

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

Декомпозиційний аналіз часового ряду

Основним положенням, на якому базується використання часових рядів для прогнозування, є те, що фактори, впливаючі на отримані дані, впливали певним чином на спостережувану процесу в минулому і теперішньому, і передбачається, що вони будуть діяти схожим чином і в не дуже далекому майбутньому. Тому основною метою аналізу часових рядів є розкладання їх на складові компоненти (декомпозиція) з метою прогнозу подальшого поведінки системи і вироблення раціональних управлінських рішень.

Двома найпростішими моделями, в яких змінна часового ряду Y розкладається на трендову, циклічну, сезонну і нерегулярну компоненту, є аддитивна модель і мультиплікативна.

Модель, яка трактує кожне значення часового ряду як суму вказаних вище компонент, називається аддитивною. Згідно цієї моделі будь-яке значення часового ряду представляється в вигляді:

$$Y_i = T_i + C_i + S_i + I_i$$

де Y_i – значення часового ряду,

T_i, C_i, S_i, I_i – відповідно значення трендової, циклічної, сезонної і нерегулярної компонент в будь-якій точці ряду.

Аддитивна модель застосовується в тих випадках, коли аналізований часовий ряд має приблизно однакові зміни протягом всієї тривалості ряду.

Найбільш фундаментальною є класична мультиплікативна модель часового ряду, широко використовується при аналізі щомісячних, щоквартальних і щорічних даних і тому частіше застосовується в економічних дослідженнях.

В класичній мультиплікативній моделі часових рядів визначається, що спостережуване значення в будь-якій точці часового ряду є добутком трьох факторів – тренда, циклічної і нерегулярної компонент (в випадку короткошагових спостережень – чотирьох, тут додається ще і сезонна компонента), і будь-яке значення ряду може бути представлено в вигляді:

$$Y_i = T_i \times C_i \times S_i \times I_i.$$

Ход работы.

Имеются ежемесячные данные об объемах продаж продукции (тыс. грн) за последние 7 лет.

1. Необходимо с помощью мастера диаграмм построить графическое изображение ряда, для этого по оси OX откладывается номер наблюдения (T) – временной параметр, от 1 до 84, а по оси OY соответствующий объем продаж. По полученному графику необходимо сделать вывод о виде тренда (возрастающий или убывающий).

2. Нахождение размаха временного ряда R – разность между максимальным и минимальным элементом ряда:

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

3. Определение величины Δ – величины, на которую в среднем происходит прирост временного ряда за единицу времени – как отношение размаха к количеству элементов ряда:

$$\Delta = R / T ,$$

где T – количество исходных данных (в нашем примере 84).

4. Далее необходимо избавиться от тренда, для этого воспользуемся следующей формулой:

$$x_i^{\text{без тренда}} = x_i \pm \Delta \cdot (T - i), \quad i = \overline{1, 84} \quad (*)$$

где x_i – элементы исходного ряда данных;

Δ – величина на которую в среднем за единицу времени происходит прирост ряда;

T – количество элементов ряда;

i – порядковый номер элемента ряда.

В зависимости от вида тренда (возрастающий или убывающий), необходимо использовать одну из формул соотношения (*), если исходный ряд имел возрастающий тренд, то необходимо использовать соотношение (*) со знаком “+”, если исходный ряд имел убывающий тренд, то соотношение (*) используется со знаком “-”.

В результате получаем ряд очищенный от тренда $x_i^{\text{без тренда}}$, который необходимо нанести на первую диаграмму, содержащую ряд исходных данных.

5. Следующим этапом декомпозиционного анализа является избавление от сезонных колебаний, для этого необходимо предварительно рассчитать коэффициенты сезонности. Для удобства их расчета представить данные в следующем виде:

Год Месяц	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	$x_i^{\text{за месяц}} \\ \text{среднее}$	k_i - коэф. сезонности
1									
2									
3									
...									
12									

$x_{\text{среднее}}$

!!! В таблицу заносятся данные избавленные от тренда – $x_i^{\text{без тренда}}$!!!

