

увеличивается доля студентов, сдающих сессию в срок и повышается явка их на сессию.

### МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НА ОРГРАФАХ

Гинис Л.А.

*Таганрогский государственный  
радиотехнический университет,  
Таганрог*

При моделировании современной социально – экономической системы зачастую важную роль играет интуиция, опыт, ассоциативность мышления, догадки эксперта. Наиболее удобным математическим аппаратом для построения соответствующих моделей может послужить аппарат ориентированных графов – орграфов. Именно наглядность и простота орграфов делает их привлекательными для подобного класса систем. При построении орграфов экономических систем большое внимание уделяется отображению в формируемых моделях обратных связей, которые присутствуют в любой сложной системе. Благодаря наличию обратных связей в моделях, результаты моделирования (анализы и прогноза) оказываются более достоверными, чем при использовании математического аппарата, который эти обратные связи отобразить не способен. Наглядность и простота реализации решения делают их доступными для широкого круга специалистов, не обладающих глубокими познаниями в области прикладной математики.

В качестве примера рассмотрим моделирование демографической ситуации РФ. Анализ причин демографического кризиса и путей его преодоления имеет важное значение для планирования развития экономики государства и улучшения его демографического состояния. Структурная модель позволит определить влияние на численность населения основных социально-экономических факторов. Данная система является «мягкой», т.е. человеческий фактор играет в ней значительную роль, и она может адаптироваться к внешним воздействиям.

Социально-экономическая система, включающая основные факторы, влияющие на численность населения, может быть описана следующими элементами, в качестве исходных возьмем данные статистики РФ.  $x_1$  – численность населения (144168205 чел.);  $x_2$  – уровень рождаемости (1502477 чел.);  $x_3$  – уровень смертности (2295402 чел.);  $x_4$  – средства, выделяемые государством на здравоохранение, образование, просвещение и социальную сферу;  $x_5$  – уровень бедности;  $x_6$  – уровень безработицы (1920300 чел.);  $x_7$  – средства, выделяемые государством на оборону, охрану границ, безопасность и т.п. (529 млрд. руб.);  $x_8$  – инвестиции в экономику (инвестиции в основной капитал (ИОК) – 2729834000000 руб., инвестиции на образование – 1,7% от ИОК (46407178000 руб.), на здравоохранение – 2,7% от ИОК (73705518000 руб.), на социальную сферу – 99,3% от ИОК (2 710 725 162 000 руб.)).

Структурная модель представляет собой орграф, вершины:  $x_1, \dots, x_8$  – это элементы системы, ориенти-

рованные дуги между вершинами ( $x_i, x_j$ ) определяют влияние одних элементов системы на другие. Дуги характеризуют причинно-следственные связи элементов: дуга от вершины  $x_j$  к вершине  $x_i$  проводится тогда, когда изменение  $x_j$  вызывает значительное изменение  $x_i$ . Причинно – следственная связь будет положительной, если увеличение  $x_j$  приводит к увеличению  $x_i$ , а уменьшение  $x_j$  – к уменьшению  $x_i$  и отрицательной в противоположном случае. В рассматриваемом примере 12 дуг [Кочетков Ю. Структурный анализ демографического кризиса в Латвии. Computer Modelling & New Technologies, 2002, Volume 6, No.2, 35-38]: ( $x_1x_1$ ) – ускорение роста численности населения при улучшении условий жизни; ( $x_2x_1$ ) – влияние уровня рождаемости на численность населения; ( $x_3x_1$ ) – влияние уровня смертности на численность населения; ( $x_4x_2$ ) – влияние средств, выделяемых на здравоохранение, на уровень рождаемости; ( $x_4x_3$ ) – влияние этих же средств на уровень смертности; ( $x_5x_2$ ) – влияние уровня бедности на уровень рождаемости; ( $x_5x_3$ ) – влияние уровня бедности на уровень смертности; ( $x_6x_5$ ) – уровень безработицы на уровень бедности; ( $x_7x_4$ ) – увеличение средств на безопасность в счет средств на здравоохранение; ( $x_7x_6$ ) – влияние инвестиции на безопасность на уровень безработицы; ( $x_8x_4$ ) – инвестиции в экономику увеличивают средства на здравоохранение и т.п.; ( $x_8x_6$ ) – инвестиции в экономику снижают уровень безработицы. Рассматриваемый орграф является слабо связным и включает один контур – это петля при вершине  $x_1$  и 9 полуконтуров. Петля отражает нелинейность структурных изменений в системе, характеризующуюся ускорением роста численности населения при улучшении условий жизни. Предлагаем следующую стратегию преодоления демографического кризиса, которая заключается в увеличении инвестиций в экономику и в социальную сферу, здравоохранение, образование, и видится достаточно перспективной в существующих условиях.

