



УКРОТИТЕЛЬ БУДУЩЕГО

ИДЕИ, МЕНЯЮЩИЕ МИР



РОССИЯ

24

очевидное
невероятное



ежемесячный научно-информационный журнал

SCIENTIFIC
AMERICAN

В мире науки

Электронные коммуникации, цифровая культура, миллиарды гаджетов, которые собирают данные о каждом нашем шаге... Человеческое общество еще никогда не было столь сложной — и при этом нестабильной — системой, как сегодня. Профессор социологии Швейцарского федерального технологического института в Цюрихе (ETH) Дирк Хельбинг считает, что связь «всех со всеми» может стать как нашим благом, так и проклятием. Новые технологии, симбиоз человека и компьютерного интеллекта облегчат жизнь.

Однако малейший сбой в системе биржевых торгов или волна «ретвитов» ведут к последствиям в реальном мире, которые мы пока не можем ни предвидеть, ни предотвратить. Впрочем, у профессора Хельбинга есть решение. О своем глобальном проекте моделирования будущего профессор рассказал Эвелине Закамской, автору и ведущей программы «Идеи, меняющие мир».

Проект журналов «В мире науки» и Scientific American в России

Исследователи расшифровали геном, но что сейчас происходит с человечеством на макроуровне, ученым еще только предстоит выяснить. В информационном обществе как в сверхсложной системе возникают такие явления, с которыми человечество еще никогда не сталкивалось. Герой очередного выпуска нашей программы «Идеи, меняющие мир» (совместного проекта телекомпании «Очевидное — невероятное» и телеканала «Россия 24») пытается снизить растущий уровень непредсказуемости. Уже несколько лет профессор Хельбинг руководит международным проектом *FuturICT*. За десять лет и €1 млрд он пообещал создать информационную модель планеты, которая позволит увидеть скрытые взаимосвязи происходящего на ее поверхности.

Но смысл идеи не просто в диагностике. Реализованная модель даст возможность проигрывать различные сценарии будущего по принципу «Что если?» до того, как бездействие или недальновидные стратегии политиков приведут общество к катастрофическим последствиям. Последствия наших действий можно будет просмотреть, как в машине времени. И, говоря языком Рэя Брэдбери, мы сможем вовремя обнаружить в настоящем ту маленькую бабочку, наступив на которую рискуем утратить родной язык или привести к власти диктатора.

И грянул гром

«Нельзя пускать дело на самотек. Мы находимся в исторической точке, когда в наших силах принять важное решение и внести вклад в будущее — определить, будет ли оно ярким или превратится в еще одно средневековье», — так Дирк Хельбинг описал остроту нынешнего момента в беседе с автором и ведущей «Идей» Эвелиной Закаемской. Человечество, по его мнению, стоит на пороге фундаментальных изменений. В ближайшее десятилетие будет произведено больше информации, чем за предыдущую тысячу лет. Согласно закону Мура, за это же время компьютеры достигнут возможностей, сопоставимых с показателями человеческого интеллекта. Гиперсвязи опутают все сферы жизни. Это даст гигантский прорыв в продуктивности. Но в развитии настолько сложной системы возникает определенная критическая точка, по достижении которой она начинает вести себя непредсказуемым образом. Переход произойдет не постепенно, а скачкообразно. И у человечества осталось не так много времени, чтобы к этому непонятному будущему подготовиться.

Сегодня одни из самых мощных компьютеров обслуживают фондовый рынок: во многом они уже сейчас ведут себя как люди, объединенные в сообщество. По мнению нашего героя, создаваемые при помощи новых технологий подобные цепочки связей одновременно становятся и потенциальными каналами мгновенного распространения катаклизмов. Самым ярким примером такого рода он называет «черный вторник» на американском фондовом рынке, знаменитый *Flash Crash* 2010 г. Непредсказуемый побочный эффект от работы программ высокочастотной торговли, которые осуществляют

сотни сделок за доли секунды, тогда привел к тому, что капитализация торгующихся компаний за 20 минут уменьшилась на \$1 трлн. И хотя рынок восстановился, события в цифровом пространстве имели разрушительные последствия в мире реальном. Изменилась структура акционерного капитала компаний, существенно пострадал капитал социальный (пресловутый кредит доверия), шоком и паникой наверняка было подорвано здоровье тысяч брокеров и инвесторов. А сколько еще побочных эффектов мы не в состоянии даже предположить?

