

# ЦИКЛИЧНОСТ В ИКОНОМИЧЕСКОТО РАЗВИТИЕ НА РУСИЯ В КРАЯ НА XIX И ПРЕЗ XX ВЕК

Проф. д.с.н. Георги Найденов, гл. ас. д-р Калоян Харалампиев

## 1. История, цел и задачи на изследването

Настоящата статия е част от втория етап на изследване на цикличността на икономическото развитие на страни от **съветския тип държавен капитализъм**. Първият етап беше от пет изследвания на икономическата динамика на България през XX век. Изследвахме динамиката на два натурални и два ценностни индикатори.<sup>1</sup> Вторият етап е изследване на **цикличността на икономическото развитие на Русия**. Това изследване е особено интересно най-малко по две причини: а) Доминиращата през XX век форма на държавен капитализъм – **съветския държавен капитализъм**, възниква именно в Русия и има несъмнено **автохтонен** характер; б) Продължителността на съветския държавен капитализъм в Русия засега е най-голяма – 73 години и от тази гледна точка, за разлика от другите страни, в Русия неизбежно дългите вълни на Кондратиев, които са в центъра на нашето внимание, са повече от една, и съответно може да се открият нови моменти в синхронизацията на дългите вълни в една страна със съветски тип държавен капитализъм и дългите вълни на световната конюнктура.

### Основните задачи на изследването са две:

1. Установяване на видовете вълни, характерни за икономическото развитие на Русия;

---

<sup>1</sup> *Найденов, Г., К. Харалампиев.* Държавният капитализъм в България и дългите вълни на Кондратиев. В: Scientific Proceedings of the Scientific-Technical Union of Mechanical Engineering. IV International Scientific Conference “Management and Engineering ‘06”, 2006; *Найденов, Г., К. Харалампиев.* Цикличността на икономическото развитие на България през XX век (натурални показатели – 2). В: Толерантност и нетърпимост в международните отношения. Сборник с доклади от научна конференция. Университетско издателство на Варненски свободен университет „Черноризец Храбър”, Варна, 2007; *Найденов, Г., К. Харалампиев.* Цената на работната сила в България през XX век и дългите вълни на Кондратиев. Сп. „Социологически проблеми”, 3-4/2007; *Naidenov, G., K. Haralampiev.* Cyclic Recurrence of Foodstuffs and Non-foodstuffs Price Level in Bulgaria during XX Century. “Economic Alternatives”, 2/2007; *Найденов, Г., К. Харалампиев.* Проблемът за късите вълни в икономическото развитие на България през XX век. В: Scientific Proceedings of the Scientific-Technical Union of Mechanical Engineering. VI International Scientific Conference “Management and Engineering ‘08”, 2008.

2. Анализ на особеностите и синхронността на дългите вълни в Русия помежду им, и с дългите вълни на световната конюнктура.

## 2. Статистически данни

Изследваме два вида показатели: А) **натурални**; Б) **ценностни**.

Открихме три дълги реда **натурални** показателя: а) на добива на въглища в периода 1860-1990 година; б) на производството на чугун в периода 1892-1990 година; в) на производство на стомана в периода 1892-1990 година. Липсват данни за периода 1941-1944 година. Източници ни бяха статистическите годишници на СССР (Народное хозяйство СССР), а също и първия статистически годишник на Руската империя – Ежегодникъ Россіи 1904 г. (Годъ первый), С.-Петербургъ 1905. Данните са за цялата територия на Руската империя и впоследствие на покриващият същата територия СССР.

Изследвахме и динамиката на три вида **ценностни** показателя: а) на брутният вътрешен продукт; б) на брутното промишлено производство; в) на националното богатство. Обемът на разглежданите показатели е в милиарди рубли – съпоставими цени. Данните са взети от книгата на В. М. Симчера „Развитие экономики России за 100 лет – Исторические ряды”.<sup>2</sup> Има отделни години, за които представените данни са резултат на изчисления и приблизителни оценки на Симчера. Изследва се период от 1900 до 1990 година. Началната точка се определя от това, че от тогава има налични данни за изследваните показатели. Крайната точка се определя от това, че 1990 година е последната преди разпадането на СССР и преминаването към качествено различен тип развитие.<sup>3</sup> Данните за ценностните показатели се отнасят за територията на Руската федерация в 2000 година и същите територии в границите на Руската империя и СССР.

---

<sup>2</sup> Симчера, В. М. Развитие экономики России за 100 лет, Исторические ряды, изд. "Наука", Москва, 2006, стр.: 322-324; 134-136; 49-51.

<sup>3</sup> Тук трябва да направим следното уточнение. Качествено различен тип развитие, не означава преход от един тип общество към друг тип общество – от „социализъм” към капитализъм, каквото е в момента общоприетото мнение. Изразът означава преход от един тип държавен капитализъм към друг тип държавен капитализъм – в случая от съветския държавен капитализъм към корпоративен държавен капитализъм. Впрочем първият етап в утвърждаването на капитализма в Русия – преди 7.11.1917 година е също държавен капитализъм. Така че в Русия последователно се сменят три различни вида държавен капитализъм – комунален държавен капитализъм – до 7.11.1917 година, след това съветски държавен капитализъм до 1990 година и корпоративен държавен капитализъм понастоящем. Тези типове капитализъм се сменят и в България след руско-турската освободителна война.

