

ОБЩЕСТВЕННОЕ МНЕНИЕ РОССИЯН О МОДЕРНИЗАЦИИ В РОССИИ: КОМПЬЮТЕРНОЕ ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Ключевые слова: Россия, модернизация, общественное мнение, компьютерное имитационное моделирование, системная социология

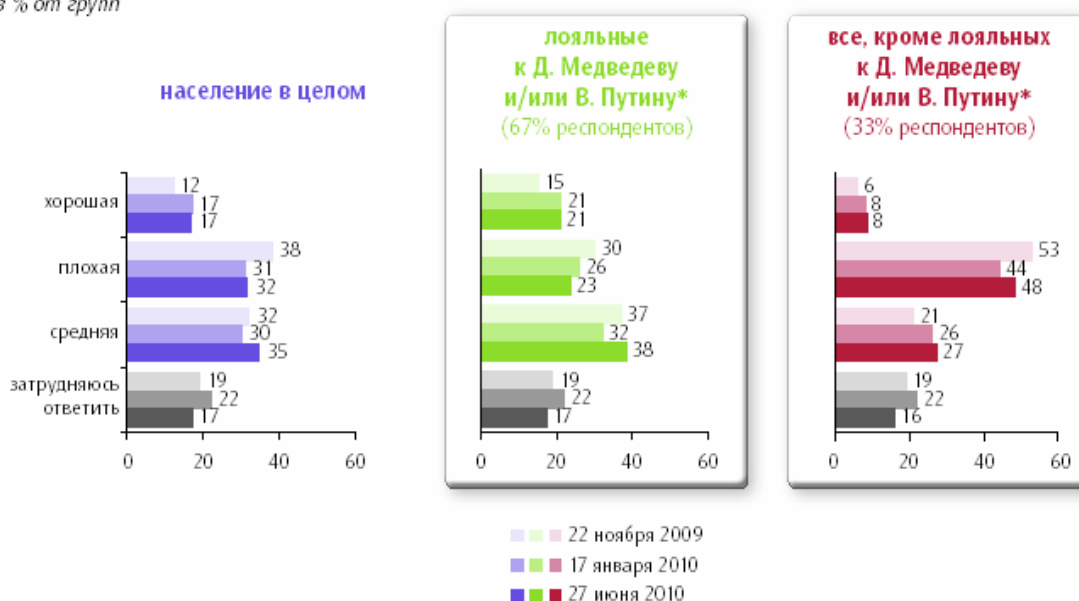
Введение

Опросы общественного мнения россиян, посвященные модернизации в России, проводят различные организации [1-5]. В качестве иллюстрации полученных результатов, на рис. 1-5 и в таблице 1 представлены некоторые результаты, имеющиеся в открытом доступе.

Рис.1

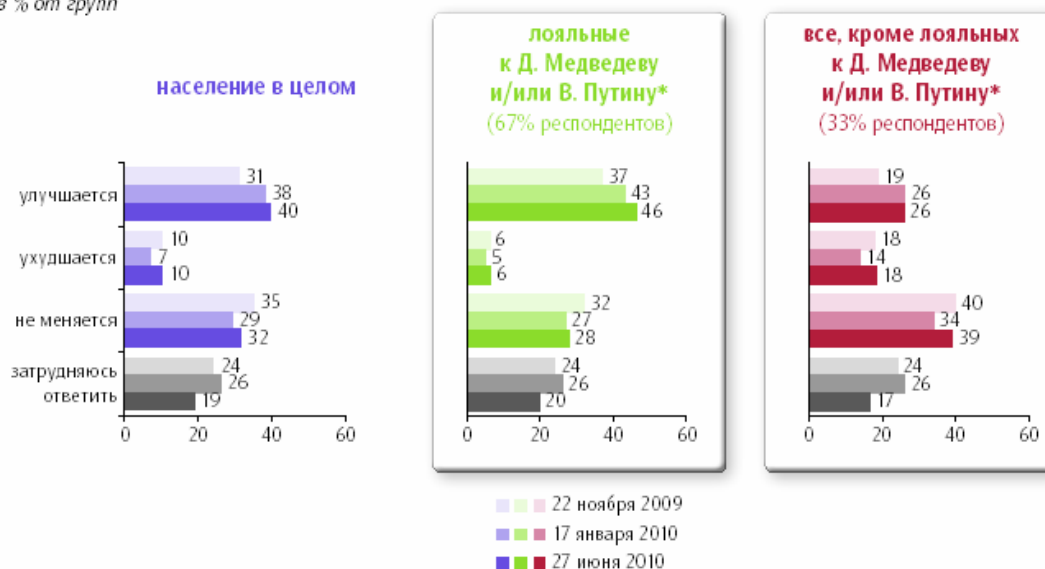
Как Вы считаете, сегодня ситуация с модернизацией и технологическим обновлением в России хорошая или плохая?

данные в % от групп



По Вашему мнению, в настоящее время ситуация с модернизацией и технологическим обновлением в России улучшается или ухудшается?

