

DOI:

СЦЕНАРНЫЙ АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ УПРАВЛЕНИЯ ПРОТИВОДЕЙСТВИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫМ УГРОЗАМ СОЦИАЛЬНОЙ СТАБИЛЬНОСТИ

Чернов И.В., Шелков А.Б., Богатырева Л.В.

*Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Россия, г. Москва ул.
Профсоюзная д.65*

ichernov@gmail.com, abshelkov@gmail.com, lbogat@mail.ru

Аннотация: Работа посвящена поиску путей решения методологических и прикладных проблем совершенствования процессов управления обеспечением социальной стабильности в условиях развитого информационного общества. Для решения комплекса поставленных задач предложен методологический подход, основанный на моделировании и опережающем сценарном анализе социально-политических и информационных процессов. Приведены результаты исследования разработанной мультиграфовой модели управления противодействием информационным угрозам социальной стабильности.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-29-16151 мк.

Ключевые слова: социальная стабильность, управление, информационная угроза, сценарный анализ, имитационное моделирование, знаковые графы.

Введение

Интенсивное развитие процессов глобализации привели к значительному росту открытости российского общества, и, как следствие, к существенному возрастанию его уязвимости перед деструктивными информационными воздействиями извне, направленными на дестабилизацию общественной жизни страны и ее регионов. При этом наибольшую опасность сегодня представляет обеспечиваемое современными инфокоммуникационными технологиями провоцирование противозаконных протестных акций, панических настроений и т.д. путем распространения ложной информации и различного рода «фейков».

Проблема повышения эффективности противодействия деструктивным информационным воздействиям и «фейкам» в СМИ и соцсетях существенно обострилась с середины февраля 2020 г., когда вирус COVID-19, покинув пределы Китая, стал распространяться по всему миру, в конечном итоге достигнув масштабов пандемии. В результате на фоне возникших в государстве и обществе острых проблем резко возросло не только количество «фейковых» новостей, постов и сообщений, но и существенно повысилась их социальная опасность. Одновременно с этим стала заметна скоординированность ряда информационных «вбросов», когда практически одновременно в различных регионах России стали появляться фактически идентичные и представляющие значительную общественную опасность «фейки». Отдельного и серьезного анализа требует и проблема противодействия угрозам возможного распространения на территорию России беспорядков, начавшихся на фоне пандемии в США после убийства полицейскими афроамериканца Джорджа Флойда, а затем охвативших целый ряд европейских стран. Как результат, сегодня существенно возросла актуальность проблемы повышения эффективности управления обеспечением социальной стабильности.

Одним из подходов к решению рассматриваемой задачи является использование методологии сценарного анализа, обеспечивающей эффективную информационную поддержку процессов планирования, подготовки и реализации организационных и информационных мер на различных уровнях государственного управления по противодействию угрозам дестабилизации внутренней ситуации в стране [1].

1 Методология сценарного анализа

Процессы управления обеспечением социальной стабильности в своей основе базируются на результатах комплексного анализа и оценки широкого спектра социально-экономических, политических и др. показателей (индикаторов), позволяющих оценивать сложившуюся ситуацию в государстве и обществе, а также риски ее дестабилизации. Различные используемые в процедурах информационной поддержки процессов подготовки и реализации управленческих решений показатели после соответствующей обработки с определенной степенью достоверности позволяют оценивать уровень социальной напряженности в обществе, прогнозировать и выработать адекватные меры по предотвращению различных негативных проявлений.

Предпринимавшиеся и предпринимающиеся попытки разработки точных методов решения задач рассматриваемого класса сталкиваются со значительными трудностями, что, с одной стороны, связано с необходимостью формирования ограниченного (обозримого) множества обобщенных показателей социальной стабильности и безопасности в целом, определяемых большим количеством исходных данных, которые необходимо принимать во внимание при формировании и оценке управленческих решений по противодействию угрозам. С другой – весьма сложными являются и сами процедуры обобщения, свертки, агрегирования и т.п. значительного числа динамично изменяющихся наборов разнородных факторов, в общем случае представляющих собой достаточно сложные иерархические системы мониторинговых, отчетных, статистических и прогнозных показателей, а также экспертных оценок. При этом задача комплексного многофакторного анализа развития ситуации в социальной сфере требует также учета существенных (с точки зрения поставленных целей) и многообразных прямых и обратных причинно-следственных связей как между отдельными факторами, так и между их группами и внешней средой. Отдельного рассмотрения требует и проблема критичности получаемых результатов в зависимости от точности и достоверности исходных данных.

Кроме того, традиционно используемые подходы и методы моделирования исследуемых общественно-политических и социальных процессов в рассматриваемой предметной области в своем большинстве основаны на наличии полной информации о сложной социально-экономической системе (СЭС), ее окружении и взаимодействии ее сегментов (подсистем). Однако реально данные необходимой степени полноты и точности собрать практически невозможно, особенно в условиях быстро меняющейся обстановки.

