

УДК 330.101.54

В.К. Чертыковцев*

ПЕРЕХОДНЫЕ ПРОЦЕССЫ РЫНОЧНОГО МЕХАНИЗМА

В статье рассматриваются вопросы устойчивости функционирования рыночного механизма. Разработана математическая модель функционирования рыночного механизма. Определяются параметры эффективного управления рынком.

Ключевые слова: рынок, управление, обратная связь, переходные процессы.

Рыночный механизм представляет собой систему со 100 %-ной отрицательной обратной связью (рис. 1). На рынке отсутствует перспективное планирование, что часто приводит к перепроизводству продукции. А это, в свою очередь, ведет к колебательному процессу между спросом и предложением.

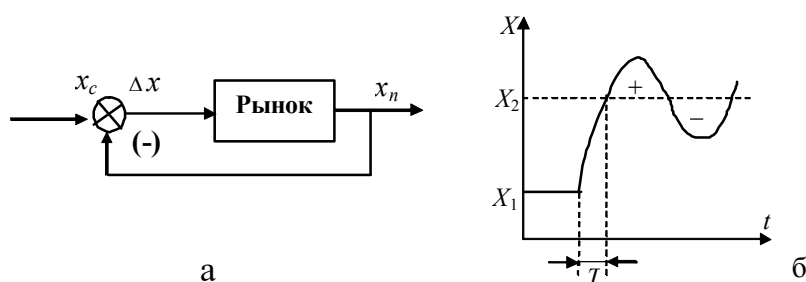


Рис. 1. Функциональная модель рыночного механизма: W – рынок; ОС – отрицательная обратная связь

Колебательный процесс функционирования рыночного механизма может быть описан в виде [2]

$$W = A e^{-at} \sin ft, \quad (1)$$

где A – амплитуда колебательного процесса предложения около спроса;
 a – коэффициент затухания колебательного процесса;
 f – частота колебательного процесса;
 t – время функционирования системы.

Передаточную функцию рыночного механизма с отрицательной обратной связью можно записать в виде

$$F = \frac{W}{1+W}. \quad (2)$$

На вход рынка поступает спрос, который линейно возрастает во времени

$$C(t) = bt, \quad (3)$$

где b – скорость изменения спроса,
 t – продолжительность времени спроса.

Функцию изменения предложения на рынке можно представить в виде

$$y(t) = FC(t) \quad (4)$$

или

$$y(t) = \frac{W}{1+W} C(t), \quad (5)$$

где $C(t)$ – функция спроса на рынке.
 $y(t)$ – функция предложения на рынке

Процесс формирования предложения носит колебательный характер, поскольку рынок не обладает планированием по выпуску предложения. В результате возникает перепроизводство предложения – выпуск лишней продукции. Это вынуждает приостановить производство ненужной продукции. За счет отрицательной обратной связи механизм управления рынком автоматически приводит в соответствие предложение и спрос.

* © Чертыковцев Валерий Кириллович (vkchert@ro.ru), кафедра общего и стратегического менеджмента, Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, 443086, Российская Федерация, г. Самара, Московское шоссе, 34.

В результате в системе возникает абсолютная погрешность управления – это разность между спросом и предложением:

$$d(t) = y(t) - C(t) \tag{6}$$

Погрешность $d(t)$ стремится к 0 при достижении оптимального результата, когда $y(t) = C(t)$. Относительная погрешность управления находится как

$$g(t) = \frac{d(t)}{C(t)}. \tag{7}$$

Скорость изменения предложения

$$v(t) = d \frac{dy(t)}{dt}. \tag{8}$$

Исследование функционирования рыночного механизма проводилось с помощью моделирования на базе системы компьютерной математики Mathcad [1].

I. Исследуем поведение рынка на изменение параметра a – коэффициента затухания колебательного процесса, одного из важных параметров управления рынком.

