

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ МЕЖДУ ЦЕНТРОСТРЕМИТЕЛЬНОЙ И ЦЕНТРОБЕЖНОЙ СИЛАМИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ В РЕГИОНЕ¹

Для предотвращения изменения равновесия между действием центро-стремительной и центробежной сил в сторону рассеивания экономической активности необходимо проводить моделирование развития процессов концентрации экономической активности в регионе, рассчитывать степень влияния каждой группы факторов на агломерационные эффекты, определять степень напряжения между двумя силами.

Агломерационные процессы в регионе характеризуются экономическими отношениями между производителями, которые ослабевают с ростом расстояния между ними [1]. Развитие таких отношений, с одной стороны, обеспечивает возникновение центростремительных сил, которые стягивают трудовые ресурсы в концентрированные деловые районы. Центростремительные процессы определяют структуру рабочей силы таким образом, что часть работников нуждается в дорогостоящем жилье на территории делового района, когда другая часть совершает ежедневные поездки в эти районы. В данном случае речь идет о компромиссе Фон Тюнена: выборе между расходами на поездки и более высокой земельной рентой. С другой стороны, производство, размещенное на достаточном расстоянии от места концентрации, может привлечь работников на условиях более низкой заработной платы.

Попытка дать характеристику возможному равновесию даже путем простого моделирования является сложной задачей [1]. Агломерационные процессы, в частности процессы концентрации и рассеивания экономической активности в регионе, можно отнести к числу нелинейных явлений, следовательно, развитие взаимосвязи центробежных и центростремительных сил в экономике региона проходит через бифуркацию. Бифуркация – изменение числа и устойчивости решений определенного типа.

Важной характеристикой бифуркации является ее коразмерность, то есть число налагаемых на параметры системы условий, при соблюдении которых происходит данная бифуркация [3]. Число условий (внешних факто-

¹ Исследование выполнено при поддержке гранта Президента РФ. Проект № МК-5012.2011.6

ров) может варьироваться от одного – напр., транспортные расходы [4] – до нескольких (стоимость земли, качество и стоимость жизни населения региона и др.).

Случай с одним параметром (пусть это будут транспортные расходы) является наиболее простым и наглядным, так как доказано, что свойством нелинейной систем является то, что тип возникающей бифуркации не зависит от сложности системы [5]. Таким образом, для исследования предпочтительна система более простого порядка.

Соотношение между центробежными и центростремительными силами – количественная характеристика решения (переменная состояния). В том случае, когда объемы производства в двух регионах относительно равны, экономика находится в точке симметричного равновесия. График зависимости соотношения «центробежные / центростремительные силы» от параметра «транспортные расходы» является фазопараметрической диаграммой. По оси абсцисс откладываются значения параметра, по оси ординат – значения количественной характеристики решения [5]. Устойчивые положения традиционно обозначаются сплошной линией, неустойчивые – пунктирной.

Бифуркации возникают по той причине, что в динамике взаимосвязи между центростремительными силами (способствующими развитию концентрации экономической активности в регионе) и центробежными силами (провоцирующими рассеивание промышленной агломерации) наступает точка разрыва, что изменяет качественное поведение экономической динамики.

При изменении параметра положение равновесия сдвигается. В том случае, когда центробежные силы сильнее, чем центростремительные, экономика движется и приходит к точке симметричного равновесия. В обратном случае, симметричное равновесие является неустойчивым, и происходит концентрации производства в одном или другом регионе. Основной задачей проведения анализа агломерационных эффектов является нахождение критической точки или точки разрыва, так как для удержания системы вблизи положения равновесия необходимы внешние воздействия. Влияние внешних факторов может быть актуальным и во время прохождения точки бифуркации. В этот период снижается устойчивость системы по отношению к вариации начальных данных [6].

При рассмотрении поведения сложной системы часто принимается во внимание, что на нее действует случайный шум – малое нерегулярное внешнее воздействие неопределенной природы (в системе присутствуют слабые флуктуации) [5]. Слабые флуктуации не оказывают заметного воздействия на поведение системы, отличающейся высокой устойчивостью. Если же система находится вблизи точки бифуркации, то следствием ее чувствительности к малым изменениям начальных данных является усиление флуктуаций. Усиление флуктуаций может играть конструктивную роль – приводить к образованию упорядоченных структур.