Первые 12 значений заносятся в первый столбец (первый год), следующие 12 – во второй (второй год) и т.д. Далее рассчитывается среднее по каждому месяцу $x_i^{\text{за месяц}}_{\text{среднее}}$ $i = \overline{1, 12}$, а также среднее за все пять лет $x_{\text{среднее}}$. Коэффициенты сезонности рассчитываются как отношение среднего значения за соответствующий месяц к общему среднему за все пять лет:

$$k_i = \frac{x_i^{\text{за месяц}}_{\text{среднее}}}{x_{\text{среднее}}}, \quad i = \overline{1, 12}$$

Справедливо следующее соотношение $\sum_{i=1}^n k_i = n$,

где n - период сезонности, в нашем примере период сезонности равен 12, поэтому сумма коэффициентов сезонности будет равна 12.

Чем больше коэффициенты сезонности отличаются от 1, тем сильнее сезонные колебания в данном временном ряду.

Имея коэффициенты сезонности, необходимо избавиться ряд от сезонных колебаний, для этого каждое значение ряда избавленного от тренда $x_i^{\text{без тренда}}$ необходимо разделить на соответствующий коэффициент сезонности и полученный ряд $x_i^{\text{без тренда и сезонности}}$ также необходимо нанести на диаграмму, содержащую исходный ряд и ряд без тренда.

Вариант исходных данных на лабораторную работу брать по списку в журнале, если иное правило не озвучено преподавателем.

Вариант 1

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	6,702	7,206	7,722	7,925	8,401	8,485	8,848
Февраль	6,631	6,934	7,287	7,374	7,797	8,382	8,753
Март	8,457	9,099	8,744	8,94	10,238	10,563	11,155
Апрель	8,456	9,151	9,334	9,769	10,406	10,937	10,898
Май	9,361	10,038	10,162	10,126	11,217	10,998	11,917
Июнь	10,586	10,491	10,27	9,772	11,891	12,587	12,955
Июль	10,593	9,83	11,482	11,371	11,971	12,557	12,131
Август	10,479	10,392	10,987	11,896	11,057	11,976	12,752
Сентябрь	9,044	8,947	9,313	10,511	10,49	10,906	11,016
Октябрь	7,837	8,312	9,171	9,944	9,701	9,72	10,493
Ноябрь	7,855	8,096	8,264	8,853	8,794	9,56	9,832
Декабрь	8,115	8,331	8,312	9,312	9,638	9,745	9,355

Вариант 2

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	7,337	7,866	8,408	8,621	9,121	9,209	9,590
Февраль	7,263	7,581	7,951	8,043	8,487	9,101	9,491
Март	9,180	9,854	9,481	9,687	11,050	11,391	12,013
Апрель	9,179	9,866	10,101	10,557	11,226	11,784	11,743
Май	9,855	10,840	10,970	10,932	12,078	11,848	12,813
Июнь	11,415	11,316	11,084	10,561	12,786	13,516	13,903
Июль	11,423	10,622	12,356	12,240	12,870	13,485	13,038
Август	11,303	11,212	11,836	12,791	11,910	12,875	13,690
Сентябрь	9,796	9,694	10,079	11,337	11,315	11,751	11,867
Октябрь	8,529	9,028	9,930	10,741	10,486	10,506	11,318
Ноябрь	8,548	8,801	8,977	9,596	9,534	10,338	10,624
Декабрь	8,821	9,048	9,028	10,078	10,420	10,532	10,123

Вариант 3

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	6,347	6,826	7,458	8,644	9,321	9,409	9,7590
Февраль	7,581	8,487	8,843	9,374	10,101	10,382	10,934
Март	7,854	8,050	9,687	9,904	10,391	10,563	10,899
Апрель	8,866	8,226	8,557	9,769	10,784	10,937	11,781
Май	10,840	10,978	11,032	11,126	11,848	11,998	12,038
Июнь	11,316	12,786	10,561	9,772	13,516	12,587	10,491
Июль	11,622	12,170	12,240	12,371	12,485	12,557	12,883
Август	11,212	11,910	12,791	11,896	12,875	11,976	10,392
Сентябрь	9,694	10,315	11,337	11,511	11,751	12,906	12,947
Октябрь	9,028	9,486	9,741	9,944	10,506	10,152	10,312
Ноябрь	8,801	9,534	9,596	9,853	10,338	10,064	10,396
Декабрь	9,048	10,420	10,678	10,812	10,932	11,045	11,331