На рис. 2 и 3 представлено поведение основных характеристик рыночного механизма при коэффициенте затухания колебательного процесса $a = 0,001$ (рис. 1) и $a = 0,1$ (рис. 2):

- а) – спроса $C(t)$ и предложения $y(t)$;
 - в) – скорости изменения предложения $v(t)$;
 - с) – колебательный процесс рынка $w(t)$;
 - д) – передаточную функцию рыночного механизма $F(t)$;
 - е), ф) – абсолютную $d(t)$ и относительную $g(t)$ погрешности управления.
- 1) Исходные параметры расчета при $a = 0,001$

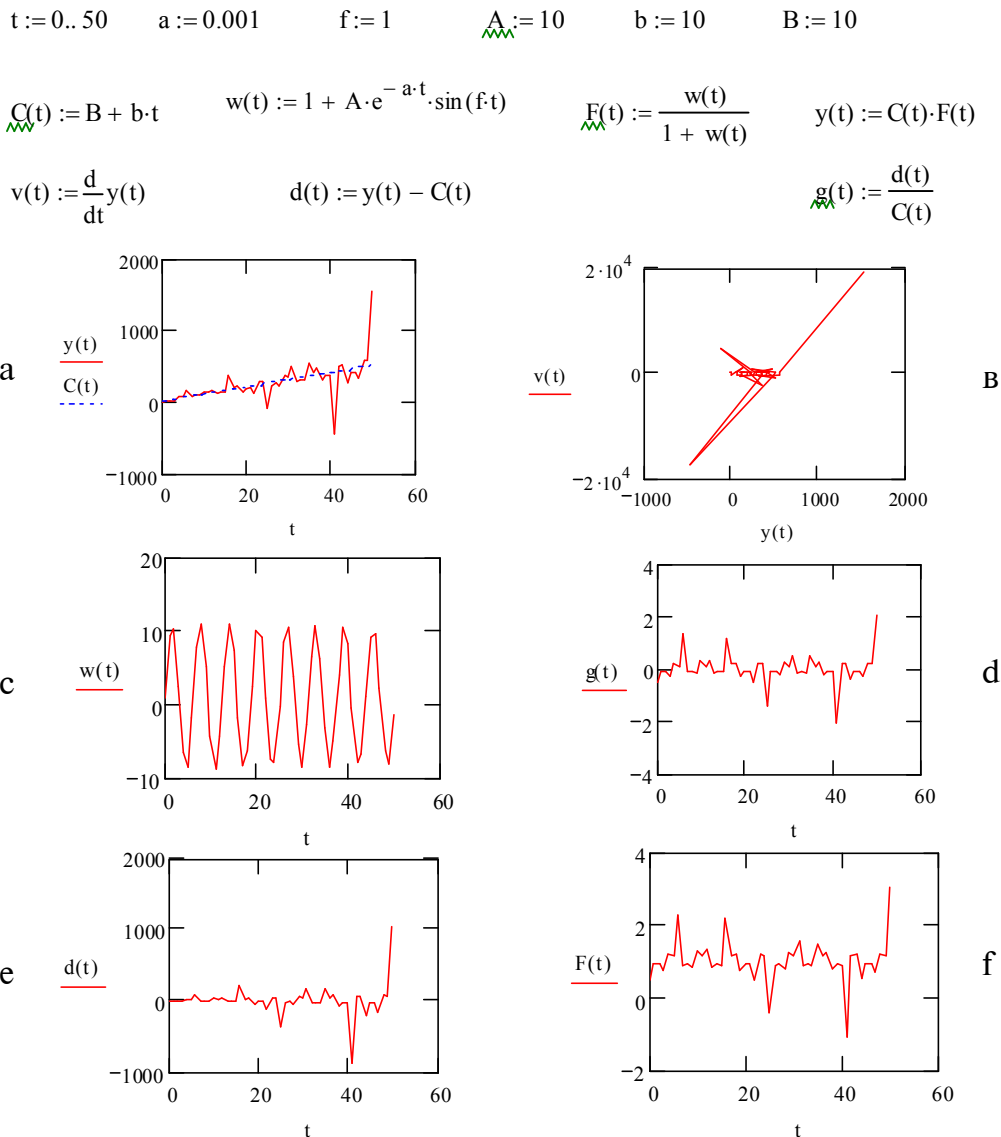


Рис. 2. Переходные характеристики рыночного процесса при $a = 0,001$

2) Исходные параметры расчета при $a = 0,1$:

$$t := 0..50 \quad a := 0.1 \quad f := 1 \quad \underline{A} := 10 \quad b := 10 \quad B := 10$$

$$\underline{C}(t) := B + b \cdot t \quad w(t) := 1 + A \cdot e^{-a \cdot t} \cdot \sin(f \cdot t) \quad \underline{F}(t) := \frac{w(t)}{1 + w(t)} \quad y(t) := C(t) \cdot F(t)$$

$$v(t) := \frac{d}{dt} y(t) \quad d(t) := y(t) - C(t) \quad \underline{g}(t) := \frac{d(t)}{C(t)}$$

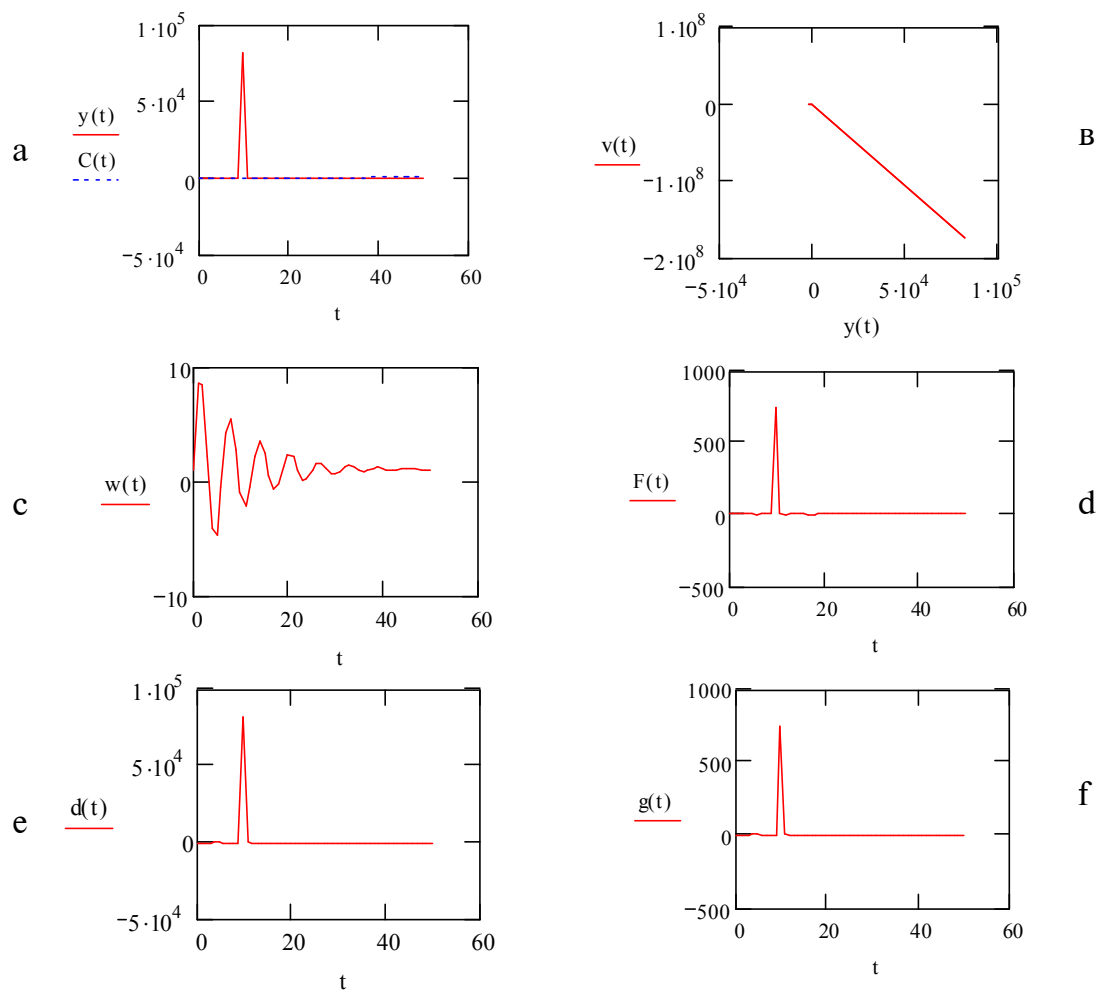


Рис. 3. Переходные характеристики рыночного процесса при $a = 0,1$

Из рис. 2 и 3 видно, что с увеличением коэффициента затухания увеличивается погрешность управления. Целесообразно уменьшать этот показатель, чего можно достигнуть за счет ослабления влияния внешних воздействий на управленческий процесс.

