

ББК
42
Н340

НАУКА ВЕЛИЧАЙШИЕ ТЕОРИИ

ФОН НЕЙМАН

35

Теория игр



Камень, ножницы, теорема

DeAGOSTINI

ФОН НЕЙМАН

Теория игр

**Камень,
ножницы,
теорема**

НАУКА. ВЕЛИЧАЙШИЕ ТЕОРИИ

Наука. Величайшие теории: выпуск 35: Камень, ножницы, теорема. Фон Нейман. Теория игр. / Пер. с итал. — М.: Де Агостини, 2015. — 168 с.

Джон фон Нейман был одним из самых выдающихся математиков нашего времени. Он создал архитектуру современных компьютеров и теорию игр — область математической науки, спектр применения которой варьируется от политики до экономики и биологии, а также провел аксиоматизацию квантовой механики. Многие современники считали его самым блестящим ученым XX века.

552058

ISSN 2409-0069



© Enrique Gracían Rodríguez, 2012 (текст)

© RBA Coleccionables S.A., 2012

© ООО «Де Агостини», 2014–2015

Иллюстрации предоставлены:

Both Elöd: 71 (справа сверху); Corbis: 153 (вверху); Cordon Press: 67, 71 (слева), 117 (вверху); Elke Wetzig: 78; Genesis Prosthetics: 148; Getty Images: 71 (слева сверху), 93, 131, 153 (внизу); Jakub Hafun: 139; James E. Westcott/American Museum of Science and Energy: 113; Joan Pejoan (инфографика); Jon Sullivan: 135; Konrad Jacobs/MFO: 140; Open Library: 27; Oskay: 144; VinceB: 29 (внизу); Адальберт фон Росслер: 25; Армия США: 117 (внизу); Архив RBA: 21, 29 (слева сверху; справа), 37, 41, 47 (слева), 55; Венгерская академия наук: 30; Военно-воздушные силы США: 75; Документы Курта Гёделя/Институт перспективных исследований: 59; Институт Людвиг фон Мизеса: 90; Лос-Аламосская национальная лаборатория: 47 (справа сверху); Министерство обороны США: 129; Национальная портретная галерея: 47 (слева сверху); Национальный архив Великобритании: 119; Национальный архив США: 99; Правительство США: 116.

Все права защищены.

Полное или частичное воспроизведение без разрешения издателя запрещено.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	7
ГЛАВА 1. Венгрия: рождение математика	15
ГЛАВА 2. Германия: чистая математика	33
ГЛАВА 3. Теория игр	63
ГЛАВА 4. США: прикладная математика	95
ГЛАВА 5. Электронный мозг	123
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	157
УКАЗАТЕЛЬ	159

Введение

Кем был Джон фон Нейман? Если говорить об университетском образовании, то он, конечно же, был математиком, поскольку 12 марта 1926 года с отличием защитил докторскую диссертацию по этой науке в Будапештском университете. Мы также можем утверждать, что он был химиком, ведь в 1925 году фон Нейман получил диплом химического инженера в Высшей политехнической школе Цюриха. Говорят, что дерево познается по его плодам. Если рассматривать работы фон Неймана, то получается, что он принес плоды в самых разных научных дисциплинах, добившись больших успехов в алгебре, топологии и функциональном анализе, то есть в области чистой математики. В то же время он заложил математические основы теории, сегодня известной нам как теория игр, что делает его одним из самых выдающихся представителей прикладной математики. В любом случае, вне всяких сомнений, фон Нейман был одним из крупнейших математиков XX века. Часто даже говорят, что он был последним математиком, рассматривающим эту науку во всей ее полноте.

Однако если учесть, что фон Нейман с помощью гильбертовых пространств смог придать квантовой механике строгий формализм, если вспомнить, что он объединил в рамках одной теории два разных подхода, существовавших в 1920-е годы, — волновую механику Шрёдингера и матричную Гейзен-

берга, — мы должны будем назвать его гениальным физиком и теоретиком. Книга фон Неймана «*Математические основы квантовой механики*» стала одним из столпов, на которые опирается квантовая физика.

Если мы спросим у любого экономиста, знает ли он, кто такой фон Нейман, то в большинстве случаев получим положительный ответ: тысячи представителей этой профессии каждый день используют в работе теорию игр, которую фон Нейман вместе с немецким экономистом Оскаром Моргенштерном изложил в публикации «*Теория игр и экономическое поведение*». Фон Нейман внес неоценимый вклад в историю экономики своей статьей *The Model of General Economic Equilibrium* («*Модель общего экономического равновесия*»), опубликованной в 1937 году, — самой важной работой по математической экономике на сегодняшний день.

«Фон Нейман? Это отец современной информатики, — ответил бы нам программист. — Ведь именно ему пришла в голову гениальная идея. В самых первых компьютерах поменять программу означало заменить все электронные компоненты и расположить их по-новому, а фон Нейман создал особую архитектуру, благодаря которой можно было переделать любую программу в самой памяти машины. Сейчас на основе этой архитектуры работают все компьютеры. А еще фон Нейман создал систему для параллельных вычислений».

Получается, ученый был экспертом в кибернетике, а также первым, кто применил комбинаторику, математическую логику и теорию информации к созданию абстрактных автоматов, заложив устойчивую базу для развития искусственного интеллекта. Кроме того, именно фон Нейман создал первые модели клеточных автоматов, способных порождать на основе самих себя все более сложные устройства.

В этот длинный список заслуг нельзя не включить и вклад фон Неймана — военного стратега, который тесно сотрудничал со службами безопасности США и разработал математические основания для стратегий холодной войны. Его идеи сегодня повсеместно используются в такого рода операциях.