Вариант 4

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	6,348	6,702	7,206	8,408	8,621	9,797	9,866
Февраль	7,753	7,931	8,134	8,951	9,043	10,238	10,581
Март	8,155	8,457	9,099	9,481	9,687	10,406	10,854
Апрель	8,198	8,456	9,481	10,101	10,557	11,217	11,866
Май	10,317	10,681	10,838	10,970	11,332	11,891	11,840
Июнь	11,355	11,586	11,891	11,984	12,061	12,271	12,316
Июль	11,131	11,593	11,823	11,956	12,240	12,557	12,622
Август	11,252	11,479	11,792	11,836	12,191	12,439	12,612
Сентябрь	9,216	9,344	9,947	10,079	10,337	10,701	10,694
Октябрь	8,493	8,837	8,812	9,130	9,741	9,794	10,028
Ноябрь	8,832	8,855	9,096	9,677	9,866	9,938	10,051
Декабрь	8,355	8,715	8,931	9,028	9,178	9,745	9,948

Вариант 5

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	6,266	6,848	7,402	7,566	7,908	8,421	8,797
Февраль	7,581	7,753	7,931	8,034	8,351	8,743	9,238
Март	8,854	9,155	9,457	9,899	10,481	10,687	10,706
Апрель	9,566	9,898	9,956	10,325	10,351	10,557	10,817
Май	10,840	10,917	10,987	11,038	11,370	11,532	11,891
Июнь	11,316	12,955	10,586	10,491	11,084	10,561	11,971
Июль	10,622	11,131	11,593	11,843	12,156	12,240	12,657
Август	11,212	12,352	12,479	12,792	12,836	12,991	13,249
Сентябрь	9,394	9,516	9,844	9,947	10,079	10,337	10,701
Октябрь	9,028	9,493	9,837	9,912	9,934	10,141	10,794
Ноябрь	8,201	8,832	8,895	9,096	9,277	9,596	9,638
Декабрь	8,048	8,355	8,675	8,931	9,028	9,678	9,845

Вариант 6

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	6,797	7,866	6,948	7,202	7,406	7,948	8,321
Февраль	7,238	7,581	7,753	7,931	8,234	8,751	8,943
Март	8,406	8,854	8,955	9,157	9,299	9,481	9,687
Апрель	9,217	9,866	10,198	10,456	10,752	10,801	10,957
Май	10,641	10,840	10,917	11,285	11,438	11,770	11,932
Июнь	11,271	11,316	11,955	12,386	12,491	12,884	12,961
Июль	11,057	11,622	11,731	11,993	12,183	12,356	12,640
Август	11,149	11,212	11,752	11,879	12,392	12,536	12,791
Сентябрь	9,701	9,694	10,016	10,244	10,947	11,079	11,337
Октябрь	8,794	9,028	10,493	10,837	11,312	11,730	11,841
Ноябрь	8,638	8,801	8,832	8,955	9,096	9,377	9,596
Декабрь	7,325	7,648	8,355	8,615	8,831	9,028	9,278

Вариант 7

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	6,621	6,797	6,866	7,348	7,702	8,206	8,408
Февраль	7,043	7,238	7,581	7,953	8,331	8,734	8,951
Март	9,187	9,406	9,854	10,155	10,457	10,899	10,981
Апрель	9,557	9,617	9,866	10,198	10,456	10,581	10,841
Май	10,132	10,491	10,840	10,917	11,167	11,348	11,970
Июнь	11,561	11,771	11,916	12,255	12,586	12,691	12,854
Июль	11,240	11,457	11,622	11,831	12,093	12,483	12,656
Август	11,291	11,419	11,612	11,752	11,979	12,192	12,336
Сентябрь	10,337	10,501	10,694	10,816	9,044	9,447	9,759
Октябрь	9,241	9,794	9,828	10,293	10,437	10,612	10,930
Ноябрь	8,596	8,638	8,801	8,882	9,155	9,596	9,977
Декабрь	7,078	7,745	7,848	8,355	8,515	8,861	9,028