Теоретически взаимодействие центростремительных и центробежных сил в регионе можно объяснить следующим образом. Если λ – это доля производства в одном регионе, а $(1-\lambda)$ – доля производства в другом регионе, то точка равновесия находится в $\lambda=1/2$. В случае, когда центробежные силы сильнее, чем центростремительные, $d\lambda/dt$ стремится вниз по наклонной графика через λ , и экономика сходится в точке симметричного равновесия. В случае, когда центростремительные силы сильнее, и равновесие неустойчиво, ситуация оборачивается концентрацией производства либо в одном регионе, либо в другом.

1) Кривая от выпуклого к вогнутому (единожды пересекающая отметку $d\lambda/dt = 0$) – симметричное равновесие стабильно.

2) Кривая от выпуклого к вогнутому с более выраженной амплитудой (трижды пересекающая отметку $d\lambda/dt = 0$) – симметричное равновесие неустойчиво, но граничит с двумя стабильными равновесиями.

3) Кривая от вогнутого к выпуклому (единожды пересекающая отметку $d\lambda/dt = 0$) – симметричное равновесие стабильно.

4) Кривая от вогнутого к выпуклому с более выраженной амплитудой (трижды пересекающая отметку $d\lambda/dt = 0$) – стабильное симметричное равновесие граничит с двумя нестабильными равновесиями. В случае, когда λ движется от точки равновесия, деловая активность стремится к концентрации в одном из двух регионов.

5) Кривая от вогнутого к выпуклому с единственным нестабильным равновесием.

Возможны некоторые варианты развития [4] (рис. 1).

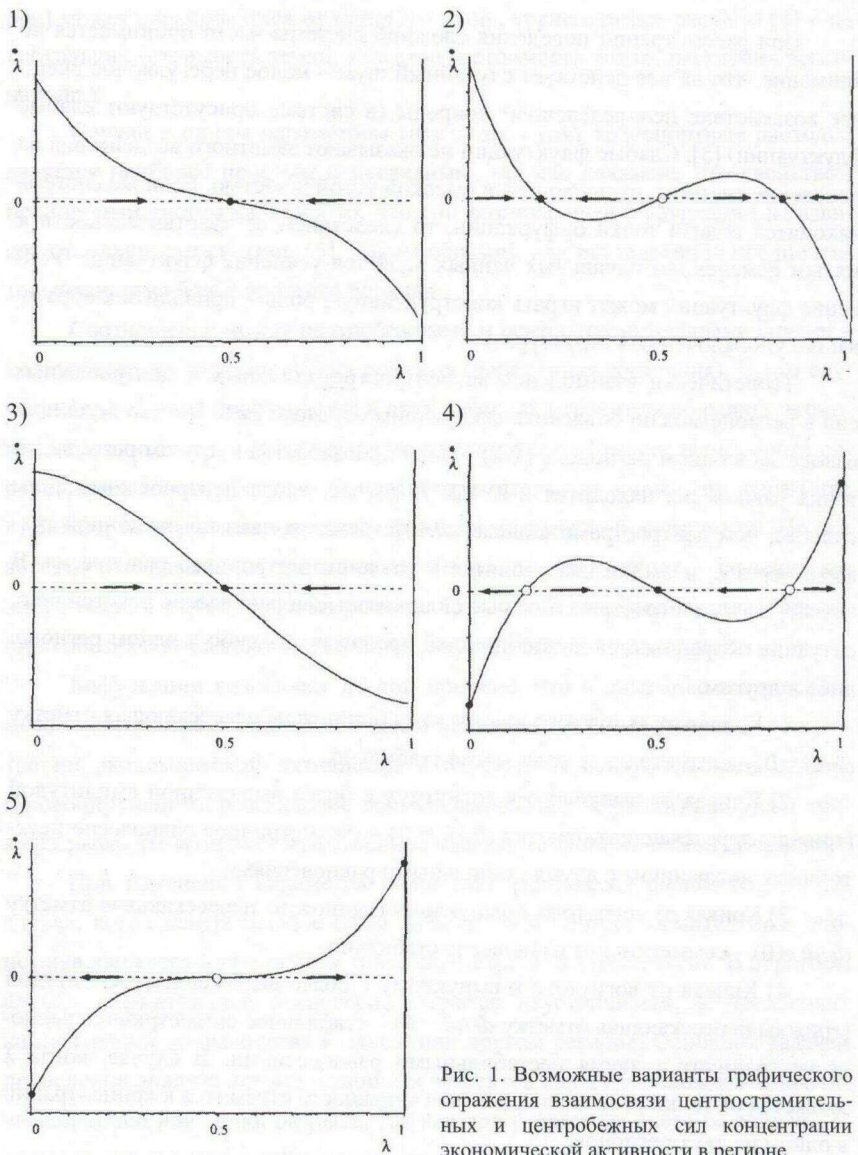
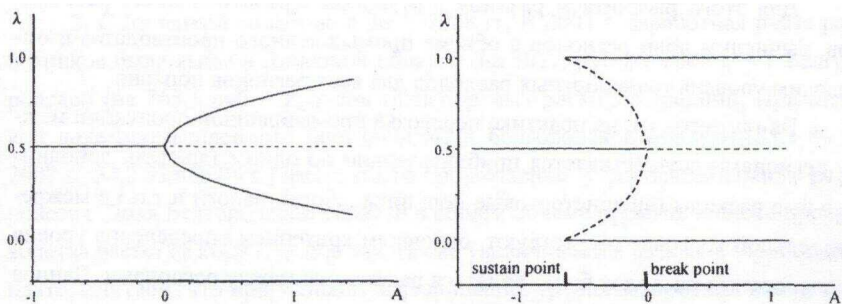