I. Исследуем поведение рынка на изменение параметра f – частоты колебательного процесса

На рис. 4 и 5 представлено поведение основных характеристик рыночного механизма при частоте колебательного процесса $f = 10$ (рис. 3) и $f = 100$ (рис. 4):

- а) – спроса $C(t)$ и предложения $y(t)$;
- в) – скорости изменения предложения $v(t)$;
- с) – колебательный процесс рынка $w(t)$;
- д) – передаточную функцию рыночного механизма $F(t)$;
- е), ф) – абсолютную $d(t)$ и относительную $g(t)$ погрешности управления.

1) Исходные параметры расчета при $f = 10$:

$$t := 0..50 \quad a := 0.001 \quad f := 10 \quad \underline{A} := 10 \quad b := 10 \quad B := 10$$

$$\underline{C}(t) := B + b \cdot t \quad w(t) := 1 + A \cdot e^{-a \cdot t} \cdot \sin(f \cdot t) \quad \underline{F}(t) := \frac{w(t)}{1 + w(t)} \quad y(t) := C(t) \cdot F(t)$$

$$v(t) := \frac{d}{dt}y(t) \quad d(t) := y(t) - C(t) \quad \underline{g}(t) := \frac{d(t)}{C(t)}$$

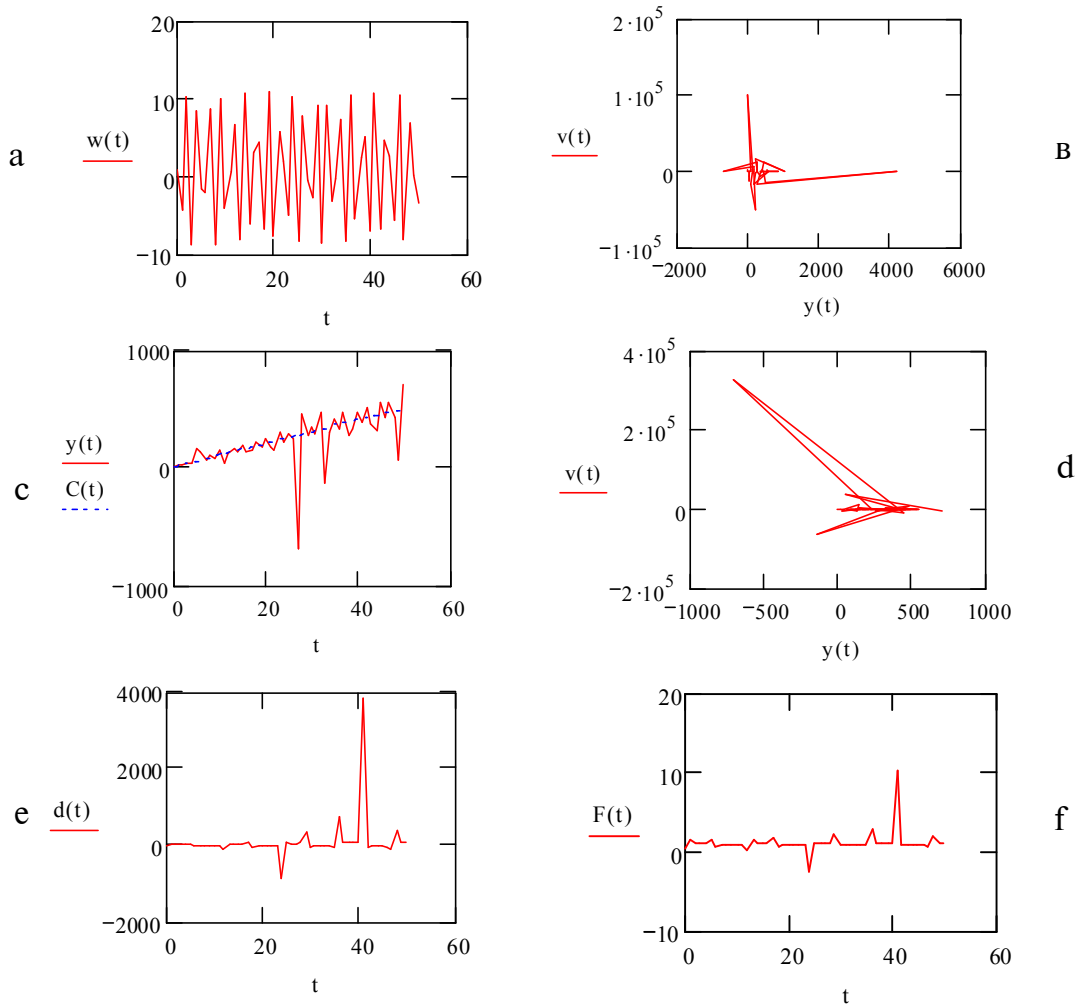


Рис. 4. Переходные характеристики рыночного процесса при $f = 10$

2) Исходные параметры расчета при $f = 100$:

$$t := 0..50 \quad a := 0.001 \quad f := 100 \quad \underline{A} := 10 \quad b := 10 \quad B := 10$$

$$\underline{C}(t) := B + b \cdot t \quad w(t) := 1 + A \cdot e^{-a \cdot t} \cdot \sin(f \cdot t) \quad \underline{F}(t) := \frac{w(t)}{1 + w(t)} \quad y(t) := C(t) \cdot F(t)$$

$$v(t) := \frac{d}{dt}y(t) \quad d(t) := y(t) - C(t) \quad \underline{g}(t) := \frac{d(t)}{C(t)}$$

