

ЮБИЛЕИ

ВЫДАЮЩИЙСЯ ВКЛАД В ТЕОРИЮ ИГР И ЕЕ ПРИЛОЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЭКОНОМИКИ И ТЕОРИИ МЕНЕДЖМЕНТА (к 80-летию со дня рождения Джона Форбса Нэша)

Н. А. ЗЕНКЕВИЧ

Высшая школа менеджмента СПбГУ

В июне 2008 г. выдающемуся ученому, нобелевскому лауреату в области экономики 1994 г., Джону Форбсу Нэшу исполнилось 80 лет. Это событие произошло практически накануне его приезда на международную конференцию по теории игр и менеджменту в ВШМ СПбГУ.¹ Важно отметить, что Дж. Ф. Нэш был одним из первых лауреатов Нобелевской премии среди специалистов по теории игр, чей вклад был признан весомым и выдающимся для развития современной экономической теории.² Характерно, что сам факт присуждения премии случился в год 50-летия теории игр, основание которой связывают с выходом знаменитой книги Дж. фон Неймана и О. Моргенштерна [von Neumann, Morgenstern, 1944]. Возникает естественный вопрос: почему именно через 50 лет после этого события специалисты опять вернулись к оценке вклада теории игр в экономическую науку? Дело в том, что после выхода книги фон Неймана

и Моргенштерна предлагаемые модели и теория были технически сложны для экономистов того времени. Поэтому в 40–50-е гг. прошлого столетия теория игр развивалась исключительно силами математиков, которые именно в этот период сформировали основы теории.

Как отмечалось на нобелевском семинаре 8 декабря 1994 г., заслуги Дж. Ф. Нэша заключаются прежде всего в том, что в 50-е годы XX в. он заложил основы общей теории некооперативной теории игр и теории кооперативных соглашений [The Work of..., 1994]. В своих работах Дж. Харшаньи и Р. Зельтен развили результаты Нэша на случай неполной информации [Harsanyi, 1967–1968; Harsanyi, Selten, 1972], заложили теоретические основы решения проблемы выбора единственного равновесия [Harsanyi, Selten, 1988], создав тем самым теоретические предпосылки для приложений теории игр в экономике и менеджменте.

¹ Подр. см.: [Вторая Международная..., 2008].

² Нобелевская премия была присуждена Дж. Нэшу в 1994 г. совместно с Дж. Харшаньи и Р. Зельтенем.
© Н. А. Зенкевич, 2008

Р. Зельтен уточнил концепцию равновесия по Нэшу для игр в развернутой форме, введя понятие абсолютного (subgame perfect) равновесия, тем самым развивая результаты Нэша на случай динамических игр.

Наверное, наиболее удачно вклад Дж. Нэша в экономическую теорию сформулировал Р. Ауманн [Aumann, 1987]³: «Равновесие (по Нэшу) без всяких преувеличений представляет собой единственную теоретико-игровую концепцию, которую наиболее часто применяют в экономике. Экономические приложения включают решения таких проблем, как олигополия, вход и выход с рынка, рыночное равновесие, поиск продукта, выбор расположения, сделки, качество продукции, дискриминация, общественные блага, аукционы, страхование, проблемы типа принципал–агент и многие другие... Мы не в состоянии в отдельном издании даже начать обзор такой литературы». Эти экономические приложения теории игр заложили теоретические основы неоклассической теории стратегического взаимодействия на отраслевых рынках, модели и результаты которой широко используются в стратегическом менеджменте. Говоря о прикладной теории игр, Р. Ауманн указывал [Ауманн, 2007]: «Одним из направлений прикладной теории игр является „теория отраслевой организации“ (industrial organization). Это направление имеет дело с такими вопросами, как, например, проблемы входа в отрасль или выхода из нее. Надо ли входить, можно ли входить, при каких условиях можно входить в каждом отдельном случае. Кроме того, здесь рассматриваются вопросы торгов и сделок, трудовых отношений, создания контрактов, конкуренции в области исследований и разработок и т. д. Здесь теория игр является фундаментом и дает возможность осознать, что происходит. Она позволяет проанализиро-

вать различные ситуации, понять их и найти стратегии поведения, которые вам выгодны. Это в свою очередь создает возможности манипулировать и маневрировать, чтобы улучшить свое рыночное положение».

Дж. Ф. Нэш родился 13 июня 1928 г. в небольшом городке Блуфилд в Западной Виржинии (США) в семье инженера-электрика электроэнергетической компании Джона Форбса Нэша и школьной учительницы английского языка Маргарет Мартин. «Блуфилд не был центром науки или промышленности, — пишет Дж. Нэш в своей нобелевской автобиографии, — это был город бизнесменов и юристов, целиком обязанный своим существованием близости к железной дороге и богатым угольным залежам Западной Виржинии». С детских лет маленький Джон ставил опыты с электричеством, намереваясь пойти по стопам отца и стать инженером-электриком. Знакомство в старших классах средней школы с известной книгой Э. Т. Белла «Знаменитые математики» произвело на юного Джона Нэша большое впечатление, и он даже получил самостоятельные математические результаты в направлении решения малой теоремы Ферма. В то же время он продолжал свои электрические и химические опыты, готовясь к будущей карьере инженера-электрика.

