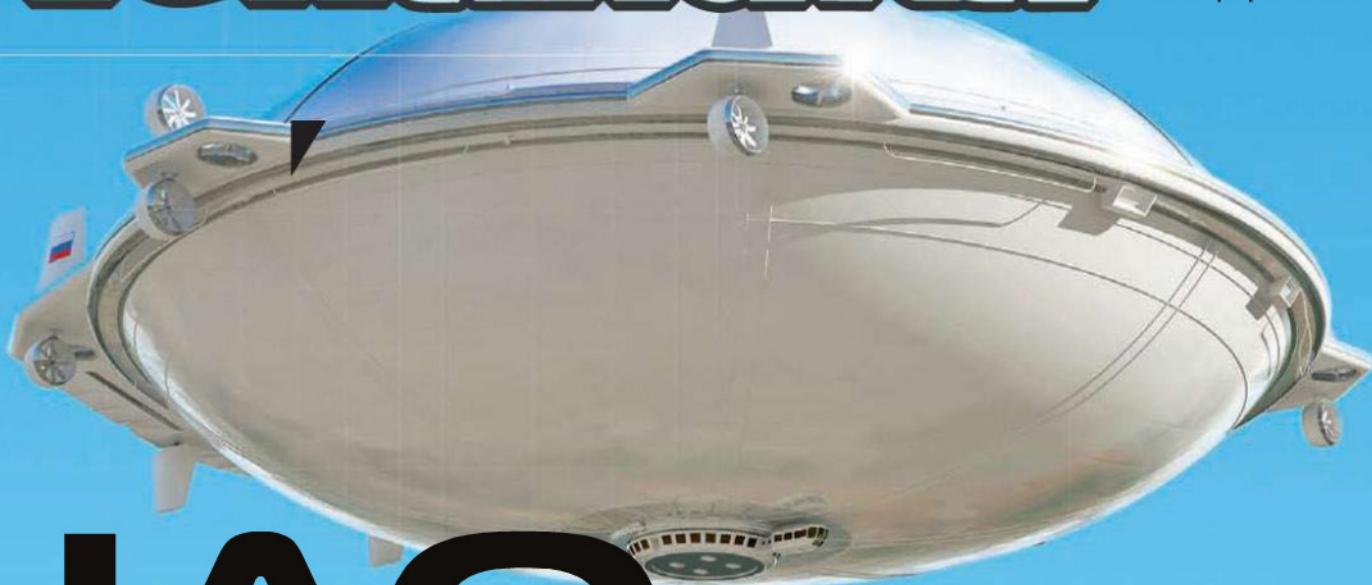


ЖЕЛЕЗНЫЕ ПИРАНЫ: ПОДВОДНЫЕ МИКРОЛОДКИ

# Популярная Механика

март 2010  
№ 3 (89)  
[www.popmech.ru](http://www.popmech.ru)



## НАС

НЕБЕСНЫЙ КИТ ИЗ УЛЬЯНОВСКА  
РОССИЙСКОЙ СБОРКИ

Ракета  
**Вассерфаль**  
Упущеный шанс  
Гитлера

10 КМ БЕЗ ПАРАШЮТА

**В РАБСТВО К РОБОТАМ**  
ЗАВИСИМОСТЬ ОТ МАШИН

САМЫЙ ЭКЗОТИЧЕСКИЙ  
ОБЩЕСТВЕННЫЙ ТРАНСПОРТ

**ПАНАЦЕЯ ИЛИ ЯД**  
ПАРАДОКСЫ ФИТОТЕРАПИИ

НЕЙТРИННЫЙ ТЕЛЕФОН

Popular  
Mechanics



# Игра в людей

**Мир компьютерных симуляторов обширен и многообразен. Хочешь – садись за штурвал авиалайнера, хочешь – управляем танком, поездом или яхтой. Осталось симулировать человека. Зачем?**

**Текст:** Олег Макаров

Люди и прочие живые существа заселили виртуальные миры еще на заре компьютерной графики. Кому из нас не довелось громить двухмерных фашистов в простеньком, но забавном "Вольфенштайне"? 3D принесла с собой более реалистичных персонажей. Реалистичных с виду, однако поведение и реакции кибергероев естественными не назовешь. Все их действия подчиняются более или менее сложному набору алгоритмов. Для игры сгодится и это, но на компьютерах не только играют. Профессиональные симуляторы часто используются в качестве тренажеров для тех, кто в будущем встретится с "проигранными" ситуациями в настоящей реальности.

## КАК НАСЕЛИТЬ ВИРТУАЛЬНЫЙ МИР

Американская компания Boston Dynamics, ориентированная, очевидно, на заказчиков из военного ведомства, хорошо известна своими проектами в области робототехники. Ее конструкторы пытаются реализовать в своих машинах принципы локомоторики живых существ – от человека до собаки.

Есть у Boston Dynamics и другое, менее известное направление, подходящее к теме единения живого и виртуального нескользко с иной стороны. В рамках проекта DI Guy ведутся производство и дальнейшая разработка программно-графического пакета, в котором воплощена реалистичная модель человеческого поведения. Список постоянных потребителей этого продукта впечатляет: все виды вооруженных сил США плюс крупнейшие военно-промышленные и аэрокосмические корпорации Запада, такие как Boeing, BAE Systems или Raytheon, так что тут не до игрушек.