С целью более глубокого анализа нашей модели выполним исследование импульсных процессов в орграфе. Каждая из вершин графа ( $x_1, x_2, \dots, x_8$ ) принимает некоторые значения  $b_j(t)$  в дискретные моменты времени  $t = 0; 1; 2; 3; \dots$ . Импульсом  $p_j(t) = b_j(t) - b_j(t-1)$  является изменение значения вершины при  $t > 0$ . Для проведения анализа использована квадратная матрица  $A$  смежности орграфа, которая составляется по правилу: 1, если дуга положительная, -1, если дуга отрицательная, 0, если дуга отсутствует. Автономный импульсный процесс в нашем орграфе можно описать уравнениями:  $P(t) = P_{(0)} \cdot A^t$ ,  $b_j(t) = b_j(ucx) + a_{ij}$ , где  $a_{ij}$  – элемент матрицы  $I + A + A^2 + \dots + A^t$

$I$  – единичная матрица, соответствующая  $A$  [Чепурных Н.В. Планирование и прогнозирование при родопользования. - М.: Интерпракс, 1995. - 288с.]. Вектор исходных вершин условно принят равным  $(0, 0, \dots, 0)$ , за единицу времени возьмем 1 год.

В соответствии с нашей перспективной стратегией улучшения демографической ситуацией в стране в вершину  $x_8$  (инвестиции в экономику) вводится единичный начальный импульс  $P(0) = (0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1)$ . В момент времени  $t=3$  единицам численность населения (вершина  $x_1$ ) увеличивается на 2 условных единицы.

При введении единичного начального импульса  $P(0)=(0,0,0,1,0,0,0,0)$  в вершину  $x_4$ , начиная со второго момента времени  $t=2$ , численность населения увеличивается на 2 единицы через каждую единицу времени. При введении начального импульса в вершину  $x_7$  в момент времени  $t=3$  численность населения уменьшится на 2 единицы, а затем изменяться не будет. Увеличением уровней бедности  $x_5$  и  $x_6$  путем введения соответствующих единичных импульсов численность населения начиная с момента времени  $t=2$ , каждый последующий момент уменьшается на 2 единицы. Отсюда следует, что подтверждается оптимальность выдвинутой стратегии. Для упрощения проводимых расчетов был разработан программный модуль в среде ЭТ MS Excel.

Недостатком данной модели является «преобразование» исходных данных в двоичный вид, что может привести к искажению полученного решения. Для устранения этой проблемы предлагается перейти к нечетким ориентированным графам, и воспользоваться аппаратом нечеткой логики и нечетких графов.

С помощью нечетких графов удастся построить модель, объединяющую подсистемы различных показателей: экономических, экологических, социальных, образовательных и т.п. Причем часть этих показателей может иметь статистическую базу, а часть может оцениваться и качественно. Предлагаемая модель позволяет проанализировать взаимодействия трудноформализуемых факторов, измерение которых является часто очень сложной проблемой, сформировать количественный и качественный прогноз изменения системы, а также выбрать наилучшие варианты воздействия на исследуемую систему.