Мы могли бы считать фон Неймана классическим разносторонним ученым, какие часто встречались лишь в эпоху Возрождения. Однако это было бы не совсем справедливо, ведь и в физике, и в экономике, и в кибернетике, и в военных стратегиях он действовал как математик. Фон Нейман всегда определял базовую структуру, лежащую в основании каждой из этих дисциплин, и поднимал их все на уровень математической абстракции, доступный лишь настоящей науке, трансформируя таким образом чистую математику в прикладную.

На большинстве сохранившихся фотографий фон Нейман почти всегда стоит — он с кем-то разговаривает, пишет на доске, смотрит на компьютер... А подписи к фото словно подчеркивают, что в момент встречи с фотографом фон Нейман просто «проходил мимо». Его всегда кто-то ждал. Он всегда куда-то направлялся — в другое крыло здания, в другой город, в другую страну и даже на другой континент. Он всегда был в движении. Наверное, это лучше всего описывает личность фон Неймана. Его путешествия по миру отражали его научный поиск. Новые учреждения, здания, люди помогали встретиться с новыми задачами, ждущими своего решения. И в этом смысле математика была для фон Неймана не самоцелью, но ключом к другим областям науки.

В биографии ученого можно провести границу, разделяющую на до и после не только его частную жизнь, но и научную работу. Эта воображаемая линия проходит по Атлантическому океану и отделяет Европу от США. Хотя это и некоторое упрощение, но можно сказать, что в Европе фон Нейман занимался чистой математикой, а в Штатах посвятил себя прикладной.

В начале XX века в науке произошли глубокие изменения, повлекшие смену перспективы. Теория относительности и появление квантовой физики открыли двери в мир элементарных частиц. Деление атома на части или расщепление его ядра стало казаться возможным. Изменился сам подход к научным исследованиям. Речь больше не шла о маленьком коллективе ученых, работающих в небольшой и относительно недорогой лаборатории. Теперь необходимо было строить огромные здания, в которых мог поместиться ускоритель частиц или ядер-

ный реактор, теперь, работая над одним проектом, необходимо было сотрудничать с сотнями ученых и техников. Впервые в истории потребовались миллионные инвестиции, чтобы осуществить всего один фундаментальный физический опыт.

К несчастью, эксперимент по расщеплению ядра — несомненно, самый амбициозный из всех, когда-либо выпадавших на долю ученых, — был поставлен в годы войны, когда речь шла не столько о подтверждении научных гипотез, сколько о жизнях людей. Эта сторона деятельности фон Неймана, совпавшая с его пребыванием в США, больше всего подвергалась критике. Великий ученый использовал свои знания для проектирования первой атомной бомбы, сделав возможным термоядерное оружие, имеющее самую большую разрушительную силу в истории.

Разумеется, трагические обстоятельства, в которых оказалось гражданское население в годы Второй мировой войны, повлияли не только на фон Неймана, но и на других ученых, так или иначе вовлеченных в работу на военную промышленность. До сих пор не прекращаются споры о том, какова ответственность исследователя за социальные и политические последствия, которые могут иметь его открытия, за последствия, которые влияют на нашу повседневную жизнь, когда научные озарения обретают техническое воплощение. Но верно и то, что в атомных исследованиях, в которых фон Нейман принимал такое активное участие, граница между наукой и техникой была очень широка. Однажды ученый заметил, что отдельный человек не должен чувствовать себя ответственным за ту эпоху и то общество, в которых ему выпало жить.

Иногда звучит мнение, что фон Нейман придерживался правых политических взглядов. Причиной этому, во-первых, могло быть еврейское происхождение ученого и генетический, переданный от предков страх перед антисемитизмом, а во-вторых — его негативное отношение к распространению коммунистических идей (возможно, оно сформировалось еще в юности, в Венгрии, во время волнений, вызванных действиями коммуниста Белы Куна). Так или иначе, фон Нейман действительно склонялся к лагерю «ястребов» и с полной отдачей работал

на армию. Однако в критических ситуациях он был способен отложить в сторону свои политические пристрастия и, рискуя положением, помочь другу. Например, в разгар охоты на ведьм, когда Роберт Оппенгеймер, научный руководитель Манхэттенского проекта, подвергся преследованиям за антиамериканскую деятельность, фон Нейман добровольно дал показания о его преданности стране, хотя это несло серьезные репутационные риски.

Личность гениев часто вызывает жаркие споры. Их отношения с окружающими, особенно с самыми близкими людьми, часто отклоняются от обычных. Фон Нейман ненавидел некоторые сентиментальные ритуалы, считая их пустой тратой времени, но это не означает, что он изолировался от мира и тем более что ему были безразличны его близкие. У ученого было немного времени на семью; возможно, он нечасто проявлял теплые чувства к родным или близким. Однако фон Нейман был к ним внимателен и добр — как мог. Ему не была чужда и романтика. В переписке со второй женой ученого, Кларой Дан, проявляется его страстная и беспокойная натура. Если бы мы читали эти письма, ничего не зная об их авторе, то решили бы, что их написал влюбленный музыкант, художник или поэт.

Фон Нейман был гением, а гении обычно делают открытия, переворачивающие науку. В его случае таких открытий было несколько: в математике, физике, теории игр, военных стратегиях, теории клеточных автоматов, логике, информатике. В этом смысле он был прирожденным охотником: учуя добычу, он бросался на нее во всеоружии, а если его оружие не подходило, то создавал новое.

Из всей этой обширной деятельности вырисовывается облик ученого, который не был физиком, информатиком или стратегом. Его добычей всегда была еще не решенная задача, а на такие задачи охотятся только математики.