Чтобы иметь возможность отслеживать корреляции между внешне не связанными событиями, Дирк Хельбинг предлагает создать глобальную систему аккумуляции и обработки данных обо всех сторонах жизни

Уже несколько лет профессор Хельбинг руководит международным проектом FuturICT. За десять лет и €1 млрд он пообещал создать информационную модель планеты, которая позволит увидеть скрытые взаимосвязи происходящего на ее поверхности

человечества. Эту часть проекта идеологи назвали «Планетарной нервной системой» (*Planetary Nervous System*): состояние экологии, колебание курса акций, сейсмическая активность, концентрация абонентов в ячейках сетевой сети, количество постов в соцсетях по определенным тэгам и сотни других различных замеров. Семантические алгоритмы позволят автоматически оценивать даже состояние общественного мнения, уровень удовлетворенности или агрессии в социуме, когда явная общественная активность еще не видна.

Собственно, в сборе и накоплении подобных колоссальных массивов данных (так называемых больших данных, *Big Data*) никакой новации нет. Они давно стали бизнес-активом, и в случае необходимости доступ к ним может быть приобретен для нужд самого *FuturICT*. Особенность системы Хельбинга в том, что она будет давать пользователю, не только архивную картину, но и текущую. «Вам больше не понадобится задавать вопрос *Google*, который будет искать ответ в своей базе, предлагая что-то из имеющихся данных. Вместо этого будет инициирован запрос на измерение необходимых

параметров в режиме реального времени с использованием Интернета и сети датчиков», — говорит профессор Хельбинг и напоминает, что только смартфон имеет около десяти встроенных средств фиксации происходящего.

Мозгом системы должен стать второй компонент — сверхмощный компьютерный «Симулятор живой Земли» (*Living Earth Simulator, LES*). Он будет, что называется, на лету анализировать непрерывно поступающий поток данных и выявлять скрытые взаимосвязи. Живой информационный слепок реальности поможет отследить еще не изученные системные феномены в глобальном «человейнике», которые сейчас упускаются при обработке архивов. Однако только к сбору, обработке и анализу информации идея Хельбинга не сводится. Главная

вас процесс. Если нужного для этого софта не найдется, пользователи сами смогут создавать необходимые надстройки, загружать их для общего пользования — для свободного распространения или за деньги. «Это приведет к созданию информационной и инновационной экосистемы, развивающейся за счет тех данных, которыми люди будут обмениваться», — обещает Дирк Хельбинг, и ему можно верить: он эксперт мирового уровня в области изучения сложных самоорганизующихся систем.

Глобальный перекресток

Олимпийский парк в Сочи — один из главных объектов зимней Олимпиады-2014. Как будут себя вести 90 тыс. людей на территории этого кластера в обычных и в форс-мажорных условиях? Поведение пешеходов — это системное явление.

Для того чтобы сделать безопасными такие крупные объекты, организовать движение, схему входов-выходов и пути эвакуации, предварительно проводится имитационное моделирование поведения толпы с использованием мощных компьютеров и специальных программ. Как сообщалось в специализированной прессе, для расчета характеристик сочинского парка был применен софт, использующий именно модель Дирка Хельбинга (ее также называют моделью социальных сил).

Изначально основные методы моделирования сложных систем разрабатывались физиками и математиками, но они



функция *LES* — моделирование будущего исходя из заданных условий и с разной степенью детализации картины. Правда, наш собеседник пояснил, что это будет не оракул и не хрустальный шар: «С помощью компьютерных программ *LES* сможет прорабатывать различные варианты развития сценариев: что произойдет, если я приму то или иное решение? Конечно, это не будет точным предсказанием, а скорее напоминает прогноз погоды, который работает лишь в течение ограниченного периода времени и не абсолютно надежен».

Третий компонент системы — глобальная открытая программная платформа (*Global Participatory Platform*), которая создаст идеальные возможности для краудсорсинга. Доступ к ней смогут получить ученые, программисты, политики, бизнесмены и рядовые пользователи. Дирк Хельбинг условно сравнивает этот компонент системы также с магазином приложений *AppStore*: «Люди смогут загружать сюда свои программы и данные, оставлять на них отзывы и ставить оценки качеству, комментировать». На основе предоставленного доступа к данным можно будет смоделировать любой интересующий

оказались применимы и к объяснению химических, биологических, экономических и социальных процессов. Сам Дирк Хельбинг окончил физический факультет Геттингенского университета, и его магистерская дипломная работа была посвящена как раз динамике пешеходных потоков. Этой темой он занимался на протяжении всей своей научной карьеры, разрабатывал алгоритмы управления трафиком и даже имеет патент на устройство самоорганизующихся систем светофоров.

