

УДК 631.1; 663.4

***ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА И РОЗНИЧНОЙ
ПРОДАЖИ ПИВА В РОССИИ***

Агафонов В. П.

к. э. н., доцент,

генеральный директор ЗАО «Пивоваренный завод «Лысковский»,

доцент кафедры «Организация и менеджмент»

Нижегородский государственный инженерно-экономический университет,

Княгинино (Россия)

Оболенский Н. В.,

д. т. н., профессор,

заместитель директора инженерного института по научной работе,

профессор кафедры «Технический сервис»

Нижегородский государственный инженерно-экономический университет

Княгинино (Россия)

Аннотация

Проведены экспертные оценки состояния и перспектив развития малых и средних пивоваренных предприятий, а также опрос потребителей пива в трех городах Нижегородской области, на территории которых расположены пивоваренные предприятия. Значимость основных научных результатов, представленных в работах, опубликованных в ходе выполнения исследования, заключается в том, что использование разработанных рекомендаций по стратегическому развитию малого и среднего бизнеса с учетом влияния инноваций и модели, построенные на основе регрессионного анализа графических зависимостей, позволяют прогнозировать производство и розничные продажи пива, способствуют повышению эффективности работы пивоваренной отрасли и, как следствие, решению проблем построения инфраструктуры внедрения инноваций в сельском хозяйстве Нижегородского региона.

Ключевые слова: малые и средние пивоваренные предприятия; прогнозирование динамики производства и розничной продажи пива: регрессионный анализ графических зависимостей; корреляционно-регрессионный анализ; анализ Фурье; тренд

PREDICTION OF PRODUCTION AND RETAIL BEER SALES IN RUSSIA

Agafonov V. P.

k. e. n., Associate Professor,

General Director of ZAO «brewery lyskovsky ships,

Associate Professor of organization and management

Nizhny Novgorod State University of engineering and economics,

Knyaginino (Russia)

N. Obolensky,

d. SC., Professor,

Deputy Director on scientific work of the Institute of engineering,

Professor of "technical service"

Nizhny Novgorod State University of engineering and Economics

Knyaginino (Russia)

Abstract

Conducted peer review of status and prospects of development of small and medium-sized breweries, as well as consumers of beer in the three cities of Nizhny Novgorod region, on whose territory are brewing company. The significance of basic research results presented in papers published during the execution of the study is that the use of the developed recommendations on the strategic development of small and medium enterprises, taking into account the impact of innovation and the model based on regression analysis, graphical dependencies allow you to predict production and retail sale of beer, contribute to enhancing the effectiveness of the brewing industry and, as a consequence, resolving the problems of the building infrastructure of innovation in agriculture of the Nizhny Novgorod region.

Key words: small and medium Breweries of the company; forecasting the dynamics of production and retail sale of beer: regression analysis of graphical dependencies; correlation and regression analysis; Fourier analysis; trend

Для малых и средних предприятий, выпускающих социально значимую продукцию, затруднительно следовать за транснациональными лидерами в силу специфики социальных функций товаров. Себестоимость малой партии продукции выше, чем большой. В тоже время за счет своей связи с территориями присутствия малые и средние пивоваренные предприятия обладают уникальным конкурентным преимуществом, которое практически не достижимо для транснациональных компаний. Малые и средние предприятия являются частью социальной среды, они включены в социальные сети и поддерживают отношения далеко выходящие за рамки простых интеракций продавец-покупатель.

Успешность предприятий во многом зависит от возможности и точности прогнозирования динамики производства и розничной продажи пива. Математическая обработка результатов многолетних исследований, изложенных в монографии [1] и обсуждённых на различных конференциях, материалы которых опубликованы в статьях [2-22]. позволили получить аналитическое выражение и математическую модель, позволяющие прогнозировать динамику производства и розничной продажи пива. В работах [1-22] имеется анализ публикаций по теме исследования, излагается методология исследований.

В результате проведённых исследований выявлено: состояние рынка пивной продукции в России, предпочтения потребителей на региональных рынках пива, влияние вступления России в ВТО на рынок пивоваренной продукции, отношение населения к возрождению традиций местного пивоварения; определены: механизмы государственного регулирования пивоваренной отрасли, региональные аспекты развития малых и средних пивоваренных предприятий, стратегии выживания малого и среднего бизнеса, социально-культурные функции пива, роль пивоварения в развитии территорий; произведён анализ конкретных производителей и сформулированы научно-обоснованные предложения и практические рекомендации по развитию и регулированию пивоваренной отрасли. Практическая и теоретическая значимость исследования заключается в теоретическом, методическом и методологическом обосновании стратегии развития малого и среднего бизнеса в пивоваренной отрасли России. Предложенные методические и практические рекомендации могут использоваться для разработки отраслевых программ развития и рационального планирования государственных и частных инвестиций, а также. способствуют повышению конкурентоспособности российской сельскохозяйственной продукции на внутреннем и внешнем рынках.

Анализ динамики производства пива в России (рис.1) производился с использованием корреляционно-регрессионного анализа, анализа Фурье.