Направихме и още едно, допълнително изследване по шестте показателя за периода след Втората световна война. Целта ни е по-точно да уловим вълните на Жугляр (7-11 години) и на Китчин (3-5 години). Установили сме, че при периоди с вековна продължителност (не само на страни от съветския тип държавен капитализъм, но и на страни от първия ешалон на капитализма – например Англия) този тип вълни не се улавят добре и че за изследване на този тип вълни трябва да се вземат по-кратки, качествено обособени периоди, какъвто е периодът след Втората световна война.

### 3. Метод

Методът за откриване на цикличните вълни е описан в статията „Cyclic Recurrence of Foodstuffs and Non-foodstuffs Price Level in Bulgaria during XX Century”<sup>4</sup>. Тук ще направим две важни допълнения. Първо, един от основните проблеми при приложението на метода е стопирацията критерий.<sup>5</sup> Досега сме използвали два различни критерия – определяне на око на близостта на модела до фактическите стойности и съответно стабилизиране на остатъците<sup>6</sup> и критерия на Бретхорст, който е: „...да начертаем на графика оценената дисперсия като функция на степента на разширяване (под степен на разширяване разбираме общия брой на включените модели)... Общият брой на „полезните” модели се определя от мястото на пречупването на кривата.”<sup>7</sup>

Както личи обаче, и в двата случая решението се взема умозрително. Целта ни беше да формализираме критерия, така че решението да се базира на по-строги правила, а да не е умозрително. След като експериментирахме с различни стопиращи критерии се оказа, че има един много прост, но в същото време много надежден критерий за установяването на наличието на цикъл и за разграничаване на циклите от шума. За целта да припомним как изобщо идентифицираме циклите: „За всяка цяла<sup>8</sup> стойност на  $T$  от 2 до  $\infty$ <sup>9</sup> се

---

<sup>4</sup> Naidenov, G., K. Haralampiev. Cyclic Recurrence of Foodstuffs and Non-foodstuffs Price Level in Bulgaria during XX Century. “Economic Alternatives”, 2/2007, p. 127-132.

<sup>5</sup> Найденов, Г., К. Харалампиев. Държавният капитализъм в България и дългите вълни на Кондратиев. В: Scientific Proceedings of the Scientific-Technical Union of Mechanical Engineering. IV International Scientific Conference “Management and Engineering ‘06”, 2006, стр. 63

<sup>6</sup> Пак там, стр. 63.

<sup>7</sup> Bretthorst, L. Bayesian Spectrum Analysis and Parameter Estimation. In: Lecture Notes in Statistics, 48, Springer-Verlag, New York, 1988, p. 65-67.

<sup>8</sup> Използвани са само цели стойности на  $T$ , защото при всяко конкретно изследване времето е прекъсната величина.

изчисляват стойностите на  $a$ ,  $b$  и  $\sigma$ . Получените стойности се заместват във формула (7). След това така получените апостериорни вероятности се сравняват и се търси онази стойност на  $T$ , за която апостериорната вероятност е най-голяма.<sup>10</sup> Но апостериорните вероятности могат да се начертаят на графика, в която по абсцисата се нанасят периодите 2 до  $\infty$ , а по ординатата се нанасят апостериорните вероятности. По този начин се получава аналог на добре познатата периодограма. Както показва Бретхорст<sup>11</sup> (а и нашият собствен опит), периодограмата, получена по този начин, дава само един ясно изразен пик при най-вероятния период на цикъла, за разлика от класическия Фурие анализ, чиято периодограма има няколко пика. Затова предлаганият от нас стопиращ критерий е следният – ако на периодограмата има ясно изразен пик, това означава, че има цикъл. Ако на периодограмата няма ясно изразен пик, това означава, че няма цикъл.

А сега нека изразим горните съображения математически. Изхождайки от последното уравнение в система (9)<sup>12</sup> и замествайки във формула (7)<sup>13</sup>, получаваме:

$$(1) \quad P(a, b, T, \sigma | D, I) \propto \frac{1}{\sigma^n} e^{-\frac{n\sigma^2}{2\sigma^2}} = \frac{1}{\sigma^n} e^{-\frac{n}{2}} \propto \frac{1}{\sigma^n} = \frac{1}{(\sigma^2)^{\frac{n}{2}}},$$

т.е. апостериорната вероятност е обратнопропорционална на дисперсията на остатъците, като при това влиянието на дисперсията е усилено от повдигането на степен  $\frac{n}{2}$ . Оказва се, че дисперсията на остатъците е единственият важен параметър за оценяването на апостериорната вероятност и, следователно, за установяването на наличие или липса на цикъл.