Уличный поток — лишь один из примеров сложной многоагентной системы, к которым относятся также компании и более крупные людские сообщества. Это объясняет, почему Дирк Хельбинг в свое время заинтересовался социологией. Беседуя с Эвелиной Закамской на фоне книжных стеллажей в своем рабочем кабинете, профессор признался, что заняться моделированием социальных процессов его еще 30 лет назад вдохновила серия романов Айзека Азимова «Основание». Возможность понять движущие силы истории и предсказывать будущее — эта идея показалась молодому физика очень привлекательной.

Даже сейчас, на пороге своего 50-летия, член Академии наук Германии Дирк Хельбинг все еще похож на увлеченного молодого ученого. У него чрезвычайно широкий круг научных интересов: антикризисное управление, менеджмент катастроф, новая экономика, компьютерное моделирование экономических игр. Он стал энтузиастом междисциплинарных исследований и представляет свой проект публике как «ускоритель знаний», который, подобно коллайдеру, позволит сталкивать между собой частицы данных, чтобы получать новые знания об окружающем мире.

Как научный руководитель *FuturICT*, Хельбинг пропагандирует также тесное межнациональное и межкультурное взаимодействие. «У нас более 2 тыс. сторонников. Мы имеем междисциплинарные сообщества в 25 странах Евросоюза, но есть ученые и из США, Мексики, ЮАР, России, Китая, Сингапура, Японии и Австралии. Каждый день новые люди, включая творческих работников, политиков и бизнесменов, проявляют все большую заинтересованность в нашем проекте». Задача перед этим сообществом стоит сверхсложная, амбициозная, требующая финансирования на государственном уровне. Но Хельбинг уверен, что «каждые доллар, евро или рубль, которые мы вложим в “Симулятор живой Земли”, окупят себя с лихвой — ведь мы получим важнейшую информацию, расширяющую наши возможности в принятии решений». В Швейцарии, где живет и работает Дирк Хельбинг, подсчитали, что даже затраты на содержание местной службы прогнозирования погоды окупаются пятикратно. Что и говорить про возможность предупреждения таких серьезных глобальных проблем, как эпидемии, рост криминала и этнические конфликты.

Почему прогноз *LES* не может быть точным? Динамика социальных систем определяется не только свойствами элементов и связями между ними, но и фактором случайности. «Некоторые ученые, исследующие характер поведения человека и оперирующие огромным количеством данных о нашей повседневной деятельности, утверждают, что люди гораздо более непредсказуемы, чем элементарные частицы. Но все-таки не полностью. Как раз элемент непредсказуемости позволяет развиваться нашему обществу. Случайность нам жизненно необходима», — пояснил профессор съемочной группе «Идей».

Рассказывая об опасности глобальных кризисов, Дирк Хельбинг часто приводит примеры из собственного опыта моделирования поведения толпы. Возникновение давки в общественных местах — пример того, как ведут себя сложные системы. Ни один из членов толпы не хочет чужой смерти, но в какой-то момент возникает

каскадный эффект и ситуация выходит из-под контроля; то же и в более сложных системах. Жители многих стран Земли уже переживали блэкауты, когда авария на местной электростанции провоцировала цепную реакцию по всей энергосистеме и приводила к проблемам на уровне целого региона. Столкновения на дорогах, коллапс железнодорожного сообщения, обесточивание больниц, мародерство — однажды каскад таких событий может быть запущен и на глобальном уровне: например, стихийным бедствием, действиями киберпреступников или спекулятивной атакой на какую-то из валют.