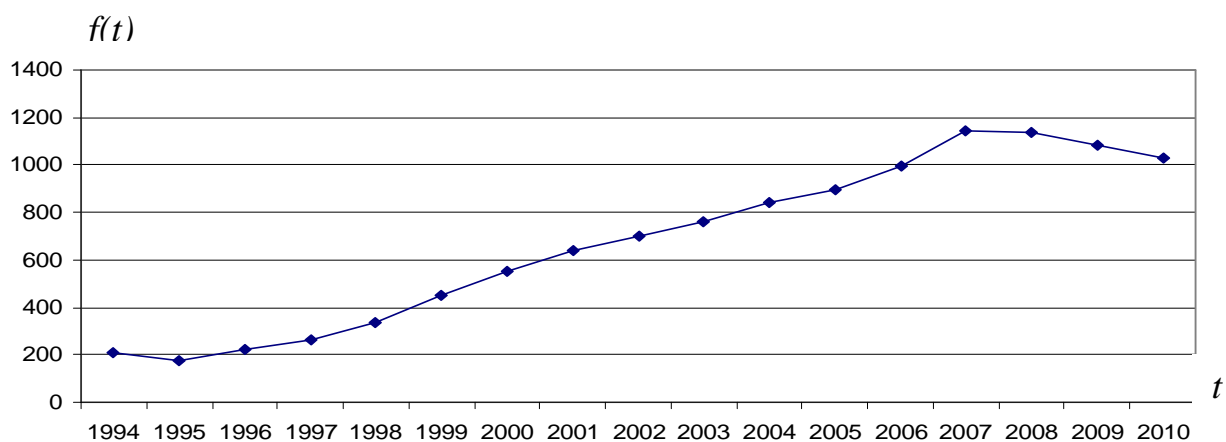


Рисунок 1 – Динамика производства пива в России (1994 – 2010 гг.)

Для прогнозирования динамики данного показателя нами была использована формула

$$y = f(t) + g(t), \quad (1)$$

где $f(t)$ – функция тренда (общая долгосрочная тенденция);

$g(t)$ – сезонная составляющая.

Анализ динамики выявил продолжительный рост объема производства пива в РФ с 1995 по 2007 г., что являлось объективным следствием роста российской экономики. Однако стоит отметить, что в данный момент емкость рынка подошла к своему максимальному значению, и, следовательно, не стоит ждать сохранения темпов роста. Поэтому для предсказания долгосрочного изменения данного показателя нами была выбрана функция, имеющая верхний предел – функция вида

$$y = e^{-\frac{a}{x} + b}, \quad (2)$$

имеющая верхний предел, равный e^b . По методу наименьших квадратов были рассчитаны оптимальные значения параметров a и b . Согласно им, функция тренда приняла следующий вид

$$f(t) = e^{\frac{-2.1254}{t-1993} + 6.7851}, \quad (3)$$

где t – временной интервал (год).

График тренда - общая долгосрочная тенденция представлен на (рис.2).

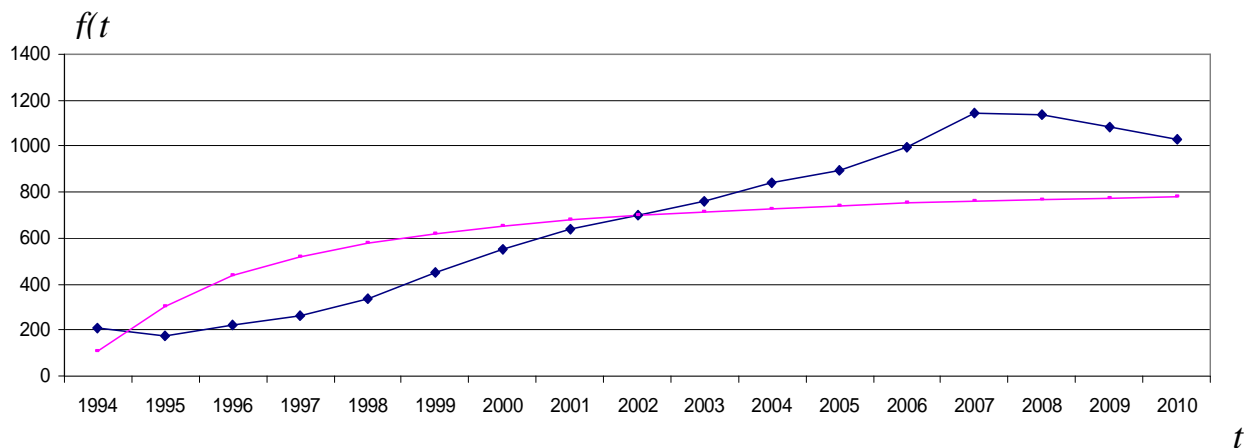


Рисунок 2 - Общая долгосрочная тенденция производства пива в России

При анализе функций тренда выясняем, что верхний предел роста функции тренда – 884,6 млн. дал. Анализ сезонной компоненты выявил наличие явного 20-летнего цикла производства пива с амплитудой в 540 млн. дал. Таким образом, общая функция без вероятностной компоненты будет иметь вид:

$$y(t) = e^{\frac{-2.1254}{t-1993} + 6.7851} - 271.2116 \cdot \sin\left(\frac{2\pi(t-1993)}{20}\right) - 0.8693 \cdot \cos\left(\frac{2\pi(t-1993)}{20}\right) + 61.8629 \quad (4)$$

Погрешность построенной модели составляет 10,13 %.

График, на котором отображены прогнозные значения на 2015-2025 гг., представлен на (рис.3).

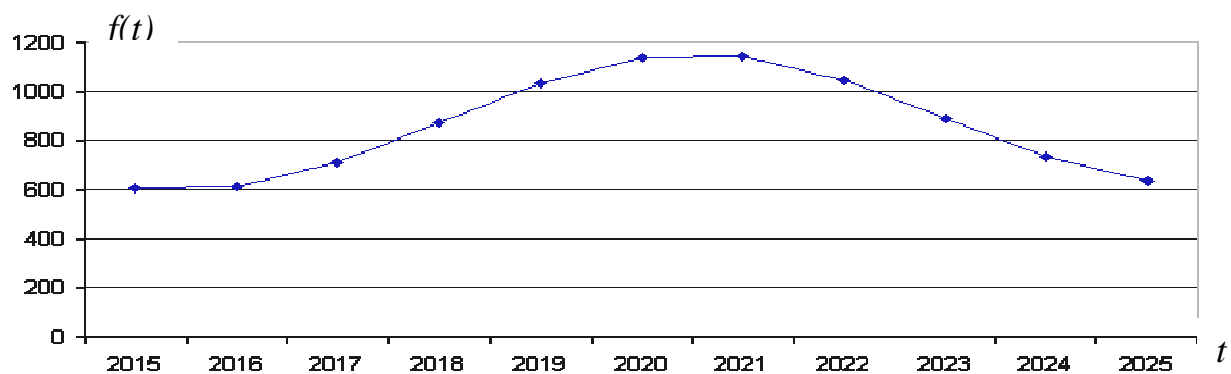


Рисунок 3 – Прогнозные значения производства пива на 2015-2025 гг.