В данной ситуации повышается роль методологии сценарного анализа, базирующейся на процессах разработки и исследования имитационных моделей, создаваемых на основе аппарата знаковых орграфов, принципиально позволяющей в условиях неполной информации и неопределенности использовать в качестве исходных данные как качественного, так и количественного типа.

Основы методологии использования сценарного подхода в области исследования поведения сложных систем и совершенствования технологии управления их развитием на базе математических и графовых моделей специального типа впервые были сформулированы в 60-х годах прошлого столетия и отражены в работах Ф. Робертса, Дж. Форрестера, Д. Медоуза и ряда других ученых [2-4]. В нашей стране заложенные в данных работах идеи начали интенсивно развиваться в конце 80-х годов XX века. Представленные в настоящей работе результаты являются развитием данной методологии в направлении разработки формализованных методов анализа и синтеза альтернативных сценариев развития ситуации в социальной, политической и экономической сферах, а также технологий моделирования и автоматизации процессов их генерации с целью повышения эффективности информационной поддержки процессов управления обеспечением социальной стабильности.

Основная задача, решаемая в рамках сценарного подхода, заключается в формировании необходимых исходных данных для подготовки и принятия эффективных стратегических и оперативных решений, а также комплексном опережающем анализе последствий реализации этих решений в условиях неопределенности. В содержательном плане сценарием поведения объекта управления является модель изменения обстановки, связанной с возникновением и развитием той или иной ситуации и определяемой в дискретном временном пространстве с заданным временным шагом.

По своей сути, сценарий развития исследуемой системы или конкретной проблемной ситуации является необходимым промежуточным звеном между этапами целеполагания, формирования, а также реализации конкретных управленческих решений, направленных на достижение поставленных целей.

Проведенный анализ существующих средств моделирования показал, что для генерации сценариев развития систем рассматриваемого класса целесообразно использовать аппарат знаковых ориентированных графов (орграфов), который позволяет работать с данными как качественного, так и количественного типа [5].

Математическая модель знаковых, взвешенных знаковых, функциональных знаковых орграфов является расширением классической графовой модели. Кроме орграфа $G(X, E)$, где X – конечное множество вершин, а E – множество дуг графа, в модель включаются дополнительные компоненты. В частности, вводится множество параметров вершин $V = \{v_i, i \leq N = \|X\|\}$. В соответствие каждой вершине x_i ставится ее параметр $v_i \in V$. Вводится также функционал преобразования дуг $F(V, E)$, т.е. в соответствие каждой дуге ставится либо знак, либо вес, либо функция. На расширенных таким образом орграфах вводится понятие импульса и импульсного процесса в дискретном временном пространстве (табл.1).

Таблица 1. Знаковые графы

№	Наименование	Формализованное представление
	Знаковый оргграф	$F(v_i, v_j, e_{ij}) = \begin{cases} +1, & \text{если рост (падение) } v_i \text{ вызывает рост (падение) } v_j \\ , & \end{cases}$
	Взвешенный знаковый оргграф	$F(v_i, v_j, e_{ij}) = \begin{cases} +W_{ij}, & \text{если рост (падение) } v_i \text{ вызывает рост (падение) } v_j, \\ -W_{ij}, & \text{если рост (падение) } v_i \text{ вызывает падение (рост) } v_j, \end{cases}$ <p>где W_{ij} является весом соответствующей дуги.</p>
	Функциональный знаковый оргграф	$F(v_i, v_j, e_{ij}) = f_{ij}(v_i, v_j)$
	Импульсный процесс	<p>Импульсом $P_i(n)$ в вершине x_i в момент времени $n \in N$ называется изменение параметра в этой вершине в момент времени n:</p> $P_i(n) = v_i(n) - v_i(n-1).$ <p>Значение параметра в вершине x определяется соотношением:</p> $v_i(n) = v_i(n-1) + \sum_{j=1, j \neq i}^N F(v_i, v_j, e_{ij}) P_j(n-1) + P_i^0(n),$ <p>где $P_i^0(n)$ — внешний импульс, вносимый в вершину e_i в момент времени n.</p> <p>Формализованное выражение для импульса в исследуемом процессе получается из двух приведенных выше конечно-разностных уравнений в виде:</p> $P_i(n) = \sum_{j=1, j \neq i}^N F(v_i, v_j, e_{ij}) (P_j(n-1) + P_i^0(n)).$

Ключевой задачей использования методологии сценарного анализа для решения прикладных задач является формирование и исследование графовых моделей предметной области. Содержательно параметрами вершин графа являются ключевые показатели (факторы), описывающие состояние и динамику развития исследуемой ситуации, структура знакового графа отражает причинно-следственные взаимосвязи между ними. Совокупность значений параметров вершин в графовой модели описывает конкретное состояние исследуемой ситуации в определенный момент времени. Изменение значений параметров вершин графа порождает импульс и интерпретируется как переход исследуемой системы из одного состояния в другое. Управление развитием системы моделируется изменением структуры и подаваемыми импульсами в определенные вершины графа.