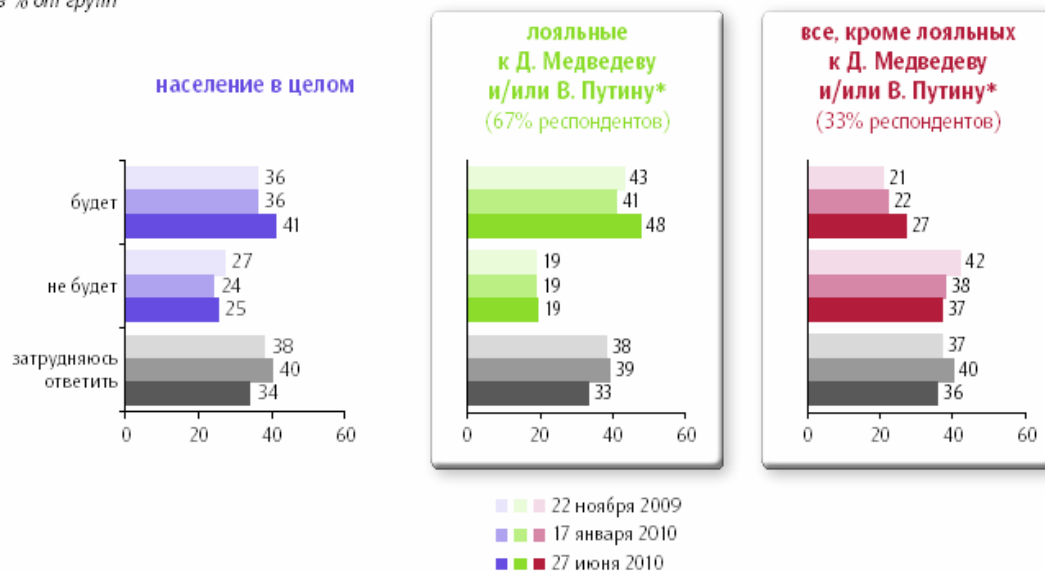
данные в % от групп



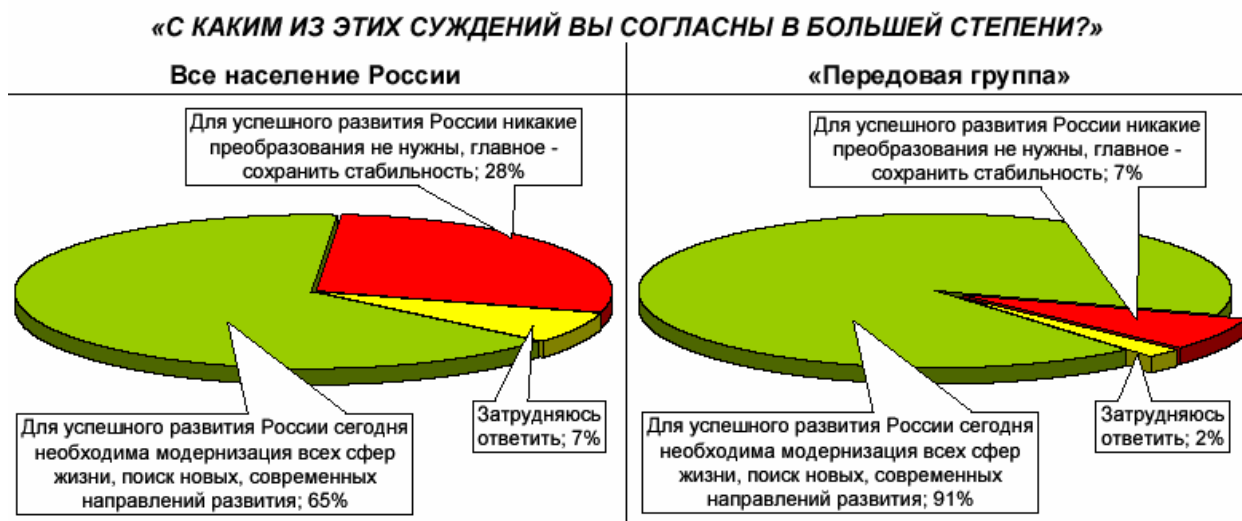
[Цит. по 3]

Как Вы думаете, через год ситуация с модернизацией и технологическим обновлением в России будет или не будет намного лучше, чем сегодня?

