

Kyrylo G. Vasylchenko,
lecturer;
Odessa National Economic University

Agent-based Approach as a Tool for Studying the Effect of the Mentality Factor in the Economic Growth Dynamics

Key words: *economic mentality, agent-based modeling, economic growth.*

Annotation: *The possibility to use the agent-based modeling method in the study of the impact of mental factors on the dynamics of economic growth is considered. A multi-agent model of economic growth that takes into account differences in the behavior of economic agents is developed and a method for determining its parameters proposed. Using this model the decrease of the rate of economic growth and raise of unemployment as a function of the capital outflow is estimated.*

1. Введение

Различия в стереотипах поведения субъектов хозяйственной деятельности в разных странах, которые обычно обозначаются термином «хозяйственный» (1) или «правовой» (2) менталитет, уже достаточно давно вызывают интерес у представителей разных направлений экономической науки, а также граничащих с ней областей социальной психологии. Влияние культурных норм на экономическое поведение отражено в типологиях, предложенных в работах Э.Холла (3), Р.Льюиса (4), Г.Хофстеде (5), У.Ноймана (6), У.Оучи (6). В российской науке проблемы хозяйственного менталитета и основных факторов его формирования активно изучались Р.М.Нуреевым (7), Ю.Латовым (8), А.Е. Шаститко (9), А.В.Муруновой (2).

Появившийся в последние годы ряд публикаций свидетельствует о растущем интересе к проблемам национального менталитета со стороны отечественных учёных. В работе З.Галушки и О.Лусте (1) проведен корреляционно-регрессионный анализ зависимости ментальных характеристик общества и показателей экономического развития страны. В работе В.Осецкого (10) хозяйственный менталитет рассматривается и как фактор, влияющий на институциональную среду. Было установлено, что различия в традиционных моделях экономического поведения предпринимателей и наёмных работников, в приоритетах их экономических целей, могут оказывать существенное влияние на потенциальный темп роста экономики.

В результате проведенного Гертом Хофстеде исследования (5) были опрошены 116 тыс. служащих компании IBM из 40 стран мира. Согласно его типологии наиболее существенными характеристиками хозяйственного менталитета являются индивидуализм (Individualism), дистанция власти (Power Distance), мужественность (Masculinity), приемлемость неопределённости (Uncertainty Avoidance), временной горизонт ориентации на будущее (Long Term Orientation). Все показатели Г.Хофстеде,

как правило, варьируются в интервале от 0 до 100 баллов, хотя существуют и другие значения шкалы. Параметр «индивидуализм – коллективизм» характеризует степень, с которой сотрудники предпочитают действовать самостоятельно, добиваясь индивидуальных целей. Power Distance определяет, в какой мере сотрудник воспринимает различия в статусе отдельных лиц. Мужественными (маскулинными) Г.Хофстеде назвал общества с жёстким разделением между полами социальных ролей и трудовых функций. Uncertainty Avoidance характеризует, насколько некомфортно чувствуют себя члены общества в условиях нестабильности. Высокие значения Long Term Orientation говорят о преобладании в обществе бережливости, как способа достижения положительных изменений в будущем.

Анализ научных публикаций показывает, что в настоящее время экономические модели, так или иначе учитывающие психологические особенности человека, строятся в основном на эконометрической основе. В данной работе предпринята попытка применить агентный подход как инструмент изучения влияния ментальных факторов на динамику экономического роста. Целью данной работы является исследование влияния факторов хозяйственного менталитета на экономическую динамику на основе разработанной агентной версии модели экономического роста.

Для достижения этой цели в данной работе были поставлены и решены следующие задачи:

- 1) Выделение наиболее важных параметров, определяющих хозяйственный менталитет;
- 2) Разработка многоагентной модели экономического роста, учитывающей эти факторы;
- 3) Сравнительный анализ влияния различных ментальных характеристик агентов – субъектов экономической деятельности на потенциальный темп роста экономики и его социально-экономические аспекты.

2. Параметры хозяйственного менталитета

Для оценки влияния хозяйственного менталитета на темп роста экономики в данной работе за основу была взята типология организационных культур Хофстеде (5).

