

МЕТОД АНАЛИЗА МНОГОЛЕТНЕЙ ДИНАМИКИ ЗАГОТОВКИ КРУГЛЯКА

Мазуркин П.М., Бедертдинов Э.Н.

Марийский государственный технический университет,

Государственное учреждение «Пригородное лесничество»

Йошкар-Ола, Россия

Введение

Новый Лесной кодекс, действующий с 01.01.2007 на территории Российской Федерации, многое из понятий о лесе и лесопользовании оставил из советских времен. Даже появились новые термины типа «лесопереработка», подразумевающие понимание российских лесов только как бессрочных складов древесного сырья. В итоге проводится интенсивное преобразование этих складов в многомиллионные кубометры кругляка, причем производство кругляка осталась неизменным. В статье показаны выявленные закономерности почти 100-летней динамики объемов эксплуатации российских лесов на кругляк: вначале в интересах индустриализации и восстановления порушенного войной хозяйства, затем и достижения целей коммунизма, а ныне для потребностей в древесине иностранных компаний.

Объемы заготовки кругляка

В книге [1, с.13] приведены объемы рубок леса в России с 1913 по 1970 годы и план на 1975 год (без рубок в колхозных лесах). С 1913 по 1922 годы произошло снижение объема заготовки с 67 до 39 млн. м³ древесины.

По данным федеральной программы [2] были учтены объемы заготовки кругляка за за 1980, 1985 и 1988 годы по Минлеспрому СССР (табл. 1). А ежегодные данные по объема рубок главного и промежуточного пользования (табл. 2) нами были приняты из сайта www.Forest.ru.

Динамика заготовки кругляка в СССР

Тренд количества заготовленного кругляка с 1913 по 1988 годы (рис. 1) соответствует советскому принципу «неуклонного роста» и он количественно характеризуется уравнением устойчивого закона экспоненциального роста

$$Q_{СССР} = 1,10223 \cdot 10^{-90} \exp(209,7862t^{0,0037798}). \quad (1)$$

Как видно из графика на рис. 1, вокруг основной тенденции видна значимая волна возмущения с несколькими пиками. Сильные снижения объема производства кругляка происходили в периоды первой мировой и гражданской войн, а также после 1975 года во времена застоя экономики страны. При этом даже во время Великой Отечественной Войны наблюдалось меньшее снижение производства кругляка, доходящее только до уровня тренда.

Таблица 1. Заготовка кругляка в СССР [1-3], млн. м³

| Годы | Время t , лет | $Q_{СССР}$ |
|------|--------------------|------------|
| 1913 | 0 | 67.0 |
| 1922 | 9 | 39.0 |
| 1923 | 10 | 32.0 |
| 1924 | 11 | 32.0 |
| 1928 | 15 | 61.7 |

| | | |
|------|----|-------|
| 1932 | 19 | 161.7 |
| 1937 | 24 | 209.0 |
| 1950 | 37 | 266.0 |
| 1955 | 42 | 333.9 |
| 1960 | 47 | 380.8 |
| 1965 | 52 | 393.3 |
| 1970 | 57 | 402.0 |
| 1975 | 62 | 410.0 |
| 1980 | 67 | 363.0 |
| 1985 | 72 | 370.0 |
| 1988 | 75 | 387.0 |

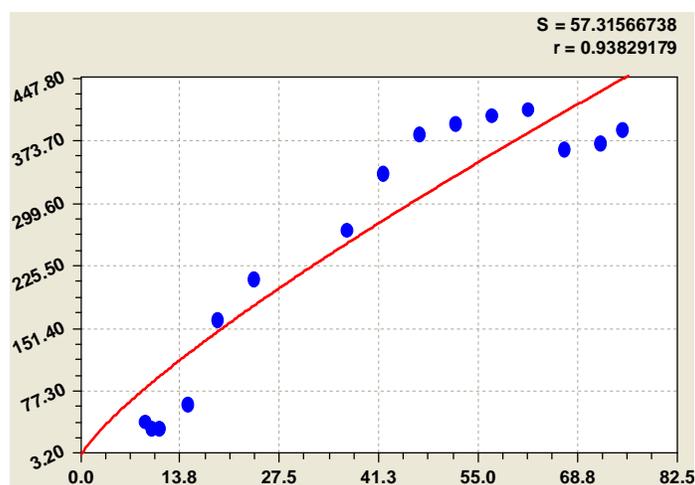


Рис. 1. График тренда объема заготовки кругляка в СССР

Подъем заготовки кругляка по данным табл. 1 в целом пришелся на период с 1932 по 1975 годы. Но уже в 1960-1975 годах заметно снижение темпов прироста объема производства кругляка. Наиболее интенсивно объемы росли в 1928-1937 и 1950-1960 гг.