Вариант 8

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	6,408	6,621	6,797	6,866	7,148	7,372	7,706
Февраль	7,251	7,443	7,638	7,871	8,153	8,631	8,934
Март	8,181	8,387	8,406	8,854	9,155	9,457	9,799
Апрель	9,101	9,557	9,617	9,866	10,198	10,456	10,697
Май	10,270	10,432	10,691	10,840	11,217	11,181	11,358
Июнь	11,084	11,561	11,671	11,816	11,955	12,286	12,491
Июль	11,356	11,532	11,757	11,622	11,831	11,993	12,183
Август	11,136	11,291	11,449	11,612	11,752	11,479	11,892
Сентябрь	10,079	10,337	10,701	10,594	11,016	11,344	11,547
Октябрь	9,930	10,241	10,794	10,828	10,993	11,237	11,312
Ноябрь	8,977	9,196	9,438	9,801	9,832	9,955	10,096
Декабрь	7,028	7,278	7,745	8,048	8,355	8,515	8,831

Вариант 9

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	6,206	6,408	6,621	6,797	6,866	7,148	7,302
Февраль	7,334	7,951	8,043	8,238	8,581	8,753	8,831
Март	8,099	8,481	8,687	8,966	9,254	9,355	9,457
Апрель	8,821	9,101	9,557	9,717	9,866	10,198	10,456
Май	9,038	9,370	9,532	9,691	9,840	9,917	10,198
Июнь	10,491	10,684	10,761	10,971	11,116	11,355	11,586
Июль	10,283	10,356	10,540	10,857	11,322	11,531	11,793
Август	10,392	10,836	11,291	11,459	11,812	12,152	12,479
Сентябрь	9,347	9,579	9,837	9,901	10,294	10,716	10,844
Октябрь	8,312	8,930	9,441	9,794	9,828	10,193	10,637
Ноябрь	7,096	7,377	7,596	7,638	7,801	8,332	8,855
Декабрь	7,331	7,528	7,878	8,145	8,348	8,655	8,815

Вариант 10

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	6,302	6,646	6,808	7,321	7,797	7,866	8,148
Февраль	7,631	7,934	8,251	8,543	8,638	8,981	9,2753
Март	8,457	8,599	8,781	8,987	9,206	9,554	9,855
Апрель	8,696	8,751	8,801	8,957	9,217	9,646	9,898
Май	9,157	9,438	9,570	9,932	10,391	10,540	10,917
Июнь	10,286	10,491	11,084	11,561	11,971	12,316	12,955
Июль	10,593	10,783	11,256	11,440	11,657	11,822	12,131
Август	10,479	10,892	11,536	11,791	11,949	12,212	12,752
Сентябрь	9,044	9,947	10,079	10,337	10,701	10,894	11,016
Октябрь	8,137	8,312	8,930	9,441	9,794	9,928	10,493
Ноябрь	7,855	8,096	8,977	9,596	9,638	10,201	10,832
Декабрь	7,115	7,331	7,528	7,778	8,645	9,048	9,355

Вариант 11

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	6,348	6,702	7,206	7,408	7,621	7,797	7,866
Февраль	7,753	7,931	8,434	8,951	9,043	9,238	9,581
Март	8,155	8,457	9,099	9,481	9,687	10,406	10,854
Апрель	9,298	9,456	9,721	10,101	10,557	10,517	10,866
Май	10,117	10,245	10,638	10,770	10,932	11,391	11,840
Июнь	11,016	11,244	11,647	11,719	11,937	12,701	12,94
Июль	11,131	11,593	11,823	12,356	12,640	12,857	12,922
Август	11,352	11,479	11,392	11,836	12,091	12,649	12,812
Сентябрь	10,455	10,681	10,896	11,023	11,591	11,813	11,942
Октябрь	9,493	9,837	10,312	10,930	10,741	10,994	11,028
Ноябрь	8,432	8,855	9,096	9,377	9,596	9,638	9,801
Декабрь	7,355	7,515	8,331	9,028	9,278	9,745	9,848

Вариант 12

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	6,702	7,206	7,722	7,925	8,401	8,485	8,848
Февраль	7,263	7,581	7,951	8,043	8,487	9,101	9,491
Март	7,854	8,050	9,687	9,904	10,391	10,563	10,899
Апрель	8,198	8,456	9,481	10,101	10,557	11,217	11,866
Май	10,840	10,917	10,987	11,038	11,370	11,532	11,891
Июнь	11,271	11,316	11,955	12,386	12,491	12,884	12,961
Июль	11,240	11,457	11,622	11,831	12,093	12,483	12,656
Август	11,136	11,291	11,449	11,612	11,752	11,479	11,892
Сентябрь	9,347	9,579	9,837	9,901	10,294	10,716	10,844
Октябрь	8,137	8,312	8,930	9,441	9,794	9,928	10,493
Ноябрь	8,432	8,855	9,096	9,377	9,596	9,638	9,801
Декабрь	7,115	7,331	7,528	7,778	8,645	9,048	9,355