Аналогичный подход был применен и при анализе среднего потребления пива в год. Динамика данного показателя представлена на (рис.4).

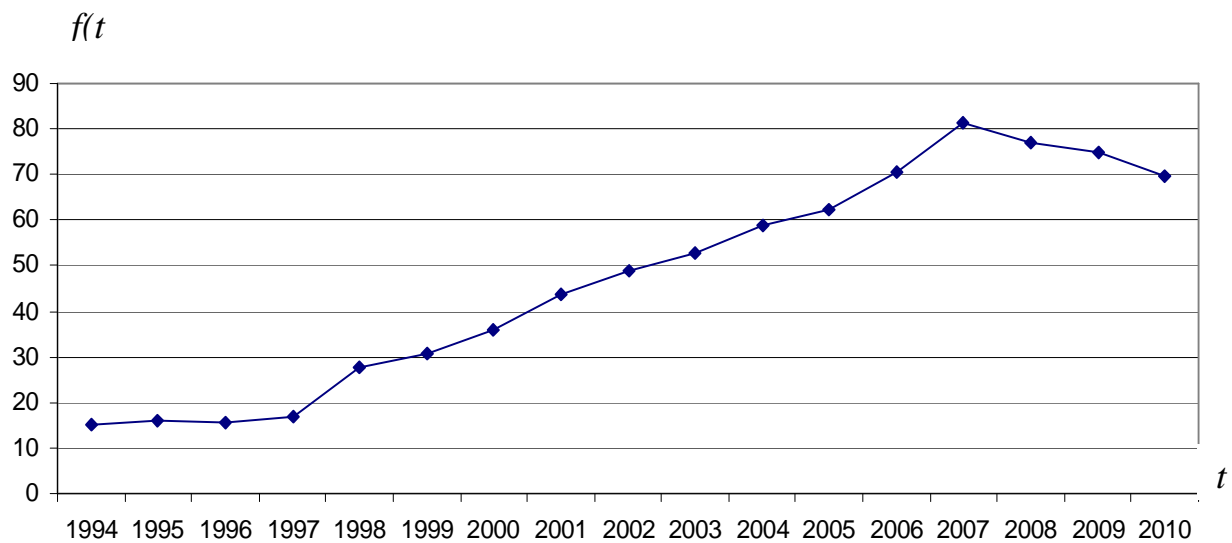


Рисунок 4 – Динамика среднего потребления пива в год (1994 – 2010 гг.)

Расчеты по представленным данным позволили определить параметры функции тренда. Его уравнение имеет следующий вид

$$f(t) = e^{\frac{-2.0331}{t-1993} + 4,13}, \quad (5)$$

График тренда представлен на рис.5

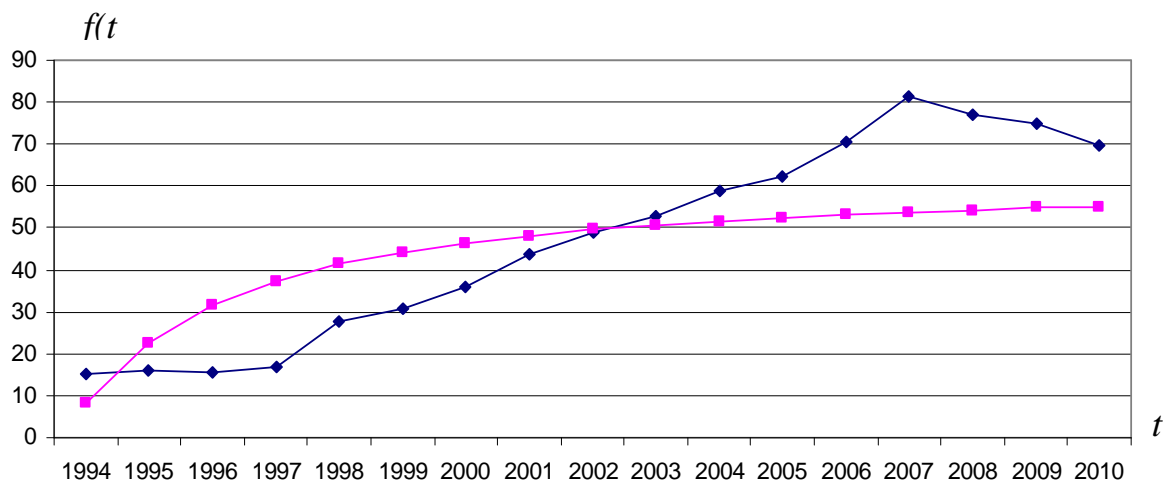


Рисунок 5 – Графики функции тренда

При анализе функций тренда выяснили, что верхний предел роста функции тренда – 62,16 л в год. Анализ сезонной компоненты выявил наличие явного 20-летнего цикла потребления пива с амплитудой в 37 л/год. Таким образом, общая функция будет иметь вид

$$y(t) = e^{\frac{-2.0331}{t-1993}+4.13} - 18.724 \cdot \sin\left(\frac{2\pi(t-1993)}{20}\right) + 0.5576 \cdot \cos\left(\frac{2\pi(t-1993)}{20}\right) + 3,4935 \quad (6)$$

Погрешность построенной модели составляет 9 %. График, на котором отображены прогнозные значения потребления пива на 2015 - 2025 гг., представлен на рис.6, а на рис.7 – производства пива по месяцам.

