



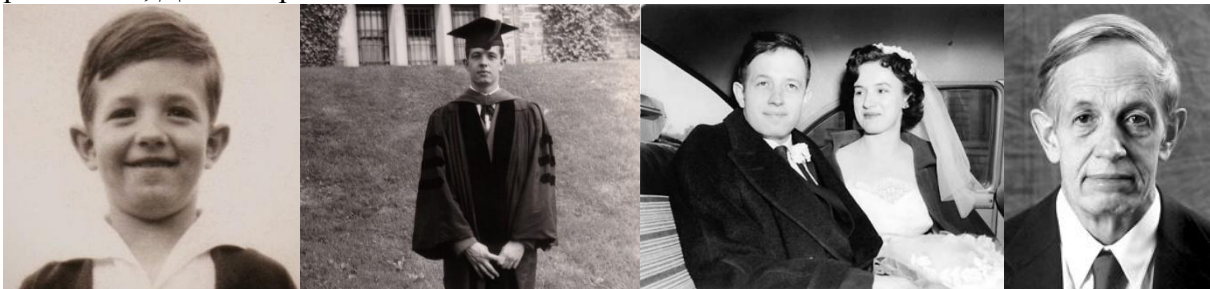
М + СЕМИНАР

„РАВНОВЕСИЕТО” В ЖИВОТА НА ДЖОН НАШ

Любомира Димитрова, ученичка в 9. Клас

СУ „Николай Катранов”, Свищов

Джон Форбс Наш-Младши се ражда на 13 юни 1928 г. в Блуфийлд, Западна Вирджиния. Завършва Технологичния Институт на Карнеги, след което продължава образованието си като стипендиант на Принстън. Със своята дисертация върху некооперативните игри през 1950 г. Наш придобива докторска степен. Година по-късно е нает от Математическия факултет към Масачузетския Технологичен Институт, където се запознава с Алиша де Ларде. Двамата се женят през 1957 г. и след година им се ражда син, Джон Чарлс Наш.



Някои от най-важните разработки на Наш от този период са статиите „Равновесни точки в игри с N -участници“, „Задача за сделките“, „Некооперативни игри“ и „Кооперативни игри с двама участници“. През 1959 г. научната му кариера е застрашена поради поставената му като диагноза параноидна шизофрения. Джон Наш прекарва следващите години в различни болници под действието на силни лекарства. След 1970 г. обаче той категорично отказва всякакво по-нататъшно медикаментозно лечение и постепенно се връща към предишния си начин на живот.

Джон Наш е удостоен с множество награди за приноса си към математиката в световен мащаб, най-важната от които без съмнение е Нобеловата награда за икономика. Причината именно той да я получи през 1994 г. е равновесната теория, изложена в дисертацията му десетилетия по-рано.

При връщането си от церемонията по връчването на наградата Абел, състояла се в Норвегия на 23 май 2015 г., Наш и съпругата му загиват в тежка автомобилна катастрофа. След трагичната си смърт на 86-годишна възраст Джон Наш ще бъде запомнен най-вече със своята теория за равновесието в некооперативните игри с множество участници.

Равновесието на Наш е оптималната стратегия в игра, включваща двама или повече участници. Резултатът от ситуация, завършваща в равновесна точка от този тип, е винаги благоприятен за всички играчи.

Нека си представим, че наблюдаваме игра с например двама участници. Логично е играч № 1 да взема решение как да действа, базирано на предполагаемото поведение на играч № 2. В същото време вторият участник съобразява действията си с това, което се очаква първият да направи в процеса на играта. В ситуация, развиваща се по този

начин, равновесието на Наш е неизбежно. С други думи, ако по време на дадена игра един от участниците промени първоначалната си стратегия, а останалите продължат да следват своите стратегии без да последва подобрение за когото и да е от играчите, налице е пример за равновесие на Наш.

