



О МЕТОДАХ ПОСТРОЕНИЯ МОДЕЛЕЙ ПРИ ИССЛЕДОВАНИЯХ ПОВЕДЕНИЯ ТОЛПЫ

Лановой А.Ф., Лановой А.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Человеческая толпа по своей природе – сложноорганизованное социальное явление. Проблема разработки моделей, наиболее адекватно описывающих реальное поведение толпы в определенных условиях, является в настоящее время чрезвычайно актуальной.

Существует значительное число подходов к созданию моделей поведения толпы, которые можно разделить на несколько классов [1–3]:

- 1) подходы, использующие в качестве основного инструментария теорию клеточных автоматов;
- 2) подходы, основанные на протекании физических процессов динамики жидкости и газа;
- 3) подходы, базирующиеся на законах Ньютоновской механики;
- 4) подходы, использующие мультиагентные методы;
- 5) гибридные подходы, использующие комбинацию нескольких вышеперечисленных методов.

Большинство из этих подходов являются чисто механистическими и не позволяют отразить в модели тот факт, что толпа – это не просто временное объединение людей и может быть спровоцировано поведением других людей. В результате анализа литературы, описаний моделей и их практических реализаций, были выявлены следующие особенности:

- 1) многие из подходов к построению моделей не позволяют проводить исследования над гетерогенными толпами;
- 2) проверка отдельных моделей на адекватность путем сравнения с реальными событиями не всегда приводит к ожидаемым результатам;
- 3) система ограничений и выбор свободных параметров системы, влияющих на поведение объектов, формируется исходя из целей и предпочтений исследователя;
- 4) большинство существующих методов моделирования толпы не отражают динамику ее развития, базируются на заранее определенных сценариях ее поведения.

Любая толпа состоит из ограниченного множества элементов (индивидуумов, агентов), которые взаимодействуют между собой, поддерживая или противодействуя общей динамике развития толпы. При этом следует заметить, что если поведение отдельного индивидуума вне толпы можно смоделировать с учетом поведенческих факторов, норм поведения и морали, то в толпе эти элементы, влияющие на динамику поведения человека, теряют или полностью утрачивают свое значение.

Компактное расположение множества индивидуумов на ограниченном физическом пространстве и их коллективное движение характеризуется двумя основными видами сил – динамическим и статическим. К статическим силам



можно отнести силы притяжения одних участников толпы к другим (с целью их более компактного расположения), а также сил противодействия, направленных в противоположную сторону, и генерируемых также со стороны отдельных личностей в толпе, защищающих свое личное пространство. Взаимодействие может также не иметь явно выраженной физической природы (попытка избежать контакта с грязным объектом) или быть результатом общей тенденции (эффект «затягивания»), но научном понимании его рассматривают как феномен социального влияния – индивид влияет на поведение окружающих его индивидов, а те, в свою очередь, подчиняют его поведение своей цели.

В толпе могут сосуществовать небольшие компактные организации (группы), объединенные устойчивыми связями – родственными, дружескими или за счет совпадения целей. Перемещение такой группы в толпе может рассматриваться как сингулярный объект, обладающий своими параметрами, которые могут не совпадать с параметрами толпы (например, движение в толпе групп сотрудников правоохранительных органов), что может приводить к значительным повреждениям участников толпы, возникающим в результате разнонаправленности сил, действующих на границе перемещения групп в толпе.

1. Шамионов, Р. М. Психология социального поведения личности: Учеб. пособие [Текст] / Р. М. Шамионов. – Саратов: Издательский центр «Наука», 2009. – 186 с.

2. Минаев, В. А. Как управлять массовым сознанием: современные модели [Электронный ресурс] / В. А. Минаев, А. С. Овчинский, С. В. Скрыль, С. Н. Тростянский. – Москва, 2012. – 213 с. – Режим доступа: <http://spkurdyumov.ru/uploads/2013/08/minaev100.pdf>.

3. Helbing, D. Dynamics of crowd disasters: An empirical study [Electronic resource] / D. Helbing, A. Johansson, H. Z. Al-Abideen // *Physical Review E*. American Physical Society. – 2007. Vol. 75, Issue 4. – Available at: <http://arxiv.org/pdf/physics/0701203>. doi:10.1103/PhysRevE.75.046109

4. Piccoli, B. Time-evolving measures and macroscopic modeling of pedestrian flow [Electronic resource] / B. Piccoli, A. Tosin // *Arch. Ration. Mech. Anal.* – 2011. – Vol. 199, Issue 3. – P. 707–738. – Available at: <http://arxiv.org/pdf/0811.3383v2>. doi:10.1007/s00205-010-0366-y

5. Johansson, A. Specification of the social force pedestrian model by evolutionary adjustment to video tracking data [Electronic resource] / A. Johansson, D. Helbing, P. K. Shukla // *Advances in Complex Systems*. – 2007. – Vol. 10, Issue sup 02. – P. 271–288. – Available at: <http://arxiv.org/pdf/0810.4587>. doi:10.1142/S0219525907001355