Для анализа нами были выбраны два наиболее важных, с нашей точки зрения, фактора, роль которых может быть исследована в рамках агентной модели:

1. Power Distance. Этот параметр характеризует, воспринимается ли обществом неравенство доходов как нормальное явление. Мы предполагаем, что в обществе с высоким значением Power Distance предприниматель будет с большей вероятностью направлять значительную часть дохода предприятия на свои личные нужды. Предположение основано на том факте, что среди стран лидеров по вывозу капитала в оффшоры значения Power Distance как правило, достаточно высоки: Китай – 80, Бразилия – 69, Кувейт – 90 (для сравнения, США – 40). В своей работе автор типологии также упоминает про высокий уровень коррупции и неравномерность в распределении доходов в обществах с высоким значением Power Distance (5). Эту ментальную характеристику ниже будем называть «рациональностью» (*rat*).
2. Long Term Orientation. Высокие значения этого параметра наблюдаются в странах, совершивших «экономическое чудо» в 50-х годах 20-го века: Германия – 83 и Япония – 88 (для сравнения, США – 26). В Японии в период между 1948 и 1972 гг.

производство на душу населения росло на 8,2% в год, а в Германии (Западной) — на 5,7% в год. В то же время в США темп прироста этого показателя составлял только 2,2% (11). В работе Г.Хофстеде (5) сделано предположение, что значения Long Term Orientation отражают присущую предпринимателям норму накопления. Ниже эта характеристика называется «стратегическим мышлением» и означается *lto*. Она определяет в значительной мере величину производственного накопления. В дальнейшем предполагалось, что норма накопления пропорциональна этому параметру: $s \approx 0.005 lto$.

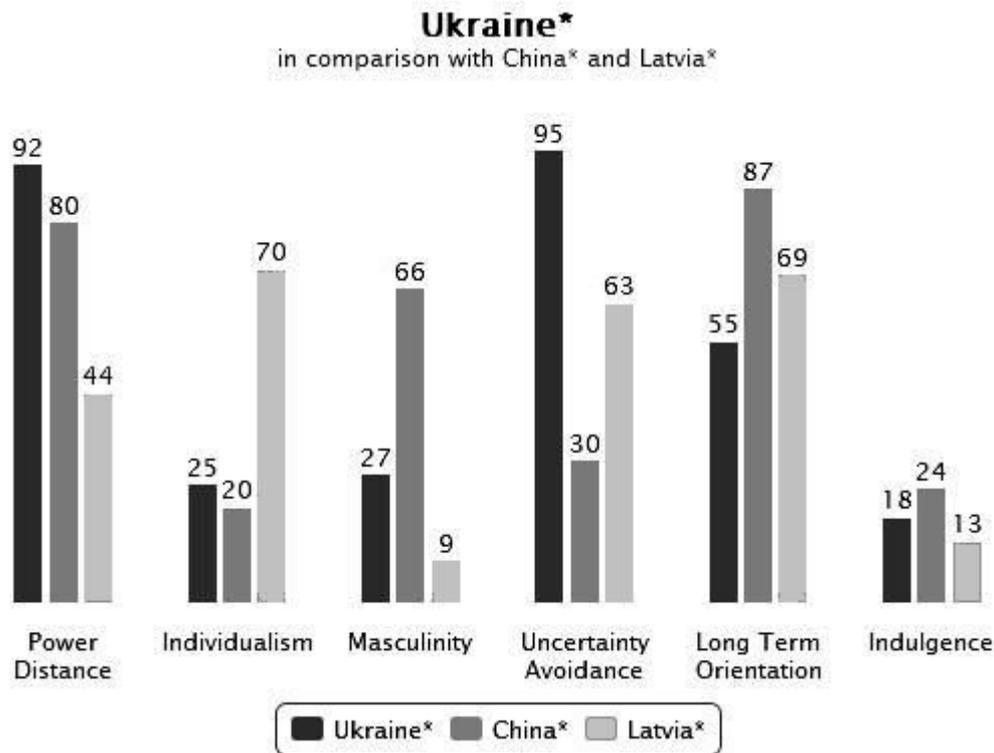


Рис. 1 Сравнительный анализ характеристик хозяйственного менталитета для Украины, Китая и Латвии по типологии Хофстеде (12).

На рис.1 (12) представлено сравнение значений параметров хозяйственного менталитета для трех развивающихся стран: Украины, Китая и Латвии. Доля инвестиций в основной капитал в 2008г. в ВВП этих стран Украина – 26%, Китай – более 40%, Латвия – 30-35% (13).

