.1
Объем платных услуг ²⁾ , млрд.руб.	1276	115.3	90.6
Отправление грузов, млн. тонн	16.7	83.9	83.9
Ввод в действие жилых домов, тыс.кв. метров общей площади	183	77.9	77.9
Средняя заработная плата, тыс.руб.	895	114.2	167.3
Численность населения с денеж- ными доходами ниже прожиточ- ного минимума, тыс.чел.	397	106.7	106.7
в % ко всему населению	29.4	106.7	106.7
Общая численность безра- ботных ³⁾ , тыс.человек	56.6	119.2	119.2
в т.ч.официально заре- гистрированы безработными	24.8	161.0	161.0
Индекс потребительских цен	118.9	157.3	157.3
Индекс цен производителей на промышленную продукцию	109.9	143.9	143.9

¹⁾ Инвестиции в основной капитал соответствуют понятию капитальных вложений

²⁾ Данные об объеме реализации населению потребительских товаров и услуг приведены с учетом объемов неорганизованного ввоза и продажи товаров на вещевых, смешанных и продовольственных рынках, а также объемов услуг, представляемых физическими лицами

³⁾ В соответствии с методологией Международной Организации Труда (МОТ)

Прогноз о социально-экономическом положении Вологодской области в январе-ноябре 1996 г.

**ОСНОВНЫЕ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ**

	январь- ноябрь 1996 г.	В % к соответствующему периоду 1995 г. (сопоставление цен исходя только из инфляции)	В % к соответствующему периоду 1995 г. (сопоставление цен по методике Госкомстата)
Валовой внутренний продукт, млрд.руб.	20016	104.7	95.9
Объем промышленной продукции, млрд.руб.	19886	86.8	98.7
Потребительские товары, млрд.руб.	2247	79.5	91.0
Инвестиции в основной капитал ¹⁾ , млрд.руб.	2334	79.1	73.2
Объем подрядных работ, млрд.руб.	1663	76.9	65.3
Розничный товарооборот ²⁾ , млрд.руб.	5478	78.3	84.2
Объем платных услуг ²⁾ , млрд.руб.	1414	113.0	91.4
Отправление грузов, млн. тонн	18.6	86.1	86.1
Ввод в действие жилых домов, тыс.кв. метров общей площади	203	72.3	72.3
Средняя заработная плата, тыс.руб.	905	115.3	164.6
Численность населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума, тыс.чел.	374	82.6	82.6
в % ко всему населению	27.7	82.6	82.6
Общая численность безработных ³⁾ , тыс.человек	55.5	123.3	123.3
в т.ч.официально зарегистрированы безработными	24.9	142.3	142.3
Индекс потребительских цен	120.1	153.3	153.3
Индекс цен производителей на промышленную продукцию	110.5	140.0	140.0

¹⁾ Инвестиции в основной капитал соответствуют понятию капитальных вложений

²⁾ Данные об объеме реализации населению потребительских товаров и услуг приведены с учетом объемов неорганизованного ввоза и продажи товаров на вещевых, смешанных и продовольственных рынках, а также объемов услуг, представляемых физическими лицами

³⁾ В соответствии с методологией Международной Организации Труда (МОТ)

Прогноз о социально-экономическом положении Вологодской области в январе-декабре 1996 г.

**ОСНОВНЫЕ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ**

	январь-декабрь 1996 г.	В % к соответствующему периоду 1995 г. (сопоставление цен исходя только из инфляции)	В % к соответствующему периоду 1995 г. (сопоставление цен по методике Госкомстата)
Валовой внутренний продукт, млрд.руб.	22080	102.9	93.2
Объем промышленной продукции, млрд.руб.	21722	87.5	98.8
Потребительские товары, млрд.руб.	2455	80.9	95.1
Инвестиции в основной капитал ¹⁾ , млрд.руб.	2576	76.7	74.4
Объем подрядных работ, млрд.руб.	1861	84.5	74.2
Розничный товарооборот ²⁾ , млрд.руб.	6033	79.9	84.5
Объем платных услуг ²⁾ , млрд.руб.	1548	110.2	92.3
Отправление грузов, млн. тонн	20.5	88.4	88.4
Ввод в действие жилых домов, тыс.кв. метров общей площади	220	51.6	51.6
Средняя заработная плата, тыс.руб.	917	115.5	161.3
Численность населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума, тыс.чел.	415	100.1	100.1
в % ко всему населению	30.7	100.1	100.1
Общая численность безработных ³⁾ , тыс.человек	55.3	120.2	120.2
в т.ч.официально зарегистрированы безработными	24.9	131.7	131.7
Индекс потребительских цен	121.6	149.8	149.8
Индекс цен производителей на промышленную продукцию	111.1	136.9	136.9

¹⁾ Инвестиции в основной капитал соответствуют понятию капитальных вложений

²⁾ Данные об объеме реализации населению потребительских товаров и услуг приведены с учетом объемов неорганизованного ввоза и продажи товаров на вещевых, смешанных и продовольственных рынках, а также объемов услуг, представляемых физическими лицами

³⁾ В соответствии с методологией Международной Организации Труда (МОТ)

ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

**Динамика
основных социально-экономических показателей
развития Вологодской области в 1995-96 гг.**

ГРАФИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ



В данном приложении на графиках 1-7,10,15 под динамикой показателей следует понимать их движение в денежном исчислении в ценах, действующих на текущий месяц, которое может отличаться от реальных объемных показателей.