После окончания школы Дж. Ф. Нэш действительно поступает в Технологический институт Карнеги в Питсбурге (сейчас Университет Карнеги–Меллон), предполагая стать после окончания университета инженером-химиком. Однако после первого семестра он переходит на математический факультет этого же университета по причине трудностей с химическим количественным анализом и становится официально студентом математического факультета. Учеба на этом факультете шла настолько успешно, что по окончании курса бакалаврской программы в 1948 г. Дж. Нэшу вместо степени бакалавра присваивают степень магистра математики, и он полу-

³ Р. Ауманн — лауреат Нобелевской премии в области экономики 2005 г., получивший эту награду вместе с Т. Шеллингом за теоретико-игровой анализ конфликтов и кооперации.

чает приглашение писать докторскую диссертацию сразу от двух самых престижных университетов США — Принстонского и Гарвардского. Сам Нэш склонялся к первому предложению, да и семья сочла этот вариант более предпочтительным, поскольку Принстон был много ближе к Блуфилду, чем Гарвард. В это время отделение математики в Принстонском университете было самым сильным по составу и знаменитым по полученным результатам среди математических школ мира. Правила поступления на работу в Принстон предполагали рекомендации двух профессоров. Эти рекомендации дали профессора Р. Л. Даффин и А. В. Таккер. Профессор Даффин из Технологического института Карнеги написал 20-летнему Джону Нэшу крайне лаконичное рекомендательное письмо: «Перед вами гений». Впоследствии, уже будучи консультантом его диссертационного исследования, профессор Таккер отмечал: «В то время я думал, что эта рекомендация была очень экстравагантна, но позже, когда я лучше узнал Нэша, я склонен согласиться, что Даффин был прав» [The Work of..., 1994].

Еще в студенческие годы в Технологическом институте Карнеги Дж. Нэш прослушал факультативный курс по международной экономике, овладев пониманием определенных экономических идей и проблем, что привело его к написанию знаменитой статьи «Задача о сделке», которая впоследствии была опубликована в журнале *Econometrica* [Nash, 1950c]. Это был тот результат, который уже в аспирантуре Принстона вызвал его интерес к исследованиям в области теории игр, мотивированный работами и книгой фон Неймана и Моргенштерна (см.: [Morgenstern, 1976]). В аспирантуре Принстонского университета Джон усиленно изучал математическую теорию и пришел к идее «некооперативных игр» [Nash, 1950a], при этом получив изящные результаты в общей теории многообразий и теории вещественных алгебраических многообразий. Он считал, что полученные

им результаты в области теории игр были недостаточны для того, чтобы рассматривать их как основу докторской диссертации. Однако именно идеи в области теории игр, которые были естественным развитием идей математика фон Неймана и экономиста Моргенштерна, были отобраны в качестве основных результатов докторской диссертации по математике, которую он блестяще защитил в 1950 г. [Nash, 1950b]. Согласно правилам Принстонского университета диссертацию должны были прочитать двое профессоров и подготовить доклад об оценке представленных результатов проделанной работы. В случае Нэша такими экспертами были назначены профессор А. Таккер (Albert Tucker) и Дж. Тюкей (John Tukey). Доклад был подготовлен самим Таккером, в котором он писал: «Результаты диссертационного исследования представляют собой в высшей степени оригинальный и важный вклад в теорию игр. Они развивают понятия и свойства „некооперативных игр“, конечных игр n лиц, которые представляют большой самостоятельный интерес и открывают ранее неизвестные задачи, лежащие за пределами случая антагонистических игр. Обе концепции и вся диссертация в целом являются собственными достижениями автора» [The Work of..., 1994]. Впоследствии результаты диссертационного исследования Дж. Ф. Нэша были опубликованы в двух статьях, которые стали основополагающими не только для специалистов по теории игр, но и для многих поколений экономистов [Nash, 1951; 1953].

В период работы преподавателем математического факультета Массачусетского технологического института (MIT) Дж. Нэш написал и опубликовал работу «Вещественные алгебраические многообразия». В течение академического 1956/1957 года Дж. Нэш получил научный грант Альфреда Слоана (Alfred P. Sloan grant) и принял предложение занять временную позицию сотрудника Исследовательского института в Принстоне (Institute for Advanced Studies, IAS).

В этот период он занимался решением классической нерешенной проблемы из области дифференциальной геометрии, которая имела прямое отношение к геометрическим вопросам общей теории относительности. Проблема заключалась в доказательстве изометрической вложимости Римановых многообразий в Евклидовы пространства. В начале исследования им был получен неожиданный результат, согласно которому такое вложение возможно для малоразмерных окружающих пространств, если само вложение имеет ограниченную гладкость. Позднее на основе серьезного математического анализа эта проблема была им решена и для вложений с более высокой степенью гладкости.