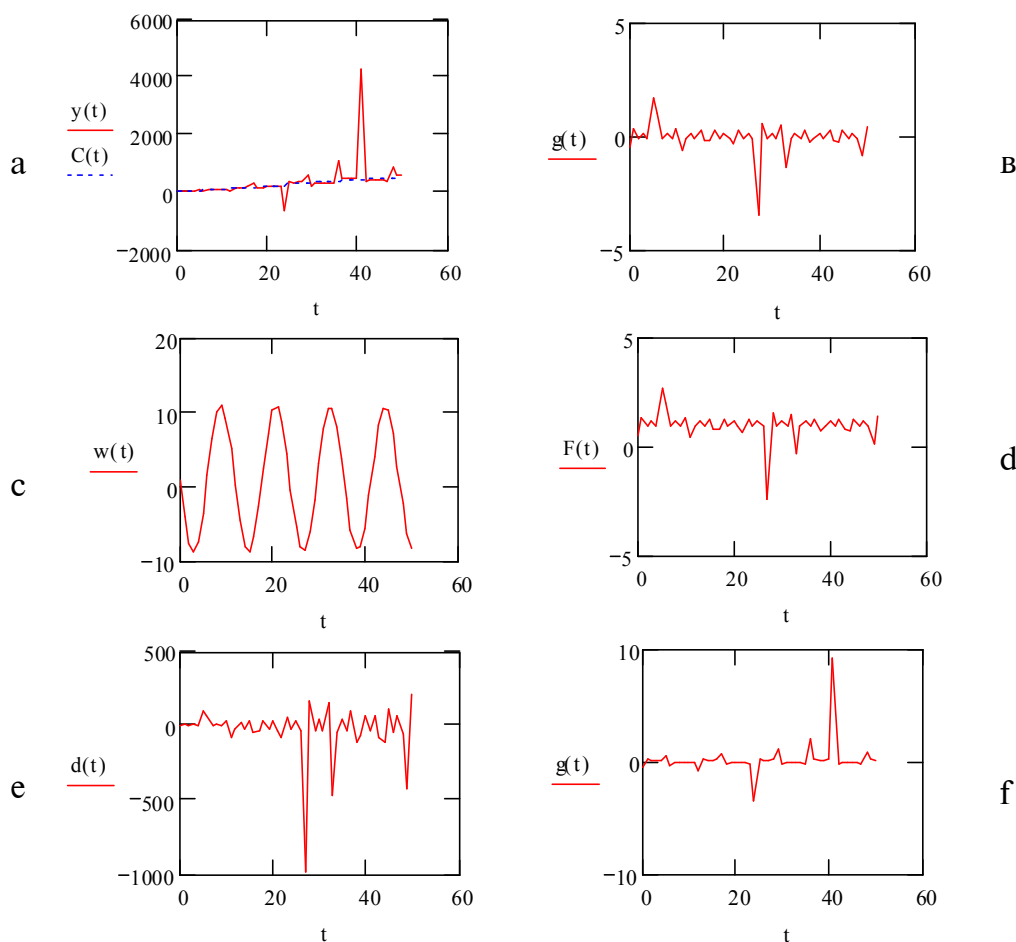


Рис. 5. Переходные характеристики рыночного процесса при $f = 100$

С возрастанием частоты колебательного процесса возрастает погрешность $g(t)$. При $f = 10$ максимальное значение погрешности составило около 4, а при $f = 100$ максимальная погрешность – около 10. Следовательно, целесообразно при регулировании рыночного процесса уменьшать частоту передаточной функции рынка.

Библиографический список

1. Дьяконов В.П. *Mathcad 11 / 12 / 13 в математике: справочник*. М.: Горячая линия – Телеком, 2007. 958 с.
2. Чертыковцев В.К. *Экономико-математические модели в маркетинговых процессах*. Самара: Самар. гос. экон. ун-т, 2009. 210 с.
3. Чертыковцев В.К. Метод повышения точности прогнозирования параметров линейных динамических рядов маркетинговых процессов // *Известия Академии управления: теория, стратегии, инновации*. 2011. № 1 (2).
4. Чертыковцев В.К. Повышение точности прогнозирования параметров параболического тренда // *Известия Академии управления: теория, стратегии, инновации*. 2011. № 2 (3).

References

1. Dyakonov V.P. *Mathcad 11 / 12 / 13 v matematike. Spravochnik* [Mathcad 11 / 12 / 13 in mathematics. Handbook]. M.: Goriachaia liniia – Telekom, 2007, 958 p. [in Russian].
2. Chertykovtsev V.K. *Ekonomiko-matematicheskie modeli v marketingovykh protsessakh* [Economic and mathematical models in marketing processes]. Samara: Samar. gos. ekon. un-t, 2009, 210 p. [in Russian].