Диаграмма, характеризующая изменения основных показателей производства товаров и услуг в 1995 и 1996 гг.
(в процентах к соответствующему периоду прошлого года)

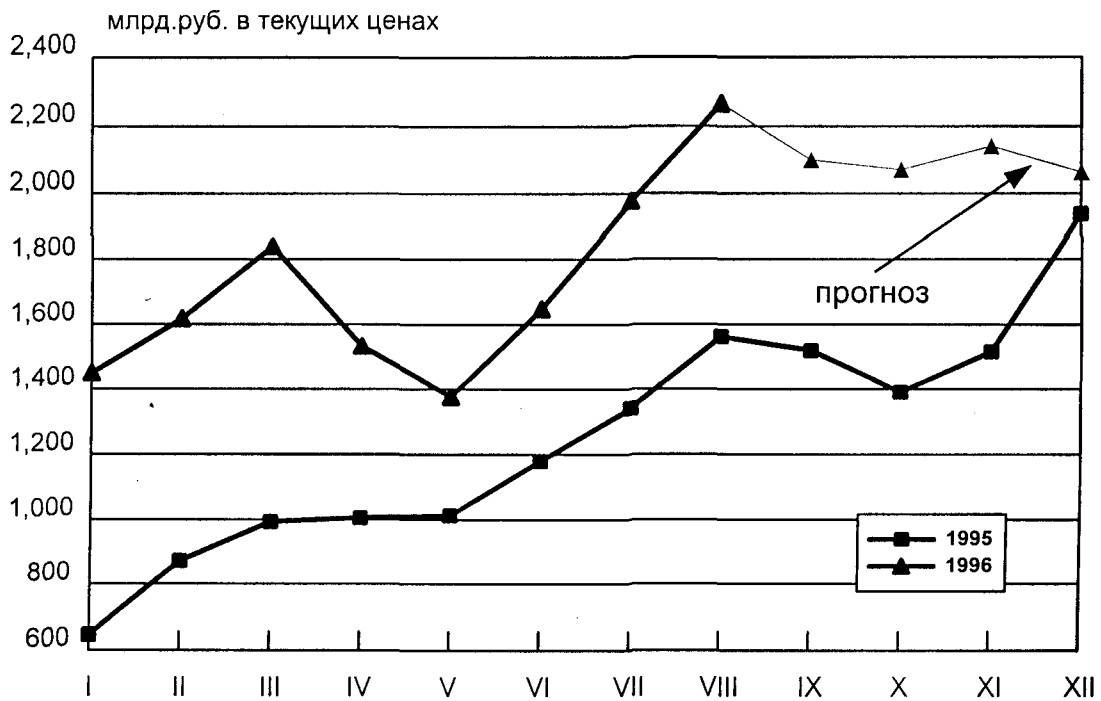
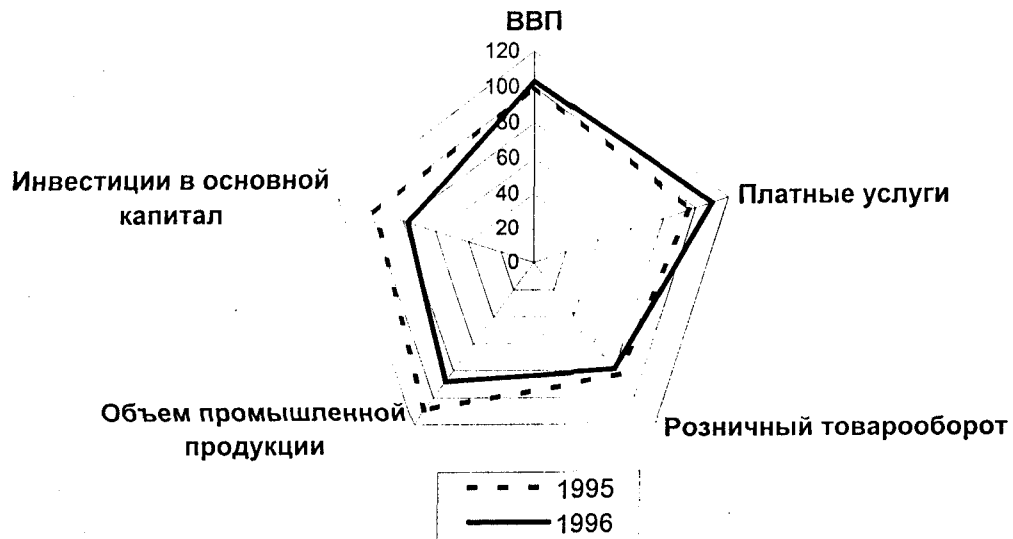


