

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



ЖАС ҒАЛЫМДАР КЕҢЕСІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

Ғ 96

Ғ96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

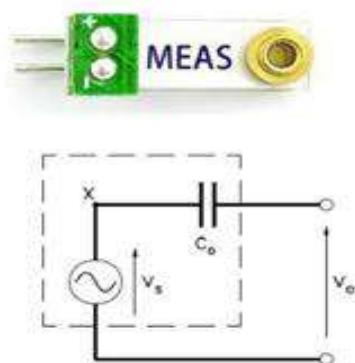


Рис. 3. Схема пьезо-датчика MiniSense100

Таким образом, использование данных датчиков показала, что поставленная задача вполне решаема, а именно разработка аппаратной системы контактного мониторинга температуры и пульса пациента может помочь медицинскому работнику выявить ряд скрытых заболеваний.

Список использованных источников

1. <http://brasleti.com.ua/kontrolnie-brasleti/medicinskie>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Комнология>
3. <http://www.sweli.ru/zdorove/meditsina/kardiologiya/puls-i-ego-harakteristiki.html>
4. Анищенко Л.Н., Ивашов С.И., Чапурский В.В. Математическое моделирование методов выделения сигналов дыхания и сердцебиения в видеоимпульсном радиолокационном датчике // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2006. №10.
5. Иммореев И.Я. Возможности и особенности сверхширокополосных радиосистем // Прикладная электроника. 2002. Т. 1, № 2. С. 122—140.
6. Атанов С.К., Кази Д.Е. «Расчет эффективности работы микроконтроллера с аналоговым вычислителем» №1503 от 11.11.13 МЮ РК

УДК 330.075

МОДЕЛЬ ДИНАМИКИ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Шутеева Гулнур Сериковна

докторант 1 курса кафедры Системный анализ и управление,
ЕНУ им.Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – М.А.Бейсенби

Абстракт – предполагается нелинейная макроэкономическая математическая модель экономической системы, предназначенная для исследования краткосрочных колебаний и флуктуаций.

В настоящее время актуальной научной проблемой является системное исследование процессов развития экономической системы. В развитии экономики различных стран известны периоды кризисов во время которых рыночные механизмы становятся неустойчивыми. Из анализа различных периодов развития экономической системы различных стран также можно наблюдать краткосрочные колебания и флуктуации [1]. Трудной задачей является объяснения причин вызывающих эти колебания и теория экономических флуктуаций остается еще дискуссионной и требует системных исследований

[1,2], в рамках детерминированного хаоса в нелинейной динамической систем [2,3,4,5].

Неустойчивости рыночных механизмов непосредственно определяются проводимой в стране денежно-кредитной, фискальной, инвестиционной политикой и внешней экономической деятельностью государства [1]. Их строгий анализ должен опираться на четкое математическое описание процесса функционирования экономической системы [6] в динамике. Возможность исследования условий потери устойчивости равновесия рыночных механизмов появилось благодаря развитию теории открытых нелинейных динамических систем с управляющими и возмущающими воздействиями в форме обмена энергией, веществом и информацией [7,8].

Таким образом, в настоящее время также актуальной проблемой является системный анализ открытой, не равновесно развивающейся экономической системы [9,10] и исследование краткосрочных колебаний и флуктуаций и некоторых кризисных явлений, происходящих в экономической системе. Это требует разработки нелинейной математической модели [10,11] не равновесно развивающейся открытой экономической системы и создания на базе этой модели информационной системы имитационного моделирования различных сценариев развития экономической системы, в рамках которых можно было бы проводить анализ функций государственного регулирования.

В данной статье с учетом современного состояния моделей и методов системного анализа развития экономической системы разрабатывается нелинейная динамическая модель с макроэкономическими механизмами государственного регулирования, позволяющая оценить устойчивость развития экономической системы. В модели экономическая система представлена в динамике как совокупность самостоятельно действующих элементов, за каждым из которых закреплены определенные экономические функции. Элементами являются отрасли производства, население, банковская система, государство, рынки труда, товаров и денег.

Представим нелинейную макроэкономическую модель одна-отраслевой экономической системы.

Величина, отражающая состояние экономики в момент времени t , валовый внутренний продукт (ВВП), определяется через производственную функцию Кобба-Дугласа:

$$y(t) = F(H, x(t), L(t)) \quad (1)$$

где H - вектор параметров производственной функции; $x(t)$ - объем основных фондов и $L(t)$ - численность работающих в производственном секторе экономики в момент времени t .

Динамика основных фондов описывается агрегированной моделью:

$$\frac{dx(t)}{dt} = \frac{1}{T_x} x(t) \left(\frac{I(t) - x(t)\mu(x)}{x(t)} \right) \quad (2)$$

где $\mu(x(t))$ - коэффициент выбытия основных фондов в производственной сфере экономики; $I(t)$ - инвестиции направляемые на расширение производства в экономике; T_x - постоянная времени, характеризующие динамику производственного сектора экономики.