Для решения практических задач сценарного анализа эффективности процессов противодействия информационным угрозам социальной стабильности на основе математического языка знаковых графов разработан программно-аналитический комплекс, обеспечивающий автоматизацию процессов анализа и синтеза альтернативных сценариев развития ситуации. Разработанный комплекс программ работает под управлением ОС MS Windows.

Программный комплекс обеспечивает автоматизацию решения следующих функциональных задач:

1. *формирования графовых моделей* в виде совокупности вершин и направленных дуг между ними, который обеспечивает хранение и доступ к моделям, используя древовидную структуру, запись наименований моделей в виде длинных имен, удаление, копирование, перенос и объединение моделей, как в древовидной структуре, так и внутри древовидного каталога;

2. *модификации моделей* пользователем в визуальном режиме (drug-and-drop): добавление и удаление вершин и дуг, придание дугам веса и его изменение, придание дугам временных задержек прохождения импульса и «разрывов» в тактах моделирования (веса дуг могут быть заданы десятичными положительными и отрицательными числами, арифметическими и стандартными функциями от величин значений факторов вершин и проходящих по дугам импульсов);
3. *хранения структуры моделей и результатов моделирования* в одном из наиболее распространенных форматов – DBF, что облегчает их возможное использование в других приложениях (наличие распространенных средств доступа к форматам хранения: ODBC, OLE DB);
4. *моделирования (модельного исследования)*: проведение поэтапного моделирования с заданием количества шагов на каждом этапе, возврат процедуры моделирования на заданное количество шагов с восстановлением предыдущего состояния модели, возможность внесения изменений в ходе моделирования (добавление, удаление и изменение параметров вершин и дуг), изменение величин импульсов и значений в вершинах знакового графа на любом этапе моделирования;
5. *решения обратной задачи*: формирования сценариев управленческого воздействия для целенаправленного и заданного изменения свойств моделируемых объектов, систем и процессов, т.е. решения обратных задач для целей планирования и управления развитием СЭС и обеспечением социальной стабильности в условиях неопределенности;
6. *выдачи результатов моделирования*: результаты сценарных исследований выдаются программным комплексом в текстовой форме на естественном языке (с использованием встроенной функции автоматического формирования текстового описания полученных сценариев развития СЭС), в табличной форме (с помощью экспорта полученных результатов в стандартные таблицы MS Excel), а также в графической форме с абсолютным или относительным масштабированием (включая предоставление сравнительных графиков результатов моделирования и динамики изменения значений вершин графовой модели) с возможной привязкой к картам геоинформационных систем.

Комплекс предназначен для использования в качестве инструментального средства информационной поддержки процессов подготовки и принятия решений, а также оценки их эффективности [6].

2. Результаты сценарного исследования

С использованием разработанного программного комплекса было проведено сценарное исследование процессов противодействия внешней информационной агрессии со стороны геополитических противников России, в рамках которого была разработана базовая мультиграфовая модель управления обеспечением социальной стабильности. В процессе аналитического исследования эффективности управления противодействием рассматриваемым угрозам был разработан ряд альтернативных сценариев развития ситуации в информационной сфере при различных условиях. Структура модели и перечень разработанных сценариев приведены на рис.1.

В рамках первого и второго сценариев осуществлялась пессимистическая оценка последствий информационной агрессии в предположении, что ей не оказывается адекватное противодействие в силу инерционности реакции системы информационного управления в результате эффекта внезапности, либо отсутствия необходимого информационного потенциала.

В рамках третьего сценария проведен анализ эффективности противодействия информационным угрозам в ситуации, когда система управления этим противодействием недостаточно эффективна, а действия составляющих ее структур в определенной степени разобщены и несогласованны.

Фактически исследуемый сценарий акцентированно отражает ситуацию, когда результативность противодействия информационным угрозам существенно снижается в результате отсутствия должной координации в деятельности различных уполномоченных органов и структур исполнительной власти, министерств, ведомств, информационных агентств и т.п., относительно независимо использующих информационных потенциал в оперативном и тактическом информационного ресурса, а в конечном итоге – к его дефициту.

С этой целью в рамках сценария 3 проведено следующее преобразование базовой модели.

- Активированы факторы, отражающие рост интенсивности использования информационного потенциала.