Рис. 1. Возможные варианты графического отражения взаимосвязи центростремительных и центробежных сил концентрации экономической активности в регионе

При этом возможны два варианта развития динамики концентрации экономической активности, когда наступает случай раздвоения (рис. 2).



1) бифуркация типа вил

2) бифуркация типа томагавк

Рис. 2. Типы бифуркации

Если баланс перемещается в пользу центростремительных сил, возникают флуктуации, стимулирующие привлечение в регион еще большего производства, нежели в соседние регионы. Регионы становятся сильно асимметричными. В данном случае график отражает бифуркацию типа вил (*pitchfork bifurcation*).

Во втором случае возможного раздвоения экономическое развитие региона проходит критическую точку, и возникает два стабильных агломерационных равновесия ($\lambda=0$ или $\lambda=1$). Таким образом, имеются две критические точки в балансе между центростремительной и центробежной силами. Одна точка – точка разрыва, – в которой симметричное равновесие становится нестабильным, и в которой симметрия может быть нарушена. Вторая точка – это точка, в которой агломерация, однажды установленная, поддерживает себя сама (устойчивая точка). Данный случай отражается графически бифуркацией типа томагавк (*tomahawk bifurcation*).

Когда экономика характеризуется бифуркацией типа томагавк, она потребляет центростремительные силы для того, чтобы разорвать сложившееся равновесие, а затем поддерживать равновесие асимметричное. Следовательно, если экономика начинает развитие с точки симметричного равновесия, а затем постепенно перемещает баланс в пользу агломерации, дальнейшее развитие может привести к точке разрыва.

Апробируем методику определения напряжения между центростремительной и центробежной силами экономической концентрации в регионе на примере регионов Центрального федерального округа.

Для этого рассчитаем разницу в реальной заработной плате работников, вычислим доли регионов в объеме промышленного производства и определим уровень транспортных расходов для всех регионов попарно.

Ввиду того, что на практике перевозка промышленной продукции между регионами осуществляется приблизительно по одним тарифам, дополнительные расходы (внешнеторговые пошлины, сборы, налоги и т.п.) в межрегиональной торговле отсутствуют, основным критерием определения уровня транспортных расходов будет являться расстояние между регионами. Данное расстояние будем определять, как расстояние между областными центрами по автодорогам. Так, самое маленькое расстояние между областными центрами – 79 км. (Кострома-Ярославль), а самое большое – 1023 км. (Кострома-Белгород). Таким образом, низкие транспортные расходы будут иметь перевозки между регионами, областные центры которых расположены на расстоянии 79-394 км.; средние – 395-708 км.; высокие – 709-1023 км.

В наиболее выгодном географическом положении находится г. Тула (низкие транспортные расходы имеют место при торговле с 11 регионами), г. Москва и г. Орел (с 10 регионами), г. Калуга и г. Рязань (с 9 регионами). Менее выгодное положение в округе имеют г. Белгород и г. Смоленск (низкие транспортные расходы имеют место при торговле только с 3 регионами).