3. Описание агентной модели

Рассматривается модель экономики, производящей единый агрегированный продукт, в которой взаимодействуют собственники конкурирующих производственных предприятий и наёмные работники. Экономика замкнута в том смысле, что покупательная способность населения определяется его трудовыми доходами.

Заданы начальные условия для капитала $K(0)=K_0$ и трудовых ресурсов $L(0)=L_0$. Величина выпуска каждого предприятия определяется двухфакторной производственной функцией Леонтьева.

$$Y = \min\left(\frac{K}{a}, \frac{L}{b}\right), \quad (1)$$

где a , b – коэффициенты, отражающие, соответственно, производительность капитала и труда.

Задаются следующие параметры модели:

$$p = \frac{1}{b} \text{ – производительность труда;}$$

$$f = \frac{1}{a} \text{ – фондоотдача;}$$

k – фондовооруженность предприятия;

n – темп роста населения;

μ – норма выбытия капитала;

s – норма накопления;

lto – стратегическое мышление;

rat – рациональность;

off – часть дохода, выводимая предпринимателем из экономики.

В момент запуска модели популяция агентов делится на предпринимателей и наёмных работников в близком к статистическим данным соотношении (14). На рис.2 изображена диаграмма возможных состояний агента:

- businessmen – предприниматель без наемных работников;
- manufacturer – предприниматель, имеющий работающее предприятие;
- bankrupt – предприниматель, предприятие которого стало убыточным;
- jobless – безработный наёмный работник;
- employee – трудоустроенный наёмный работник.

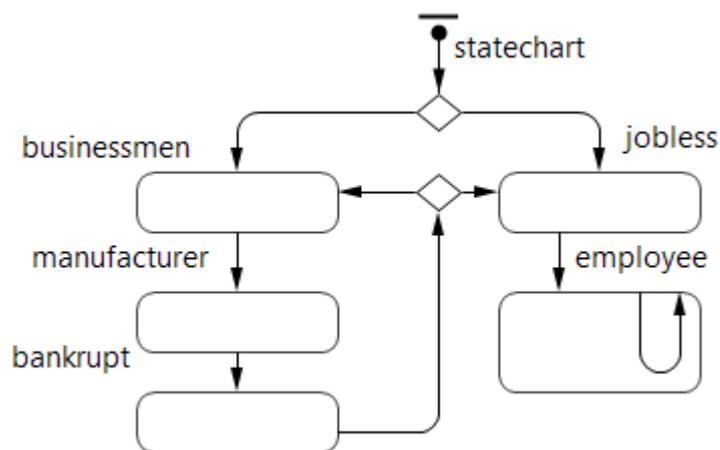


Рис.2 Диаграмма состояний агента

В задачи агента-предпринимателя входит:

1. Расширение производства (наем работников, инвестиции в основные фонды);
2. Поддержание платежеспособного спроса (выпуск не является гарантированно проданным);

3. Распределение выпуска на доли, идущие на накопление (s), заработную плату (потребление), и остаток, выводимый из экономики.

Предполагается, что каждый собственник имеет начальный капитал, позволяющий открыть предприятие и нанять некоторое число работников. Поскольку фондовооружённость и производительность труда являются экзогенными параметрами, одинаковыми для всех предпринимателей, потенциальный темп развития каждого отдельного предприятия определяется стратегическим мышлением и рациональностью предпринимателя.

Значение параметра lto (стратегическое мышление) задаётся с помощью случайной величины распределённой по нормальному закону. Дисперсия характеризует вариативность проявления ментальной характеристики популяции. Эта характеристика является определяющей в выборе предпринимателем начального значения нормы накопления. Агент-предприниматель может корректировать значение s , оценивая ситуацию на рынке труда.

Рациональность предпринимателя задаётся булевой переменной rat . Значение rat равно $true$ для рационального предпринимателя и $false$ для иррационального. Иррациональные предприниматели стремятся вывести часть своего дохода из экономики. Для оценки части выводимого дохода были использованы данные неправительственной организации Tax Justice Network, официальный сайт которой содержит сведения о размерах выводимого из страны в оффшорные зоны капитала (15). Сделано допущение, что иррациональный предприниматель выводит из экономики часть дохода, равную отношению выводимого за год из страны в оффшорные зоны капитала к размеру ВВП.