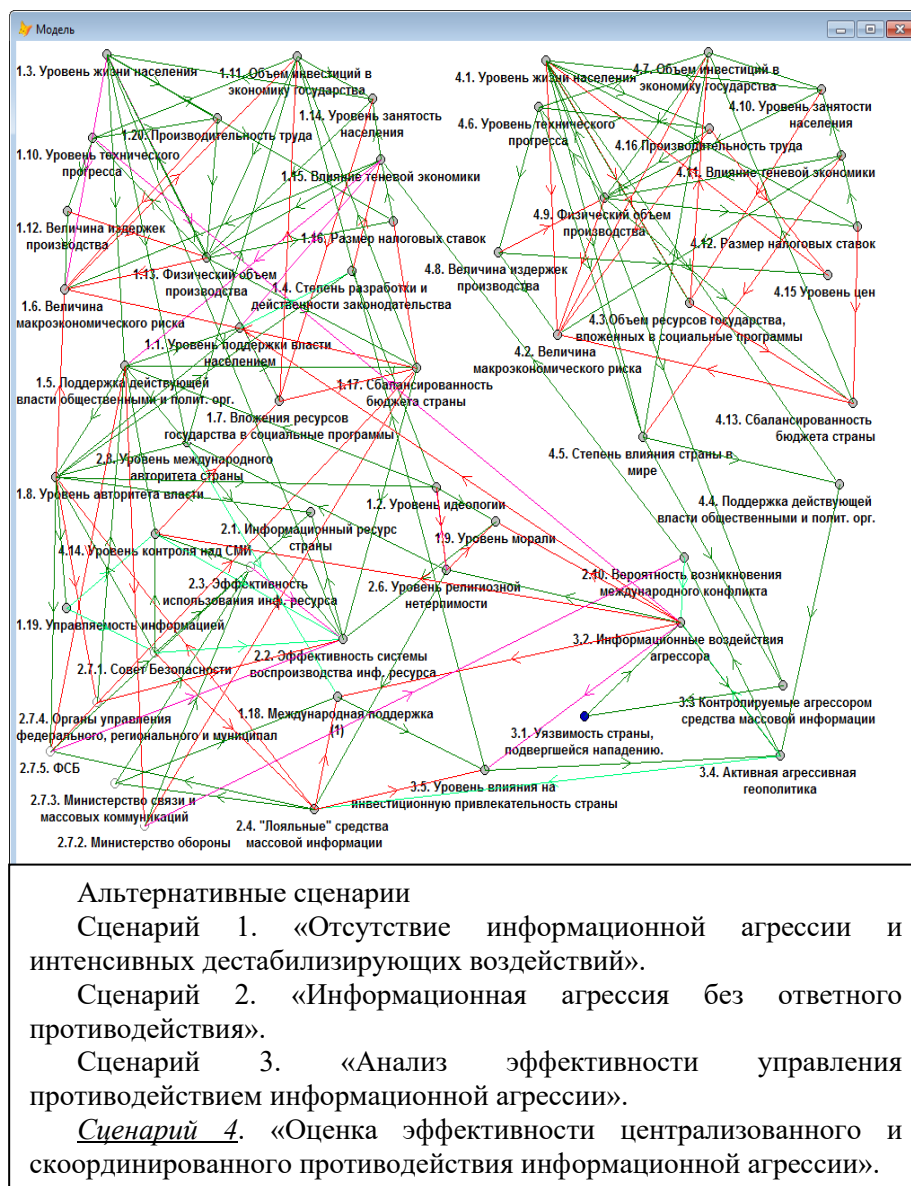


Рис.1. Структура имитационной модели и сценарии ее исследования

- Активированы связи, отражающие информационные воздействия на факторы, характеризующие уровень противодействия попыткам манипулирования общественным сознанием со стороны социальных сетей, зарубежных и отечественных неолиберальных СМИ, а также попыткам провоцирования социальных конфликтов.
- Активированы связи, отражающие интенсификацию использования информационного ресурса и развитие системы его воспроизводства.

Результаты моделирования приведены на рис.2.

Здесь графические зависимости представлены в логарифмическом масштабе. По оси абсцисс отложено дискретное модельное время (в шагах моделирования), а по оси ординат – значения параметров вершин. Поскольку большинство графически отображаемых параметров исследуемой модели являются качественными, то генерируемые программно-аналитическим комплексом зависимости предназначены для оценки тренда изменения этих параметров (целевых факторов) при заданных внешних условиях: стабильное состояние, рост, падение, колебание, экспоненциальный резонанс и т.д. Это позволяет в рамках разрабатываемых сценариев делать выводы о целесообразности, преимуществах и недостатках моделируемых управленческих решений.

Как следует из представленных на рис.2 графических зависимостей, на начальном этапе моделирования наблюдается достаточно длительный период положительного изменения основных (ключевых) факторов социально-экономического развития страны. Возрастает и устойчивость государства к внешним деструктивным информационным воздействиям, что отражает положительные результаты инициированных процессов управления противодействием информационной агрессии

геополитических противников. Одновременно с этим начинает проявляться и постепенно возрастать уровень несогласованности использования информационного ресурса (на графике – колебания значений данного фактора при общей положительной тенденции), что, тем не менее, в течение определенного временного интервала все же не приводит к значимым отрицательным последствиям.