### **РЕСУРСОБЕРЕЖЕНИЕ КАК ОСНОВА ИНТЕНСИВНОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ**

Гинсбург М.В.

*Академия Управления «ТИСБИ»,  
Казань*

Важность сбережения ресурсов по стране в целом, актуальность которого с течением времени будет только возрастать связана с тем, что социально-экономическая деятельность вызывает необходимость наращивания ресурсопотребления. Рост ресурсопотребления не может рассматриваться без скрупулезного внимания к бережливому, максимально эффективному использованию ресурсов.

Другая причина связана с господствовавшим долгие годы в общественном сознании мнении о дешевизне и неисчерпаемости ресурсов, с отсутствием действенных экономических стимулов к их бережливому использованию. В последние годы происходит понимание этого опасного заблуждения, однако, как всякий процесс, требующий кардинального изменения общественной психологии, отказа от принятых стереотипов, он идет медленно и мучительно.

Реализация социальной политики, функционирование и развитие отрасли социальной защиты во многом зависит от экономического развития, бюджетного обеспечения, финансовых ресурсов государства,

субъектов Российской Федерации. Без достаточных финансовых средств сложно говорить об адекватности развития составных частей отрасли социальной защиты.

Существует диспропорция между объемом исполняемых функций по социальным обязательствам государства и объемом общественных ресурсов, выделяемых на эти средства. Часто наблюдается недофинансирование.

Основное направление повышения эффективности деятельности отрасли социальной защиты, связано с переходом к ресурсосберегающему типу экономического развития. Режим ресурсорасточительности, характерный для нашей экономики в целом и для отдельных отраслей в частности, сложившийся в условиях экстенсивного экономического роста, исчерпал себя.

Действующий закон возвышения потребностей постоянно напоминает, что потребности растут быстрее, чем источники их удовлетворения. Производство экономических благ и предоставление услуг отстают от потребностей людей из-за ограниченности ресурсов: нехваткой рабочей силы, недостаточностью финансов, отсутствия технологий, знаний и т.д. Осуществление отраслью социальной защиты своих функций отстает от потребностей в них у населения, в т.ч. из-за ограниченности ресурсов.

Кризис российской экономики в 90-е гг. XX века стал тормозом эффективности деятельности социальной защиты и потребовал сокращения социальных программ и пособий. Ограниченность ресурсов повлекла за собой реформирование социальной политики государства, которая выразилась в пересмотре принципов, функций и механизмов социальной деятельности. Финансовые трудности привели к широкому распространению принципа адресности социальной помощи и принятию федерального закона № 122-ФЗ от 22.08.04 о монетизации социальных льгот.

Проблема проведения реформы замены натуральной формы предоставления социальных льгот денежными выплатами (монетизация льгот) была очень сложной. Во-первых, эта проблема имеет значительную социальную составляющую, поскольку затрагивает интересы более чем 40 млн. человек<sup>5</sup>. Во-вторых, политическая составляющая, возникающая вследствие многочисленных дискуссий между сторонами поддержки и критики, стремящихся использовать возникшую ситуацию в своих интересах. Немаловажную роль играет экономическая составляющая – выполнение социальных обязательств государства напрямую зависит от его финансовых возможностей. Причиной монетизации стал вопрос об экономической эффективности. Бесплатных благ (социальных льгот) в принципе не бывает. Бесплатное предоставление некоего блага означает, что его оплатил кто-то другой: в случае с льготами – налогоплательщики.

Каким бы ни был способ предоставления льгот, их материальное обеспечение укладывается в определенные бюджетные рамки: объем средств, которые общество выделяет на социальную поддержку насе-

<sup>5</sup> Тарануха Ю. Монетизация социальных льгот: эффективность и справедливость // Человек и труд. – 2005. – № 2. – С.18-19.