Трехчастная закономерность (рис. 2) определяется уравнением вида

$$Q = Q_{СССР} - Q_{ВОВ} - Q_1, \quad (2)$$

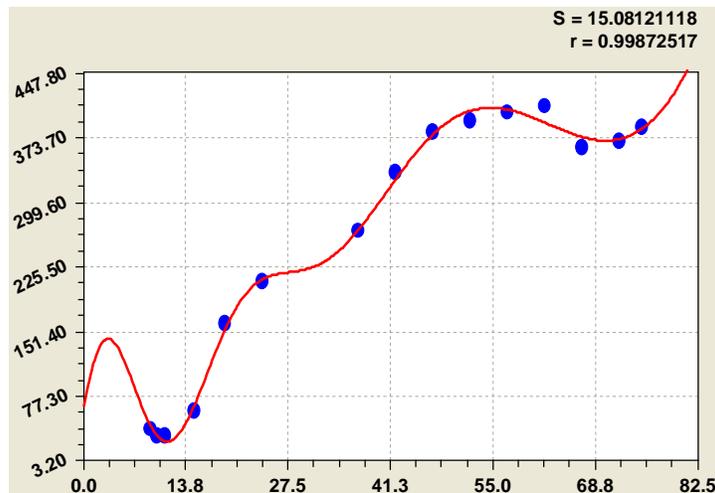


Рис. 2. График формулы (2)

$$Q_{СССР} = 9,05348 \cdot 10^{-91} \exp(209,64342t^{0,0055616})$$

$$Q_{ВОВ} = 1965899,4t^{32,90847} \exp(-49,24630t^{0,26189}), \quad Q_1 = A_1 \cos(pt / p_1 - 4,00047)$$

$$A_1 = 102,3036 \exp(0,033375t^{7,20188}), \quad p_1 = 7,20188 + 0,20180t$$

где Q - объем производства кругляка в царской России и СССР за 1913-1988 гг., млн. м³,

$Q_{СССР}$ - тренд динамики объема производства кругляка, млн. м³,

$Q_{ВОВ}$ - кризисный спад заготовки кругляка в Великой Отечественной Войне, млн. м³,

Q_1 - первое волновое возмущение производства кругляка, млн. м³,

A_1 - амплитуда (половина) колебательного возмущения, млн. м³,

p_1 - половина периода колебательной динамики, лет.

Коэффициент корреляции закономерности (2) равен 0,9987. при этом, из-за недостатка данных за 1914 по 1921 годы, формула (2) показывает всплеск производства кругляка в условиях царской России.

Однако по сравнению с ретроспекцией важнее перспекция формулы (2), по которой в СССР намечалось преодоление кризиса в объемах производства кругляка.

Данные в табл. 1 приведены не по годам, - другие волновые составляющие не ищутся.

Доля РСФСР в СССР по объему заготовленного кругляка

Эта доля была высокой (табл. 2) и остальные республики в СССР имели малые объемы заготовки кругляка.

Таблица 2.

| СССР [1-3] | | РСФСР и РФ (www.Forest.ru) | | | $\frac{Q_{РФ}}{Q_{СССР}}$ | |
|------------|-----------------|----------------------------|--------------|--------------|---------------------------|----------|
| Годы | Время t , лет | $Q_{СССР}$ | $Q_{ф}^{2l}$ | $Q_{ф}^{np}$ | | $Q_{РФ}$ |
| 1950 | 37 | 266.0 | 212.1 | 15.3 | 227.4 | 0.855 |
| 1955 | 42 | 333.9 | 285.1 | 13.7 | 298.8 | 0.895 |
| 1960 | 47 | 380.8 | 321.1 | 13.6 | 334.7 | 0.879 |
| 1965 | 52 | 393.3 | 330.4 | 15.1 | 345.5 | 0.878 |

| | | | | | | |
|------|----|-------|-------|------|-------|--------------|
| 1970 | 57 | 402.0 | 325.7 | 20.5 | 346.2 | 0.861 |
| 1975 | 62 | 410.0 | 335.6 | 25.4 | 361.0 | 0.880 |
| 1980 | 67 | 363.0 | 309.6 | 25.6 | 335.2 | 0.923 |
| 1985 | 72 | 370.0 | 302.7 | 26.4 | 329.1 | 0.889 |
| 1988 | 75 | 387.0 | 325.0 | 27.0 | 352.0 | 0.910 |

Модель динамики доли России в производстве кругляка (рис. 3) имеет вид:

$$Q_{RF} / Q_{СССР} = 1 - 0,14827 \exp(-8,64082 \cdot 10^{-5} t^{1,97611}) \tag{3}$$

Более 90 % от объема заготовки кругляка стала занимать российская территория. Поэтому в [4] была принята страна СССР-Россия на период 1961-2004 гг.