Затраты на покупку сырья, наем трудовых ресурсов и отчислений в фонд социального страхования соответственно:

$$F^A(t) = ay(t), \quad R^T(t) = w_1(t)L(t), \quad R^F(t) = \gamma_1 R^T(t), \quad (3)$$

где a - доля материалоемкости в ВВП; $w_1(t)$ - уровень заработной платы в производственном секторе экономики; γ_1 - норма отчислений в пенсионный фонд и социальное страхование.

Сумма налога на доход в экономике

$$N_D(t) = \eta \left[(1-a)y(t) - (1+\gamma_1)w_1(t)L(t) - r(t)F^k(t) \right], \quad (4)$$

где η - коэффициент нормы налога на доход, $r(t)$ - норма процента на ссудный капитал.

Нераспределенный доход в производственном секторе экономики:

$$D(t) = (1-\eta) \left[(1-a)y(t) - (1+\gamma_1)w_1(t)L(t) - r(t)F^k(t) \right] - \mu^* x(t), \quad (5)$$

где μ^* - норма возмещений потребленного капитала.

Динамика роста ссудного капитала в производственном секторе экономики определяется уравнением:

$$\frac{dF^k(t)}{dt} = D^k(t) - r(t)F^k(t), \quad (6)$$

где $D^k(t)$ - общая сумма внешнего и внутреннего кредитов, выделенного на развитие производства в момент времени t .

Объем инвестиций в производственный сектор экономики:

$$I(t) = F^I(t)b/(a+b+d) \quad (7)$$

где b и d - соответственно доля фондоемкости и трудоемкости в ВВП;

$F^I(t) = D^k(t) + D(t) + \mu^* x(t)$ - общая сумма денежных средств, направляемых на развитие производственного сектора экономики.

Спрос на рабочие силы со стороны производственного сектора экономики:

$$L_D(t) = d\vartheta(t) - d\mu x(t) \quad (8)$$

где ожидаемый прирост производства в стране

$$\vartheta(t) = \frac{F^I(t)}{(a+b+d)}.$$

Население.

Динамику населения можем представить дифференциальным уравнением:

$$\frac{dN(t)}{dt} = (a-b+c-d)N(t) \quad (9)$$

где $a(N)$, $b(N)$, $c(N)$ и $d(N)$ - соответственно коэффициенты рождаемости, смертности, иммиграции и эмиграции в стране, которые в общем случае зависят от численности населения N и от времени t . Обычно всегда обнаруживается статистически достоверная корреляция между $\varepsilon = a-b+c-d$ и N , $\varepsilon(N)$. При первом приближении самая простая форма зависимости – линейная. Поэтому уравнение динамики населения при первом приближении записывается в виде

$$\frac{dN(t)}{dt} = k_1 N(t) \left(1 - \frac{k_2}{k_1} N(t) \right),$$

$$k_1 = \varepsilon(N_0) + N_0 \frac{\partial \varepsilon(N)}{\partial N} \Big|_{N_0}, \quad k_2 = \frac{\partial \varepsilon(N)}{\partial N} \Big|_{N_0}$$

где

k_1 - характеризует темп роста населения; $\frac{k_2}{k_1}$ - характеризует асимптотическую равновесную численность населения в стране; N_0 - некоторая начальная численность населения.

По результатам решения данного уравнения определяется общая численность населения в стране $N(t)$ в момент времени t .

Предложение рабочей силы на рынке:

$$N_s(t) = (1 - \beta)\Omega N(t) \quad (10)$$

где β - доля трудоспособного населения, работающего в непроизводственной сфере, Ω - доля трудоспособного населения. По результатам решения уравнения (3) при имитационном моделировании определяется: общая численность населения страны $N(t)$, предложение рабочей силы на рынке труда $N_s(t)$, численность работающих в непроизводственной сфере $\beta\Omega N(t)$, трудоспособная часть населения $\Omega N(t)$, численность пенсионеров в стране $\beta_1 N(t)$, численность обучающихся в высших и средних учебных заведениях $\beta_2 N(t)$, β_1 и β_2 - соответственно доля пенсионеров и обучающихся в высших и средних учебных заведениях.

Банк.

Изменение собственного капитала и резерва банковской системы $D^B(t)$ выражает баланс операций, создающих ее собственные средства, и операции, использующие избыточные резервы. Основная функция банков - собирать сбережения, платить за них проценты β и предоставлять их наряду с собственным капиталом, в кредит под проценты $r(t)$ и r_G . Поэтому взимание процентов по долгам $r_G D^G(t)$ и $r(t) F^k(t)$ увеличивает собственный капитал банка, а выплаты процентов по долгам, $\beta H(t)$ уменьшает его. Собственный капитал и резерв банка определяется:

$$D^B(t) = r_G D^{BG}(t) + r(t) F^k(t) - \beta H(t) + \lambda H(t) \quad (11)$$

где λ - норма резервирования $0 \leq \lambda < 1$ банковских вкладов.