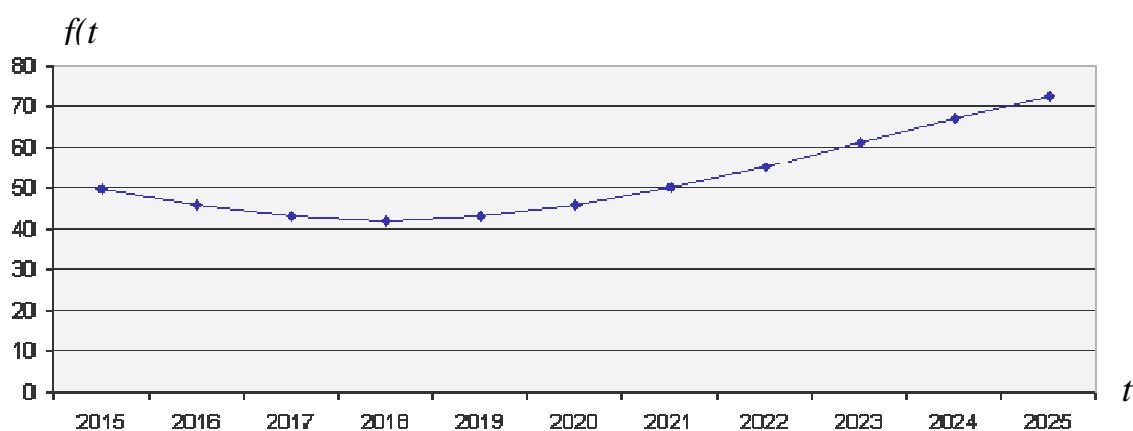


Рисунок 6 - Прогнозные значения изменения функции тренда в 2015-2025 гг. (млн. дал).

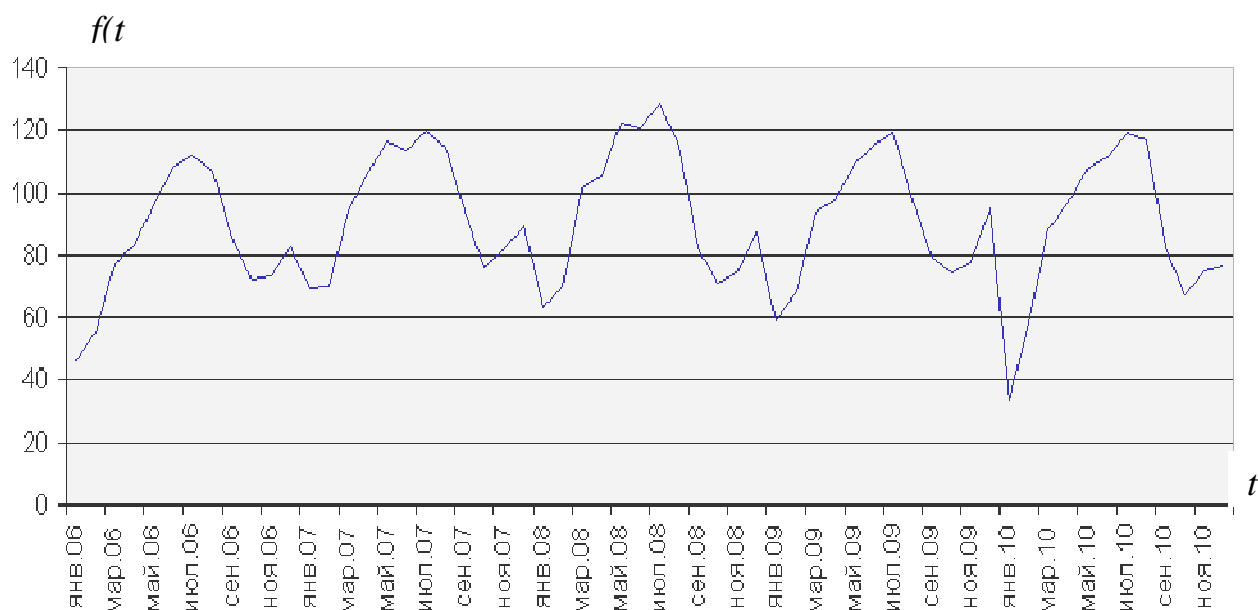


Рисунок 7 - Производство пива по месяцам

Анализ данных за период с января 2006 по декабрь 2010 г. позволил выявить наличие следующих циклов: 5, 2.5, 2, 1 – летнего, 40,30,20, 15 – месячного, 10,8,6,4, 3, 2 – месячного, циклов с периодом в 72 и 144 дня, а также построить модель тренда:

$$\begin{aligned}
 y = & -2.101110000 \sin(2.094395102 t - 4172.035043) - 1.604500000 \cos(2.617993878 t \\
 & - 5215.043805) - 1.989440000 \sin(2.617993878 t - 5215.043805) \\
 & - 2.239100000 \sin(1.308996939 t - 2607.521902) - 1.000360000 \sin(2.670353756 t \\
 & - 5319.344682) + 1.373330000 \sin(2.199114858 t - 4380.636797) \\
 & - 2.816100000 \cos(2.356194490 t - 4693.539424) + 1.397930000 \sin(2.356194490 t \\
 & - 4693.539424) - 1.183300000 \cos(3.141592654 t - 6258.052567) \\
 & - 3.665800000 \cos(2.094395102 t - 4172.035043) - 4.155000000 \sin(1.570796327 t \\
 & - 3129.026283) - 4.420000000 \cos(1.570796327 t - 3129.026283) \\
 & - 4.779020000 \sin(1.047197551 t - 2086.017522) - 3.097880000 \sin(0.7853981634 t \\
 & - 1564.513141) + 1.186400000 \cos(0.6283185307 t - 1251.610513) \\
 & + 6.884440000 \sin(0.5235987756 t - 1043.008761) - 16.745500000 \cos(0.5235987756 t \\
 & - 1043.008761) - 5.987440000 \sin(0.4188790205 t - 834.4070088) \\
 & + 2.179010000 \sin(0.3141592654 t - 625.8052567) - 2.940900000 \cos(0.3141592654 t \\
 & - 625.8052567) - 2.534580000 \sin(0.2617993878 t - 521.5043805) \\
 & - 1.712020000 \sin(0.2094395102 t - 417.2035043) + 2.650390000 \sin(0.1570796327 t \\
 & - 312.9026283) + 3.193300000 \cos(0.2094395102 t - 417.2035043) \\
 & - 6.376300000 \cos(0.1570796327 t - 312.9026283) - 7.904620000 \sin(0.1047197551 t \\
 & - 208.6017522) + 1.718000000 \cos(0.05235987756 t - 104.3008761) \\
 & + 6.349450000 \sin(0.05235987756 t - 104.3008761) - 3.423000000 \cos(0.1047197551 \\
 & - 208.6017522) + 78.29668150
 \end{aligned}$$

(7)

Погрешность данной модели составила 20,5%. На основе построенной модели сделан прогноз на период с августа 2016 г. до конца 2018 г. (рис.8).

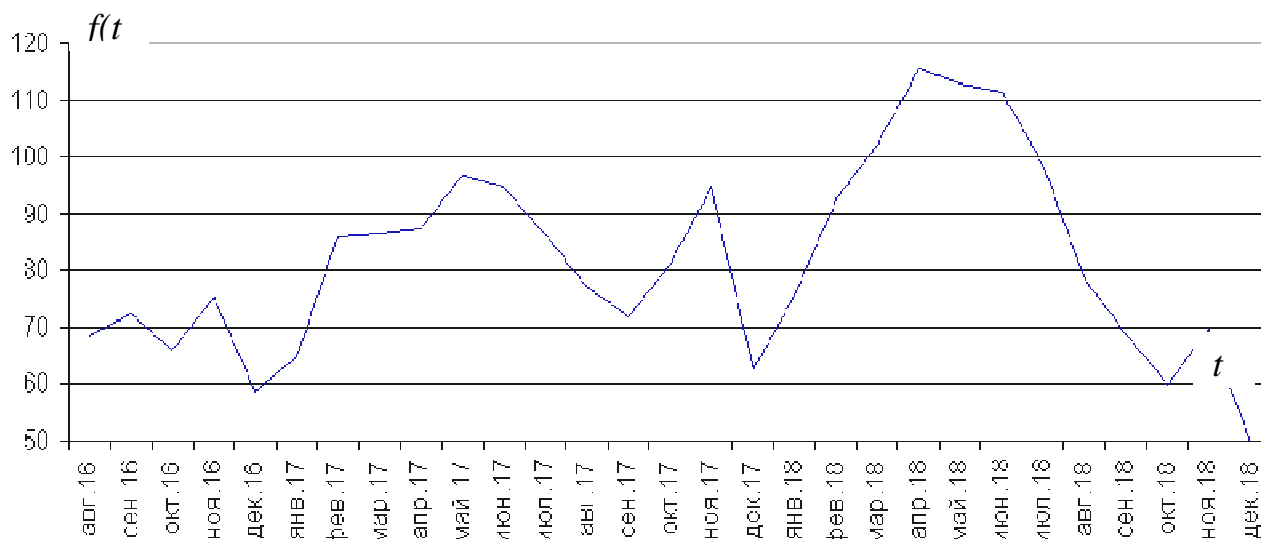


Рисунок 8 – График потребления пива с августа 2016 г. до конца 2018 г.

Согласно графика, рис.8,, ожидается расширение амплитуды динамики потребления пива. Можно отметить, что в конце каждого года ожидаются минимальные объемы производства пива (абсолютный минимум – декабрь 2018 г., меньше 50 млн. дал.), период максимума производства придется на 2 квартал 2018 г. (более 100 млн. дал. за каждый месяц).

Годовая динамика розничной продажи пива представлена на рис.9.

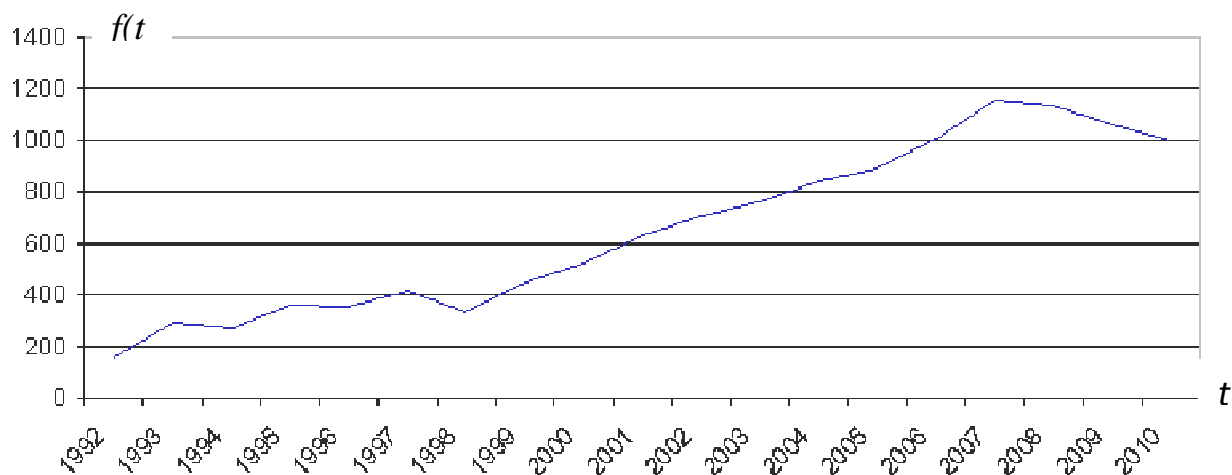


Рисунок 9 – Динамика розничной продажи пива 1992 – 2010 гг.