Задача специфического профессионального тренажера – сформировать правильную реакцию обучающегося в конкретной ситуации. Например, в бою, во время штурма объекта, при патрулировании улиц большого города, при взлете и посадке самолета с борта авианосца. Воссоздать в 3D-gra-

## Контроль над миром

Современные программные продукты, моделирующие как индивидуальное, так и коллективное человеческое поведение, представляют пользователю **возможность управлять киберперсонажами** на разных уровнях.

Им можно ставить простейшие задачи, буквально кликом мыши предписывать набор стандартных действий или прорачивать траекторию движения.

Другой вариант – **программировать сценарии под управлением искусственного интеллекта**, который учитывает все факторы, определяющие действия и поступки.

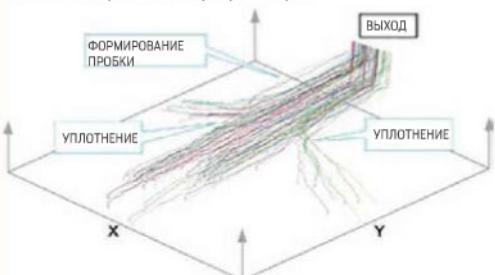
фике материальную среду любой из этих ситуаций не составит проблемы: динамические характеристики самолетов, кораблей и боевых машин описать математически не сложно, еще проще нарисовать ландшафт. Однако населить эти пространства людьми, чье поведение будет соответствовать (пусть в известном приближении) реальной ситуации, намного труднее. Эта задача решается в рамках отдельного направления исследований, находящегося на стыке психологии и ряда математических дисциплин, в том числе статистики и теории вероятности. Ведь мотивы производимого человеком действия зависят от огромного количества переменных факторов, среди которых его физическое и психическое состояние, реакция на среду, действия окружающих.

#### КИБЕРГОРИИ ИНТЕЛЛЕКТОМ

Модель человеческого поведения во всем его многообразии воплощена в базовом элементе пакета DI Guy – модуле искусственного интеллекта. Прочие элементы (DI Scenario, DI SDK, DI Motion editor) позволяют как создавать ситуативные среды с участием людей заново, так и внедрять киберперсонажей в пространство существующих симуляторов. Каждый из персонажей станет работать как автономный "агент" под управлением искусственного интеллекта, а сообщество при этом будет демонстрировать свойственные ему особенности коллективного поведения.

Иначе говоря, искусственный интеллект и программно-графические

**Результаты исследования динамики толпы могут быть представлены как в виде простой графической схемы, так и в виде реалистичной 3D-картишки. На схеме – механизм возникновения давки при входе в узкую дверь.**



средства помогут воссоздать достоверную картину боя, уличного шествия, бандитской "разборки" в трущобах, причем в исполняемых сценариях могут участвовать не только люди, но, например, и лошади, и даже цыплята.

Интерес военных к подобным продуктам обусловлен не только возможностью воссоздать сценарий столкновения с вероятным врагом, но и необходимостью отреагировать взаимодействие солдат с многочисленным мирным населением, с учетом того обстоятельства, что отдельные представители этого населения могут иметь совсем не мирные цели. Как выделить в толпе жителей контролируемого иностранной армией города (Багдада, например) потенциального повстанца-бомбиста? Осложняет задачу и то, что поведение людей иной культуры (вплоть до жестов и мимики) может заметно отличаться от привычного наблюдающему: кажущееся подозрительным далеко не всегда означает опасность и наоборот. Однако, если инокультурная модель изучена и реализована в тренажере-симуляторе, прошедшему подготовку гораздо легче ориентироваться.

#### ПАНИКА В КОМПЬЮТЕРЕ

Моделирование поведения больших масс людей (даже не всегда агрессивно настроенных) – самая сложная задача для специалистов в этой области. Проблема не только в том, что поведение индивида в массе себе подобных подвергается факторам "стадного чувства", но также и в том, что некоторые ситуации просто невозможно прорепетировать в реальности, а значит, ценность их математического моделирования сильно возрастает. Пол М. Торренс, руководитель лаборатории геосимуляции Университета штата Аризона, объясняет это так: "Провести реалистичную тренировку эвакуации большого количества людей из здания практически невозможно, так как отсутствует фактор паники, точно так же нельзя перекопать весь город, чтобы понять, как перераспределяются потоки пешеходов".

Изыскания сотрудников лаборатории Торренса идут в том же русле, что и работы исследователей из Boston Dynamics, однако больше ориентированы на моделирование поведения масс людей именно в условиях современного мегаполиса.

#### Общение незнакомцев

Чтобы понять, как поведет себя масса *Homo sapiens* в заданной ситуации, недостаточно установить количество людей и физические параметры зданий, улиц, выходов, лестниц и т.д.