Рис. 1. Динамика валового внутреннего продукта

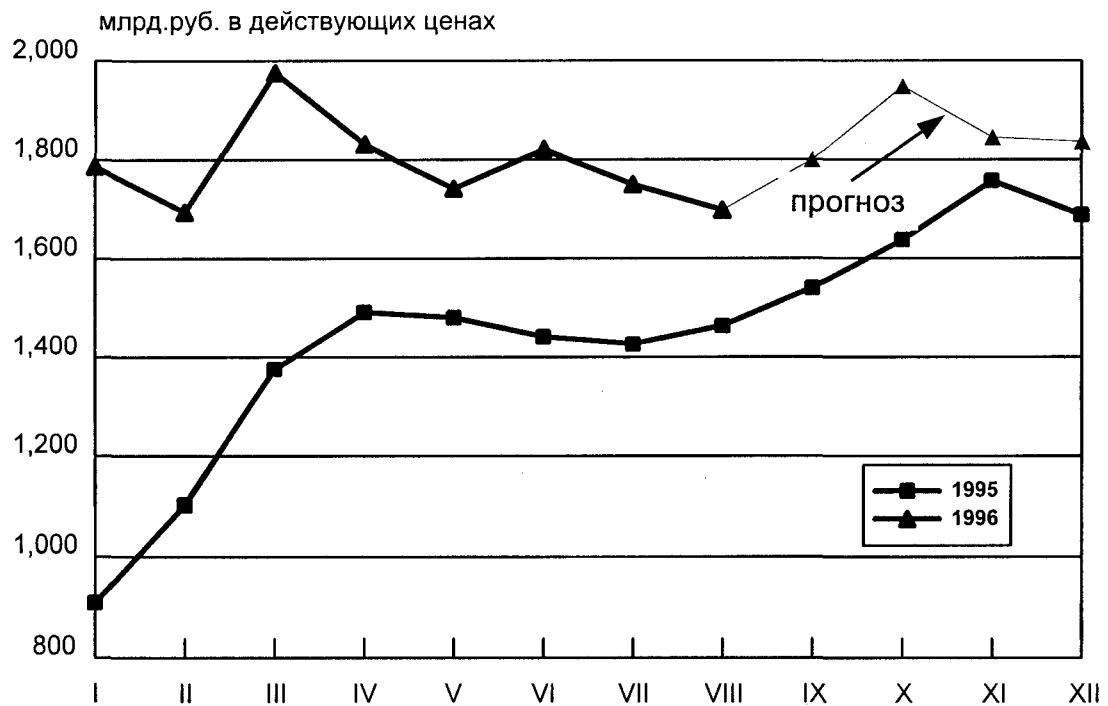


Рис. 2. Динамика объема промышленной продукции

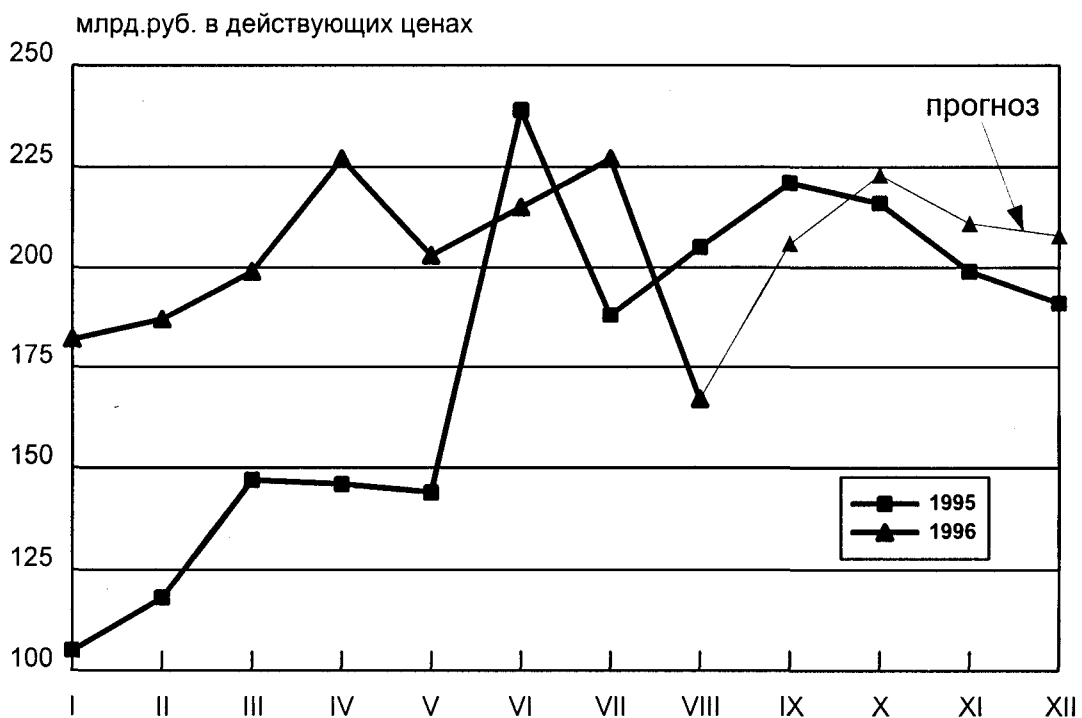


Рис.3. Динамика производства потребительских товаров