Поскольку динамика годовой розничной продажи аналогична динамике продаж пива, то для моделирования его колебаний был применен аналогичный подход. Расчеты по представленным данным позволили определить параметры функции тренда. Его уравнение имеет следующий вид:

$$f(t) = -\frac{939.36}{t-1991} + 826.29 \quad (8)$$

Анализ тренда показал, что данный показатель будет возрастать, однако предел роста розничных продаж пива в РФ – отметка в 826,3 млн. дал.

Анализ циклической компоненты позволил выявить наличие 18-летнего цикла с амплитудой в 645 млн. дал. Общее уравнение динамики имеет вид:

$$y := -\frac{939.3636870}{t-1991} + 817.0084123 - 322.9159423 \sin(0.3490658504 t - 695.8627727) \quad (9)$$

его точность – 16,5 %.

Сравнение прогноза динамики производства и розничной продажи пива (рис.9) выявляет наличие разной длины циклов – соответственно, согласно прогнозу, в период с 2023 по 2028 гг. на российском рынке пива будет наблюдаться значительный дефицит объема пива.

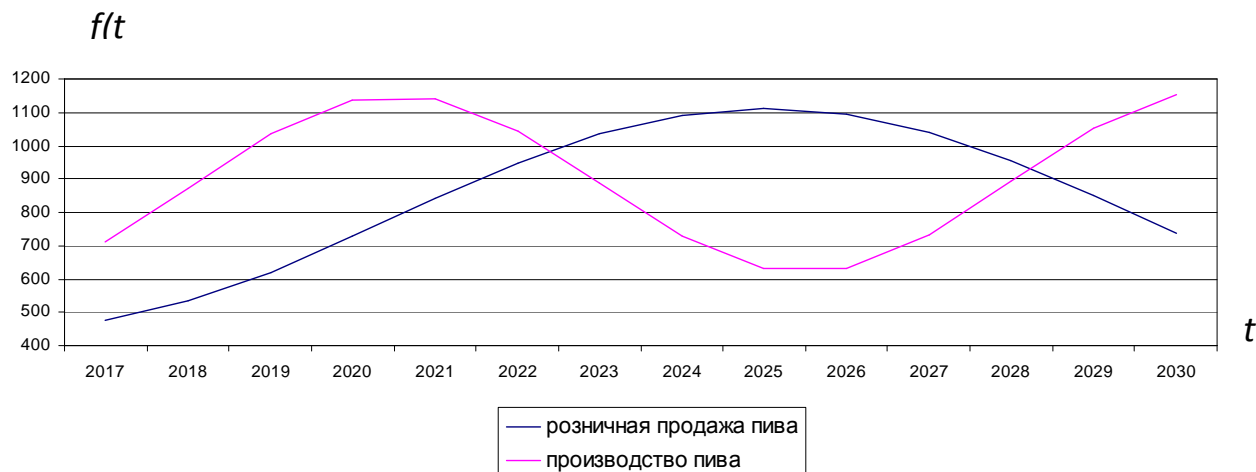


Рисунок 9 - Прогноз динамики производства и розничной продажи пива (2017-2030 гг.)

Помесячный анализ динамики общих продаж пива представлен на рис.10.

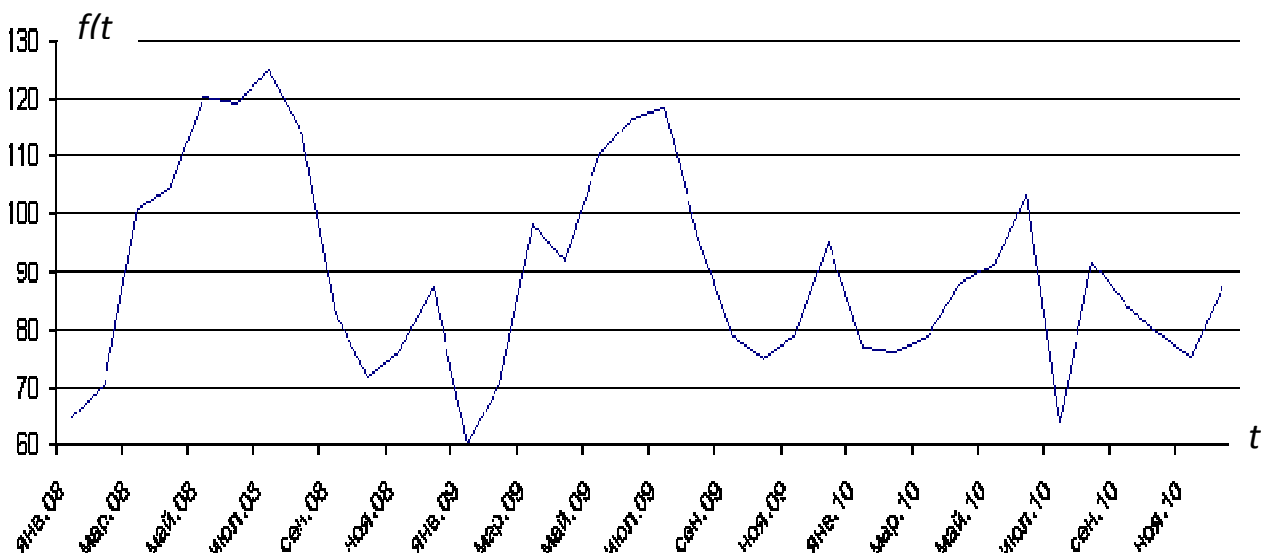


Рисунок 10 - Помесячный анализ динамики общих продаж пива

Анализ данных, полученный в ходе исследований, позволил выявить наличие убывающего тренда, выражаемого функцией:

$$y = e^{0.09185617410 \ln\left(\frac{1}{x}\right) + 4.686201952} \quad (10)$$

Анализ циклической компоненты выявил наличие 74-, 37-, 18,5-, 3 - месячного цикла, а также наличие 111, 202, 278, 444, 740 – дневного циклов, что позволило построить модель тренда:

$$\begin{aligned}
 y = & -\frac{24.84036836}{x} + 0.06141467024 - 3.21676 \sin(0.6756756757 \pi x) \\
 & - 2.87315 \sin(0.5405405405 \pi x) - 4.461 \cos(0.2972974178 \pi x) \\
 & - 4.25202 \sin(0.2162162162 \pi x) + 2.14643 \cos\left(\frac{1}{37} \pi x\right) + 4.75889 \sin\left(\frac{1}{37} \pi x\right) \\
 & - 6.87541 \cos\left(\frac{6}{37} \pi x\right) + 8.82937 \sin\left(\frac{6}{37} \pi x\right) - 5.25542 \cos(0.1351351351 \pi x) \\
 & + 8.52906 \sin(0.1351351351 \pi x) - 4.06687 \cos(0.1081081081 \pi x) \\
 & - 3.70090 \cos\left(\frac{3}{37} \pi x\right) - 6.16919 \sin\left(\frac{3}{37} \pi x\right) + 5.11896 \cos\left(\frac{2}{37} \pi x\right) \\
 & - 4.90487 \sin\left(\frac{2}{37} \pi x\right)
 \end{aligned} \quad (11)$$

где x – порядковый номер месяца, начиная с января 2008 г.

Прогнозные значения общих продаж пива представлены на рис.11.

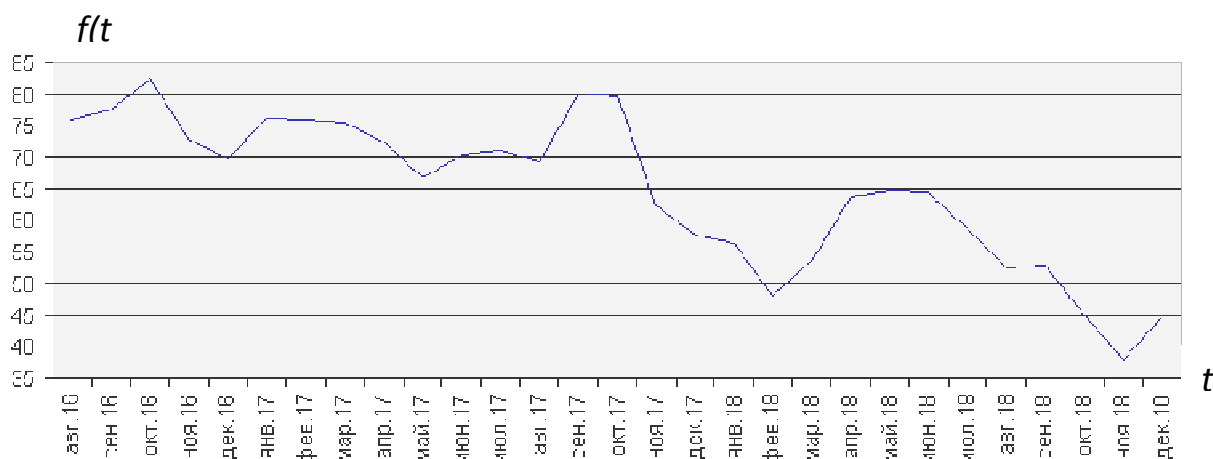


Рисунок 11 - Прогнозные значения общих продаж пива (2016-2018 гг.)

Выводы

1. Ожидается расширение амплитуды динамики потребления пива. Можно отметить, что в конце каждого года ожидаются минимальные объемы производства пива (абсолютный минимум – декабрь 2018 г. - меньше 50 млн. дал.), период максимума производства придется на 2 квартал 2018 г. (более 100 млн. дал. за каждый месяц).

2. Сравнение прогноза динамики производства и розничной продажи пива выявило наличие разной длины циклов – соответственно, согласно прогнозу, в период с 2023 по 2028 гг. на российском рынке пива будет наблюдаться значительный дефицит объема пива.

3. Модели, построенные на основе регрессионного анализа графических зависимостей, позволяют прогнозировать производство и розничные продажи пива, что способствует повышению эффективности работы пивоваренной отрасли и, как следствие, решению проблем построения инфраструктуры внедрения инноваций в сельском хозяйстве Нижегородского региона.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агафонов В. П., Оболенский Н. В. Стратегия развития малого и среднего бизнеса в пивоваренной отрасли России: монография. – Княгинино: НГИЭУ. – 2015. – 304 с.

2. Агафонов В. П., Оболенский Н. В. Аналитическая оценка рынка пивной продукции / Перспективные направления научных исследований: сб. стат. участников междунар. науч.- практ. конф.- М.: Научный консультант. – 2014. – С. 5-9.