Наиболее точными являются ежегодные данные, которые могли бы дать возможность идентификации волновых устойчивых закономерностей.

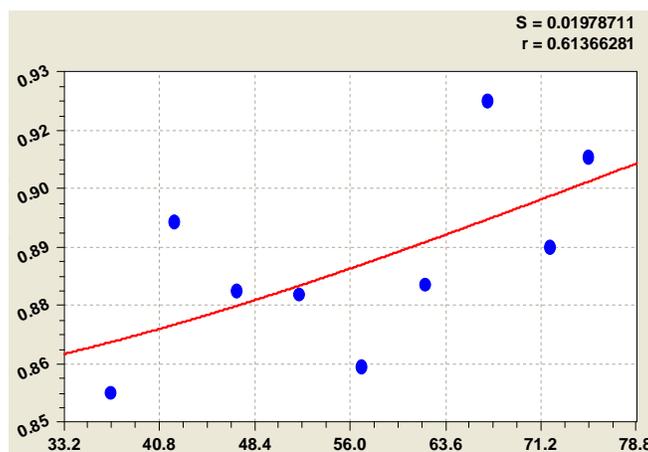


Рис. 3. График формулы (3)

Динамика заготовки кругляка в РСФСР и РФ

По данным из сайта www.Forest.ru имеется табличная модель (табл. 3), из которой в данной статье приведена модель

динамики общего объема производства кругляка. Объемы главного $Q_{\phi}^{2л}$ и промежуточного Q_{ϕ}^{np} пользования требуют специального анализа. Особый интерес представляет анализ динамики лесной аренды с 1994 по 2005 гг. [5]. Статистические закономерности прошлого четко указывают на стиль и практические результаты управления российскими лесами в субъектах федерации.

Таблица 3. РСФСР и РФ (www.Forest.ru)

| Годы | Время t , лет | $Q_{\phi}^{2л}$ | Q_{ϕ}^{np} | Q_{RF} | Годы | Время t , лет | $Q_{\phi}^{2л}$ | Q_{ϕ}^{np} | Q_{RF} |
|------|--------------------|-----------------|-----------------|----------|------|--------------------|-----------------|-----------------|----------|
| 1946 | 33 | 145.8 | 15.3 | 161.1 | 1973 | 60 | 333.5 | 24.0 | 357.5 |
| 1947 | 34 | 155.3 | 18.8 | 174.1 | 1974 | 61 | 332.8 | 25.3 | 358.1 |
| 1948 | 35 | 183.8 | 21.9 | 205.7 | 1975 | 62 | 335.6 | 25.4 | 361.0 |
| 1949 | 36 | 203.5 | 20.9 | 224.4 | 1976 | 63 | 334.5 | 26.0 | 360.5 |
| 1950 | 37 | 212.1 | 15.3 | 227.4 | 1977 | 64 | 328.5 | 26.2 | 354.7 |