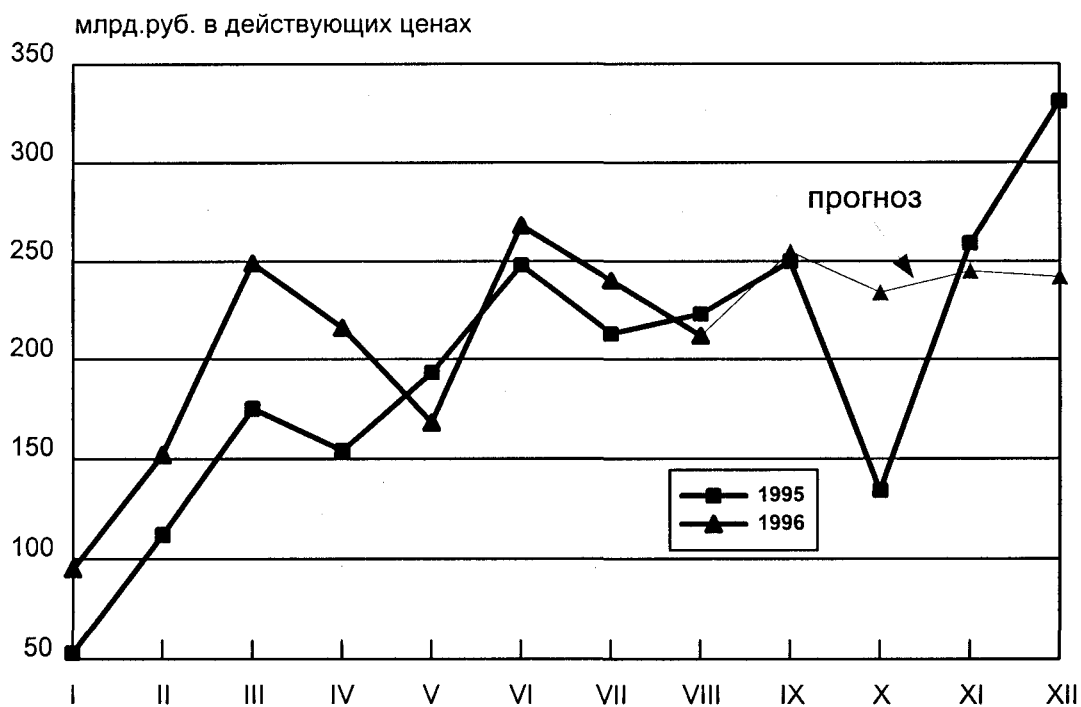


Рис. 4. Динамика инвестиций в основной капитал

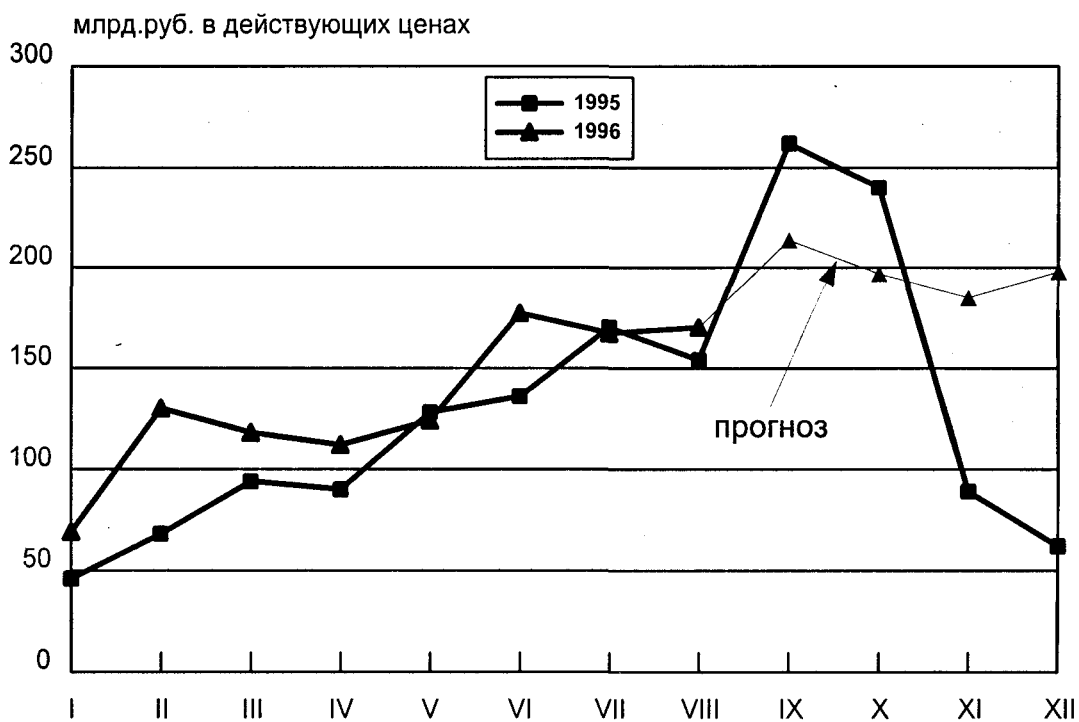


Рис. 5. Динамика объема подрядных работ

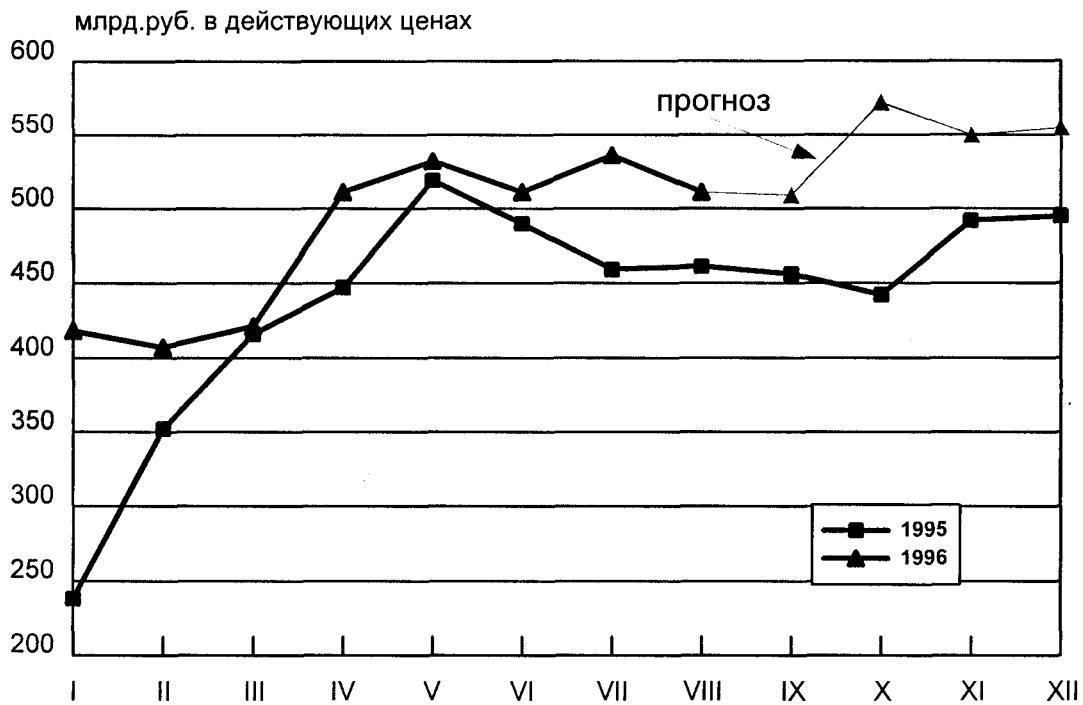