3. Агафонов В. П., Оболенский Н. В. Механизмы государственного регулирования пивоваренной отрасли / Современные тенденции в образовании и науке: сб. науч. тр. по мат-лам междунар. науч.-практ. конф. Часть 5. - Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком». - 2014. С. 16-20.

4. Оболенский Н. В., Агафонов В. П. Региональные аспекты развития малых и средних пивоваренных предприятий: сб. науч. стат. по итогам междунар. науч.-практ. конф. - Санкт-Петербург. СПб.: «КультИнформПресс». - 2014. – С.106-107.

5. Агафонов В. П., Оболенский Н. В. Региональные особенности развития российских рынков пива / Современные тенденции в образовании и науке: сб. науч. тр. по мат-лам междунар. науч.-практ. конф. Часть 5. - Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком».- 2014. С. 20-24.

6. Агафонов В. П., Оболенский Н. В. Социально-культурные функции пива: сб. стат. конф. «Научный подход к общественному развитию». – М.: ЛПЭИ им. Кейнса. – 2014. С. .9...17.

7. Агафонов В. П., Оболенский Н. В. Стратегии выживания малого и среднего пивоваренного бизнеса / Малый бизнес в эпоху экономики знаний: сб. стат. междунар. науч.-практ. конф. - М.: Научный консультант. -. 2014. – С.14-19.

8. Агафонов В. П., Оболенский Н. В. Стратегии малых и средних пивоваренных предприятий Нижегородской области / Тенденции сельскохозяйственного производства в современной России; сб. XIII междунар.науч.-прак. конф.(г. Кемерово. Часть 2. – Кемерово: КГСХА. - 2014. - С.10-21.

9. Агафонов В. П., Оболенский Н. В. Эффективные рыночные стратегии местных производителей пива / Наука и образование в XXI веке: сб. науч. тр. по мат-лам междунар. науч.-практ. конф. Часть 4. Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком».- 2014. – С.8-11.

10. Агафонов В. П., Оболенский Н. В. Стратегии малых и средних пивоваренных предприятий Нижегородской области // Регулирование социально-экономических и трудовых отношений: история и современность: сб. статей междунар науч.-практ. конф. - М.: Научный консультант. – 2014. С. 24-39.

11. Агафонов В. П., Оболенский Н. В. Competitive Strategies of Small and Mid-Sized Brewing Companies in Russian Market / Теоретические и прикладные аспекты научных исследований: сб. науч. стат. по мат-лам междунар. науч.-практ. конф. – М.: Научный консультант – 2015. - С.4-7.

12. Агафонов В. П., Оболенский Н. В. Expert analysis of the russian brewery market / Актуальные проблемы менеджмента и экономики в России и за рубежом: сб. науч. труд. по итогам междунар. науч.- практ. конф. Вып.2. - Новосибирск. - 2015. - С.190-193.

13. Агафонов В. П., Оболенский Н. В. Особенности использования управления по целям в среде малого пивоваренного бизнеса // Перспективные направления социально-экономического развития России: сб. мат-лов междунар. науч.-прак-тич. конф. – М.: Научный консультант. - 2015 - С.190-193.

14. Агафонов В. П., Мартьянычев А.В., Оболенский Н. В. Отношение населения к возрождению традиций местного пивоварения / Наука в России. Угрозы и возможности: сб. мат-лов междунар. науч.-практич. конф. – М.: Научный консультант. - 2015. – С.12-20.

15. Агафонов В. П., Мартьянычев А.В., Оболенский Н. В. Франчайзинг как метод ведения пивоваренного бизнеса / Наука в России. Угрозы и возможности: сб. мат-лов междунар. науч.-практич. конф.– М.: Научный консультант. - 2015. - С.20-27.

16. Агафонов В. П. Стратегии международного развития малых и средних пивоваренных фирм: сб. науч. стат. по итогам всерос. науч.-прак. конф. - Санкт-Петербург. СПб.: «КультИнформПресс». - 2014. – С.179...182.

17. Агафонов В. П. Франчайзинг как метод ведения пивоваренного бизнеса / Современные тенденции в образовании и науке: сб. науч. тр. по материалам междунар. науч.-практ. конф. Часть 5. Тамбов: ООО «Консалтинговая компания Юком».- 2014. – С.12-16.

18. Оболенский Н. В., Агафонов В. П. Особенности использования управления по целям в среде малого пивоваренного бизнеса: сб. науч. стат. по итогам всерос. науч.-практ. конф. - Санкт-Петербург. СПб.: «КультИнформПресс». - 2014. – С.176-179.

19. Оболенский Н. В., Агафонов В. П. Результаты маркетингового исследования потребления пива: сб. науч. стат. по итогам междунар. науч. - прак. конф. - Санкт-Петербург. СПб.: «КультИнформПресс». - 2014. – С.107-110.

20. Оболенский Н. В., Агафонов В. П. Стратегический менеджмент для малого и среднего пивоваренного бизнеса: сб. науч. стат. по итогам междунар. науч. прак. конф. - Санкт-Петербург. СПб.: «КультИнформПресс». - 2014. – С.110...115

21. Оболенский Н. В., Агафонов В. П. The development of small and medium businesses in the brewing industry:/ сб. науч. стат. «С того берега: лондонские дневники по экономике, маркетингу, финансам и инновациям в разделе «Компании и индустрии: встречая новые вызовы» - London. - 2015. - С.103-111.

22. Оболенский Н. В., Агафонов В. П., Мартьянычев А.В. Развитие малого и среднего бизнеса в пивоваренной отрасли / Экономика, право и образование в условиях риска и неопределенности: тенденции и перспективы развития: сб. мат-лов. междунаро. науч.-практ. конф. – Екатеринбург: УГЭУ. - 2016. - С. 233-245.