

## МОДЕЛЬ ФИНАНСОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГОСУДАРСТВА И МАЛОГО БИЗНЕСА

Грешнов М.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> НОУ ВПО «Международный институт рынка», Самара, Россия (443030, г. Самара, ул. Г.С. Аксакова, 21), e-mail: greshnov@imi-samara.ru

---

Вопросы о развитии системы финансового взаимодействия государства и малого бизнеса поднимаются в России на всех уровнях, начиная от федерального и заканчивая муниципальным. В решении этого вопроса видится возможность ускорения процесса модернизации отечественной экономики и перевода ее на новый уровень развития. Само же решение упирается в нахождение таких методов и механизмов взаимодействия государственных и предпринимательских структур, при которых могла бы быть достигнута максимальная эффективность. В статье представлена многокомпонентная модель финансового взаимодействия государства и малого бизнеса на основе финансовой устойчивости с использованием качественной теории дифференциальных уравнений и теории бифуркации, адаптированной для принятия обоснованных решений в области финансовой поддержки малого и среднего предпринимательства в современных экономических условиях. Использование в модели качественных и количественных показателей позволяет повысить точность оценки параметров модели.

---

Ключевые слова: финансовое взаимодействие государства и малого бизнеса, малый бизнес, малое и среднее предпринимательство, теория бифуркации, системы нелинейных уравнений, критерии, факторы.

## STATE AND SME FINANCIAL COOPERATION MODELING

Greshnov M.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>International Market Institute, Samara, Russia (443030, Samara, street G.S. Aksakova, 21), e-mail: greshnov@imi-samara.ru

---

Questions about development of State and SME financial cooperation in Russia are rises at all levels, from the federal to municipal. Answering this question we can find the possibility of accelerating the process of domestic economy modernization and transfer it to a new development level. The solution rests on the determination of the methods and mechanisms of interaction between state and business structures to achieve maximum efficiency. The paper presents a multi-component model of State and SME financial cooperation on the basis of financial stability using qualitative theory of differential equations and bifurcation theory, adapted for the management decision making in the field of SME financial support in the up-to-date economic environment. **Qualitative and quantitative indicators are used to improve the accuracy of estimated model parameters.**

---

Keywords: State and SME financial cooperation, small business, SME, Financial stability, qualitative theory of differential equations, SME state support, state support effectiveness analysis.

Вопросы о развитии системы финансового взаимодействия государства и малого бизнеса поднимаются в России на всех уровнях, начиная от федерального и заканчивая муниципальным. В решении этого вопроса видится возможность ускорения процесса модернизации отечественной экономики и перевода ее на новый уровень развития. Само же решение упирается в нахождение таких методов и механизмов взаимодействия государственных и предпринимательских структур, при которых могла бы быть достигнута максимальная эффективность [1].

Истоки поддержки малого бизнеса в России нужно искать в начале 90-х годов XX века. Именно тогда начинает разрабатываться законодательная база развития и поддержки малого бизнеса, изучается опыт зарубежных стран по этому вопросу. Однако, несмотря на более чем

двадцатилетний опыт, развитие финансового взаимодействия государства и малого бизнеса оставляет желать лучшего. Сам же малый бизнес развивается очень медленно, так как сектор МСП и предприятия, входящие в него, являются наиболее уязвимыми с точки зрения воздействия внешних факторов, таких как экономические кризисы, инфляция и т.д.

Под **малым бизнесом** следует понимать организацию особого вида инициативной высокорисковой хозяйственно-экономической финансовой деятельности индивида или группы, основанной на принципах самофинансирования и финансовой независимости, ориентированной на инновационное использование финансовых ресурсов для создания новых потребностей, товаров и технологии за счет создания новых условий и возможностей предприятиями, среднестатистические финансовые показатели объема продаж, балансовой стоимости активов и размера уставного капитала которых не превышают определенные по отрасли значения. Индивиды, или группы индивидов, занимающихся малым бизнесом являются предпринимателями.