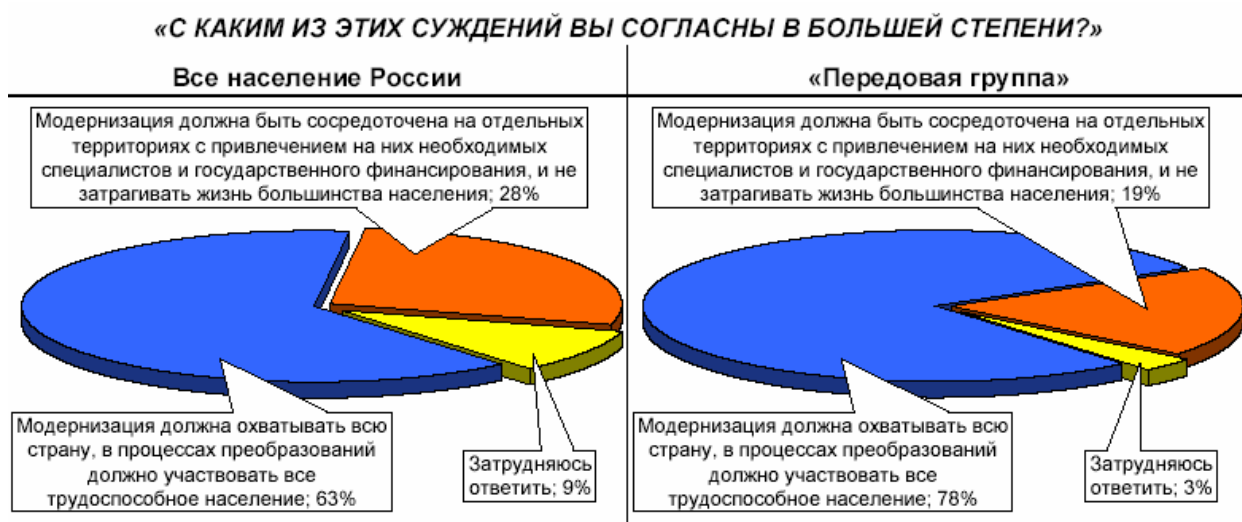
данные в % от групп



[Цит. по 3]



[Цит. по 2]



[Цит. по 2]

Таблица 1

Как Вы считаете, возможен ли в ближайшие 10 лет в России технологический прорыв, модернизация экономики на основе новейших технологий?,%

Ответы респондентов	Ноябрь 2009 года	Март 2010 года
Определенно да	7	10
Скорее да	40	47
Скорее нет	28	24
Определенно нет	9	6
Россия и сейчас лидер	1	1
Затрудняюсь ответить	15	12

[Цит. по 5]

В целом, результаты проведенных опросов общественного мнения [1-5] свидетельствуют, что понятие «модернизация» понимается респондентами не только в узком смысле, как технологическая модернизация, но, прежде всего, в широком смысле, которое связывается респондентами с модернизацией всех сфер жизнедеятельности российского общества, особенно в области модернизации социальных институтов (искоренение коррупции, сокращение числа чиновников и т.д.). Понятие «модернизация» является еще не совсем понятным для многих респондентов, значительная часть респондентов недостаточно информирована о конкретных принимаемых мерах по модернизации, не знает, какие решения по модернизации будут приниматься, и не имеют возможности влиять на принятие решений, не вполне понимают, что в итоге «получает» от модернизации рядовой житель страны, какие возможности она ему открывает.

В целом, можно констатировать, что общественное мнение россиян о модернизации в России, находится пока на начальной стадии формирования и зависит, преимущественно, от заявлений и эффективности принимаемых решений Президентом РФ. Д.А.Медведевым, транслируемых СМИ.

Гипотетически, возможны три сценария дальнейшего формирования общественного мнения россиян о модернизации в России, а именно, рост поддержки модернизации (рост положительных оценок, ожиданий и т.д.), спад поддержки модернизации (спад интереса к модернизации, увеличение негативных оценок и т.д.) и сохранение существующих тенденций, в частности, представленных на рис. 1-3 и в таблице 1. Известно [6], что рост (спад) интереса, поддержки и т.д. в общественном мнении описывается степенной, экспоненциальной или логистической математическими функциями, стадия стабилизации – колебательными функциями. В целом, жизненный цикл (подъем, стабилизация и спад), например, интереса к какому-либо событию (явлению) в общественном мнении, описывается пиковыми математическими функциями. В этой связи автор поставил следующую исследовательскую задачу:

С помощью компьютерного имитационного моделирования изучить влияние некоторых факторов на возможную динамику общественного мнения россиян о модернизации в России.

Решение поставленной исследовательской задачи важно для выдвижения содержательных гипотез и последующего научно обоснованного прогнозирования динамики общественного мнения россиян о модернизации в России.

Методология

Решение поставленной исследовательской задачи осуществлялось в рамках системной социологии [7], на основе компьютерной методологической парадигмы [6]. Напомним, что в системной социологии для компьютерного имитационного моделирования возможных сценариев формирования общественного мнения россиян о модернизации в России, описываемых вышеперечисленными математическими функциями, существует множество моделей [8] и компьютерных систем для имитационного моделирования [9]. Данные модели разработаны в рамках различных частных парадигм компьютерного имитационного моделирования, а именно, Equation-Based Modeling, Neuron-Based Modeling, Artificial Intelligence - Based Modeling, Multi-Agent-Based Social Simulations (MABSS) [цит. по 10-11] и т.д. В частности, в социофизике - одном из современных направлений системной социологии, разработано множество моделей [12], которые точно моделируют возникновение и динамику мнений респондентов в опросах общественного мнения.

Автором [13] была разработана модульная теория социума (МТС) – одна из частных теорий системной социологии, на основе которой А.Н.Чураковым и автором данной статьи была разработана компьютерная экспертно-диагностическая система МАКС (версия 3.1) [14], предназначенная для модульного анализа и моделирования социальных систем. С помощью МАКС были выявлены новые системные закономерности строения и динамики [15] в мониторинге опроса общественного мнения ВЦИОМ.