В период работы в IAS в Принстоне Дж. Нэш также приступил к решению другой проблемы из области уравнений в частных производных, которая параллельно разрабатывалась итальянским математиком Э. Джиорджи (Ennio de Giorgi). Дж. Нэш занялся исследованием нерешенного двумерного случая этой проблемы и достиг на этом пути определенных успехов. Э. Джиорджи был первым, кому удалось получить существенный прогресс в решении проблемы, по крайней мере для практически интересного случая эллиптических уравнений. Возможно, что если бы Джиорджи или Нэш потерпели неудачу в своей работе, но при этом другой достиг бы существенных результатов, то он вполне мог бы претендовать на Филдеровскую медаль

(Fields Medal), которую традиционно присуждают ученым за выдающиеся заслуги в области математики, достигнутые в возрасте до 40 лет.

К сожалению, тяжелая болезнь прервала череду блестящих результатов Дж. Нэша на 25 лет. Однако достижения гения не могли остаться незамеченными. В 1978 г. Нэшу присуждают престижную премию имени Джона фон Неймана — основателя математической теории игр, а в 1994 году ученый, совместно с Р. Зельтенем и Дж. Харшаньи, был удостоен Нобелевской премии в области экономики с формулировкой «За анализ равновесия в теории некооперативных игр».

«По статистике... ученый в возрасте 66 лет едва ли сможет добавить что-нибудь к открытиям, которые он совершил в молодые годы, — пишет Нэш в своей автобиографии, — однако я продолжаю вести научную работу, и, может быть, 25-летний перерыв, связанный с болезнью, сделает мой случай исключением из правил».⁴ Круг научных интересов Дж. Ф. Нэша остался прежним: теория игр и ее приложения к решению проблем экономики, а также фундаментальные математические проблемы физики. И кто знает, может именно нынешние работы Джона Нэша приведут к революционному или серьезному переосмыслению признанных закономерностей в этих науках [Нэш, 2008].

⁴ См.: http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/1994/nash-autobio.html

ЛИТЕРАТУРА

- Ауманн Р. Дж. 2007. Конструирование игр. *Российский журнал менеджмента* 5 (3): 15–26
- Вторая Международная конференция «Теория игр и менеджмент». 2008. *Российский журнал менеджмента* 6 (3): 161–164.

- Нэш Дж. Ф. 2008. Идеальные и асимптотически идеальные деньги. *Российский журнал менеджмента* 6 (4): 3–16.

- Aumann R. J. 1987. Game theory. In: Milgate M., Newman P. (eds.). *The New Palgrave Dictionary of Economics*; 460–482.

- Harsanyi J. 1963. A simplified bargaining model for the n -person cooperative game. *International Economic Review* 4 (1): 194–220.
- Harsanyi J. 1967–1968. Games with incomplete information played by Bayesian players. *Management Science* 14 (3): 159–182, 320–334, 486–502.
- Harsanyi J. C., Selten R. 1972. A generalized Nash solution for two-person bargaining games with incomplete information. *Management Science* 18 (3): 80–106.
- Harsanyi J. C., Selten R. 1988. *A General Theory of Equilibrium Selection in Games*. MIT Press: Cambridge. (Русск. пер.: Харшаньи Дж., Зельтен Р. 2001. *Общая теория выбора равновесия в играх*. Пер. под ред. Н. А. Зенкевича. СПб.: Экономическая школа.)
- Morgenstern O. 1976. The collaboration between Oskar Morgenstern and John von Neumann on the theory of games. *Journal of Economic Literature* 14 (1): 805–816.
- Nash J. F. 1950a. Equilibrium points in n -person games. *Proceedings National Academy of Sciences* 36: 48–49.
- Nash J. F. 1950b. *Non-cooperative Games*, Ph. D. Thesis, Mathematics Department, Princeton University.
- Nash J. F. 1950c. The bargaining problem. *Econometrica* 18 (2): 155–162.
- Nash J. F. 1951. Non-cooperative games. *Annals of Mathematics* 54: 286–295. (Русск. пер.: Нэш Дж. 1961. Бескоалиционные игры. В сб.: Воробьев Н. Н. (ред.). *Матричные игры*. М.: Физматгиз; 205–221.)
- Nash J. F. 1953. Two-person cooperative games. *Econometrica* 21 (1): 128–140
- von Neumann J, Morgenstern O. 1944. *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press: Princeton. (Русск. пер.: фон Нейман Дж., Моргенштерн О. 1971. *Теория игр и экономическое поведение*. М.: ИЛ.)
- Selten R. 1975. Reexamination of the perfectness concept for equilibrium points in extensive games. *International Journal of Game Theory* 4 (1): 25–55.
- The Work of John Nash in Game Theory*. 1994. Nobel seminar (December, 8). http://nobelprize.org/nobel_prizes/economics/laureates/1994/nash-lecture.pdf

Статья поступила в редакцию
12 ноября 2008 г.