Оценка роли ментальности в экономической динамике

Описанная выше модель была реализована в среде AnyLogic (16). На основе разработанной модели проведено несколько компьютерных экспериментов.

Цель первой серии экспериментов – исследовать динамику выпуска при различных значениях параметра rat . Параметры p , f и k были оценены по данным украинской статистики за 2007г. (17). Были заданы следующие параметры: $p = 6400$, $f = 0.34$, $k = 18500$, $n = 0.02$, $\mu = 0.03$, среднее значение $lto = 55$ с дисперсией 0.01, $off = 0.083$

Величина off получена на основании анализа статистических данных (17) и данных Tax Justice Network, согласно которым из Украины за 23 года было выведено в оффшорные зоны 167 млрд. дол. (15). Значение lto взято из исследования Хофстеде (12).

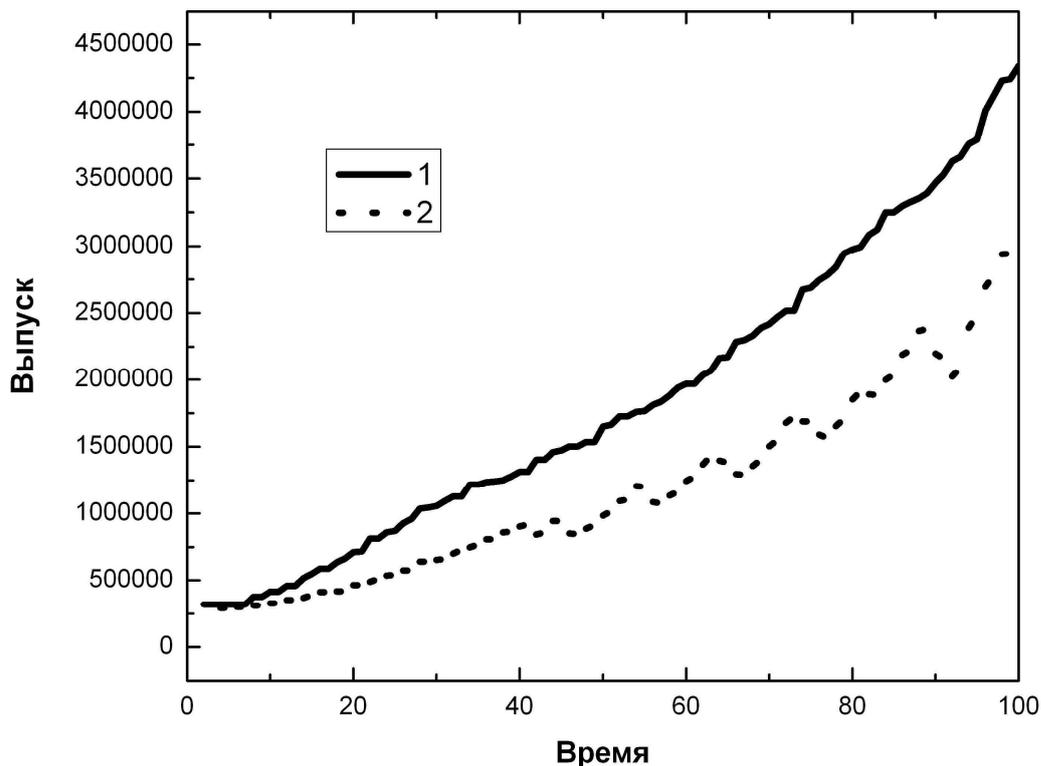


Рис.3 Динамика выпуска при рациональном и иррациональном поведении предпринимателя

Как видно из Рис.3, поведение рациональных предпринимателей (кривая 1) обеспечивает стабильный рост экономики. Спады, наблюдаемые в экономике, где много иррациональных предпринимателей (кривая 2), не что иное, как кризисы перепроизводства, вызванные ограниченным платежеспособным спросом населения. Цель второй серии экспериментов – выявить реакцию экономической системы на поведение смешанных популяций предпринимателей, наделённых различными параметрами.

