

Моделирование экстремистской деятельности: адаптированные агентные модели

Н.Г. Клаус, В.П. Свечкарев

Введение

Задачи моделирования экстремистской деятельности, направленной на дестабилизацию внутривнутриполитической и социальной ситуации в стране, сложны и требуют учета большого числа факторов, интересов, угроз и последствий, в их решениях присутствует высокая степень неопределенности в оценке внешней среды, слабая формализация процессов и широкое использование экспертных оценок и знаний, многокритериальность при оценке конфликтных ситуаций [1]. Однако высокая актуальность проблем сохранения гражданского мира, политической и социальной стабильности в обществе инициируют формирование соответствующего уровню решаемых задач методологического и инструментального обеспечения моделирования. Осмысление и освоение новейших методов и инструментария моделирования и адаптация их в русле актуальных проблем исследования кризисных социальных процессов в России – так сегодня формулируется одна из важнейших задач развития социальных наук.

В настоящей статье представлены результаты такой адаптивной настройки модели социальных конфликтов применительно к экстремистской деятельности, например, террористической направленности [2]. В качестве методологии моделирования использована парадигма агентного моделирования, получающая в настоящее время все более широкое распространение именно для решения подобных задач [3]. В первую очередь это объясняется тем, что агентное моделирование стремится к представлению важных динамик реального мира путем использования программных агентов, которые имитируют поведение реальных объектов, т.е. является одним из способов представления процессов с точки зрения взаимодействующих агентов. Исходный для адаптации метод моделирования социальных конфликтов, описанный в теоретической работе Эпштейна [4], исследует взаимодействие гражданского населения и силовых структур в процессе конфликта (восстания). Средой реализации выбран программный инструментарий Netlogo, возможности которого достаточны для цели настоящего исследования [5]. А последняя заключается в исследовании динамики конфликтной ситуации, связанной с насилием, когда властные структуры (например, представляющие централизованную власть) предпринимают усилия для подавления экстремистской деятельности децентрализованных структур. Модель в таком случае фокусируется именно на динамике децентрализованной экстремистской деятельности, нежели на политике, определяющей в дальнейшем то, как будет осмысливаться проблема, и какие решения будут приниматься.

Для характеристики происходящих террористических процессов будем использовать термин «Акция», подразумевая под ним то, что в модели не отражено (не представлено) никакого политического или социального порядка, но отражен процесс экстремистской деятельности (в основе которой лежит насилие) установленного (существующего) порядка.

Исходная модель включает две категории агентов. «Население» – это местные жители. Агенты «Население» могут либо быть причислены к «экстремистам» (активны по отношению к «акции») либо нет (пассивны по отношению к «акции»). «Силовики» – это формируемые центральной властью силы, которые ищут и арестовывают активных агентов («экстремистов»).

Формирование описаний агентов

Рассмотрим особенности формирования спецификаций, атрибутов и правил поведения агентов в известных агентных моделях социальных конфликтов, а также возможности их адаптивной настройки на процессы экстремистской деятельности в регионах Юга России.

Спецификация агента, представляющего население

В [4] в качестве предпосылки конфликта предлагается исследовать уровень социальной напряженности, характеризующий складывающуюся в обществе ситуацию на конкретный момент времени. Уровень социальной напряженности определяется исходя из усредненного уровня недовольства, который каждый из агентов испытывает по отношению к существующему режиму. Последний предлагается, в свою очередь, определять его только на основании двух сильно идеализированных компонентов, которые за отсутствием лучшей терминологии названы «Лишения» (H) и «Легитимность» (L). H – это трудности, которые испытывает агент (физиологические, психологические или экономические сложности и лишения). В контексте модели термин «Лишения» наиболее полно соответствует принятому в социальной психологии термину «Относительная депривация», который обозначает субъективно воспринимаемое и болезненно переживаемое несовпадение «ценностных ожиданий» (блага и условия жизни, которые, как полагают люди, они заслуживают по справедливости) и «ценностных возможностей» (блага и условия жизни, которые люди, как опять же им представляется, могут получить в реальности) [6].

Это значение будет внешним по отношению к модели. Предполагается, что оно будет устанавливаться для каждого агента отдельно. При отсутствии конкретных данных, для каждого агента может быть выставлено случайным образом значение, взятое из интервала (0, 1), например, равномерное распределенное на интервале (0,1). Ясно, что испытываемые трудности сами по себе не являются причиной революции. Как было упомянуто в известном отечественном журнале «Народная Воля» – «Еще ни одна деревня не восстала по причине лишь только голода».