3. Chertykovtsev V.K. *Metod povysheniia tochnosti prognozirovaniia parametrov lineinykh dinamicheskikh riadov marketingovykh protsessov* [Method of increasing the accuracy of forecasting parameters of linear time series of marketing processes]. *Izvestiia Akademii upravleniia: teoriia, strategii, innovatsii* [Proceedings of the Academy of management: theory, strategies, innovations], 2011, no. 1(2) [in Russian].
4. Chertykovtsev V. K. *Povyshenie tochnosti prognozirovaniia parametrov parabolicheskogo trenda* [Improving the accuracy of predicting the parameters of the parabolic trend]. *Izvestiia Akademii upravleniia: teoriia, strategii, innovatsii* [Proceedings of the Academy of management: theory, strategies, innovations], 2011, no. 2 (3) [in Russian].

*V.K. Chertykovtsev**

TRANSITION PROCESSES OF THE MARKET MECHANISM

The article deals with the sustainability of the market mechanism. A mathematical model of the market mechanism is developed. The parameters of effective market management are determined.

Key words: market, management, feedback, transition processes.

Статья поступила в редакцию 20/VI/2018.
The article received 20/VI/2018.

* *Chertykovtsev Valery Kirillovich* (vkchert@ro.ru), Department of General and Strategic Management, Samara National Research University, 34, Moskovskoye shosse, Samara, 443086, Russian Federation.