Неизменными в четырёх экспериментах были следующие параметры:

$$p = 6400, f = 0.34, k = 18500, n = 0.02, \mu = 0.03$$

Изменялись параметры, отражающие факторы ментальности:

- 1) $lto = 83, rat = true$ у 100% предпринимателей (набор параметров, присущих германскому предпринимателю);
- 2) $lto = 70, rat = true$ у 75% предпринимателей; $off = 0.067$
- 3) $lto = 55, rat = false$ у 100% предпринимателей; $off = 0.083$ (набор параметров, присущих украинскому предпринимателю);
- 4) $lto = 70, rat = false$ у 100% предпринимателей; $off = 0.067$

Параметры во втором и четвёртом экспериментах заданы условно.

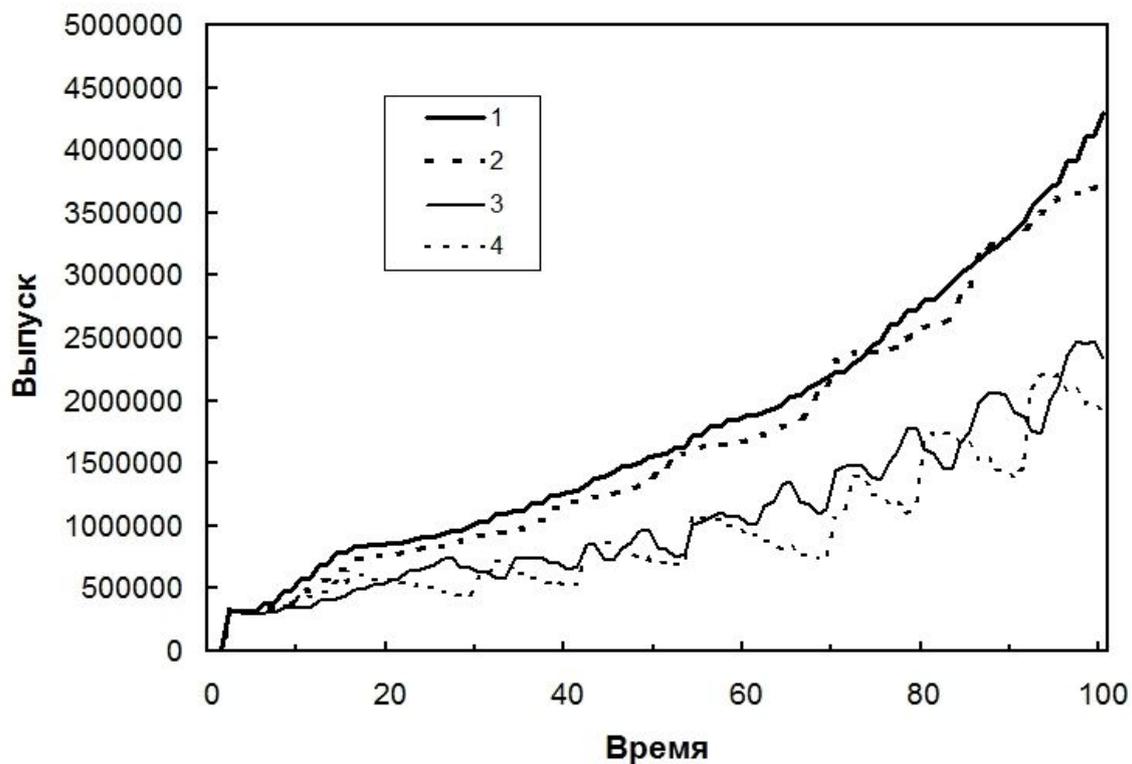


Рис.4 Динамика выпуска в различных сообществах

Экономика, темп роста которой отображён кривой 3 (Рис.4), за счёт иррационального поведения предпринимателей и меньших значений lto значительно уступает экономике, в которой агенты-предприниматели обладают набором параметров, присущих германскому предпринимателю (кривая 1). Кривая 4 демонстрирует, что высокая норма накопления обеспечивает высокий темп роста только при рациональном поведении предпринимателей. Стремление иррационального собственника поддерживать уровень заработной платы в пределах, близких к прожиточному минимуму, приводит к кризисным явлениям (кривые 3 и 4). Анализируя поведение кривой 2 можно заключить, что только значительная доля рациональных предпринимателей способна удерживать экономику от кризисных явлений.