Наибольший интерес в рамках данной статьи носит понятие **финансового взаимодействия государства и малого бизнеса**, которое можно определить как взаимовыгодные финансовые или денежные отношения предприятий малого бизнеса и органов государственной власти, ориентированные на сотрудничество в области экономической (как правило, финансовой) и социальной политики, основной целью которого является развитие сектора малого бизнеса и институтов его государственной поддержки [2].

Для оценки уровня развития малого бизнеса на конкретной территории (область, район, федеральный округ) считается целесообразным использовать комплексный подход. Уровень развития малого бизнеса (*SMEll*) в этом случае определяется исходя из комплексных значений двух главных показателей:

- уровень финансового развития субъектов малого бизнеса (*SMEdl*);
- уровень развития институтов государственной финансовой поддержки малого бизнеса (*SMEss*).

Поскольку каждый из критериев, в свою очередь, подлежит оценке, необходимо произвести декомпозицию критериев по каждому составляющему фактору. При этом будет использоваться метод нормирования, что позволит избежать несовпадения размерностей слагаемых величин. Факторный анализ является наиболее распространенным методом анализа социально-экономических процессов [3; 4], что объясняет его использование при определении значения целевых функций.

Для определения значения уровня финансового развития субъектов малого бизнеса (*SMEdl*) необходимо учесть 4 группы финансовых критериев: социально-экономический (

*SEC*), институциональный (*IsC*), финансово-экономический (*FEC*), инвестиционный (*IvC*).

Социально-экономический критерий оказывает уровень влияния малого и среднего предпринимательства на социально-экономическую ситуацию в регионе, институциональный критерий показывает уровень развития инфраструктуры малого и среднего предпринимательства в регионе, финансово-экономический критерий отражает уровень финансово-экономического развития субъектов малого и среднего предпринимательства в регионе, а инвестиционный критерий показывает уровень инвестиционной привлекательности сектора малого и среднего предпринимательства для инвесторов как внутренних, так и внешних.

Для определения значения уровня развития институтов государственной финансовой поддержки малого бизнеса (*SMEss*) необходимо учесть также 4 группы финансовых критериев: финансовый (*FC*), консультационный (*CC*), правовой (*LSC*), информационный (*IC*).

Финансовый критерий показывает уровень развития прямых и косвенных методов финансирования субъектов малого и среднего предпринимательства, консультационный критерий показывает уровень развития институтов прямой консультационной и технической помощи субъектам малого и среднего предпринимательства, правовой критерий показывает уровень развития институтов прямой информационной поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства в области права и защиты интеллектуальной собственности, а информационный критерий показывает уровень развития институтов общей информационной помощи субъектам малого бизнеса. Первый критерий позволяет оценить эффективность прямых и косвенных финансовых государственных инвестиций в предприятия малого бизнеса, а остальные – эффективность косвенных инвестиций, затрачиваемых на развитие собственно инфраструктуры финансовой поддержки сектора в целом.

Каждая группа критериев содержит количественные и качественные параметры. Первые рассчитываются исходя из данных статистической отчетности в регионах, вторые, напротив, являются субъективными, что предполагает проведение опроса населения или экспертов в области малого бизнеса для определения их значений [9].

Разработанная модель финансового взаимодействия государства и малого бизнеса на основе финансовой устойчивости будет выглядеть следующим образом:

$$\left\{ \begin{array}{l} SMEll = SMEdl + SMEss \rightarrow \max \\ SMEdl = \xi_1 \cdot SEC + \xi_2 \cdot IsC + \xi_3 \cdot FEC + \xi_4 \cdot IvC \\ SMEss = \psi_1 \cdot FC + \psi_2 \cdot CC + \psi_3 LSC + \psi_4 \cdot IC \\ \left\{ \begin{array}{l} \frac{dSMEdl}{dt} = \alpha_1 \cdot SMEdl \cdot SMEss - \alpha_2 \cdot SMEdl - \alpha_3 \\ \frac{dSMEss}{dt} = \beta_1 - \beta_2 \cdot SMEdl \cdot SMEss \end{array} \right. \end{array} \right. \quad (1)$$