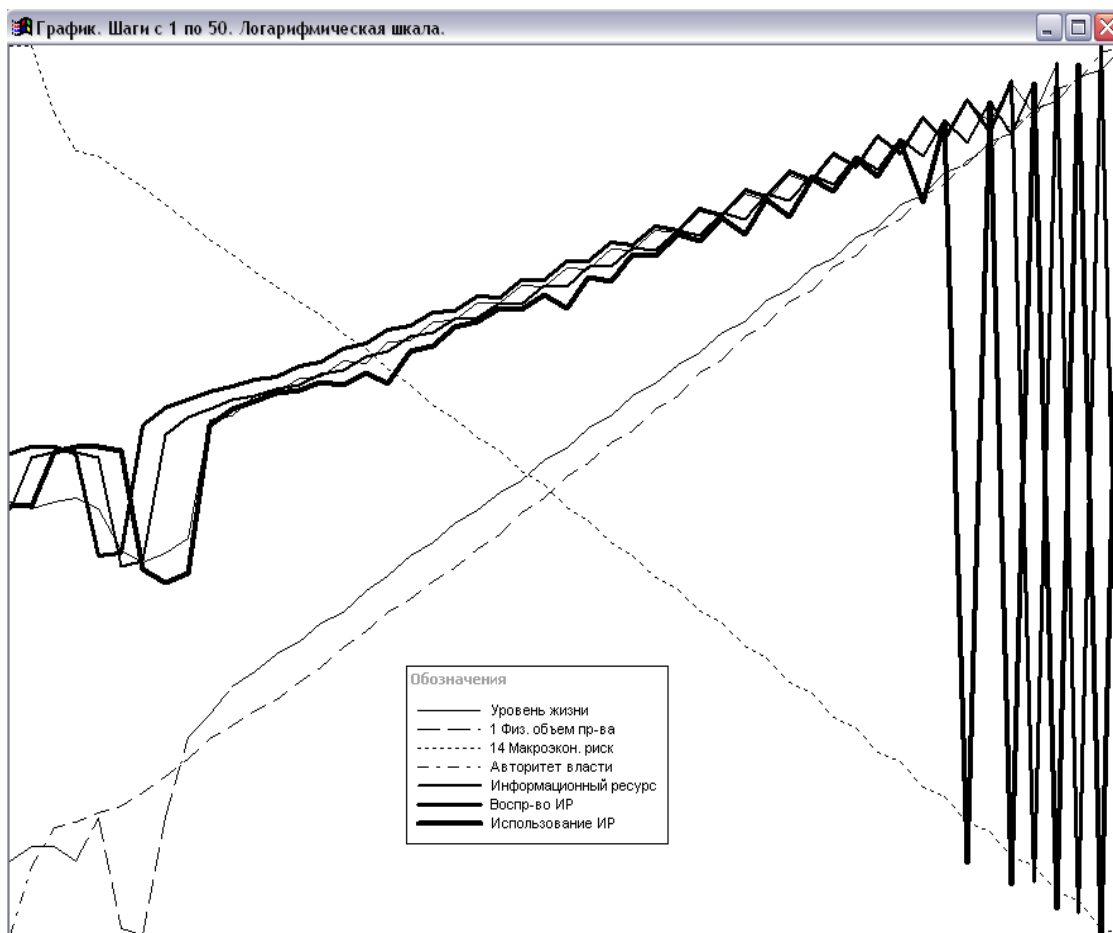


Рис.2. Динамика изменения ключевых факторов (сценарий 3)

Однако, на более длительном интервале времени, при условии проведения геополитическими противниками непрерывных деструктивных информационных кампаний эффективность противодействия им существенно снижается, что приводит к росту угроз информационной безопасности и социальной стабильности. Кроме этого, начинает истощаться и необходимый для парирования возросших угроз информационный ресурс, а также резко снижается эффективность системы его воспроизводства, что еще более усугубляет сложившуюся ситуацию.

Фактически несогласованность использования информационного ресурса в данной ситуации не только приводит к потере эффективности противодействия информационной агрессии, но и является своеобразной «закладкой» потенциального, достаточно серьезного и носящего системный характер «окна» уязвимости в процесс социально-экономического и политического развития страны. При активизации внешних деструктивных информационных воздействий, данное «окно» уязвимости может в определенный момент привести к снижению значений ключевых социальных и макроэкономических показателей развития страны, резкому падению авторитета исполнительной и законодательной власти и, как следствие, уровня ее поддержки населением, а также поражению крайне опасными по своим последствиям метастазами политической, социальной и экономической основ развития государства. При этом основной причиной возникновения рассматриваемой крайне опасной ситуации будет являться в первую очередь неготовность системы информационного управления оперативно, адекватно и эффективно противодействовать угрозам со стороны геополитических противников, а во вторую – недостаточность накопленного информационного ресурса.