Сопоставим показатели уровня реальной заработной платы и промышленного производства Белгородской области и других регионов Центрального федерального округа с учетом транспортных расходов (табл. 1).

Нестабильное равновесие возможно при $\lambda=0,5$, то есть, когда промышленное производство поровну разделено между двумя регионами. Качественное поведение экономической динамики изменяется в точке бифуркации. Для Белгородской области за период исследования 2004-2009 гг. мы можем выделить следующие точки бифуркации.

1. С Воронежской областью в 2004-2005 гг. Изменение доли Белгородской области в общем объеме производства с 49,5 % до 55,6 %. При низком уровне транспортных издержек имеет место нестабильное равновесие. Уровень заработной платы более высокий в Белгородской области, по этой причине в регионе наблюдается тенденция концентрации промышленного производства.

2. С Липецкой областью в 2007-2008 гг. В 2007 г. заработная плата работников была выше в Липецкой области (на 307,1 руб.), с 2008 г. – в Белгородской (на 265,5 руб.). Уровень транспортных расходов средний. При низкой доле промышленного производства в Белгородской области (33,1 % в 2007 г., 34,2 % в 2008 г.) имеет место прохождение точки нестабильного равновесия. Доля Белгородской области в общем объеме промышленного производства растет (в 2009 г. – 39,6 %). Также увеличивается разрыв в заработной плате. Считаем, что при условии выравнивания уровня заработной платы работников двух регионов возможно достижение стабильной точки равновесия.

Таблица

Результаты парного сравнения реальной заработной платы и доли в промышленном производстве Белгородской области и других регионов Центрального федерального округа за 2004-2009 гг.

Регион	Разница реальной заработной платы работников двух регионов, руб.						Доля Белгородской области в объеме промышленного производства двух регионов, %					
	2004 год	2005 год	2006 год	2007 год	2008 год	2009 год	2004 год	2005 год	2006 год	2007 год	2008 год	2009 год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Регионы, с которыми при перевозке промышленных товаров имеет место низкий уровень транспортных расходов												
Воронежская область	943,8	1111,2	1107,6	1164,6	1214,5	809,2	49,5	55,6	59,3	57,1	58,7	57,4
Курская область	395,3	1011,2	1103,8	1325,2	1727,0	1450,4	74,5	76,5	79,5	75,5	75,0	71,1
Орловская область	891,5	1059,8	1027,2	1018,7	1166,4	942,2	71,0	72,7	75,5	74,9	77,6	80,3
Регионы, с которыми при перевозке промышленных товаров имеет место средний уровень транспортных расходов												
Брянская область	1088,3	1340,7	1456,3	1755,8	2297,6	2114,3	74,2	69,8	73,6	71,2	73,0	74,7
Калужская область	-358,4	-338,7	-287,3	-329,2	-272,0	-588,8	61,5	62,9	66,1	62,1	59,9	57,8
Липецкая область	-200,9	-227,2	-320,8	-307,1	265,5	269,0	22,7	29,4	30,6	33,1	34,2	39,6
Московская область	-2114,8	-2566,2	-3394,4	-4298,7	-5472,0	-5557,8	15,2	15,8	15,4	14,2	15,5	16,3
Рязанская область	319,6	431,2	353,4	549,6	712,0	506,9	61,4	63,2	65,7	62,8	65,7	62,7
Смоленская область	272,4	486,6	676,7	771,2	1247,1	992,8	70,4	69,6	72,8	69,9	72,2	71,7
Тамбовская область	1203,0	1458,6	1551,7	1731,5	1987,3	1323,4	73,6	77,9	80,5	79,9	82,5	79,6
Тульская область	112,1	228,9	225,9	281,1	563,6	120,7	46,8	44,1	48,4	48,7	47,0	51,7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Регионы, с которыми при перевозке промышленных товаров имеет место высокий уровень транспортных расходов												
Владимирская область	533,5	546,8	643,3	531,3	869,1	511,1	51,6	52,9	53,7	52,7	54,9	53,2
Ивановская область	1205,5	1285,5	1523,3	1708,1	2200,2	1600,5	70,0	78,5	81,0	76,4	77,5	80,1
Костромская область	561,2	549,6	597,3	829,7	1065,5	696,3	78,9	77,9	79,6	74,6	76,1	79,7
Тверская область	-101,5	159,4	44,2	23,9	32,2	-355,0	58,5	61,1	62,0	62,5	62,4	66,1
Ярославская область	120,3	-541,1	-473,1	-378,9	68,6	84,2	39,0	44,3	51,9	50,8	55,2	54,5