Налог на доход банка:

$$N_B(t) = \eta_B [r_G D^{BG}(t) + r(t) F^k(t) - \beta H(t) - (1 + \eta_n^B) w^B(t) L^B(t)] \quad (12)$$

где η_B - норма налога на доход банковской системы, $w^B(t)$ и $L^B(t)$ - соответственно средний уровень заработной платы и численность, работающих в банковской системе страны, η_n^B - ставка налога с физических лиц, работающих в банковском секторе экономики.

Рост собственного капитала банковской системы:

$$\frac{d\Omega^B(t)}{dt} = (1 - \eta_B) \left[r_G D^G(t) + r(t) F^k(t) - \beta H(t) - (1 - \gamma_1) w^B(t) L^B(t) \right] \quad (13)$$

Масса денег в обращении:

$$M(t) = \lambda H(t) + \Theta F(t) + k_{\Theta} y(t) \quad (14)$$

где Θ - величина, обратная количеству оборотов денежной единицы в единицу времени, k_{Θ} - коэффициент эмиссии денежной массы.

Поток платежей на рынке товаров:

$$F(t) = (ay(t) + b\mathcal{Y}(t)) + \alpha^1(1 - \eta_n^1)w(t)L(t) + \alpha^2(1 - \eta_n^2)w^2L^2 + w^3L^3 + C_B(1 - \eta_B)D_B(t) + G^{\Sigma}(t) \quad (15)$$

где α^1 и α^2 - соответственно коэффициенты склонности к потреблению работников производственной и непроизводственной сферы; $w(t)L(t)$ - общая сумма заработной платы в производственной сфере; w^2L^2 - общая сумма заработной платы работников бюджетной сферы экономики, w^2 - уровень заработной платы и L^2 - численность работников бюджетной сферы экономики; η_n^1 и η_n^2 - соответственно ставка налога с физических лиц в производственной и бюджетной сфере экономики; w^3L^3 - общая сумма пенсий и стипендий в стране; w^3 и L^3 - соответственно средняя сумма пенсий, стипендий и общая численность пенсионеров и студентов в стране; $G^{\Sigma}(t)$ - расходы на государственные закупки; C_B - коэффициент склонности к потреблению банковской системы.

Динамику банковских вкладов населения представим уравнением:

$$\frac{dH(t)}{dt} = (1 - \alpha^1)(1 + w - \eta^1)w(t)L(t) + (1 - \alpha^2)(1 + w - \eta_{nb}) + w_2L_2 + r_B H(t) \quad (16)$$

где $w(t)L(t)$ - общая сумма заработной платы трудящихся производственной сферы экономики и $w(t)$ - средний уровень заработной платы и $L(t)$ - численность работающих в производственном секторе экономики в момент времени t ; w_2L_2 - общая сумма заработной платы трудящихся бюджетной сферы экономики и соответственно w_2 и L_2 - средний уровень заработной платы и численность трудящихся бюджетной сферы экономики страны; η^1 и η_{nb} - соответственно ставка налога с физических лиц, работающих в производственной и бюджетной сфере экономики страны; r_B и w - соответственно коэффициент ставки по банковским вкладам и регулятор трансфертных выплат; α^1 и α^2 - соответственно коэффициенты склонности к потреблению трудящихся производственной и бюджетной сферы экономики.

Спрос на кредит в экономической системе в момент времени t определяется:

$$u(t) = \frac{1 - \eta}{1 + r(t)} y(t), \quad (17)$$

Банковские счета производственной сферы экономики:

$$D^f(t) = F(t) - u(t) - (a + b + c)y(t) - a\gamma y(t) - R^k(t) - N(t) \quad (18)$$

Государство

Доход государства $D(t)$ в каждый момент времени t складывается из налогов на доход производства $N_D(t)$, подоходного налога с группы населения $N_n(t)$, налога на прибыль банка $N_B(t)$, дивидендов по акциям $D_G^A(t)$, поступлений от продажи приватизации $D^G(t)$, поступлений от продажи государственных акций $ДП_G^A(t)$, займов и прочих доходов $ЗП(t)$.

$$D(t) = N_D(t) + N_n(t) + N_B(t) + D_G^A(t) + ДП_G^A(t) + D^G(t) + ЗП(t)$$

где

$$N_n(t) = \eta_n^1 w(t)L(t) + \eta_n^2 w^2 L^2 + \gamma_1 w^B(t)L^B(t)$$

Статьями расходов государства $G^P(t)$ в момент времени t являются трансфертные выплаты по группам населения $V_0^m(t)$, ($m=1,2,3$), расходы на государственные закупки $G^3(t)$, расходы на образование, культуру и науку $G^C(t)$, государственные дотации $G^D(t)$ и прочие расходы государства $G^H(t)$.

$$G^P(t) = w(w(t)L(t) + w_2 L_2 + w_3 L_3) + G^3(t) + G^C(t) + G^D(t) + G^H(t) \quad (19)$$

Дефицит бюджета: $D^D(t) = D(t) - G^P(t)$

Рынок рабочей силы.