Дисперсията на остатъците обаче има и още една важна функция в модела. Но нека преди това малко да променим означенията – дисперсията на остатъците (шума) след включването в модела на  $i$ -тия хармоничен компонент

<sup>9</sup> На практика трябва да се даде конкретно числово изражение на безкрайността. Използваният софтуер работи с най-голям период  $T=10\,000$ .

<sup>10</sup> *Naidenov, G., K. Haralampiev. Cyclic Recurrence of Foodstuffs and Non-foodstuffs Price Level in Bulgaria during XX Century. "Economic Alternatives", 2/2007, p. 130.*

<sup>11</sup> Вж. *Bretthorst, L. Bayesian Spectrum Analysis and Parameter Estimation. In: Lecture Notes in Statistics, 48, Springer-Verlag, New York, 1988, p. 27-28.*

<sup>12</sup> *Naidenov, G., K. Haralampiev. Cyclic Recurrence of Foodstuffs and Non-foodstuffs Price Level in Bulgaria during XX Century. "Economic Alternatives", 2/2007, p. 129.*

<sup>13</sup> Пак там, стр. 129

става  $\sigma_i^2$ , а с  $\sigma^2$  вече ще означаваме общата дисперсия на изходните данни.

Тогава:

(2)  $R_i^2 = 1 - \frac{\sigma_i^2}{\sigma^2}$  е коефициентът на определеност на целия модел след

включването на  $i$ -тия хармоничен компонент,

(3)  $R_{i/i-1}^2 = 1 - \frac{\sigma_i^2}{\sigma_{i-1}^2}$  е коефициентът на определеност на конкретния

хармоничен компонент спрямо остатъците след включването в модела на предходния му хармоничен компонент.

Лесно се установява, че между двата коефициента на определеност съществува връзка:

$$(4) \quad 1 - R_i^2 = \frac{\sigma_i^2}{\sigma^2} = \frac{\sigma_1^2}{\sigma^2} \frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2} \dots \frac{\sigma_i^2}{\sigma_{i-1}^2} = (1 - R_{1/0}^2)(1 - R_{2/1}^2) \dots (1 - R_{i/i-1}^2)$$

Но това е връзката между множествения коефициент на определеност и частните коефициенти на определеност от различен порядък<sup>14</sup>. Т.е. от формално-математическа гледна точка  $R_{i/i-1}^2$  са частни коефициенти на определеност. Но има и съдържателен аргумент за това – тези коефициенти измерват силата на връзката между конкретен хармоничен компонент и изходните данни, при условие че е отстранено влиянието на всички предходни хармонични компоненти. Така че можем отново да променим малко означенията:  $R_i^2 = R_{i,total}^2$  и  $R_{i/i-1}^2 = R_{i,partial}^2$ .

По този начин решаваме трите класически статистически задачи при изследването на връзки<sup>15</sup>:

- установяването на наличие на връзка (между изследваното явление като резултат и времето като фактор) – за целта използваме периодограмата;

- моделиране на връзката – за целта използваме модел, изразен с формули (16)<sup>16</sup> или (17)<sup>17</sup>;

- измерване на силата на връзката – за целта използваме множествения и частните коефициенти на определеност.

<sup>14</sup> Гатев, К. Обща теория на статистиката. Наука и изкуство, София, 1991, стр. 277-278.

<sup>15</sup> Съйкова, И., А. Стойкова-Къналиева, С. Съйкова. Статистическо изследване на зависимости. Университетско издателство „Стопанство“, София, стр. 15-21.

<sup>16</sup> Naidenov, G., K. Haralampiev. Cyclic Recurrence of Foodstuffs and Non-foodstuffs Price Level in Bulgaria during XX Century. “Economic Alternatives”, 2/2007, p. 131.

<sup>17</sup> Пак там, стр. 132.

#### 4. Резултати

Откритите цикли в трите натурални показателя и в трите ценностни показателя за целия изследван период са представени в табличен вид в Приложение 1 и в графичен вид в Приложение 2.

Всички открити цикли могат да се обобщят в следната таблица:

**Таблица 1**

**Открити цикли за целия изследван период**

Периоди	Добив на въглища	Добив на чугун	Добив на стомана	Брутен вътрешен продукт	Брутно промишлено производство	Национално богатство
57	X					
51						X
50				X	X	
42			X			
41		X				
38				X	X	
36						X
31		X	X		X	
28				X		X
24					X	
23						X
21		X	X			
19						X
16			X		X	X
12			X			
11			X			

Откритите цикли в трите натурални показателя и в трите ценностни показателя само за периода след Втората световна война са представени в табличен вид в Приложение 3.