Кроме того, как показали проведенные сценарные исследования, несогласованное использование информационного ресурса прежде всего в цикле оперативного управления противодействием информационной агрессии приводит, во-первых, к существенному снижению эффективности его

использования, а во-вторых, на следующих этапах к снижению объемов ресурсов данного типа и в конечном итоге к дефициту и разрушению системы их воспроизводства.

На завершающем этапе моделирования в рамках *сценария 4* рассмотрены ключевые вопросы оценки эффективности управления противодействием информационным угрозам. В соответствии с поставленной задачей был внесен ряд изменений в базовую модель. В частности, активирован фактор, отражающий результаты централизации системы информационного управления и координации действий составляющих элементов.

Предполагается, что данные функции возложены, например, на Совет Безопасности РФ, либо на иной существующий или специально созданный орган управления федерального уровня (здесь необходимо подчеркнуть, что синтез структуры системы информационного управления является отдельной и достаточно сложной задачей, решение которой требует проведения отдельного цикла научных исследований, лежащих вне рамок настоящей работы). На указанную вершину в модели замкнуты все основные причинно-следственные связи, отражающие процессы информационного противоборства. Все остальные структуры управления включены в модель косвенно, поскольку их основной задачей является проведение комплексов мероприятий по осуществлению единой стратегии и реализации скоординированной системы долгосрочных и средне- и краткосрочных упреждающих и оперативных планов противодействия информационным угрозам. Структура модифицированной модели представлена на рис.3.

Как видно из приведенных на рис.4 графических зависимостей, на начальном временном интервале моделирования наблюдается кратковременный период неустойчивости ряда показателей социально-экономического развития, а также заметны колебания значений факторов, отражающих уровень информационной безопасности, что связано с известным свойством инерционности систем организационного управления.