| | | | | | | | | | |
|------|----|-------|------|-------|------|----|-------|------|-------|
| 1951 | 38 | 235.8 | 14.3 | 250.1 | 1978 | 65 | 318.1 | 25.1 | 343.2 |
| 1952 | 39 | 247.9 | 12.6 | 260.5 | 1979 | 66 | 307.5 | 25.6 | 333.1 |
| 1953 | 40 | 240.9 | 13.7 | 254.6 | 1980 | 67 | 309.6 | 25.6 | 335.2 |
| 1954 | 41 | 274.9 | 13.8 | 288.7 | 1981 | 68 | 308.8 | 25.9 | 334.7 |
| 1955 | 42 | 285.1 | 13.7 | 298.8 | 1982 | 69 | 298.7 | 25.7 | 324.4 |
| 1956 | 43 | 285.8 | 14.5 | 300.3 | 1983 | 70 | 299.0 | 25.9 | 324.9 |
| 1957 | 44 | 313.9 | 15.1 | 329.0 | 1984 | 71 | 302.5 | 26.1 | 328.6 |
| 1958 | 45 | 321.3 | 15.1 | 336.4 | 1985 | 72 | 302.7 | 26.4 | 329.1 |
| 1959 | 46 | 325.7 | 13.5 | 339.2 | 1986 | 73 | 310.5 | 26.7 | 337.2 |
| 1960 | 47 | 321.1 | 13.6 | 334.7 | 1987 | 74 | 319.6 | 26.8 | 346.4 |
| 1961 | 48 | 306.1 | 14.0 | 320.1 | 1988 | 75 | 325.0 | 27.0 | 352.0 |
| 1962 | 49 | 311.8 | 13.4 | 325.2 | 1989 | 76 | 311.8 | 26.9 | 338.7 |
| 1963 | 50 | 323.4 | 14.9 | 338.3 | 1990 | 77 | 283.8 | 27.5 | 311.3 |
| 1964 | 51 | 329.8 | 15.2 | 345.0 | 1991 | 78 | 251.7 | 24.7 | 276.4 |
| 1965 | 52 | 330.4 | 15.1 | 345.5 | 1992 | 79 | 227.5 | 22.8 | 250.3 |
| 1966 | 53 | 331.0 | 15.4 | 346.4 | 1993 | 80 | 174.2 | 22.8 | 197.0 |
| 1967 | 54 | 347.0 | 16.1 | 363.1 | 1994 | 81 | 122.4 | 18.5 | 140.9 |
| 1968 | 55 | 337.7 | 16.8 | 354.5 | 1995 | 82 | 124.9 | 14.0 | 138.9 |
| 1969 | 56 | 329.3 | 18.8 | 348.1 | 1996 | 83 | 102.5 | 19.1 | 121.6 |
| 1970 | 57 | 325.7 | 20.5 | 346.2 | 1997 | 84 | 94.3 | 19.3 | 113.6 |
| 1971 | 58 | 326.5 | 22.2 | 348.7 | 1998 | 85 | 88.6 | 18.8 | 107.4 |
| 1972 | 59 | 331.4 | 23.6 | 355.0 | 1999 | 86 | 111.0 | 19.5 | 130.5 |

За 54 года основная тенденция так и не сложилась. Поэтому первой составляющей математической модели по графику на рис. 4 становится волновая закономерность вида

$$Q_{P\Phi} = A_1 \cos(pt / p_1 - 0,85828), \quad (4)$$

$$A_1 = 62,7726 \exp(0,037190t), \quad p_1 = 0,36078 + 0,023452t^{1,20022} \exp(-0,0017756t)$$

По остаткам на рис. 4б были получены еще 28 волновых составляющих модели.

По главному лесному пользованию объем кругляка (рис. 5) изменялся по формуле

$$Q_{P\Phi}^{2л} = A_1 \cos(pt / p_1 - 5,58886), \quad (5)$$

$$A_1 = 49,2025 \exp(0,041980t), \quad p_1 = 0,38291 + 0,024575t^{1,19080} \exp(-0,0015579t)$$

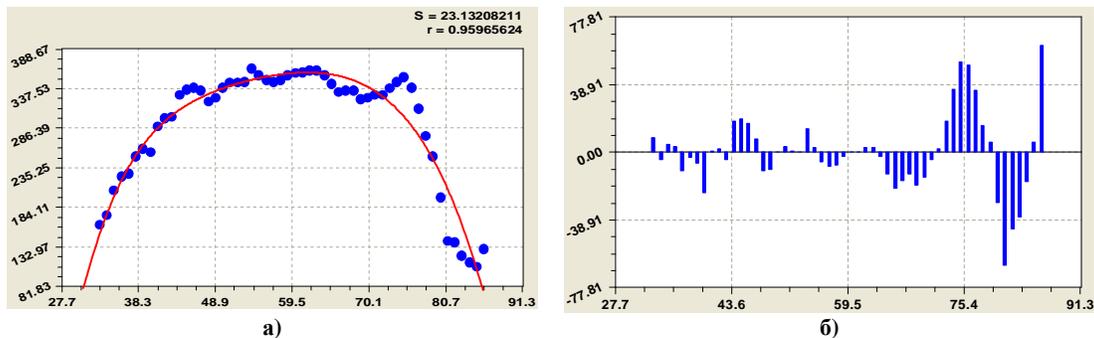


Рис. 4. Динамика производства кругляка в РСФСР и России за период 1946-1999 гг.