Всички открити цикли могат да се обобщят в следната таблица:

**Таблица 2**

**Открити цикли само за периода след Втората световна война**

Периоди	Добив на въглища	Добив на чугун	Добив на стомана	Брутен вътрешен продукт	Брутно промишлено производство	Национално богатство
32		X	X			
27	X					
24						X
16	X					X
14		X				
13			X			
11		X	X			
10	X					

### 5. Анализ на резултатите

**А) По първата задача – какви видове вълни съществуват, се установи следното:**

- Категорично е съществуването на дълги вълни на Кондратиев. И при шестте показателя има дълги цикли. При ценностните показатели те са с „класическа” дължина – с период 50 години при брутния вътрешен продукт и при брутното промишлено производство и с период 51 години при националното богатство. При натуралните показатели един е с „класическа” дължина – периодът при добива на въглища е 57 години, а при добива на чугун и стомана (съответно 41 и 42 години) периодът е така да се каже „некласически”. Имам предвид, че е по-малък от 45 години – най-ниската граница на дългите вълни на Кондратиев, която обикновено се посочва в литературата. Но според нас имаме всички основания да идентифицираме тези вълни като дълги вълни – най-малкото, защото и втората дълга вълна на световната конюнктура е с такава дължина – около 40 години.

Този резултат от една страна опровергава предположението на С. М. Меньшиков и Л. А. Клименко, че на така наречения „социализъм” не са присъщи дългите вълни на Кондратиев.<sup>18</sup> От друга страна опровергава и

<sup>18</sup> Виж: Существуют ли длинные волны при социализме? В: Меньшиков, С. М., Л. А. Клименко, Длинные волны в экономике, изд. "Международные отношения", Москва, 1989 г., стр. 156-162.

становището на И. М. Абрамов, че сигурно такива вълни съществуват, но те вероятно са с дължина **70-80** години.<sup>19</sup>

- Като **плътно** можем да определим и присъствието на вълните на Меншиков – с продължителност между 30-40 години. Вълни с 31 годишна продължителност има в добива на чугун, в добива на стомана и в брутно промишлено производство. С 36 годишна продължителност е вълната в динамиката на националното богатство и с 38 годишна продължителност са вълните в брутният вътрешен продукт и отново брутно промишлено производство. Единственият показател, който няма този вид вълни е добива на въглища.

- Същото е и положението с вълните на Саймън Кузнец – с продължителност около 25 години (строителните цикли на Кузнец). С 21 годишна продължителност е динамиката на добива на чугун и стомана. С 23 годишна продължителност е динамиката на националното богатство. С 24 годишна продължителност е брутно промишлено производство. С 28 годишна продължителност е динамиката на брутният вътрешен продукт и отново на националното богатство. И тук единственият показател, при които липсват вълни е добива на въглища.

- Има две вълни – с продължителност 16 и 19 години, които ги има при три от показателите. Вълна с 16 годишна продължителност има при добива на стомана, при брутно промишлено производство и при националното богатство. Вълна с 19 годишна продължителност има при националното богатство. Този тип вълни – с продължителност 15-20 години в СССР са анализирани от И. М. Абрамов, макар и не чрез статистическа обработка на динамични редове. Такива вълни той установява в динамиката на ефективността на общественото производство, като причината вижда във възникването, изострянето и ликвидирането на значителни диспропорции в народното стопанство. Нарича ги **средносрочни възпроизводствени и структурни цикли**.<sup>20</sup>

- Както вече отбелязахме, улавянето на промишлените цикли на Жугляр и търговските цикли на Китчин е трудно при вековна продължителност на

---

<sup>19</sup> Виж *Абрамов, И. М.*, Циклы в развитии экономики СССР, изд. "Наука", Минск, 1990 г., стр. 12

<sup>20</sup> Пак там, стр. 13



изследвания период. Въпреки това виждаме една 11 и една 12 годишна вълни при добива на стомана. Какво показва обаче изследването на по-кратък период – след Втората световна война? При три от показателите има циклите на Жугляр. Вълна с продължителност 10 години има при добива на въглища, с 11 годишна продължителност при добива на чугун и стомана. При ценностните показатели, обаче няма този тип вълни. А имахме очаквания, че ще ги има поне при брутното промишлено производство. **Изобщо няма вълните на Китчин.** Като имаме предвид, че и в динамиката на икономиката на България този тип вълни изобщо липсват, можем с голяма убеденост да твърдим, че **търговските цикли не са присъщи на съветския тип държавен капитализъм.** Причината, според нас е, че съветският тип пазарна икономика е **монополна.** Съвкупният капиталист има пълен монопол над вътрешната търговия. За разлика от промишлените цикли, които все пак се влияят от външната търговия, при **вътрешната търговия** това влияние е **минимизирано.** И затова циклите, свързани с оборота на търговския капитал липсват.