Рис. 6. Динамика розничного товарооборота

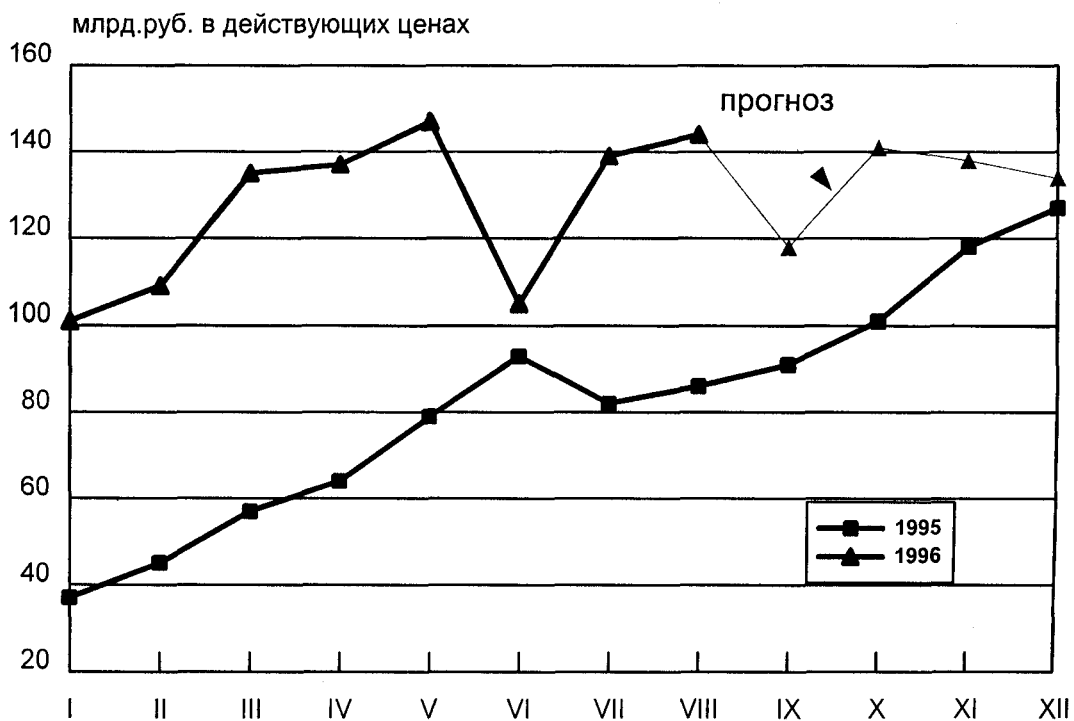


Рис. 7. Динамика объема платных услуг

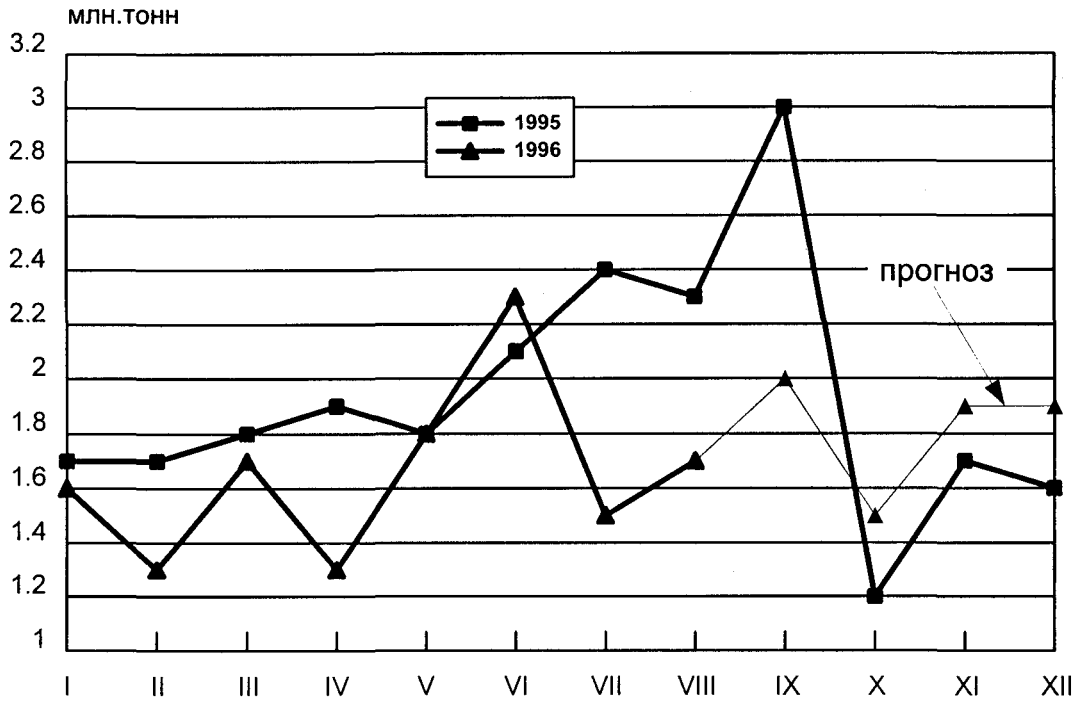


Рис. 8. Динамика отправления грузов

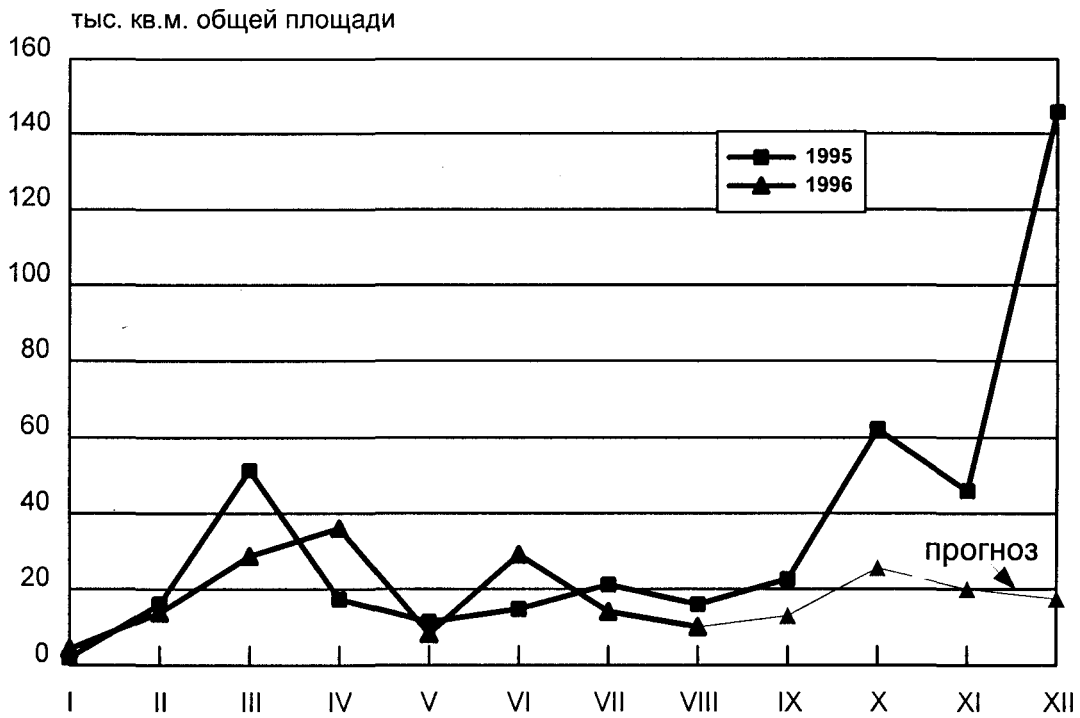