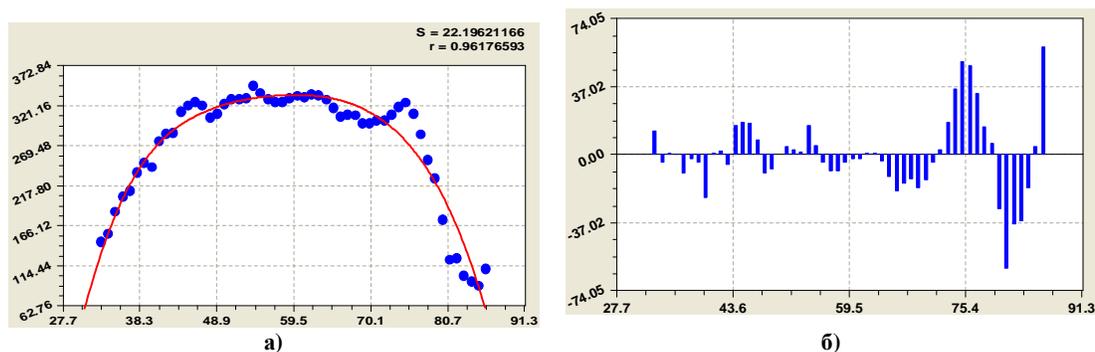


Рис. 5. Динамика главного пользования лесами в РСФСР и России за период 1946-1999 гг.

По остаткам на рис. 5б после моделирования получились еще 19 составляющих.

Многолетний тренд имеет только объем кругляка от промежуточного пользования лесами. Была получена модель тенденции (рис. 6) в виде формулы

$$Q_{RF}^{np} = 7,69014 \exp(14,95617t^{0,032609}) \quad (6)$$

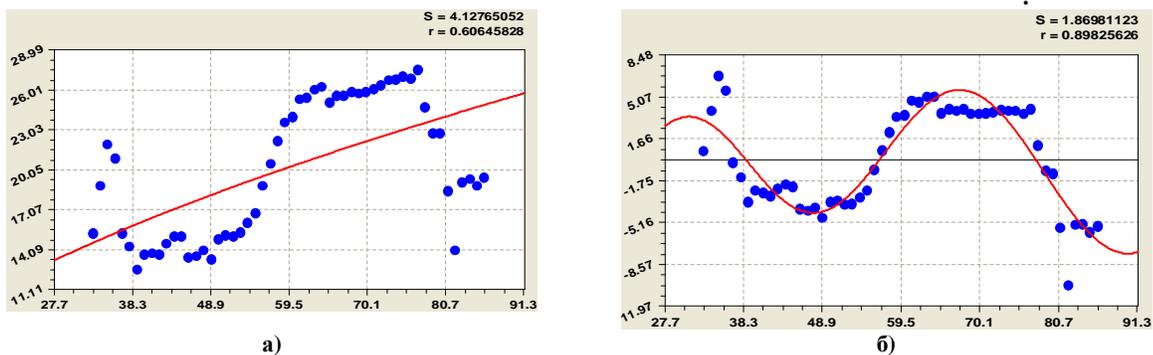


Рис. 6. Объем промежуточного лесопользования в РСФСР и России за период 1946-1999 гг.:
 а – основная тенденция по формуле (6); б – вторая составляющая волнового возмущения

Всего получили 25 составляющих модели. Они дают возможность разработки прогнозов до 2050 г. по разным стратегиям лесопользования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Матвейко, А.П. Технология и машины лесосечных и лесовосстановительных работ: Учебник для вузов [Текст] / А.П. Матвейко. - М.: Высшая школа, 1975. - 520 с.
2. Федеральная программа развития лесопромышленного комплекса Российской Федерации [Текст]. - М.: Рослеспром, 1995. - 148 с.
3. Мазуркин, П.М. Динамика рубок леса / П.М. Мазуркин, Э.Н. Бедертдинов, А.Н. Фадеев. - Научное издание [Текст]. - Йошкар-Ола: МарГТУ, 2002. – 218 с.
4. Мазуркин П.М. Лесоаграрная Россия и мировая динамика лесопользования: Научное издание [Текст] / П.М. Мазуркин. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. – 334 с.

5. Мазуркин, П.М. Лесная аренда и рациональное лесопользование: Научное издание [Текст] / П.М. Мазуркин. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2007. – 524 с.

Работа представлена на научную международную конференцию «Приоритетные направления развития сельскохозяйственных технологий», Китай (Пекин), 26 ноября - 4 декабря 2008 г. Поступила в редакцию 17.10.2008.