В целом, существующие компьютерные имитационные модели позволяют учитывать при имитационном моделировании основные группы факторов [16], влияющие на возникновение и динамику общественного мнения: *Макро-социальная среда* (сообщения СМИ, решения органов государственного управления, эффективность реализованных решений и т.д.), *Социально-психологические свойства индивидов* (пол, возраст, образование, место жительства, доход, информированность, потребности, ценностные ориентации, оптимизм-пессимизм, общее отношение к инициатору сообщения и т.д.), *Взаимосвязи между индивидами* (количество контактов между индивидами, информационные потоки, влияние структуры социальной сети межличностных контактов и т.д.). В данном исследовании компьютерное имитационное моделирование осуществлялось на основе Social computer simulations theory [10] в рамках методологии Complex Social Simulations [17].

Методика

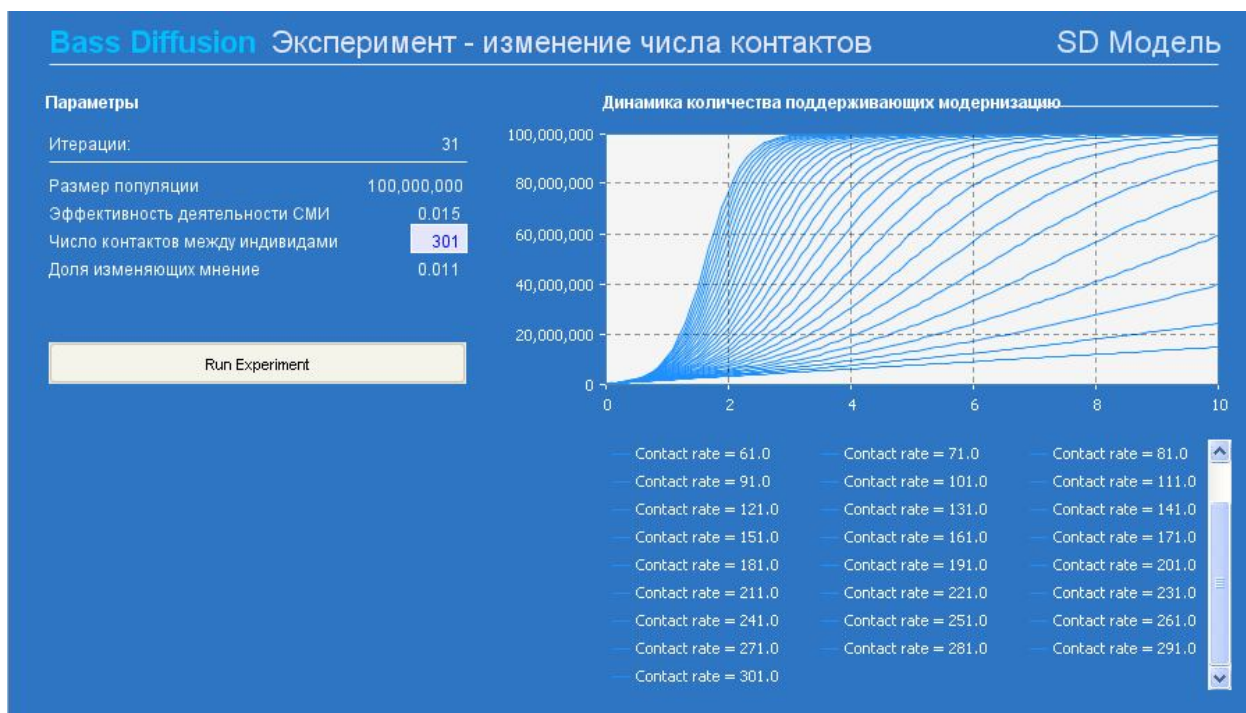
Построение компьютерных имитационных моделей осуществлялось на основе методики [10] разработки Artificial social models, предназначенных для выдвижения содержательных гипотез и не использующих эмпирические данные и Socio-concrete models, в которых используются имеющиеся эмпирические данные. В данном исследовании также использовалась методика имитационного социального моделирования Model-to-Model Analysis [18], которая предполагает, в частности, построение множества компьютерных имитационных моделей для изучения влияния значений параметров имитационных моделей на возможную динамику, использование полученных имитационных значений одной модели в другой имитационной модели и т.д.

Полученные результаты

Поскольку ограниченный объем статьи не позволяет привести все полученные результаты имитационного моделирования, проведенные автором в рамках различных компьютерных парадигм и имитационных моделей, то ниже представлены только некоторые из полученных результатов.

На рис. 6 представлена возможная динамика роста поддержки модернизации в России, с помощью классической модели диффузии (распространения) инноваций Басса [19], реализованной в пакете имитационного моделирования AnyLogic Professional (v 6.5) [20] по методологии System Dynamics (SD) – учет прямых и обратных связей с запаздываниями, в рамках частной компьютерной парадигмы Equation-Based Modeling. Имитационный эксперимент осуществлялся автором по стратегии Parameter Variation (вариация значения параметра), которая позволяет одновременно промоделировать все возможные значения исследуемого параметра. В компьютерном эксперименте варьировалось значение параметра «Количество контактов между индивидами» от 1 до 301 с «шагом» равным 10, размер популяции равен 100 000 000 индивидов, эффективность деятельности СМИ была равна 0.015, доля изменяющих мнение равна 0.011.