Рис. 9. Динамика ввода в действие жилых домов

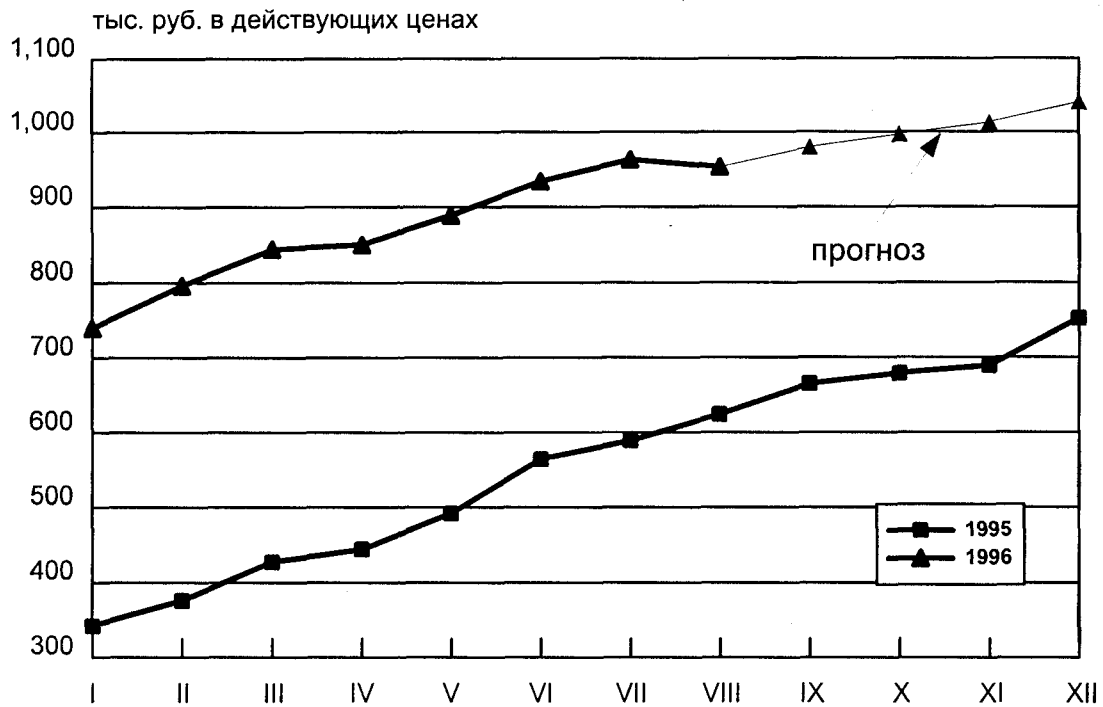


Рис. 10. Динамика средней заработной платы

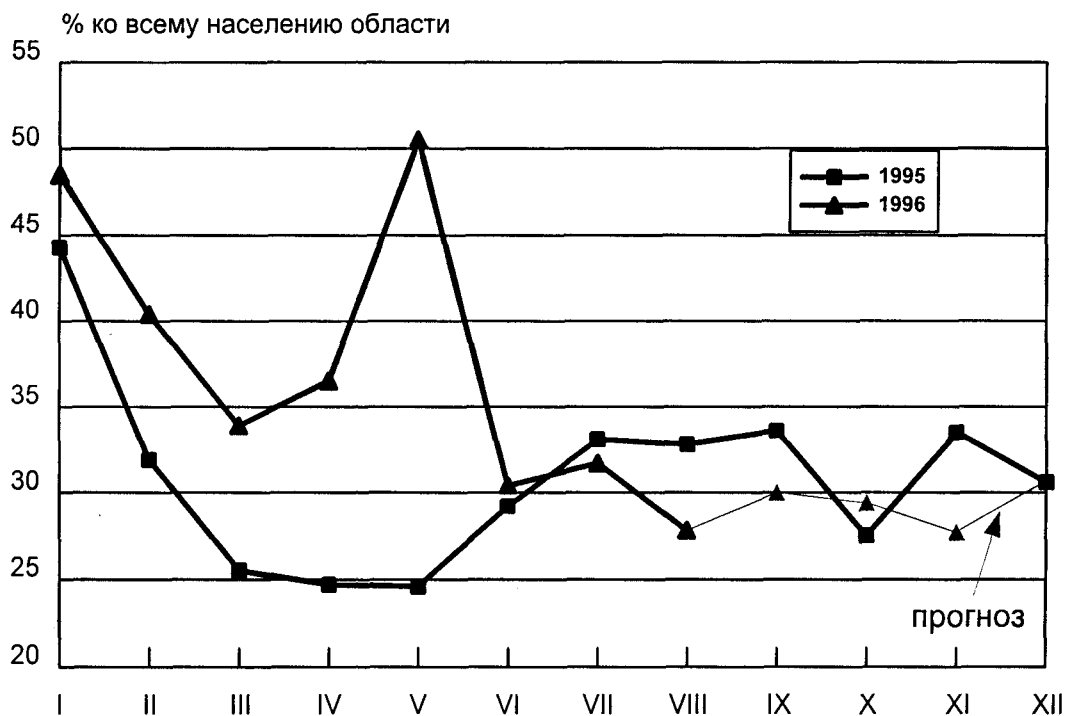


Рис. 11. Динамика численности населения с