В третьей серии экспериментов исследовался динамика выпуска и уровень безработицы в зависимости от доли выводимого капитала.

Неизменными были параметры: $p = 6400$, $f = 0.34$, $k = 18500$, $n = 0.02$, $\mu = 0.03$, $lto = 55$, $rat = false$ у 100% предпринимателей.

Изменялся параметр off : 1) $off = 0.083$; 2) $off = 0.14$; 3) $off = 0.33$.

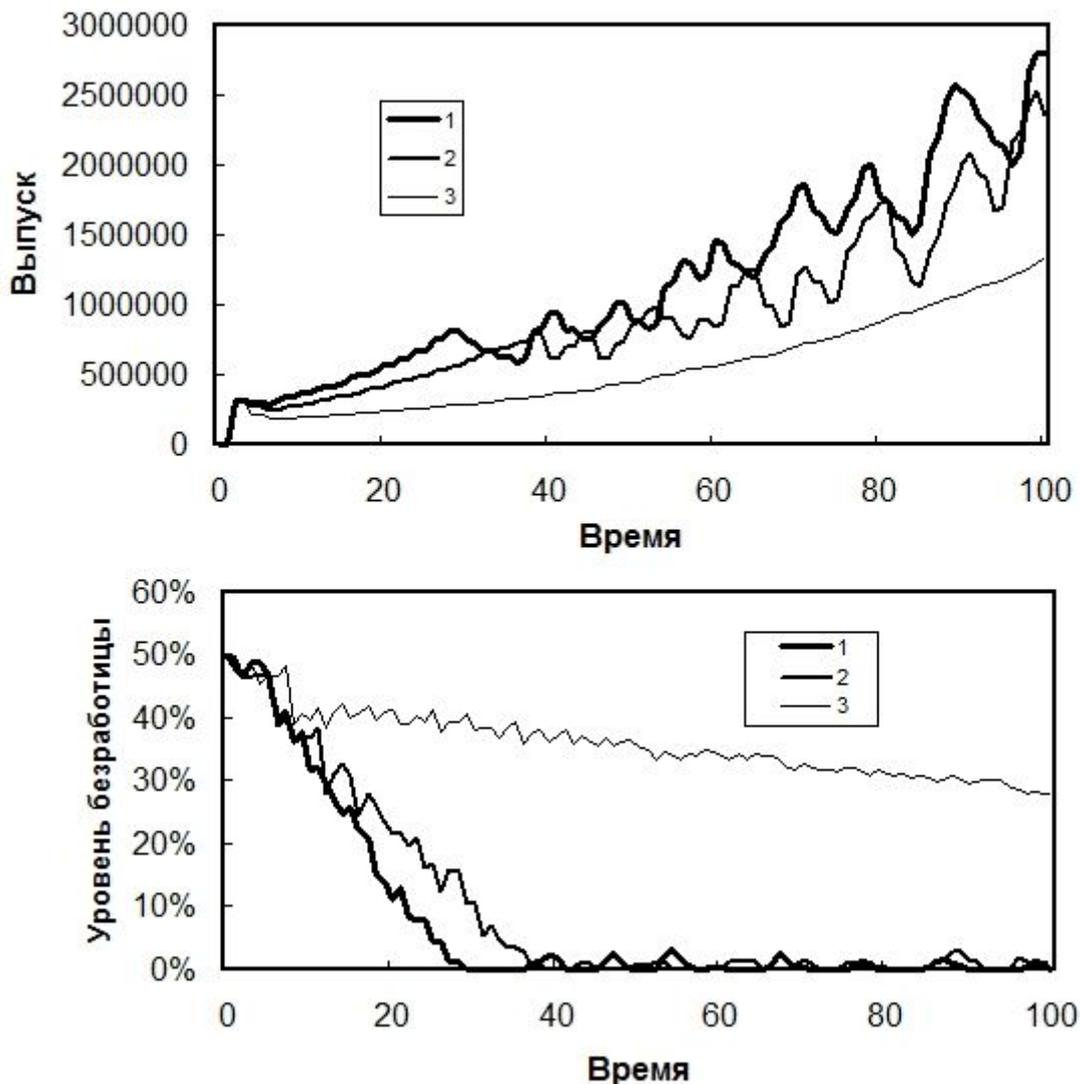


Рис. 5 Влияние выводимого капитала на динамику выпуска и уровень безработицы
Кривые 1-го и 2-го экспериментов (Рис.5) отображают закономерность в снижении темпов роста экономики и уменьшения безработицы при увеличении доли выводимого капитала. Результаты 3-го эксперимента демонстрируют отсутствие кризисных явлений в экономике: выпуск растёт плавно, перепроизводство, как результат ограниченного спроса со стороны трудоустроенного населения, отсутствует. При этом высокий уровень безработицы, обеспечивающий «справедливое распределение доходов», может стать катализатором социального взрыва.