Особенностью данной модели является использование качественной теории дифференциальных уравнений и теории бифуркации для введения ограничений в виде системы нелинейных дифференциальных уравнений, что позволяет добиться более существенных результатов. Дело в том, что при исследовании финансово-экономических процессов с использованием качественной теории и теории бифуркации используется как математический, так и прикладной аппарат. Математическая часть качественного исследования позволяет найти и проанализировать систему дифференциальных уравнений, а прикладная часть позволяет интерпретировать и сопоставить неприводимые структуры фазового портрета с существующими финансово-экономическими процессами и проведением бифуркационного анализа.

При этом в некоторых случаях нет необходимости искать непосредственное решение системы дифференциальных уравнений, так как качественный анализ устанавливает ограничения как на фазовые переменные, так и на константы уравнений, что уже позволяет сделать достаточно точные прогнозы относительно развития анализируемой финансово-экономической системы. Таким образом, целью проведения качественного анализа является не получение численного результата, а получение качественных параметров развития финансово-экономической системы, всего анализируемого явления сразу, что позволяет не просто получить конкретное решение, а с большей вероятностью определить, как изменится состояние системы при изменении определенных ее параметров, и выявить соответствующие взаимосвязи.

В итоге предлагается использовать модель финансового взаимодействия государства и малого и среднего предпринимательства с ограничением в виде системы двух дифференциальных уравнений, которое позволит найти стационарные точки, т.е. наиболее эффективное сочетание уровня финансового развития субъектов малого и среднего предпринимательства и уровня развития институтов государственной финансовой поддержки малого и среднего предпринимательства, а также определить значения 5 коэффициентов, оказывающих наибольшее влияние на развитие всей системы в целом [2].

В нашем случае система нелинейных уравнений в виде основного ограничения модели финансового взаимодействия государства и малого бизнеса выглядит следующим образом:

$$\begin{cases} \frac{dSMEdl}{dt} = \alpha_1 \cdot SMEdl \cdot SMEss - \alpha_2 \cdot SMEdl - \alpha_3 \\ \frac{dSMEss}{dt} = \beta_1 - \beta_2 \cdot SMEdl \cdot SMEss \end{cases} \quad (2)$$

В этой системе коэффициент  $\alpha_1$  описывает рост уровня развития малого бизнеса за счет ресурсов, полученных от государства в виде государственной поддержки сектора, коэффициент  $\alpha_2$  описывает снижение уровня развития малого бизнеса за счет выплаты налогов и пропорционального потребления, коэффициент  $\alpha_3$  описывает постоянное потребление ресурсов сектором, не зависящее от уровня развития малого бизнеса, коэффициент  $\beta_1$  описывает рост уровня развития институтов государственной поддержки малого бизнеса за счет инвестиций из федерального и муниципального бюджетов, а коэффициент  $\beta_2$  описывает снижение уровня развития институтов государственной поддержки малого бизнеса за счет превышения расходов на поддержку сектора над доходами бюджетов, являющимися результатами этой поддержки.

Анализ системы позволяет доказать обратную зависимость между анализируемыми параметрами  $SMEdl$  и  $SMEss$ , которая, на первый взгляд может показаться абсурдной, так как по логике вещей между уровнем развития субъектов малого бизнеса и уровнем развития институтов государственной поддержки малого бизнеса должна существовать именно прямая зависимость. Допустим, государство начинает увеличивать объемы государственной поддержки сектора малого бизнеса, за счет чего увеличится и уровень развития институтов государственной поддержки, при этом все остальные параметры системы остаются без изменений. Тогда для того, чтобы система оставалась стабильной и устойчивой, необходимо уменьшать объемы производства малого бизнеса, что естественно снизит уровень его развития.