**Б) По втората задача – какви са особеностите и синхронността на дългите вълни помежду им, и с дългите вълни на световната конюнктура, се установи следното:**

\* Най-напред относно трите **ценностни** показателя

- Трите вълни са практически с **еднаква продължителност** – на брутния вътрешен продукт продължителността е 50 години, на брутното промишлено производство – също 50 години и на националното богатство – 51 години (Фигура 2);

- Трите вълни имат практически **пълна синхронност;**

- Най голяма амплитуда има динамиката на националното богатство;

- За изследвания период има почти **две пълни вълни** на Кондратиев;

- Периодът на **съветския държавен капитализъм** обхваща период от **една и половина** вълни на Кондратиев;

- Възходящата фаза на пълната вълна на периода на съветския държавен капитализъм започва непосредствено преди Първата световна вълна, а най високата точка на вълната е в края на тридесетте години – непосредствено преди Втората световна война. Нисходящата и фаза завършва в средата на шейсетте години. Най-високата точка на следващата вълна е точно в периода на **разпада** на СССР и преминаването към корпоративен държавен капитализъм;

- Възходящите и низходящите фази на двете, обхванати от изследването вълни **напълно се разминават**, дори може да се каже са **реципрочни** с динамиката на световната конюнктура. **Върхът** на третата вълна на Кондратиев на световната конюнктура е непосредствено преди и по време на Първата световна война – след това започва **спад**. В динамиката на трите показателя за Русия на пълната вълна това е периодът на най-ниската ѝ точка – след това започва **подем**. Периодът непосредствено преди и по време на Втората световна война се определя от повечето автори като **най-ниска** точка на четвъртата вълна на световната конюнктура – след това започва възходящата ѝ фаза. При динамиката на трите показателя в Русия това е **най-високата** точка на пълната вълна и след това започва низходящата ѝ фаза. Впрочем подобно е и мнението на В. М. Симчера. Отбелязвайки наличието на силна зависимост на икономическия ръст на Русия през XX век от глобализацията на световното икономическо развитие, той подчертава „...разнопосочността на дългите вълни на повишение и понижение на икономическия растеж в света и в Русия...”<sup>21</sup>. Докато в България, както показаха нашите изследвания, дългите вълни на нашата икономика са в **пълен синхрон** с дългите вълни на световната конюнктура.<sup>22</sup> Много е интересно защо е така. Една от възможните причини е различната степен на **отвореност** към световните пазари – нашата икономика е безспорно по-отворена от руската. Но дали разликата е качествена? Друга възможна причина е това, че руската икономика е значително по-голяма и **многосекторна**, и от тази гледна точка по-малко податлива на влиянието на външната конюнктура и съответно по-силно влияеща се от **вътрешните си закономерности на развитие**? В полза на последното е и фактът, че в периода на възходящата фаза в Русия се случиха най-важните обществено политически събития, довели до кристализирането на новия тип държавен капитализъм – **съветския държавен капитализъм**. Това е период, в който протече участието на Русия в **Първата световна война**, след това **гражданската война и интервенцията**, и след това „големия скок” – **колективизацията** и успоредно с него и след него **индустриализацията** (индустриализацията е не само икономическо, но и обществено политическо действие). Вижда се колко точно

---

<sup>21</sup> Цит. произв. стр. 63

<sup>22</sup> Виж например *Naidenov, G., K. Haralampiev*. Cyclic Recurrence of Foodstuffs and Non-foodstuffs Price Level in Bulgaria during XX Century. “Economic Alternatives”, 2/2007, p. 134-135.

това отговаря на **втората** емпирична правилност на Н. Кондратиев – че „...периодите на възходящите вълни на големите цикли като правило са значително по-богати на големи социални сътресения и преврати в живота на обществото (революции и войни), отколкото периодите на низходящите вълни.”<sup>23</sup> Струва ни се, че това е интересна тема за дискусия.

\* Анализът на трите **натурални** показателя ни показва следното:

- Динамиката на добива на чугун и на стомана съвпада и по **продължителност** (съответно 41 години и 42 години), и по **фаза**. Има практически пълна **синхронност** между тяхната цикличност (Фигура 3);

- Между тях, от една страна, и добива на въглища от друга страна, няма синхронност, и не може да е другояче, поради различния им период – на добива на въглища периодът е значително по-голям – 57 години (Фигура 1);

- Динамиката на добива на чугун и стомана се разминава (тоест няма синхронност) с динамиката на световната конюнктура. Причината тук също е в това, че продължителността на вълната при тях е по кратка в сравнение с продължителността на вълните на световната конюнктура;

- Динамиката на добива на въглища, обаче има пълна синхронност с динамиката на световната конюнктура. Най-ниската точка на първата вълна на добива на въглища съвпада с най-ниската точка на третия цикъл на дългата вълна на световната конюнктура. Най-високите им точки също съвпадат – времето на Първата световна война. Съвпадение има и при втората вълна на добива на въглища в Русия с четвъртата дълга вълна на световната конюнктура.

## 6. Изводи

а) Наличието на дългите вълни на Кондратиев (а също и на другите видове вълни), които са същностна характеристика на капиталистическия начин на производство е **теоретично доказателство** на **емпиричния факт**, че така наречения „социализъм” е форма на държавен капитализъм. („Нежните революции” в Източна и Централна Европа по **емпиричен** начин доказаха, че този тип общество не е „**посткапитализъм**”). Тези изследвания са допълнителен аргумент в подкрепа на парадигмата, че съветският тип държавен

---

<sup>23</sup> *Кондратиев, Н.* Большие циклы конъюнктуры, в сб. „Вопросы конъюнктуры”, №1, вып. I – 1925, стр. 54.