Вариант 13

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	6,206	6,408	6,621	6,797	6,866	7,148	7,302
Февраль	7,263	7,581	7,951	8,043	8,487	9,101	9,491
Март	8,155	8,457	9,099	9,481	9,687	10,406	10,854
Апрель	8,696	8,751	8,801	8,957	9,217	9,646	9,898
Май	9,038	9,370	9,532	9,691	9,840	9,917	10,198
Июнь	11,084	11,561	11,671	11,816	11,955	12,286	12,491
Июль	11,240	11,457	11,622	11,831	12,093	12,483	12,656
Август	11,212	12,352	12,479	12,792	12,836	12,991	13,249
Сентябрь	9,216	9,344	9,947	10,079	10,337	10,701	10,694
Октябрь	9,028	9,486	9,741	9,944	10,506	10,152	10,312
Ноябрь	8,548	8,801	8,977	9,596	9,534	10,338	10,624
Декабрь	8,115	8,331	8,312	9,312	9,638	9,745	9,355

Вариант 14

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	6,631	6,934	7,287	7,374	7,797	8,382	8,753
Февраль	7,263	7,581	7,951	8,043	8,487	9,101	9,491
Март	7,854	8,050	9,687	9,904	10,391	10,563	10,899
Апрель	8,155	8,457	9,099	9,481	9,687	10,406	10,854
Май	9,566	9,898	9,956	10,325	10,351	10,557	10,817
Июнь	11,021	11,267	11,436	11,546	11,596	12,391	12,854
Июль	11,162	11,348	11,562	11,855	12,086	12,127	12,487
Август	11,324	11,452	11,831	12,255	12,586	12,691	12,854
Сентябрь	9,930	10,241	10,794	10,828	10,993	11,237	11,312
Октябрь	8,312	8,930	9,441	9,794	9,828	10,193	10,637
Ноябрь	7,855	8,096	8,977	9,596	9,638	10,201	10,832
Декабрь	7,355	7,515	8,331	9,028	9,278	9,745	9,848

Вариант 15

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	7,263	7,581	7,951	8,043	8,487	9,101	9,491
Февраль	7,355	7,515	8,331	9,028	9,278	9,745	9,848
Март	8,155	8,457	9,099	9,481	9,687	10,406	10,854
Апрель	8,696	8,751	8,801	8,957	9,217	9,646	9,898
Май	9,038	9,370	9,532	9,691	9,840	9,917	10,198
Июнь	11,271	11,316	11,955	12,386	12,491	12,884	12,961
Июль	11,212	12,352	12,479	12,792	12,836	12,991	13,249
Август	11,131	11,593	11,823	12,356	12,640	12,857	12,922
Сентябрь	9,028	9,493	9,837	9,912	9,934	10,141	10,794
Октябрь	9,241	9,794	9,828	10,293	10,437	10,612	10,930
Ноябрь	8,432	8,855	9,096	9,377	9,596	9,638	9,801
Декабрь	7,855	8,096	8,977	9,596	9,638	10,201	10,832

Вариант 16

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	7,251	7,443	7,638	7,871	8,153	8,631	8,934
Февраль	7,096	7,377	7,596	7,638	7,801	8,332	8,855
Март	9,241	9,794	9,828	10,293	10,437	10,612	10,930
Апрель	9,157	9,438	9,570	9,932	10,391	10,540	10,917
Май	10,286	10,491	11,084	11,561	11,971	12,316	12,955
Июнь	11,355	11,586	11,891	11,984	12,061	12,271	12,316
Июль	11,131	11,593	11,823	11,956	12,240	12,557	12,622
Август	11,561	11,771	11,916	12,255	12,586	12,691	12,854
Сентябрь	10,079	10,337	10,701	10,594	11,016	11,344	11,547
Октябрь	9,930	10,241	10,794	10,828	10,993	11,237	11,312
Ноябрь	8,638	8,801	8,832	8,955	9,096	9,377	9,596
Декабрь	7,043	7,238	7,581	7,953	8,331	8,734	8,951