Такая ситуация не может быть экономически эффективной. В том случае, если с ростом объемов финансовой поддержки малого бизнеса, т.е. ростом уровня развития институтов государственной поддержки малого бизнеса, имеется и прирост самого сектора, т.е. рост уровня развития малого бизнеса, то для стабилизации системы необходимо увеличивать параметр  $\alpha_3$ , который описывает постоянное потребление ресурсов сектором, не зависящее от уровня развития малого бизнеса. В экономическом смысле это значит, что если государство планирует увеличить объемы финансовой поддержки сектора малого бизнеса для того, чтобы стимулировать его развитие и, соответственно, рост объемов его производства, необходимо изначально найти рынки сбыта будущей продукции [5; 8].

Для обоснования адекватности модели произведем подбор параметров системы нелинейных ограничений. Для этого примем значение коэффициента  $\alpha_2$ , который отражает снижение уровня развития малого бизнеса за счет выплаты налогов и пропорционального потребления, равным 0,4, что основано на личном мнении и означает, что около 40% своего оборота субъекты малого бизнеса теряют на выплату налогов и пропорциональное потребление.

Из теории размерности следует, что в системе из  $n$  уравнений  $n$  параметров можно положить равными 1, если переменные измерять в соответствующих единицах. Тогда значение параметра  $\beta_1$ , описывающего рост уровня развития институтов государственной поддержки малого бизнеса за счет инвестиций из федерального и муниципального бюджетов, т.е. суммарный годовой объем инвестиций государства на развитие и поддержку сектора малого бизнеса, будет равно 1, так как  $\frac{dy}{dt} = \beta_1 \Rightarrow \frac{\Delta y}{\Delta t} = \beta_1 \Rightarrow \Delta y = \beta_1 \Delta t$ . Другим параметром, равным 1, станет коэффициент  $\alpha_3$ , который описывает постоянное потребление ресурсов сектором, не зависящее от уровня развития малого бизнеса, так как  $\frac{dx}{dt} = \alpha_1 \Rightarrow \frac{\Delta x}{\Delta t} = \alpha_1 \Rightarrow \Delta x = \alpha_1 \Delta t$ .

Исходя из условий зависимости факторов, полученных при анализе системы нелинейных уравнений,  $\alpha_1 \beta_1 - \alpha_3 \beta_2 > \alpha_2 \sqrt{\alpha_3 \beta_2}$  получаем следующее неравенство  $\alpha_1 > 0,4\sqrt{\beta_2} + \beta_2$ .

Примем значение коэффициента  $\beta_2$ , который описывает снижение уровня развития институтов государственной поддержки малого бизнеса за счет превышения расходов на поддержку сектора малого бизнеса над доходами бюджетов, являющимися результатами этой поддержки, равным 0,5, тогда значение коэффициента  $\alpha_1$ , который описывает рост уровня развития малого бизнеса за счет ресурсов, полученных от государства в виде государственной поддержки сектора, составит  $\alpha_1 > 0,4\sqrt{0,5} + 0,5$ , т.е.  $\alpha_1 > 0,7828$ . Для простоты дальнейших расчетов, примем значение  $\alpha_1$ , равное 0,8.

Использование современных информационных технологий в анализе социально-экономических процессов нашло отражение в работах [6; 7]. Это натолкнуло на мысль использовать современные информационные системы имитационного моделирования, например AnyLogic 5.4, для дальнейшего исследования модели. Некоторые из результатов прямого моделирования системы финансового взаимодействия государства и малого бизнеса приводятся ниже. На рисунках представлены зависимости от времени переменных  $SMEdl$  и

*SMEss*, а также фазовые портреты моделируемой системы в тех же координатах. В подрисуночных подписях приведены значения векторов параметров  $\alpha(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$  и  $\beta(\beta_1, \beta_2)$

На рисунке 1 отображено устойчивое состояние системы при параметрах  $\alpha(0,8;0,4;1)$  и  $\beta(1;0,5)$ . Отметим, что на рисунке 1 в верхней части представлена временная диаграмма зависимости переменных, а в нижней части представлена фазовая диаграмма.