капитализъм е **естествена фаза** в развитието на капиталистическия начин на производство в развиващите се страни;

б) Особеност на съветския тип държавен капитализъм е липсата на търговските цикли на Китчин. Причината е **монополът** на управляващата класа на вътрешния пазар и сравнително слабото влияние върху този пазар на чуждестранните стоки – поне за България и Русия това е несъмнено.

## Приложение 1

### Таблица 1

Открити цикли в добива на въглища за периода 1860-1988 година

Период	Амплитуда	Начало (1859 = 0)	Множествен коефициент на определеност	Частен коефициент на определеност
10000	10 242 851,61	32,4	78,8%	78,8%
130	173 632,70	-31,2	98,6%	93,5%
57	37 251,60	-21,1	99,4%	59,9%

Дължината на данните е 131 години, така че има само един цикъл с период 57 години.

### Таблица 2

Открити цикли в добива на чугун за периода 1892-1990 година

Период	Амплитуда	Начало (1859 = 0)	Множествен коефициент на определеност	Частен коефициент на определеност
10000	2 065 158,78	54,0	81,4%	81,4%
101	25 328,19	6,1	98,5%	92,0%
41	5 596,91	-19,9	99,4%	60,4%
31	3 324,42	13,0	99,7%	54,1%
21	1794,98	8,5	99,8%	35,9%

Дължината на данните е 95 години, така че има три цикъла с периоди съответно 41, 31 и 21 години.

### Таблица 3

Открити цикли в добива на стомана за периода 1892-1990 година

Период	Амплитуда	Начало (1859 = 0)	Множествен коефициент на определеност	Частен коефициент на определеност
10000	2 881 452,42	54,7	81,6%	81,6%
101	35 511,32	6,2	98,9%	94,1%
42	6 822,92	19,0	99,6%	61,2%
31	3 582,71	12,8	99,8%	45,0%
21	1988,32	8,5	99,8%	26,3%
12	1776,45	5,2	99,9%	27,3%
191	1175,92	-35,5	99,9%	16,3%
16	1078,97	-4,5	99,9%	16,6%
11	969,14	4,3	99,9%	15,6%

Дължината на данните е 95 години, така че има шест цикъла с периоди съответно 42, 31, 21, 16, 12 и 11 години.

**Таблица 4**  
**Открити цикли в brutния вътрешен продукт за периода 1900-1990 година**

Период	Амплитуда	Начало (1859 = 0)	Множествен коефициент на определеност	Частен коефициент на определеност
10000	64 650,44	62,8	74,9%	74,9%
95	852,34	16,8	97,8%	91,1%
50	208,02	17,5	99,2%	63,2%
10000	1689,44	37,7	99,4%	27,1%
38	60,23	10,1	99,5%	19,1%
28	51,03	13,5	99,6%	17,2%

Дължината на данните е 91 години, така че има три цикъла с периоди съответно 50, 38 и 28 години.

**Таблица 5**  
**Открити цикли в brutното промишлено производство за периода 1900-1990 година**

Период	Амплитуда	Начало (1859 = 0)	Множествен коефициент на определеност	Частен коефициент на определеност
10000	132 071,76	63,8	73,2%	73,2%
94	1 808,02	17,8	97,7%	91,3%
50	490,32	17,0	99,5%	79,9%
10000	3 643,96	46,4	99,7%	39,0%
38	135,62	9,0	99,9%	47,8%
100	87,65	13,5	99,9%	36,2%
31	70,62	1,3	99,9%	39,7%
24	49,34	3,5	100,0%	33,7%
50	34,46	15,7	100,0%	24,9%
16	26,98	-1,9	100,0%	20,2%