На рынке рабочей силы условием равновесия является совпадение спроса на рабочие силы $L_D(t)$ с предложением $N_s(t)$ и равновесие определяется равновесным уровнем заработной платы $w(t)$:

$$\frac{dw(t)}{dt} = \frac{1}{T_1} \left[\frac{L_D(t) - N_s(t)}{N_s(t)} \right] w(t), \quad (20)$$

где T_1 - постоянная времени, характеризует динамику рынка рабочей силы.

Рынок денег.

Предложение денег на рынке определяется величиной сбережений в экономике $s(t)$ - это разность между суммой, располагаемой в экономике ресурсов и затратами на текущее потребление.

Следует отметить, что потребление включает в себя потребление личное (в домашнем хозяйстве), государственное (общественное), финансовых учреждений. Резерв для будущего развития экономики составляют капитальные вложения $F^I(t)$, куда включаются чистые инвестиции (создание новых производственных мощностей), амортизация (возмещение износа фондов). Величина инвестиций непосредственно определяется сбережениями: $S(t) = S^B(t) + D^k(t)$. Величина внутреннего сбережения $S^B(t)$ в экономике - это разность между суммой располагаемых ресурсов и затратами на текущее потребление $C(t)$:

$$C(t) = w(t)L(t) + w_2(t)L_2(t) + w_3(t)L_3(t) + F^B(t) + G^3(t). \quad (21)$$

Таким образом, предложение кредита на рынке денег равно:

$$S(t) = M(t) - \lambda H(t) - C(t) + D^k(t).$$

Будем предполагать, что рынок денег находится в равновесии, так что норма процента за кредит $r(t)$ вычисляется из условия равенства общего спроса на кредит $u(t)$ и предложения $S(t)$:

$$\frac{dr(t)}{dt} = \frac{1}{T_2} \left(\frac{u(t) - S(t)}{S(t)} \right) r(t). \quad (22)$$

Рынок товаров

На рынке товаров основным показателем, характеризующим положение в экономике, выступает уровень цен $P(t)$ на товары, или услуги в момент времени t . Для формализации математического описания рынка товаров введем обозначения: $y^Q(t)$ и $y^I(t)$ - соответственно суммарный объем экспорта и импорта товаров в момент времени t . Предложение на рынке товаров определяется:

$$\tilde{y}(t) = y(t) + y^I(t) - y^Q(t). \quad (23)$$

Спрос на рынке товаров определяется потоком платежей на рынке $F(t)$. Тогда рынок товара может описываться уравнением:

$$\frac{dP(t)}{dt} = \frac{1}{T_3} \left(\frac{F(t) - \tilde{y}(t)}{\tilde{y}(t)} \right) P(t). \quad (24)$$

Список использованных источников

1. Кэмбел Р., Макконелл, Стенли Л. Брю. Экономикс: Принципы, проблемы и политика. В 2-х томах: Пер. с англ. Т.1,2.- Таллин,1993
2. Бейсенби М.А. Модели и методы системного анализа и управление детерминированным хаосом в экономике. Астана, 2011. – 201 стр.
3. Бейсенби М.А., Ойнаров А.Р. Сценарии возникновения краткосрочных колебаний и флуктуаций на рынке товаров // Доклады НАН РК. 2005. -№3. –С.30-37.
4. Бейсенби М.А., Ойнаров А.Р. Детерминированный хаос в развитии экономической системы. – Проблемы автоматики и управления. Институт автоматики НАН КР. – Бишкек, Илим 2004.
5. Бейсенби М.А., Ойнаров А.Р., Ойнаров Р.О. Экономические флуктуации в краткосрочном периоде и детерминированный хаос // Известия НАН РК, серия физико-математическая. 2005. -№3.-С.30-37.
6. Петров А.А. Пospelов И.Г. Шананин А.А. Опыт математического моделирования экономики. – М.: Энергоатомиздат. – 1996. – 544 с.
7. Николис Г., Пригожин Н. Познание сложного.-М.:Мир, 1990. -342с.

УДК 330.075

ИНФОРМАТИЗАЦИЯ БИМЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Юшков Александр Сергеевич
ООО «Проф АЙТИ», г. Красноярск