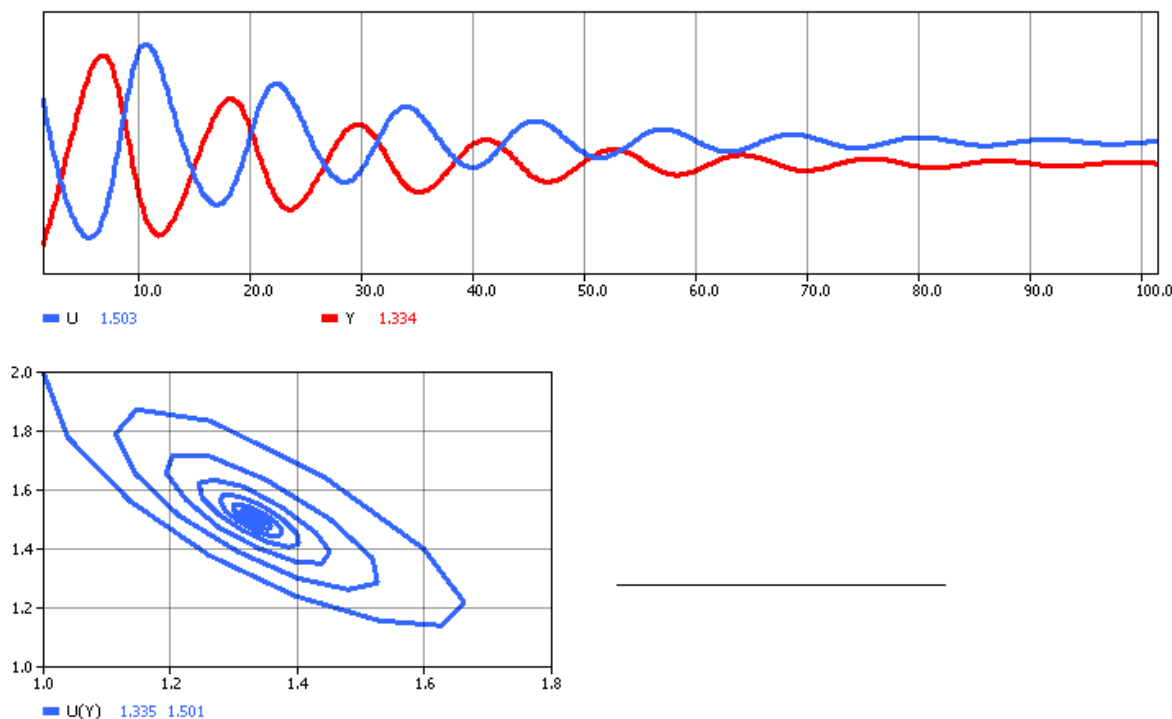


Рисунок 1 – Устойчивое состояние системы при  $\alpha(0,8;0,4;1)$  и  $\beta(1;0,5)$

Отметим, что при рассмотренных параметрах наблюдается устойчивый фокус, т.е. система находится в состоянии равновесия, однако устойчивость достигается достаточно долго.

Изменив всего один параметр  $\alpha_1$  и сделав его равным 0,9, что соответствует условию устойчивости модели  $\alpha_1 > 0,7828$ , снова получим устойчивый фокус системы, однако устойчивость достигается быстрее, что свидетельствует о том, что при прочих равных условиях увеличение параметра  $\alpha_1$  приведет к более скорому переходу системы в устойчивое состояние и состояние равновесия. И, напротив, приняв  $\alpha_1$  равным 0,78, что не соответствует условию устойчивости модели, получим выход системы из состояния равновесия, что подтверждается переходом параметра *SMEdl* на отрицательные величины, что заведомо невозможно. Таким образом, подтверждается верность логических выводов и адекватность предложенной системы.