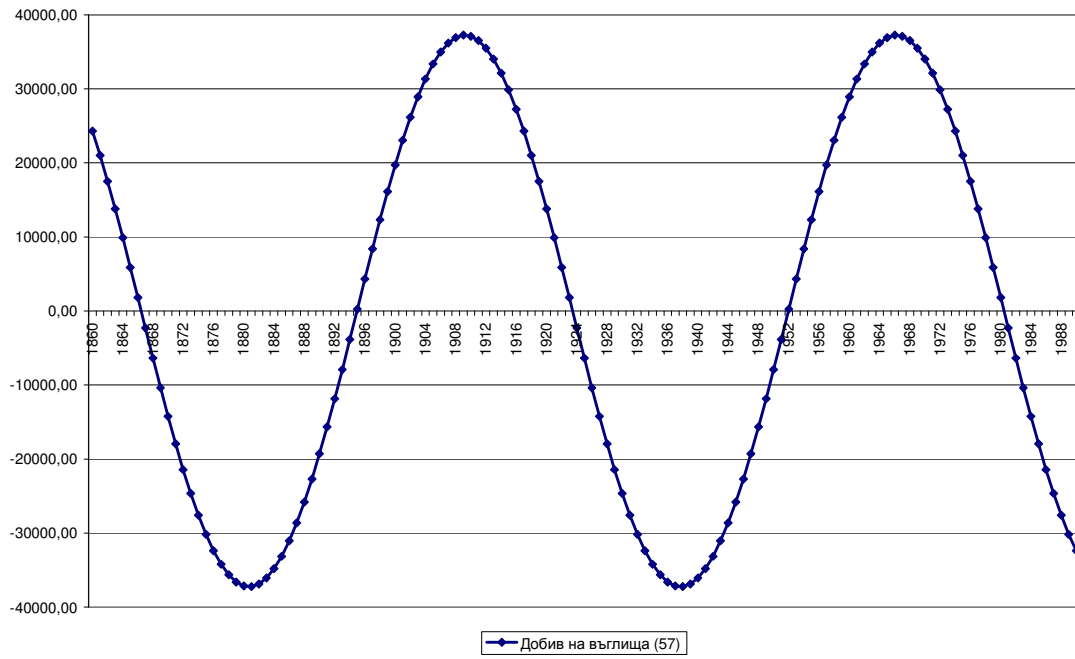
Дължината на данните е 91 години, така че има пет цикъла с периоди съответно 50, 38, 31, 24 и 16 години.

**Таблица 6**

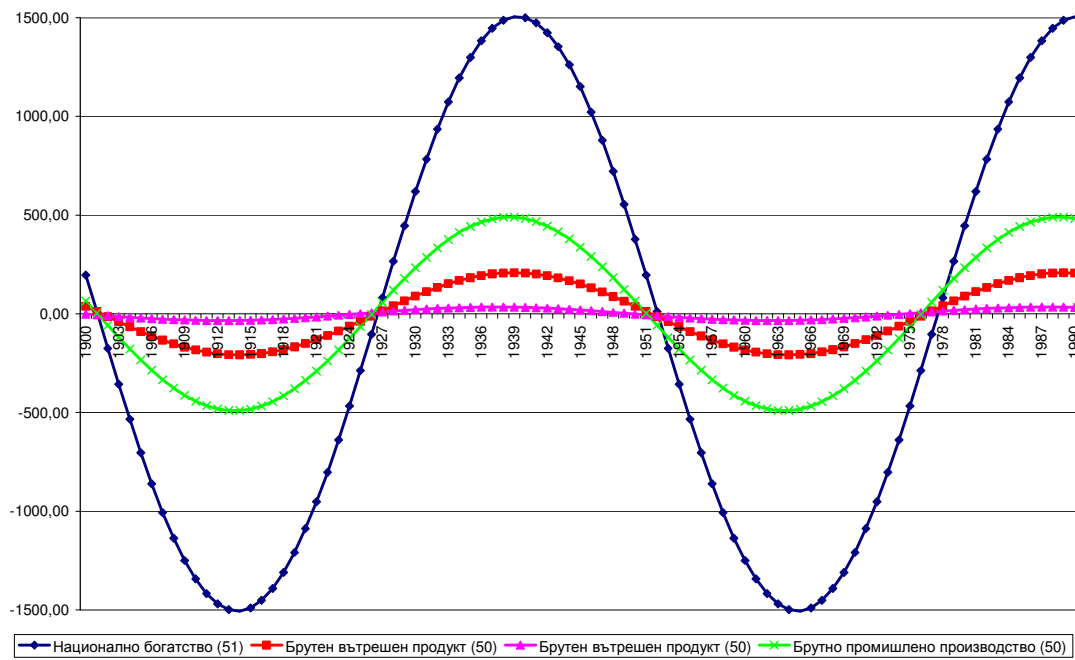
**Открити цикли в националното богатство за периода 1900-1990 година**

Период	Амплитуда	Начало (1859 = 0)	Множествен коефициент на определеност	Частен коефициент на определеност
10000	271 351,47	63,0	67,8%	67,8%
94	4 012,18	18,9	94,3%	82,2%
51	1 505,87	16,6	98,0%	66,0%
36	621,57	14,2	98,7%	33,9%
10000	14 300,24	57,0	99,1%	32,4%
28	476,28	12,7	99,5%	43,8%
102	344,99	11,2	99,7%	36,6%
23	289,46	10,9	99,8%	45,1%
19	150,02	-5,9	99,9%	21,9%
16	134,95	-0,6	99,9%	23,4%

Дължината на данните е 91 години, така че има шест цикъла с периоди съответно 51, 36, 28, 23, 19 и 16 години.