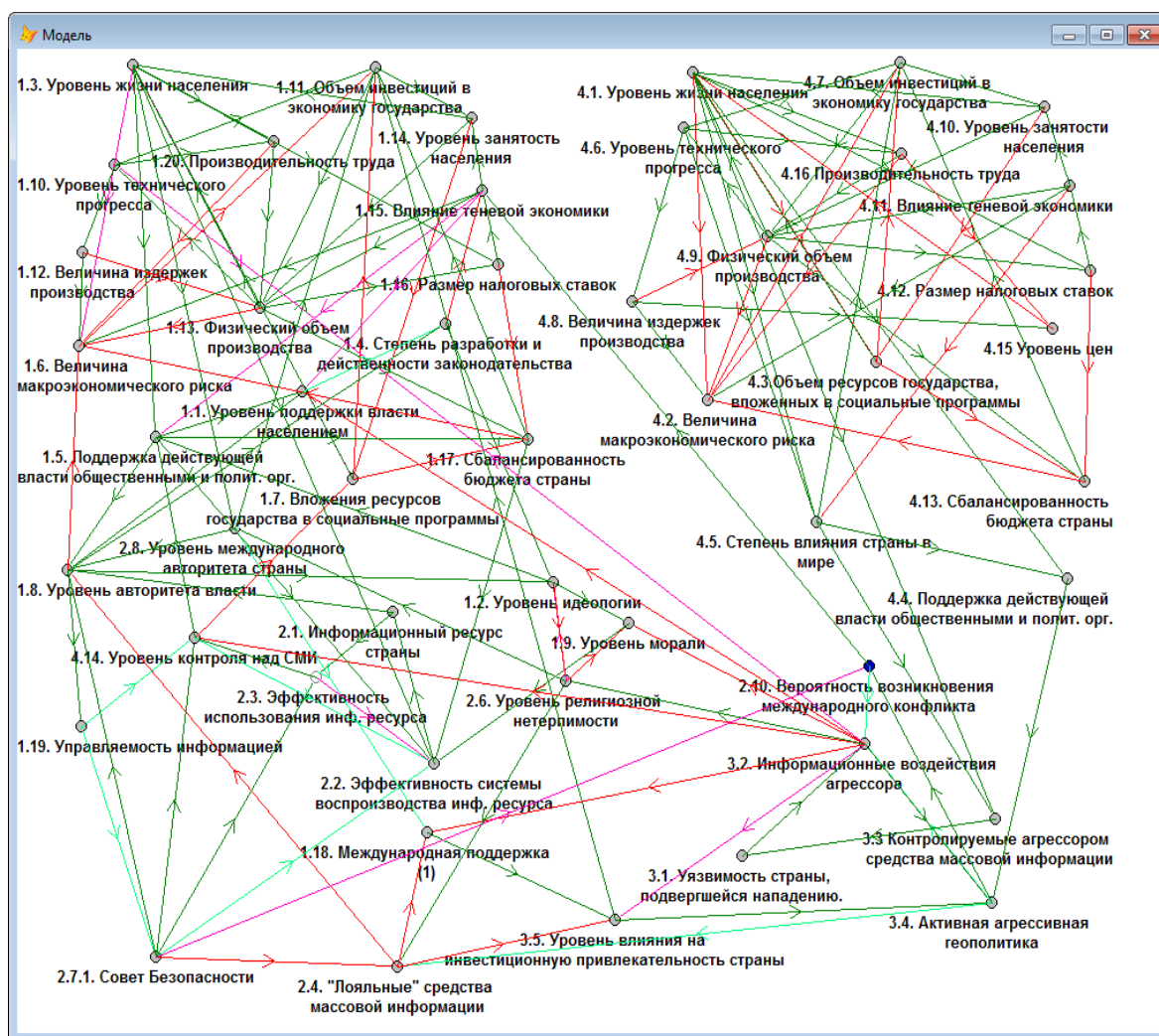


Рис. 3. Структура модифицированной модели

Следующий этап моделирования (рис.5) отражает результаты структурных изменений в системе управления противостоянием деструктивным информационным кампаниям, заключающиеся в централизации планирования, ресурсного обеспечения, координации и оперативного управления процессами отражения информационной агрессии (в терминах модели – активизируются «длинные» циклы стабилизирующих воздействий).

Даже неглубокий анализ полученных графических зависимостей показывает, что за счет централизации управления и координации деятельности субъектов информационного управления существенно повышается эффективность противодействия информационной агрессии, что является вполне очевидным даже на качественном уровне.