денежными доходами ниже прожиточного минимума

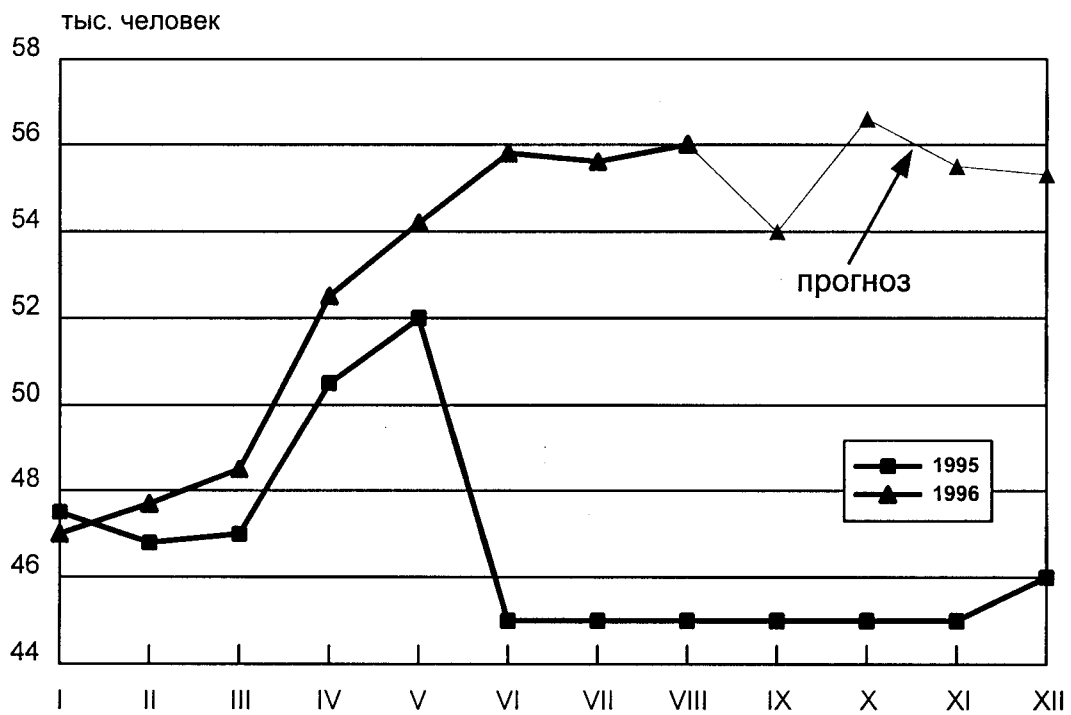


Рис. 12 . Динамика общей численности безработных

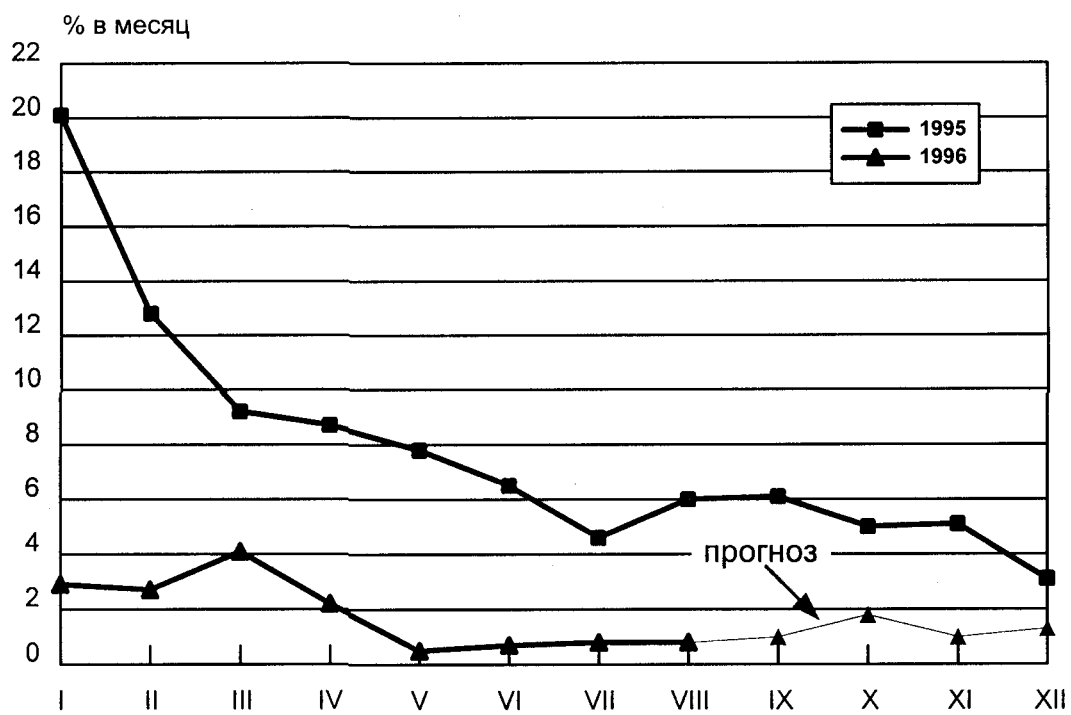


Рис. 13. Динамика инфляции (потребительские цены)