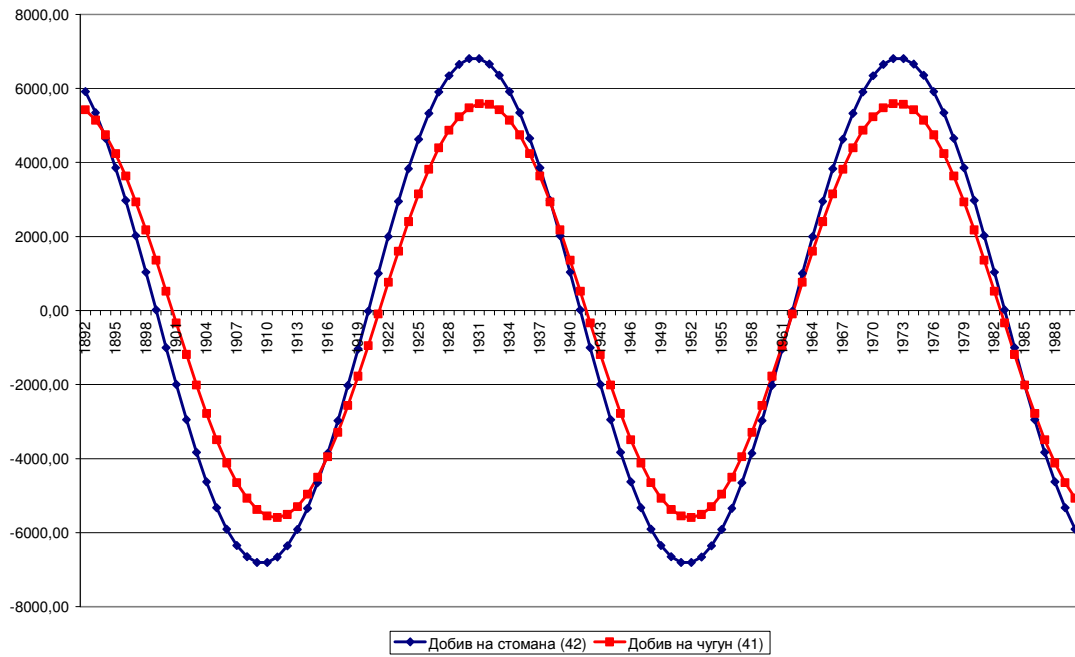


Фигура 1.



Фигура 2.





Фигура 3.

### Приложение 3

**Таблица 7**

**Открити цикли в добива на въглища за периода 1945-1990 година**

Период	Амплитуда	Начало (1859 = 0)	Множествен коефициент на определеност	Частен коефициент на определеност
183	735 360,30	80,1	99,0%	99,0%
16	16 382,98	-0,6	99,4%	37,6%
27	10 591,74	11,9	99,5%	27,2%
10	10 685,12	-4,3	99,7%	35,5%

Дължината на данните е 46 години, така че има три цикъла с периоди съответно 27, 16 и 10 години.

**Таблица 8**

**Открити цикли в добива на чугун за периода 1945-1990 година**

Период	Амплитуда	Начало (1859 = 0)	Множествен коефициент на определеност	Частен коефициент на определеност
199	118 955,63	86,2	98,5%	98,5%
32	6 053,01	12,7	99,8%	87,9%
11	1 462,93	4,7	99,9%	43,3%
14	911,73	-0,3	99,9%	31,9%

Дължината на данните е 46 години, така че има три цикъла с периоди съответно 32, 14 и 11 години.

**Таблица 9**

**Открити цикли в добива на стомана за периода 1945-1990 година**

Период	Амплитуда	Начало (1859 = 0)	Множествен коефициент на определеност	Частен коефициент на определеност
213	170 550,44	86,0	98,8%	98,8%
32	7 357,65	12,8	99,8%	81,2%
11	2 255,18	4,3	99,9%	40,9%
13	1 547,90	-5,6	99,9%	33,4%

Дължината на данните е 46 години, така че има три цикъла с периоди съответно 32, 13 и 11 години.

**Таблица 10**

**Открити цикли в brutния вътрешен продукт за периода 1945-1990 година**

Период	Амплитуда	Начало (1859 = 0)	Множествен коэффициент на определеност	Частен коэффициент на определеност
10000	146 541,21	89,1	96,4%	96,4%
49	312,38	22,3	99,3%	81,0%

Дължината на данните е 46 години, така че тук няма цикли, само тренд.

**Таблица 11**

**Открити цикли в brutното промишлено производство за периода 1945-1990 година**

Период	Амплитуда	Начало (1859 = 0)	Множествен коэффициент на определеност	Частен коэффициент на определеност
10000	308 471,11	90,1	96,3%	96,3%
47	699,29	-21,7	99,8%	94,3%

Дължината на данните е 46 години, така че тук няма цикли, само тренд.

**Таблица 12**

**Открити цикли в националното богатство за периода 1945-1990 година**

Период	Амплитуда	Начало (1859 = 0)	Множествен коэффициент на определеност	Частен коэффициент на определеност
10000	678585,74	91,3	91,6%	91,6%
49	2413,59	23,1	99,4%	93,3%
24	518,33	5,2	99,8%	66,4%
10000	2528,36	-3,3	99,9%	48,5%
16	214,15	-0,2	100,0%	65,4%

Дължината на данните е 46 години, така че има два цикъла с периоди съответно 24 и 16 години.