Вариант 17

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	7,334	7,951	8,043	8,238	8,581	8,753	8,831
Февраль	8,099	8,481	8,687	8,966	9,254	9,355	9,457
Март	8,821	9,101	9,557	9,717	9,866	10,198	10,456
Апрель	9,157	9,438	9,570	9,932	10,391	10,540	10,917
Май	10,286	10,491	11,084	11,561	11,971	12,316	12,955
Июнь	11,297	11,672	11,836	12,249	12,863	12,672	12,834
Июль	11,561	11,771	11,836	12,455	12,566	12,639	12,754
Август	11,016	11,244	11,647	11,719	11,937	12,701	12,94
Сентябрь	10,479	10,892	11,536	11,791	11,949	12,212	12,752
Октябрь	9,044	9,947	10,079	10,337	10,701	10,894	11,016
Ноябрь	8,137	8,312	8,930	9,441	9,794	9,928	10,493
Декабрь	7,238	7,581	7,753	7,931	8,234	8,751	8,943

Вариант 18

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	6,206	6,408	6,621	6,797	6,866	7,148	7,302
Февраль	7,238	7,581	7,753	7,931	8,234	8,751	8,943
Март	8,406	8,854	8,955	9,157	9,299	9,481	9,687
Апрель	9,217	9,866	10,198	10,456	10,752	10,801	10,957
Май	10,593	10,783	11,256	11,440	11,657	11,822	12,131
Июнь	10,479	10,892	11,536	11,791	11,949	12,212	12,752
Июль	11,271	11,316	11,955	12,386	12,491	12,884	12,961
Август	11,212	12,352	12,479	12,792	12,836	12,991	13,249
Сентябрь	10,455	10,681	10,896	11,023	11,591	11,813	11,942
Октябрь	9,493	9,837	10,312	10,930	10,741	10,994	11,028
Ноябрь	8,696	8,751	8,801	8,957	9,217	9,646	9,898
Декабрь	7,334	7,951	8,043	8,238	8,581	8,753	8,831

Вариант 19

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	7,581	7,753	7,931	8,034	8,351	8,743	9,238
Февраль	8,854	9,155	9,457	9,899	10,481	10,687	10,706
Март	9,566	9,898	9,956	10,325	10,351	10,557	10,817
Апрель	9,157	9,438	9,570	9,932	10,391	10,540	10,917
Май	10,286	10,491	11,084	11,561	11,971	12,316	12,955
Июнь	11,316	12,786	10,561	9,772	13,516	12,587	10,491
Июль	11,271	11,316	11,955	12,386	12,491	12,884	12,961
Август	11,057	11,622	11,731	11,993	12,183	12,356	12,640
Сентябрь	10,840	10,917	10,987	11,038	11,370	11,532	11,891
Октябрь	9,930	10,241	10,794	10,828	10,993	11,237	11,312
Ноябрь	8,312	8,930	9,441	9,794	9,828	10,193	10,637
Декабрь	7,855	8,096	8,977	9,596	9,638	10,201	10,832

Вариант 20

Месяц\год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Январь	7,355	7,515	8,331	9,028	9,278	9,745	9,848
Февраль	7,251	7,443	7,638	7,871	8,153	8,631	8,934
Март	8,181	8,387	8,406	8,854	9,155	9,457	9,799
Апрель	9,101	9,557	9,617	9,866	10,198	10,456	10,697
Май	10,286	10,491	11,084	11,561	11,971	12,316	12,955
Июнь	11,561	11,771	11,916	12,255	12,586	12,691	12,854
Июль	11,131	11,593	11,823	12,356	12,640	12,857	12,922
Август	11,352	11,479	11,392	11,836	12,091	12,649	12,812
Сентябрь	10,455	10,681	10,896	11,023	11,591	11,813	11,942
Октябрь	10,593	10,783	11,256	11,440	11,657	11,822	12,131
Ноябрь	8,099	8,481	8,687	8,966	9,254	9,355	9,457
Декабрь	7,753	7,931	8,434	8,951	9,043	9,238	9,581