Поводом к созданию мегасимулятора, собственно, стал экономический кризис в странах ЕС. Шок от тех событий привел многих ученых и общественных деятелей к пониманию того, что экономические модели прошлого



века неадекватны для описания реалий информационного общества. «Мы используем устаревшую теорию, и это только углубляет кризис», — неоднократно заявлял в своих интервью Дирк Хельбинг. Кроме того, он уверен, что необходимо отказаться от теорий, которые ставят в основу строго рациональное поведение и эгоистические мотивы мотивированного выгодой *Homo oeconomicus*. В условиях развитого информационного общества и большого количества взаимных связей на смену ему все чаще приходит *Homo socialis* — человек, более склонный к кооперации и альтруистическому поведению.

Дивный новый мир

В Интернете процессы кооперации и самоорганизации сейчас особенно заметны. Рекомендательные системы все больше вытесняются гибкими, репутационными и рейтинговыми. Для производства идей и контента

широко используется краудсорсинг. Один из главных вопросов, который сейчас волнует Хельбинга, таков: «Сможем ли мы построить наше общество аналогичным образом, как саморегулирующуюся систему? Конечно, это не произойдет само собой, а потребует четких правил игры. Это очень интересный вопрос — какие должны быть правила, чтобы такая саморегулирующаяся система существовала и развивалась?» Уже сейчас ясно, что социальные институты, налоговое и трудовое законодательство, авторское право к новым реалиям совершенно не готовы.

По мнению футурологов, большую часть квалифицированного труда скоро смогут выполнять компьютеры, и для человека изменится сам характер занятости. Исчезнет понятие постоянного места работы, люди будут

Изначально основные методы моделирования сложных систем разрабатывались физиками и математиками, но они оказались применимы и к объяснению химических, биологических, экономических и социальных процессов. Этой темой Дирк Хельбинг занимался на протяжении всей своей научной карьеры, разрабатывал алгоритмы управления трафиком и даже имеет патент на устройство самоорганизующихся систем светофоров

объединяться лишь для участия в краткосрочных проектах для выполнения креативных задач. С повсеместным внедрением 3D-принтеров пассивные потребители товара превратятся в его сопроизводителей. Личные данные, вероятно, станут объектом лицензирования и нашим собственным нематериальным активом, сформируется их рынок, мы будем обменивать возможность следить за собой на какие-то виртуальные блага. «Нам придется заново изобретать роль человека в новом мире. Вся наша жизнь изменится в течение следующих 10–20 лет», — предсказывает Дирк Хельбинг.

Грядущее царство больших данных часто сравнивают с обществом Большого Брата. Существует мнение, что от приватности в XXI в. человечеству придется отказаться. При таком количестве следящих устройств, фиксации цифрового следа интернет-сайтами и архивировании всего и вся анонимизироваться будет просто

невозможно. Но профессор Хельбинг полагает, что полная потеря личного пространства нам не грозит, потому что публичное и приватное — две стороны одной медали. Эти сферы не могут существовать одна без другой, они обе важны для функционирования общества и поддержания социального разнообразия — этой движущей силы инноваций.

В связи с предлагаемыми концепцией *FuturiCT* техническими решениями, конечно, возникает множество этических вопросов. Например, как быть с искушением информационного манипулирования, когда возможен вброс недостоверных данных в систему? На обеспокоенность Эвелины Закамской человеческим фактором профессор Хельбинг ответил туманно: «Важно строить так называемые плюралистические системы, которые позволят увидеть проблему с разных точек зрения. Что касается последующего принятия решений, то здесь все тоже упирается в чистоту личных мотивов: «Смысл не в том, чтобы симулятор сделал выбор за нас и сообщил, что именно нужно предпринять. Окончательный вывод делается на основе двух вещей — полученной информации и вашей собственной системы ценностей».

Но даже если задуманная учеными система позволит предотвратить техногенный или экономический армагеддон, еще остается опасность стать пленниками искусственного интеллекта. «Нас может ждать сильное потрясение — например режим террора, когда компьютеры будут командовать, а мы превратимся лишь в выполняющие приказы шестеренки в глобальном часовом механизме», — предупреждает профессор Хельбинг. Впрочем, сам герой «Идей, меняющих мир» видит будущее скорее эпохой всеобщего креатива и виртуального творчества: «Люди смогут создавать собственные маленькие вселенные, соответствующие их личностям, окружению. Можно будет выбрать мир, который вам нравится, и жить в нем по несколько часов в день. Это обязательно произойдет!»

Нынешних школьников, которым предстоит провести взрослую жизнь в новом мире, этот прогноз Дирка Хельбинга наверняка обрадует. ■

Подготовила Ольга Платицина