Обязательно **надо принимать в расчет тот факт**, что люди в толпе постоянно обмениваются разнообразной информацией. Это не только слова, но и эмоции, жесты, характер движения. Например, установлено, что если один человек в толпе вдруг резко остановится, то от него по всей массе людей будут расходиться волны,

которые могут затормозить движение и привести к давке. **Выражение паники на лице, скорее всего, будет передаваться по цепочке** незнакомых друг с другом людей. Играют свою роль и укорененные в психологии горожанина привычки, например желание пройти к цели движения кратчайшим путем.



Самое важное – заложить в математическую модель поведения толпы определенные стандартные ситуации, которые способны с большой долей вероятности превратить мирный митинг в толпу погромщиков или организованный выход болельщиков со стадиона в смертельно опасную давку.

Сотрудники лаборатории тщательно отсматривают записи с видеокамер, фиксирующих скопления людей, и пытаются выявить определенные ситуации, которые часто вызывают своего рода цепную реакцию и меняют характер поведения всей людской массы. “Каждый человек в толпе, – считает Торренс, – привносит туда весь свой социальный, культурный и гендерный опыт, а также опыт поведения в конкретном окружении”. Этот опыт обязательно должен быть изучен и включен в модель, так как поведение одного человека вполне способно вызвать реакцию “коллективного сознания”, порой весьма бурную.

Исследования ученых из Университета Аризоны, позволяющие моделировать движение людских масс в мегаполисах, не только помогают решить проблемы городского планирования и обеспечения безопасности массовых мероприятий, но имеют прикладное значение для управления санитарно-гигиенической обстановкой. Например, если нужно оценить скорость возможного распространения вируса гриппа.

### МОДЕЛЬ ПРОТИВ ШАЙТАНА

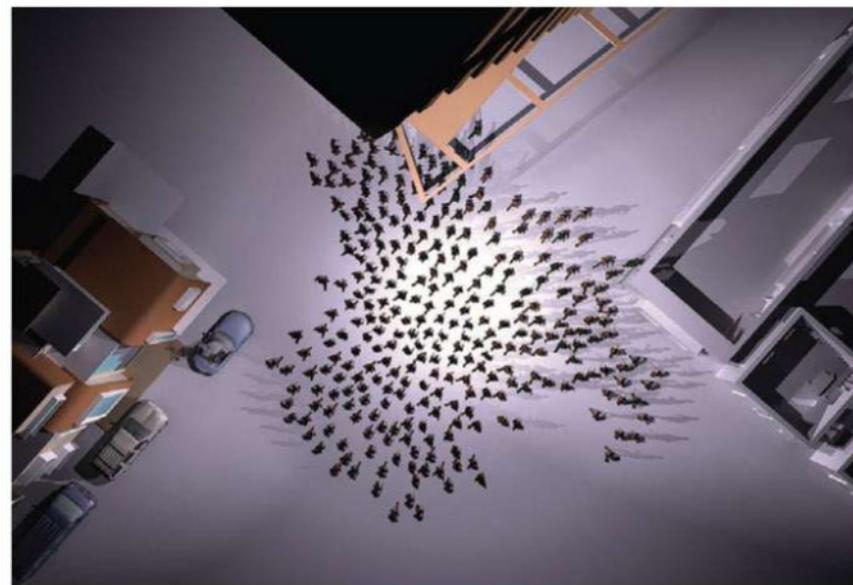
Методы, разработанные в ходе создания математических моделей поведения больших масс людей, доказывают свою работоспособность яркими примерами. Ежегодное паломничество мусульман в Мекку (хадж) не раз заканчивалось кровавыми трагедиями, происходившими во время традиционного ритуала “побивания камнями Шайтана”. Ритуал проходит на мосту Джамарат неподалеку от Мекки и состоит в метании камней в установленные на нем колонны. При большом скоплении людей отскакивавшие от колонн камни наносилиувечья и даже смертельные раны паломникам. Дополнительно

### В реальности и на экране

**Недетские компьютерные игры**, в которые играют сотрудники лаборатории геосимуляции Университета штата Аризона, дают возможность взглянуть на динамику движения больших скоплений людей с любых ракурсов, в том числе **с недоступных уличному наблюдателю** без специальных средств. Но главное – это работоспособность модели. Неоднократно в прошлом предпринимались попытки понять ме-

нику движения толпы, например, через физические характеристики движения жидкости.

Создатели современных математических моделей поведения масс стараются учитывать также поведенческие модели составляющих толпу индивидов. **Толпа – это не точки на экране.** Каждый человек привносит в действие сообщества свой характер и опыт.



возникла паническая давка, в которой в 2006 году, например, погибли 362 человека. Но на следующий год жертв удалось избежать. Одна из причин такого резкого исправления ситуации состоит в том, что власти Саудовской Аравии прибегли к услугам британской компании Crowd Dynamics, также занимающейся моделированием поведения толпы в городской инфраструктуре. По ее

рекомендациям мост сделали двухэтажным, поменяли форму колонн, а потоки паломников упорядочили. Сыграли свою роль и иные факторы: были значительно укреплены силы правопорядка, а мусульманские боевословы разъяснили верующим, что кидать камни можно не только после полудня, но и с утра. В результате поток побивателей Шайтана стал распределаться более равномерно. ■