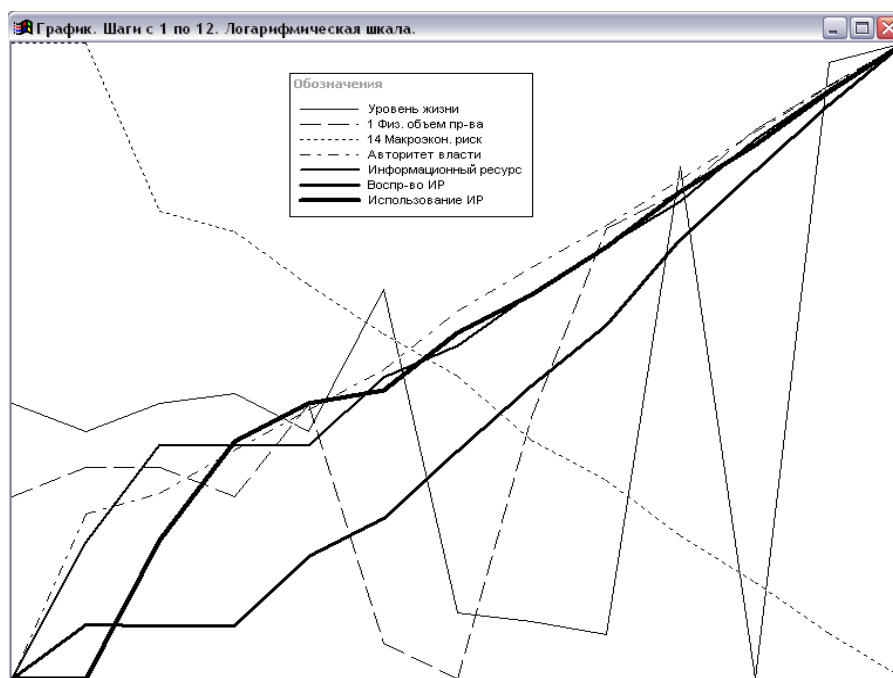


Рис.4. Динамика изменения ключевых факторов (сценарий 4), первый этап

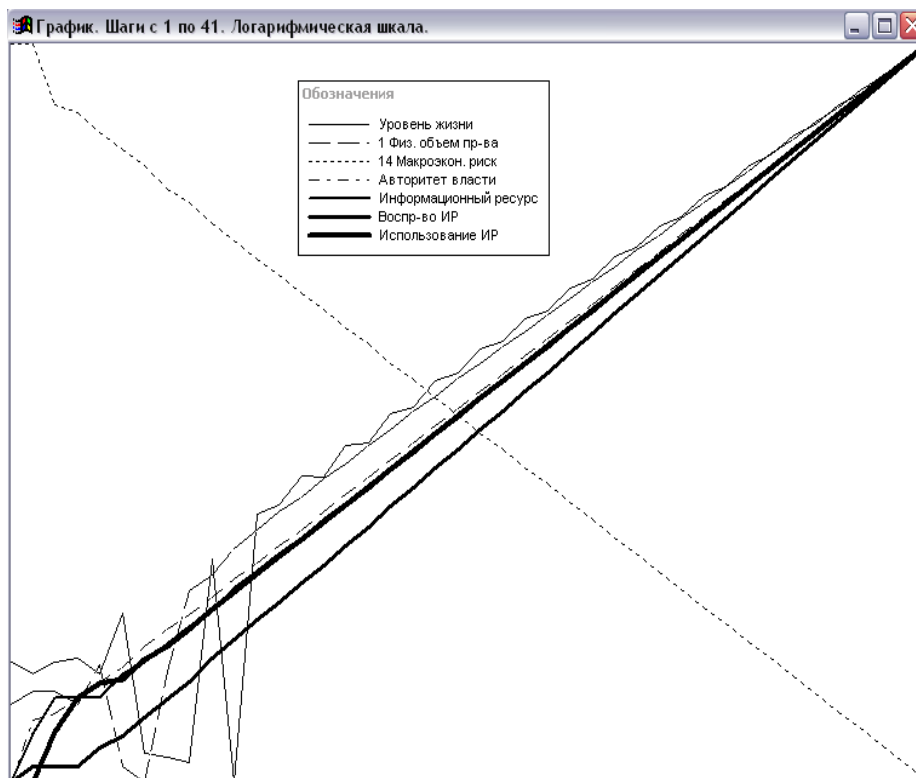


Рис.5. Динамика изменения ключевых факторов (сценарий 4), второй этап

Результаты моделирования показали, что благодаря росту эффективности функционирования системы управления противодействием информационным угрозам, на достаточно длительном интервале времени удастся сохранить политическую, экономическую и социальную системы государства в условиях стабильного роста. Одновременно с этим возрастает и действенность предпринимаемых усилий и мер по отражению информационной агрессии со стороны геополитических противников страны.

Возрастает и эффективность использования информационного ресурса, а также результативность системы его воспроизводства, которое в рассматриваемых условиях становится менее затратным, что, как следствие, способствует определенному снижению нагрузки на бюджет. Результаты сценарного исследования также показывают, что централизация подготовки, реализации и контроля выполнения стратегических, тактических и оперативных решений по управлению информационной безопасностью государства, а также координация усилий по противодействию информационной агрессии в целом оказывают положительное влияние на социально-экономическое и политическое развитие государства в условиях активного информационного противоборства. Кроме того, выстроенная таким образом система информационного управления фактически позволяет создать единый информационный (ресурсный и структурно-технологический) резерв, который наряду с эффективной системой его воспроизводства существенно повышает информационный потенциал государства.

Заключение

Предложенный для решения задач повышения эффективности управления обеспечением социальной стабильности подход основан на опережающем сценарном анализе и моделировании процессов развития исследуемых ситуаций в общественно-политической, социально-экономической и информационной сферах, а также во внешней среде. Основным его преимуществом является возможность прогнозирования и анализа альтернативных вариантов развития ситуации на заданном временном горизонте, а также оценки эффективности и согласованности множества распределенных во времени и пространстве стратегических и тактических управленческих решений по поддержанию социальной стабильности в обществе в условиях неопределенности и при наличии внешних и внутренних деструктивных воздействий.

В целом проведенные исследования показали, что использование сценарного анализа в управлении обеспечением социальной стабильности позволяет:

- проводить комплексный опережающий анализ уровня социальной напряженности в обществе на заданном временном горизонте;
- формировать краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития ситуации как в стране в целом, так и в ее территориальных образованиях;
- диагностировать и идентифицировать внешние и внутренние угрозы социальной стабильности в обществе, а также своевременно выявлять «окна» уязвимости;
- обеспечивать комплексную оценку потенциальной опасности угроз социальной стабильности и тяжести последствий их реализации;
- достоверно оценивать эффективность и согласованность множества распределенных во времени и пространстве стратегических и тактических решений по управлению противодействием угрозам социальной стабильности в условиях неопределенности.

Дальнейшее развитие прикладных исследований в рассматриваемой области обеспечит возможность решения широкого круга практических задач планирования и управления противодействием информационной агрессии геополитических противников и укрепления социальной стабильности в Российской Федерации и ее региональных образованиях.

Литература

1. Сценарный анализ в управлении геополитическим информационным противоборством / В.Л. Шульц, В.В. Кульба, А.Б. Шелков и др. – М.: Наука, 2015. – 542 с.
2. Робертс Ф.С. Дискретные математические модели с приложениями к социальным, биологическим и экологическим задачам. – М.: Наука, 1986. – 497 с.
3. Форрестер Д. Мировая динамика. – СПб.: Изд-во АСТ, 2003 – 379 с.
4. Пределы роста / Д.Х. Медоуз, Д.Л. Медоуз, Й. Рандерс и др. – М.: Изд-во МГУ, 1991. – 208 с.
5. Модели и методы анализа и синтеза сценариев развития социально-экономических систем: в 2-х кн. / под ред. В.Л. Шульца, В.В. Кульбы. – М.: Наука, 2012. – Кн. 1 – 304 с., кн. 2 – 358 с.

6. *Чернов И.В.* Повышение эффективности управленческих решений на основе использования программно-аналитического комплекса сценарного анализа и прогнозирования. – Вестник РГГУ. Серия: Экономика. Управление. Право. – 2018. – № 1 (11). – С. 40-57.