Если рассматривать предложенную модель поверхностно, то может показаться, что для ее использования требуется первоначально произвести огромное количество расчетов. Однако при подробном рассмотрении можно заметить, что эти расчеты сокращаются за счет наборов необходимых устойчивых стационарных состояний, которые ограничивают диапазоны допустимых измерений параметров. Более того, некоторые из рассматриваемых параметров в реальных финансово-экономических условиях измеряются крайне незначительно. Так, например, параметр  $\alpha_3$ , который описывает постоянное потребление ресурсов сектором, не зависящее от уровня развития малого бизнеса, с течением времени изменяется в очень небольших пределах. Это же относится и к параметру  $\beta_2$ , который описывает снижение уровня развития институтов государственной поддержки малого бизнеса за счет превышения расходов на поддержку сектора малого бизнеса над доходами бюджетов, являющимися результатами этой поддержки. Фактически же наиболее значимым параметром рассматриваемой модели является  $\alpha_1$  (описывает рост уровня развития малого бизнеса за счет ресурсов, полученных от государства в виде государственной поддержки сектора), при этом наиболее гибкими, т.е. имеющими наибольший потенциал к управлению, являются  $\alpha_2$  (описывает снижение уровня развития малого бизнеса за счет выплаты налогов и пропорционального потребления) и  $\beta_1$  (описывает рост уровня развития институтов государственной поддержки малого бизнеса за счет инвестиций из федерального и муниципального бюджетов).

Таким образом, можно с уверенностью сказать, что разработанная модель финансового взаимодействия государства и малого бизнеса будет работать в современных достаточно непростых финансово-экономических условиях. Использование системы нелинейных дифференциальных уравнений позволит соблюсти условие стабильности развития системы в целом и обеспечить наиболее эффективное ее развитие.

### Список литературы

1. Астапов С.В., Васильев М.М. Формирование модели управления промышленным комплексом (на примере автосборочного предприятия) // Экономические науки. – 2010. – № 62. – С. 312-317.
2. Грешнов М.В. Качественный подход к анализу финансово-экономических систем // Вестник Международного института рынка. – 2011. - № 1 (7). – С. 13-21.
3. Нестерова С.И. Модель комплексной диагностики организационной структуры управления предприятия // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2009. – № 119. – С. 113-116.



4. Нестерова С.И. Модель оценки интегрального уровня конкурентоспособности региона // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия «Экономика». – 2013. - № 4 (30).
5. Рамзаев М.В. Модели и механизмы инвестиционного развития конкурентоспособности муниципальных образований на примере малых городов. Экономические науки. – 2009. - № 59. – С. 376-381.
6. Хаймович И.Н. Применение методологии SADT при моделировании бизнес-процессов технологической подготовки производства машиностроительного предприятия // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2008. – № 1. – С. 21.
7. Хаймович И.Н., Дровяников В.И. Особенности интеграции экономико-математического инструментария в информационную систему управления вуза // Вестник Самарского государственного экономического университета. – 2010. – № 74. – С. 17-20.
8. Чумак В.Г., Рамзаев В.М., Кукольникова Е.А., Шестова Н.С. Конкурентоспособность как синергетическая характеристика кластерного развития социально-экономических систем. Альманах современной науки и образования. – 2011. - № 1. – С. 173-177.
9. Щелоков Д.А., Васильев М.М., Петрушин Д.А. Модель финансовых потоков при оценке стоимости предприятия с использованием доходного подхода. – Экономические науки. – 2009. – № 60. – С. 371-376.

**Рецензенты:**

Рамзаев В.М., д.э.н., профессор, проректор по научной работе и экономическому развитию НОУ ВПО «Международный институт рынка», директор Научно-исследовательского центра «МИР», г. Самара.

Дровяников В.И., д.э.н., профессор, проректор по учебной и воспитательной работе НОУ ВПО «Международный институт рынка», г. Самара.