Другой важный фактор L – это воспринимаемая легитимность режима или центральной власти. В политологии термин «легитимность» обозначает законность режима, политических деятелей и лидеров, отражающая качества, вытекающее не из формальных законов и декретов, а из социального согласия и принятия их в качестве законных, т. е. соответствующих ценностным нормам со стороны самих граждан. В данной модели исходное значение произвольно присваивается агентам (0 либо 1).

Уровень недовольства, который каждый из агентов испытывает по отношению к существующему режиму, предлагается вычислять по следующей формуле [4]:

$$G = H(1 - L). \quad (1)$$

Таким образом, уровень недовольства (G) это результат умножения определяемых (ощущаемых) лишений и принимаемой «нелегитимности», получаемой из $(1 - L)$. Интуитивное понимание этой формулы следующее: если легитимность высока, тогда испытываемые трудности не вызывают индивидуального недовольства. Например, правительство Британии наслаждалось абсолютной легитимностью ($L = 1$) во время Второй мировой войны. И как следствие, невероятные трудности, которые пришлось перенести народу во время бомбежек Лондона не вызвали никакого недовольства по отношению к правительству. И в то же время, если люди страдают (высоко значение H), тогда разоблачение коррумпированного правительства (низкое значение L) может повлиять на резкий рост уровня недовольства (G).

В качестве элемента адаптации представленной формулы к условиям проявления экстремистской деятельности, в частности, на Юге России считаем целесообразным введение дополнительного множителя (k_f), учитывающего наличие и влияние факторов этносепаратизма и исламского радикализма на формируемый уровень недовольства [7]. Значение k_f присваивается агентам в начале и выбирается из интервала $(0, 2)$, т.е. может приводить как к усилению роста недовольства, так и снижению темпов ее роста. С учетом вышеизложенного формула для определения уровня недовольства выглядит следующим образом:

$$G = k_f H(1 - L). \quad (2)$$

Итак, высокий уровень недовольства создает необходимые предпосылки для совершения «акции». Однако «акции» совершаются конкретными активными агентами – «экстремистами», которые еще и должны быть предрасположены к таким «рисковым предприятиям». Определим R как уровень неприятия риска агента. Среди агентов, так же как и H , значение R в модели [4] распределено равномерно. Для каждого из агентов присваивается значение на интервале $(0,1)$ и остается фиксированным на протяжении всей жизни агента. Всё, кроме нейтрального значения риска, будет оцениваться как вероятность ареста до активного присоединения к экстремистской акции. Такая оценка позволяет увеличить область воздействия «силовики» на активных агентов, так называемых «экстремистов», и включить в об-

ласть влияния «силовиков» и тех агентов, которые имеют экстремистские взгляды. Число позиций в области действия агентов «Население»: север, юг, запад и восток. Эти параметры являются внешними и идентичны для всех агентов. Как и в большинстве агентных моделей, область видимости агента ограничена, информация локальна. Если обозначить отношение силовик-к-экстремисту (активному агенту) в области видимости v как $(C/A)v$, то в этом случае вероятность ареста определяется из следующего выражения [4]:

$$P = 1 - \exp[-k(C/A)v], \quad (3)$$

где P – вероятность ареста; C – количество силовиков в области видимости v ; A – количество активных агентов («экстремистов»).

Константа k положена с тем, чтобы гарантировать оценку ($P = 0.9$), когда $C = 1$ и $A = 1$. Заметим, что A всегда по крайней мере равно 1, потому, что агент всегда считает себя активным, когда подсчитывается P . Он спрашивает «Какова вероятность того, что меня арестуют, если я перейду к активным действиям?». И снова смысл этой формулы прост. Вообразите сильно пострадавшего агента, рассматривающего возможность бросить камень в витрину магазина или окно банка. Если в окне порядка 10 полицейских, то вероятность быть арестованным гораздо выше в том случае, если он будет первым бросившим камень ($C/A = 10$), чем в случае, когда камень уже брошен до него 29 агентами ($C/A = 1/3$). При конкретном количестве «силовиков» оцениваемая вероятность ареста падает при большом количестве активных агентов («экстремистов»).

На выбор «принять участие в акции или не принять», агентом с нейтральным уровнем неприятия риска, никак не будет влиять оценочная вероятность ареста, в то время как на агента с низким показателем неприятия риска – будет. Полезно будет определить допустимый уровень риска агента как результат перемножения показателя неприятия риска и оценённой вероятности ареста:

$$N = RP. \quad (4)$$

Все эти формулы и понятия в совокупности описывают правило поведения агентов «Население», которое приведено в таблице 1, где Q пассивное состояние, A – активное состояние, T – пороговое значение смены состояний.