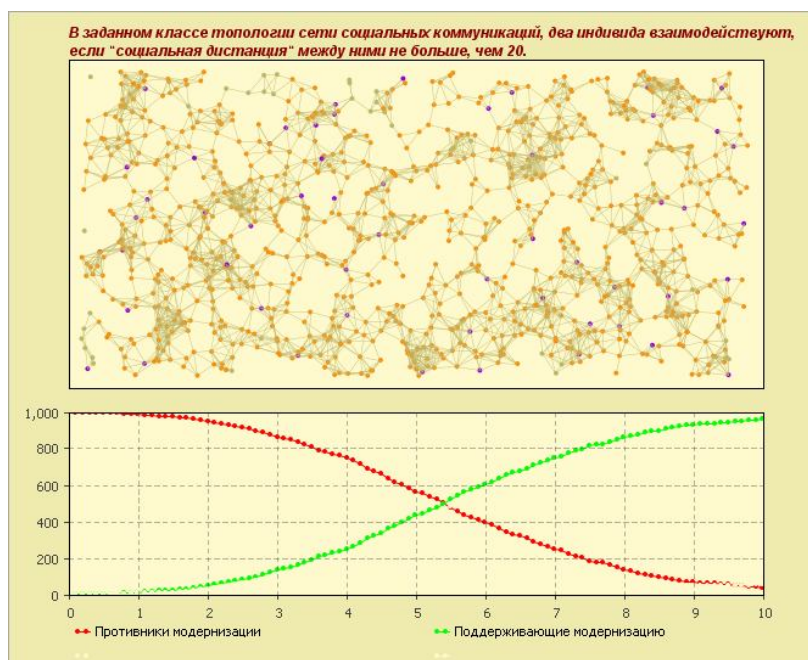
Результаты имитационного моделирования динамики роста числа индивидов, поддерживающих модернизацию в России, в зависимости от изменения значения параметра «Число контактов между индивидами»



Примечание: на графике по оси X – модельное время (10 моментов времени)

На рис. 7 представлена модель диффузии (распространения) инноваций Басса [19], применительно к динамике количества сторонников и противников модернизации, реализованная в пакете имитационного моделирования AnyLogic Professional (v 6.5) [20] по методологии Multi-Agent-Based Social Simulations (MABSS), с учетом структуры (топологии) сети межличностных коммуникаций и пороговым значением «социальной дистанции» между индивидами. Значения параметров имитационной модели были следующими: размер популяции равен 1000, эффект деятельности СМИ равен 0.015, число контактов между индивидами равно 100, доля изменяющих мнение равна 0.011, порог взаимодействия - два индивида взаимодействуют, если «социальная дистанция» между ними не больше, чем 20.

Результаты имитационного моделирования динамики числа сторонников и противников модернизации в России

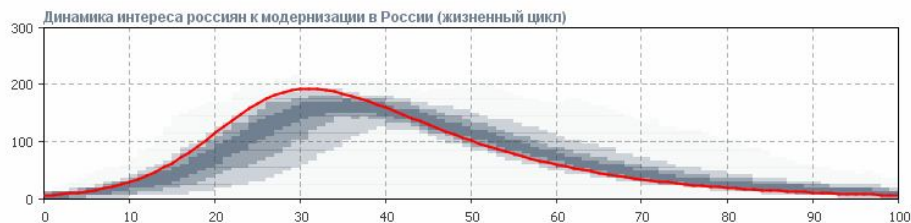


Примечание: на графике по оси X – модельное время (10 моментов времени)

Промоделированная динамика числа сторонников и противников модернизации в России, представленная на рис. 6-7 соответствует логистическому росту и спаду – одному из общесистемных законов динамики [6].

На рис. 8-9 представлена классическая модель SIR Agent Based Networks, реализованная в пакете имитационного моделирования AnyLogic Professional (v 6.5) [20] по методологии Multi-Agent-Based Social Simulations (MABSS). Модель SIR Agent Based Networks предназначена для имитационного моделирования диффузии (распространения) информации в социальной сети посредством «заражения», в частности, в зависимости от структуры (топологии) социальной сети. Имитационный эксперимент осуществлялся автором с помощью статистического метода Монте-Карло (100 «прогонов» модели). Значения параметров модели были следующими: размер популяции - 500, начальная доля «зараженных» идеей модернизации в России – 0.01, число контактов у индивида в день – 5, подверженность «заражению» - 0.05, количество связей в социальной сети для одного индивида – 10, максимальная длина «социальной дистанции» - 50, доля «длинных социальных дистанций» в сети – 0.05.

Модель SIR Agent Based Networks жизненного цикла интереса россиян к модернизации в России (класс социальной сети – Random Networks)



Примечание: красная линия на графике - модель SIR, построенная по методологии System Dynamics (SD), серым цветом обозначена модель SIR, построенная по методологии Multi-Agent-Based Social Simulations (MABSS) для 100 случайных социальных сетей, на графике по оси X – модельное время (100 моментов времени).