3. С Тульской областью в 2008-2009 гг. Уровень транспортных расходов – средний. Доля Белгородской области в общем объеме промышленного производства в 2008 г. составила 47 %, в 2009 г. – 51,7 %. Интересно отметить, что разрыв в уровне заработной платы, увеличивавшийся с 2006 г., в 2009 г. значительно сократился. Таким образом, мы можем отметить, что наблюдается тенденция установления стабильного равновесия.

4. С Тверской областью в 2004-2005 гг., 2008-2009 гг. Высокий уровень транспортных расходов. В 2005 г. и в 2009 г. происходит выравнивание уровня заработной платы между регионами. Промышленное производство в большей степени сконцентрировано в Белгородской области. Точка стабильного равновесия между регионами пройдена, в настоящее время наблюдается тенденция концентрации экономической активности в Белгородской области.

5. С Ярославской областью в 2004-2005 гг., 2007-2008 гг. Уровень транспортных расходов – высокий. В 2005 г. и 2009 г. происходило выравнивание уровня заработной платы между регионами. В 2007 г. доля Белгородской области в общем объеме промышленного производства регионов составила 50,8 %. В настоящее время она увеличивается, что свидетельствует о процессе концентрации экономической активности в регионе. Таким образом, мы можем сделать вывод, что в 2004-2005 гг. была пройдена точка нестабильного равновесия, в 2007-2008 гг. – стабильного равновесия, в настоящее время происходит движение к нестабильной точке равновесия между центробежной и центростремительной силами экономической концентрации в регионе.

Следует отметить, что в четвертом и пятом случаях характер напряжения между силами концентрации больше подходит для взаимодействия регионов со средним уровнем транспортных издержек.

Таким образом, обладание информацией о возможном приближении регионального развития к точке разрыва в агломерационном процессе поможет избежать значительных потрясений экономической системы.

Литература:

1. Fujita, M., and H. Ogawa. (1982). «Multiple equilibria and structural transition of nonmonocentric urban configuration.» *Regional Science and Urban Economics* 12: 161-196.
2. Малинецкий Г.Г. Хаос. Структуры. Вычислительный эксперимент. Введение в нелинейную динамику. – М.: Наука, 1997.
3. Анищенко В.С., Астахов В.В., Вадивасова Т.Е., Нейман А.Б., Стрелкова Г.И., Шиманский-Гайер Л. Нелинейные эффекты в хаотических и стохастических системах. – М.; Ижевск: Институт компьютерных исследований. – 2003.
4. The spatial economy: cities, regions and international trade. Masahisa Fujita, Paul R. Krugman, Anthony J. Venables. Cambridge: MIT Press, 1999.
5. Зальпукаров М.-Г. М., Малинецкий Г.Г. Подлазов А.В. Обратная задача теории бифуркаций в динамических системах с шумом: Препринт. – М.: Институт прикладной информатики им. М.В. Келдыша. – 2005, с. 4.
6. Малинецкий Г.Г., Потапов А.Б. Современные проблемы нелинейной динамики. М.: Едиториал УРСС, 2002; Кравцов Ю.А., Бильчинская С.Г., Бутковская О.Я., Рычка И.А., Суровяткина Е.Д. Предбифуркационное усиление шума в нелинейных системах // Журнал экспериментальной и теоретической физики. – 2001. – Том 120. – вып. 6 (12). Стр. 1527-1534.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПОНЯТИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗАЦИИ

В настоящее время инновационная деятельность провозглашена в качестве приоритетного направления государственной экономической политики Российской Федерации. Инновационный потенциал является параметром, позволяющим оценить возможности инновационной деятельности организации, определить стратегию инновационного развития и выработать взвешенные управленческие решения по ее реализации. Развернутое определение понятия инновационного потенциала организации представляется целесообразным начать с рассмотрения социологических интерпретаций понятий «организация» и «потенциала организации».

Термин «организация» в контексте социологических теорий употребляется, во-первых, в значении упорядоченности какого-то объекта, опреде-