Заключение

Изменения в экономике Украины, начавшиеся в 1991г., породили неравномерность распределения материальных благ между экономическими субъектами в зависимости от их социального положения, падение внутреннего спроса, снижение объемов производства, значительный сектор теневой экономики, правовой нигилизм и коррупцию во всех сферах жизни государства. В значительной мере эти негативные явления были связаны с теми факторами «хозяйственного менталитета», которые рассматриваются в данной работе. Учет различий в историческом пути и, как следствие, в ментальности общества разных стран, помог бы избежать многих проблем,

возникших в экономике Украины и возникшего в последние годы социального напряжения в обществе. Понимание роли ментальных особенностей социума может существенно облегчить решение проблем, связанных с коррупцией и олигархией, неизбежных в условиях переходной экономики.

В связи с этим разработана модель, которая адекватно описывает реакцию экономической системы на различия в факторах ментальности экономических субъектов разных стран, может оказаться очень полезной при анализе возможных последствий принятия стратегических решений в экономике. Поэтому дальнейшее развитие предложенного подхода, в частности учет влияния других факторов ментальности, представляется перспективным направлением исследования в экономико-математическом моделировании.

References:

1. Galushka Z, Luste O. *Analysis of the impact of the economic mentality on the economic development of the country: Bulletin of Kyiv National Taras Shevchenko University. Series «Economy», 2013, №12 (153); 13-18.*
2. Murunova AV. *Russian businessman's legal mentality as a factor in economic development: Business Security, 2012, № 1; 5-7.*
3. Hall ET. *Beyond culture, New York, 1976; 298.*
4. Lewis RD. *When Teams Collide: Managing the International Team Successfully. Moscow, 1999; 448.*
5. Hofstede G. *Dimensionalizing Cultures: The Hofstede Model in Context [Electronic resource]: Western Washington University [Internet] Available from: <http://www.wvu.edu/culture/hofstede.htm> (accessed: 24.07.2015).*
6. Chayka GL. *The culture of business communication managers: tutorial, Kyiv, 2005; 442.*
7. Nureev RM. *Economics of development: formation model and modernization of the market economy, Moscow, 2008; 367.*
8. Latov U. *Discovery and paradoxes etnometric analysis of the Russian economic culture by the method G.Hofstede: World Russia, 2007, №4; 43-72.*
9. Shastitko AE. *Neo-institutional economic theory, Moscow, 1999; 464.*
10. Ossetsky V. *Economic mentality as a factor in the development of the institutional environment: Bulletin of Kyiv National Taras Shevchenko University. Series «Economy», 2013, №12 (153); 75-79.*
11. Mankiw GN. *Macroeconomics, Moscow, 1994; 736.*
12. *Cultural tools. Country comparison [Electronic resource] // The Hofstede Centre [Internet] Available from: <http://geert-hofstede.com/ukraine.html> (accessed: 24.07.2015).*
13. Mirkin JM. *The financial future of Russia: extremes, booms, systemic risks, Moscow, 2011; 480.*
14. Acs ZJ, Desai S, Klapper LF. *What does «entrepreneurship» data really show?: Small Business Economics, 2008, Vol. 31, No. 3.; 265–281.*
15. *The Price of Offshore Revisited: Press Release - 19th July 2012 [Electronic resource] // Tax Justice Network [Internet] Available from: http://www.taxjustice.net/cms/upload/pdf/The_Price_of_Offshore_Revisited_Presser_120722.pdf (accessed: 24.07.2015).*
16. *Simulation tools [Electronic resource] // The AnyLogic Company [Official site]. URL: <http://www.anylogic.ru/> (accessed: 24.07.2015).*
17. *Statistical Yearbook of Ukraine for 2010, Kyiv, 2011; 551.*