Модель SIR Agent Based Networks жизненного цикла интереса россиян к модернизации в России (класс социальной сети – Scale-free Networks)



Примечание: красная линия на графике - модель SIR, построенная по методологии System Dynamics (SD), серым цветом обозначена модель SIR, построенная по методологии Multi-Agent-Based Social Simulations (MABSS) для 100 социальных сетей класса Scale-free Networks, на графике по оси X – модельное время (100 моментов времени).

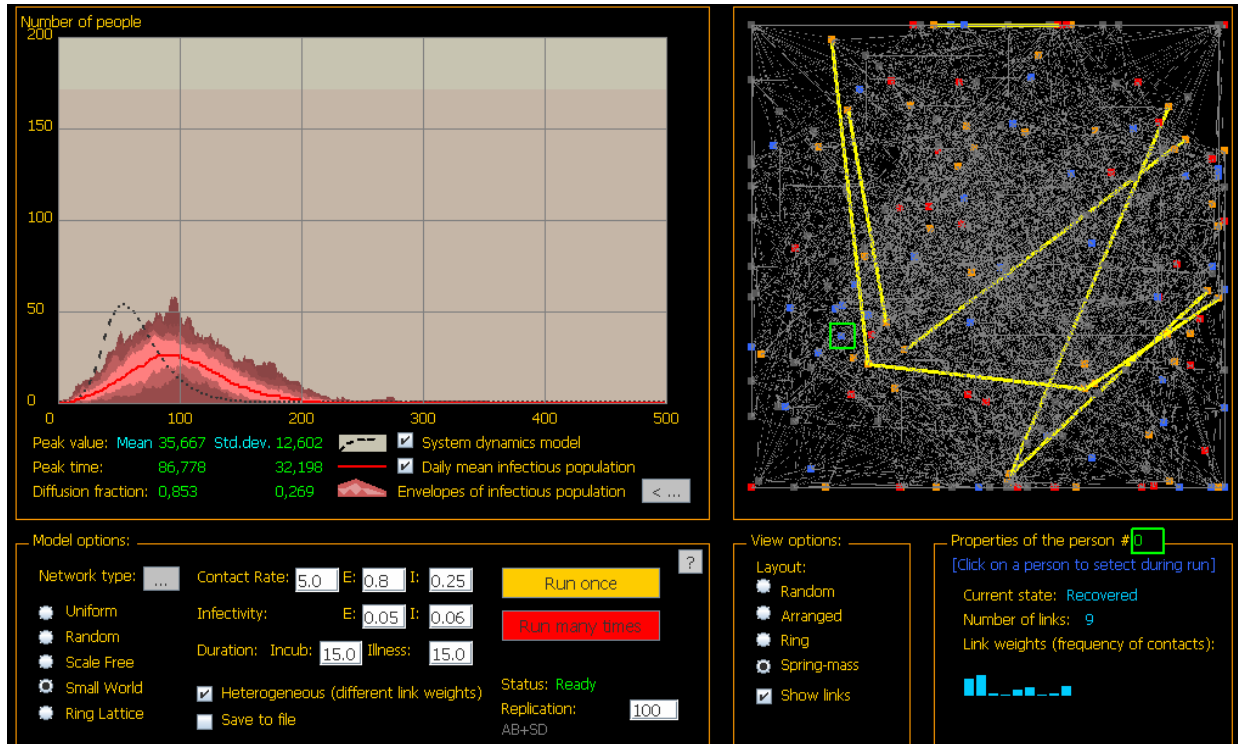
Напомним, что Scale-free Networks («безмасштабные» сети) [21] – один из общесистемных классов сетей, а динамика, представленная на рис. 8-9, описывает общесистемный закон жизненного цикла [6,21].

На рис. 10 представлена модель SEIR, реализованная в пакете имитационного моделирования AnyLogic Professional (v 6.5) [20], которая является расширением предыдущей модели SIR (см. рис.8-9), а именно, «заражение» идеей модернизации может происходить многократно в течение некоторого периода времени. Значения параметров модели SEIR в представленном имитационном эксперименте были следующими: размер популяции – 200, класс социальной сети - Small World [22], $k = 10$ (количество связей в сети на одного индивида), класс связей – гетерогенные (связи с «весами»), количество межличностных контактов на одного индивида равно 5,

подверженность «заражению» равна 0.05, период задержки «заражения» - 15 моментов времени. Имитационный эксперимент осуществлялся с помощью статистического метода Монте-Карло (100 «прогонов» модели).

Рис.10

Модель SEIR жизненного цикла интереса россиян к модернизации в России (класс социальной сети – Small World)



Примечание: красная линия на графике - модель SEIR, построенная по методологии Multi-Agent-Based Social Simulations (MABSS), серым цветом обозначена модель SEIR, построенная по методологии System Dynamics (SD), розовым цветом обозначена модель SEIR для 100 социальных сетей класса Small World, на графике по оси X – модельное время (500 моментов времени). Справа показано взаимодействие индивидов в социальной сети в режиме модельного времени.