Таблица 1. Переход состояний агента «Население»

Исходное состояние	$(G - N)$	Переход состояния
Q	$>T$	$Q \rightarrow A$
Q	$\leq T$	$Q \rightarrow Q$
A	$>T$	$A \rightarrow A$
A	$\leq T$	$A \rightarrow Q$

Если для агента в состоянии Q , разница уровней недовольства и допустимого риска $G-N$ превышает какой-то неотрицательный порог T , который может быть и нулем, тогда этот спокойный агент становится активным. Если для агента в состоянии A разница превышает T , тогда этот активный агент и остается активным, иначе он становится спокойным. Подытожим простое правило для агента «Население» в модели:

Если $G - N > T$, будь активным, иначе будь спокойным. (5)

Спецификация «Силовик» гораздо проще, нежели потенциальных экстремистов. Их атрибуты следующие.

Область видимости силовика (v^*) – количество его позиций (север, юг, запад, восток – от текущей позиции силовика), которые силовик может инспектировать. Эта характеристика является внешней и одинаковой для всех силовиков. Область видимости силовика отличается от области видимости агента «Население», имеет некоторое отношение к величине сетки (области на которой строится модель), область видимости силовика также является локальной. Силовики, как и другие агенты, имеют одно простое правило поведения.

Правило поведения силовика С:

- инспектировать все направления в области видимости;
 - арестовать выбранного (в данной модели случайно) активного агента;
 - в этой модели силовик не может примкнуть к восставшим.
- (6)

Условия движения и попадания в тюрьму. Несмотря на то, что диапазон перемещения агента будет различаться в зависимости от цифровых значений выбранных для v и v^* , синтаксис правила передвижения одинаков для агентов «население» и силовиков.

Правило передвижения М:

Передвинуться на случайную точку, в области видимости. (7)

Диапазон видимости (v) фиксированный, но информация агента (количество силовиков и активных восставших в поле зрения агента «население») гетерогенна из-за движения. Следует видимо отметить, что в реальности на характеристики в диапазоне видимости, конечно, оказывают влияние целый ряд факторов. В частности, в наиболее важном с точки зрения исследования Южном регионе России резко отличаются по указанным характеристикам равнинные и гористые участки местности, но исследования необходимо проводить на едином пространстве с учетом обеих характеристик. Поэтому с целью адаптации модели к региональным условиям целесообразно при задании исследователем исходных условий предусматривать разделение пространства модельного взаимодействия агентов на подпространства горной местности и равнину, характеристики которых определяются реальными характеристиками конкретного региона Северного Кавказа.

Наконец, терминология тюрьмы для арестованных активных агентов в модели является внешним фактором и его значение устанавливается исследователем в зависимости от исходных данных или целей эксперимента. В начале эксперимента исследователь задает максимальное значение для тюрьмы J_{max} , а затем, любому арестованному агенту присваивается значение «тюрьма», полученное случайным образом на промежутке $U(0, J_{max})$. Максимальное значение J_{max} будет влиять на динамику, убирая активных агентов из процесса циркуляции (работы модели) на различные промежутки времени. В дополнение предполагается, что агенты покидают тюрьму ровно с тем же уровнем обиды (H), с которым они в нее вошли.

В заключение следует рассмотреть еще одну особенность экстремистской деятельности в южных регионах России, в частности, в Северо-Кавказских республиках. Важным фактором террористической активности являлись и являются в настоящее время так называемые лидеры террористических группировок, причем, это не обязательно представители местного населения. Зачастую это специально обученные, прошедшие подготовку в зарубежных центрах агенты. И хотя их количество не является значительным, но влияние на экстремистскую деятельность оказывается несоизмеримо большим, практическое большинство реальных террористических акций инициируется из их среды [7]. Поэтому считаем целесообразным формирование в рамках модели специальной группы агентов, а именно, «лидеров» (A_i), с приданием им специфических характеристик.

Правило поведения агента «лидер» A_i :

- всегда находятся в состоянии активного агента;
- всегда провоцируют к акции окружающих агентов; (8)
- если лидер убит, в модели появляется потомок с характеристиками лидера.

Количество лидеров задается исследователем в начале эксперимента в соответствии с известной статистикой террористического подполья в конкретных Северо-Кавказских регионах, например, в интервале значений (5, ..., 15).