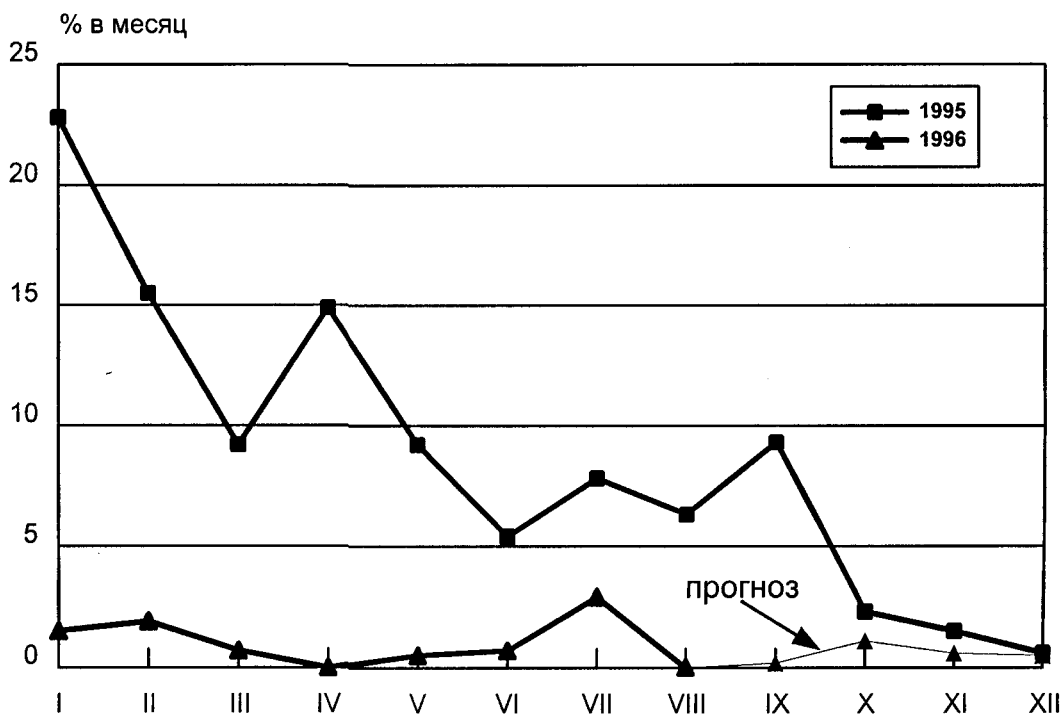


Рис. 14. Динамика инфляции (цены производителей промышленной продукции)

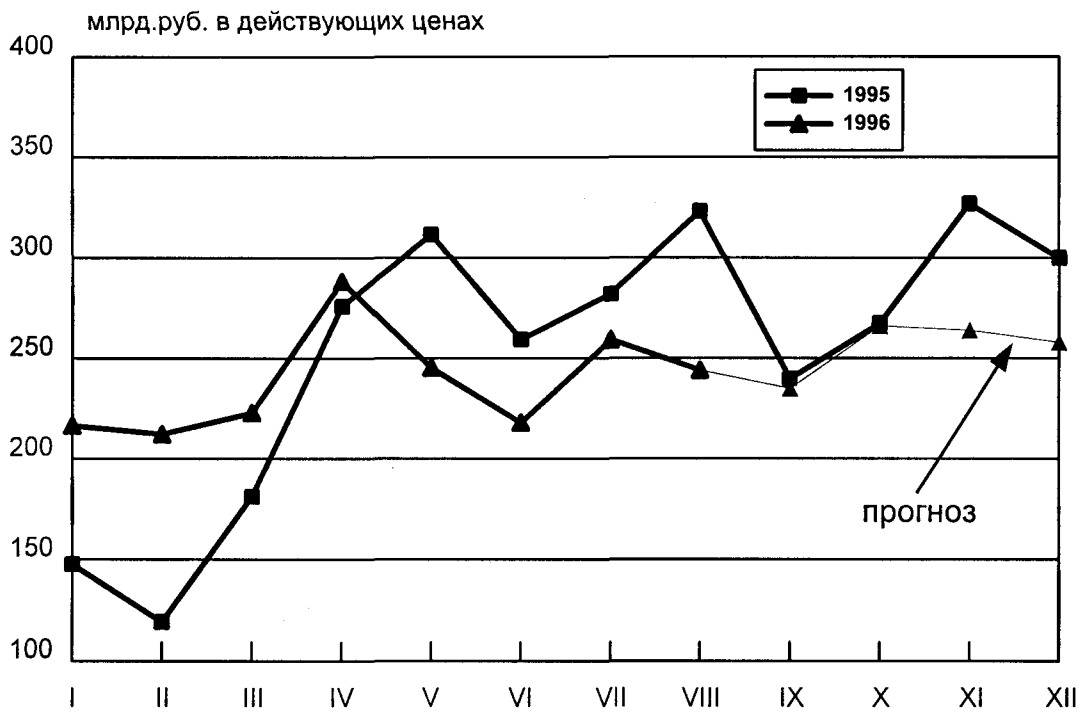


Рис. 15. Динамика поступления налогов и других обязательных платежей в бюджетную систему