На рис.12 представлены результаты имитационного моделирования с помощью «нейронной» сети класса Time lagged recurrent networks (TLRNs) – сеть с «памятью», из пакета NeuroSolutions [23], построенной по методологии Neuro-Based Modeling. Обучение сети осуществлялось с помощью генетического алгоритма по данным, представленным на рис. 1. «Выходные» нейроны (зависимые переменные) – ответы респондентов, «входные» нейроны (независимая переменная) – моменты времени. Один скрытый слой содержал три нейрона, которые имитировали влияние трех групп факторов, а именно, макро-социальную среду, социально-психологические свойства респондентов и взаимосвязи между индивидами. Зависимости между данными группами факторов

задавались с помощью TanhAxon – тангенциальной нелинейной зависимости. Мера аппроксимации (приближения) модели к исходным данным, представленным на рис. 1, составила $R^2 = 0.999$. С помощью построенной модели, архитектура которой представлена на рис. 11, был сделан прогноз на три момента времени вперед (см. рис.12).

Рис.11

Архитектура построенной «нейронной» сети Time lagged recurrent networks
с TanhAxon

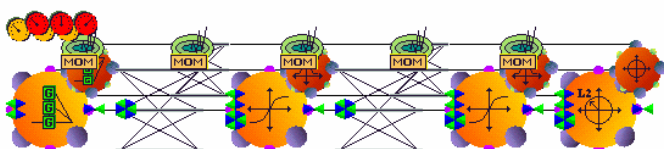
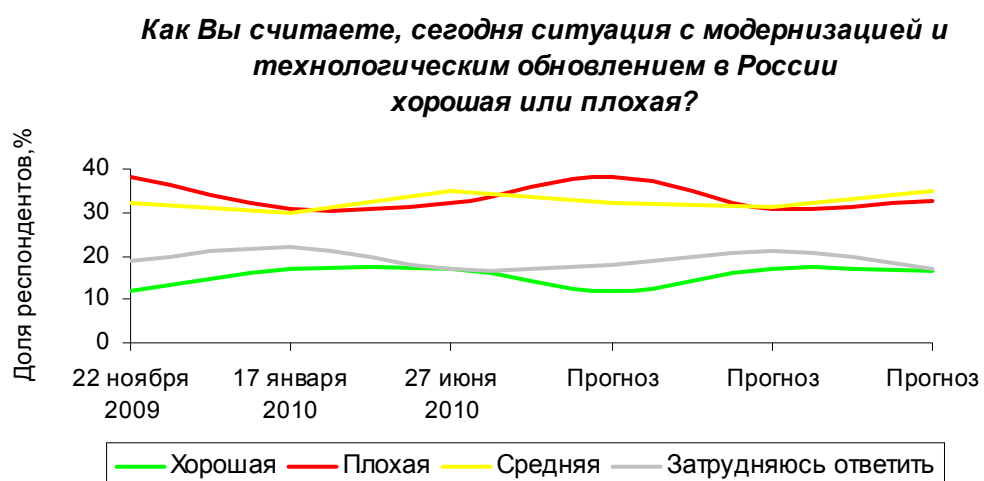


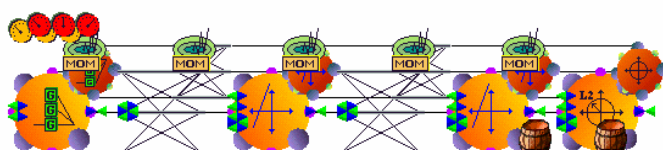
Рис.12

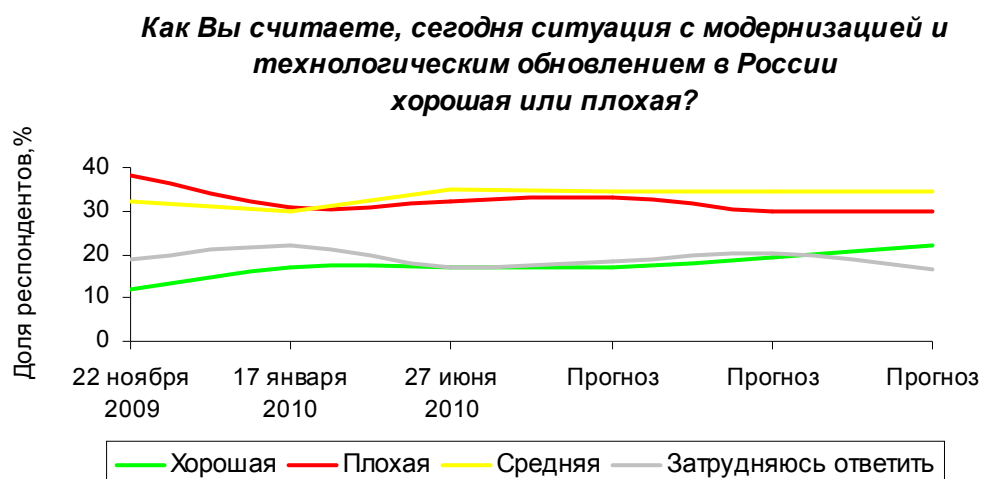


Для сравнения, на рис. 14 представлена возможная динамика, если архитектура сети останется прежней (рис.11), но зависимости между тремя группами факторов (макро-социальная среда, социально-психологические свойства респондентов и взаимосвязи между индивидами) будут линейными (LinearAxon) (см. рис.13).

Рис.13

Архитектура построенной «нейронной» сети Time lagged recurrent networks
с LinearAxon





Результаты имитационного моделирования, представленные на рис. 12,14, соответствуют известным общесистемным закономерностям динамики [6].