Графическая стратегия визуализации процессов взаимодействия

На рабочем поле агентного взаимодействия должны быть отображены особенности местности (равнина, горы) и текущие события. В среде Netlogo предусмотрена возможность такой дифференциации местности, вплоть до отображения реальной картины с привлечением ГИС-технологий [5]. Агенты населения, силовики и лидеры двигаются по этому пространству и взаимодействуют в соответствии с указанными выше правилами. Исследователя интересуют в данном случае динамика изменения уровня социальной напряженности и в отдельности динамика самого процесса экстремистской деятельности. Поэтому в среде Netlogo для визуализации работы модели формируются два экрана: экран экстремистской деятельно-

сти и экран текущих состояний агентов. Цель разделения этих сфер – публичного и частного (индивидуального) в том, чтобы представить иллюстрацию ключевого аспекта исследования: публичный порядок может преобладать, несмотря на огромную частную оппозицию – чувство недовольства по отношению к управляющему режиму. Например, в среде Netlogo на одном экране агенты могут быть раскрашены их собственным уровнем недовольства. Чем темнее красный – тем выше уровень недовольства. А на втором экране агенты могут быть раскрашены согласно их публичному действию. Голубой, если спокойный, и, соответственно, красный, если активный. Силовики раскрашены черным цветом на обоих экранах. Для более простого визуального восприятия, все агенты представлены как кружочки на одном экране и как квадраты на другом.

Установка исходных данных, запуск и работа модели в среде Netlogo: Исследователь для каждого эксперимента устанавливает L, J, A_i, v, v^* , и плотности силовиков и населения. Агенты получают случайные значения для H и R , силовики и спокойные агенты населения располагаются в случайном порядке на территории модели. Далее модель прокручивается, согласно установленным правилам $\{A, C, M, A_i\}$. Агент населения или силовик выбирается случайным образом (асинхронная активация) и, согласно правилу M , передвигается на случайную точку в пределах его области видимости в соответствии с особенностями местности, где он действует согласно своему правилу C (если силовик), A (если агент населения) и A_i (если лидер). Модель работает итеративно, до тех пор, пока исследователь не прерывает работу или не достигается какое-либо предусмотренное значение.

Заключение

Таким образом, предлагаемая адаптивная настройка модели социальных конфликтов применительно к экстремисткой деятельности, например, террористической направленности, открывает новаторский и многообещающий подход к пониманию и анализу сложной динамики децентрализованных восстаний и террористических акций, помогая создавать эффективные способы борьбы и предупреждения таковых. Наряду с уже выявленными и теоретически описанными возможностями исследований социальных конфликтов с помощью подобных моделей предложенная адаптация позволяет учитывать особенности экстремистской деятельности в южных регионах России. В частности, это учет наличия и влияния факторов этносепаратизма и исламского радикализма на формируемый уровень напряженности (коэффициент k_F); разделение пространства модельного взаимодействия агентов на подпространства горной местности и равнину, характеристики которых определяются реальными характеристиками конкретного региона Северного Кавказа; формирование в рамках модели специальной группы агентов, а именно, «лидеров» (A_i), с приданием им специфических характеристик в соответствии с известной статистикой террористического подполья в конкретных

Северо-Кавказских регионах. И, наконец, реализация модели в среде Netlogo создает важный прецедент доступности инструмента моделирования для социологов и политологов, связанных с исследованиями экстремистской и террористической деятельности на Юге России.

Литература:

1. Розин М.Д. Модельный подход к анализу и прогнозированию процессов социальных взаимодействий на Юге России // Инженерный вестник Дона, 2010. – №2. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n2y2010/184/>
2. Розин М.Д., Свечкарев В.П. Проблемы системного моделирования сложных процессов социального взаимодействия // Научная мысль Кавказа, 2012. – №2. – С.
3. Свечкарев В.П., Тымчук Д.А. Многоагентное моделирование критических социальных поведений // Инженерный вестник Дона, 2010. – №1. – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/latest/n1e2010/175/>
4. Joshua M. Epstein, Modeling civil violence: An agent-based computational approach, Proceedings of the National Academy of Sciences, Vol. 99, Suppl. 3, May 14, 2002, and is available at <http://www.pnas.org/content/99/suppl.3/7243.short>
5. Клаус Н.Г., Свечкарев В.П., Сурков Ф.А. Сравнительный анализ программных пакетов Anylogic и Netlogo — инструментов для имитационного моделирования сложных систем и процессов // Современные информационные технологии в образовании: Южный федеральный округ: Материалы научно-метод. конф., 11-13 мая 2011/Южный федер. ун-тет. – Ростов/Дон: ЮГИНФО, 2011. – С.153-154.
6. Майерс Дэвид Дж. Социальная психология / Изд. 7-е. – СПб.: Питер, 2005. – 500 с.
7. Суций С.Я. Террористическое подполье на Востоке Северного Кавказа (Чечня, Дагестан, Ингушетия). - Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2010. – 217 с.