Обсуждение полученных результатов

Полученные результаты имитационного моделирования, в частности представленные на рис. 6-9,12,14, демонстрируют известные факты Social computer simulations theory [10]. Например, независимо от возможного механизма формирования динамики общественного мнения (принятия управленческих решений, сообщений СМИ, изменения структуры межличностных контактов и т.д.) возможная динамика общественного мнения россиян о модернизации в России будет происходить в соответствии с известными общесистемными закономерностями динамики. По наблюдаемой динамике общественного мнения практически невозможно выявить конкретный механизм формирования общественного мнения. В частности, данный факт доказан как математическая теорема для клеточных автоматов [цит. по 22] – одной из популярных компьютерных моделей [8,10] динамики общественного мнения.

Выводы

В результате проведенного компьютерного имитационного моделирования выявлено влияние значений некоторых параметров построенных имитационных моделей на возможную динамику общественного мнения россиян о модернизации в России.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Готово ли российское общество к модернизации. Аналитический доклад. М.: Институт социологии РАН, 2010. (http://www.isras.ru/index.php?page_id=1413)
2. Россияне о модернизации. Аналитический доклад М.: Исследовательская группа «ЦИРКОН», 2010. (<http://www.zircon.ru/>)
3. «Модернизация в России». Мониторинг Фонда общественное мнение (ФОМ) (<http://bd.fom.ru/map/dominant>)
4. Модернизация России, ее друзья и враги//Пресс-выпуск ВЦИОМ, 2009, №1382. (<http://old.wciom.ru/arkhiv/tematicheskii-arkhiv/item/single/12864.html>)
5. Перспективы модернизации экономики России//Пресс-выпуск Левада-Центр, 2010, 06.04.2010. (<http://www.levada.ru/press/2010040602.html>)
6. Давыдов А.А. Системная социология: введение в анализ динамики социума. М.: ЛКИ, 2007.
7. Давыдов А.А. Конкурентные преимущества системной социологии. (Электронное издание) М.: ИС РАН, 2008. (<http://www.isras.ru/publ.html?id=855>
<http://www.ecsocman.edu.ru/db/msg/324618.html>)
8. Sobkowicz P. Modelling Opinion Formation with Physics Tools: Call for Closer Link with Reality//Journal of Artificial Societies and Social Simulation, 2009, vol. 12, no. 1 11. (<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/12/1/11.html>)
9. Nikolai C., Madey G. Tools of the Trade: A Survey of Various Agent Based Modeling Platforms//Journal of Artificial Societies and Social Simulation, 2009, vol. 12, no. vol. 12, no. 2 2. (<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/12/2/2.html>)
10. Давыдов А.А. Компьютационная теория социальных систем// Социологические исследования. 2005, № 6, С. 14-24. (<http://www.ecsocman.edu.ru/socis/msg/274278.html>)
11. Давыдов А.А. О компьютерной теории социальных агентов//Социологические исследования. 2006, № 2, С. 19-28. (<http://www.ecsocman.edu.ru/text/19034658/>)
12. Castellano C., Fortunato S., Loreto V. Statistical physics of social dynamics// Accepted by Reviews of Modern Physics, 2007. (<http://arxiv.org/pdf/0710.3256>)
13. Давыдов А.А. Модульный анализ и конструирование социума. М.: ИС РАН, 1994.
14. Давыдов А.А., Чураков А.Н. Модульный анализ и моделирование социума. М.: ИС РАН, 2000.

15. Давыдов А.А., Чураков А.Н. Системный подход к анализу мониторинга общественного мнения//Социологические исследования. 2002, № 7, С. 131-137. (<http://www.ecsocman.edu.ru/text/18828734/>)
16. Suo Sh., Chen Y. The Dynamics of Public Opinion in Complex Networks//Journal of Artificial Societies and Social Simulation, 2008, vol. 11, no. 4 2. (<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/11/4/2.html>)
17. Cioffi-Revilla C. A Methodology for Complex Social Simulations//Journal of Artificial Societies and Social Simulation, 2010, 13 (1) 7. (<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/13/1/7.html>)
18. Hales D., Rouchier J., Edmonds B. Model-to-Model Analysis//Journal of Artificial Societies and Social Simulation, 2003, Vol. 6, № 4. (<http://jasss.soc.surrey.ac.uk/6/4/5.html>)
19. Bass model. (<http://www.bassbasement.org/BassModel/>)
20. AnyLogic Professional (v 6.5). (<http://www.xjtek.com/> , <http://www.xjtek.ru/>)
21. Давыдов А.А. Системная социология. М.: Эдиториал УРСС, 2006.
22. Давыдов А.А. Компьютерные технологии для социологии (обзор зарубежного опыта)//Социологические исследования. 2005, № 1, С. 131-138. (<http://www.ecsocman.edu.ru/text/18676132/>)
23. NeuroSolutions. (<http://www.neurosolutions.com/>)

Благодарность. Автор выражает признательность Вячеславу Анатольевичу Шведовскому, кандидату физико-математических наук, старшему научному сотруднику Института математического моделирования РАН, доценту факультета социологии ГУ-ВШЭ, за полезное обсуждение полученных результатов.