Игри, завършващи с равновесие на Наш, обикновено се представят графично чрез таблици, например такива, направени чрез програмата „Excel“. Във всяка от клетките на една такава таблица първото число представя предполагаемата печалба на играч № 1, а второто показва очакваната печалба на играч № 2. С цел по-интересното публично представяне на практически пример за равновесие на Наш, е възможна презентация, включваща анимация, изработена чрез програмата Adobe Flash.

За да проверим верността на теорията на Наш, съставяме собствена ситуация, която разработваме чрез таблици. Примерната игра, която предстои да бъде разгледана, е озаглавена „Рали състезатели“. Представяме си обстоятелства, при които двама автомобилни състезатели се сливат в отбор. Предстои им да си закупят нови коли, като предварително са се уговорили да си делят разходите. Всеки от тях индивидуално разполага със 100 000 лв. В Showroom-а те наблюдават две коли – червена и жълта, за да направят избор.

Вариант № 1: Двамата състезатели вече са избрали колите си. Русият е избрал червената по-евтина кола, а чернокосият – жълтата. Тъй като жълтата кола с цена 80 000 лв. е по-скъпа, това автоматично означава, че е и по-мощна от червената с цена 50 000 лв. Но понеже двамата състезатели си делят разходите, всеки ще заплати

$$0,5 \cdot (80\,000 + 50\,000) = 0,5 \cdot 130\,000 = 65\,000 \text{ лв.}$$

Печалбата за всеки играч се изчислява, като от цената на колата, която е получил, извадим платената от участника сума. Русият състезател се оказва на загуба, докато чернокосият е на печалба, тъй като при него имаме $80\,000 - 65\,000 = 15\,000$ лв. Така русият играч се оказва в по-неизгодно положение – заплатил е същата сума като съотборника си за по-малко мощна кола.

Рус състезател		Чернокос състезател	
Червена кола	Жълта кола	Червена кола	Жълта кола
+	-	-	+
- 15 000 лв.	-	-	+ 15 000 лв.

Вариант № 2: Този вариант е аналогичен на вариант № 1, но ролите са разменени – русият е избрал жълтата, а чернокосият – червената кола. Отново няма равновесие между двамата – за единият (чернокосия) ситуацията е по-неблагоприятна.

Рус състезател		Чернокос състезател	
Червена кола	Жълта кола	Червена кола	Жълта кола
-	+	+	-
-	+ 15 000 лв.	- 15 000 лв.	-

Вариант № 3: И двамата са избрали червена по-евтина кола. Всеки от тях е платил по 50 000 лв., за да получи кола на стойност 50 000 лв., следователно печалбата и за двамата е 0 лв. Тук наблюдаваме равновесие на Наш – промяната в действията на

който и да е от двамата състезатели ще ги постави отново в една от ситуацияите, представени във варианти № 1 и № 2, като положението за тях няма да се подобри.

Рус състезател		Чернокос състезател	
Червена кола	Жълта кола	Червена кола	Жълта кола
+	–	+	–
0 лв.	–	0 лв.	–

Вариант № 4: В последния вариант и двамата състезатели са избрали жълта по-скъпа кола – отново имаме равновесие на Наш ($80\,000 - 80\,000 = 0$, отново). Всъщност от всички възможности тази е най-вероятно да се реализира, тъй като за всеки от състезателите, опитващ се да съобрази стратегията си с предполагаемите решения на другия, рискът е най-малък при избора на по-скъпата кола. Така вариантът за определения състезател е или да се окаже в по-изгодна позиция спрямо съотборника си, ако той избере по-евтината кола, или в случай, че изборът им на по-скъпа кола съвпадне, двамата ще са равнопоставени.

Рус състезател		Чернокос състезател	
Червена кола	Жълта кола	Червена кола	Жълта кола
–	+	–	+
–	0 лв.	–	0 лв.

Истинският въпрос, който трябва да си зададем, е: „Как всъщност може тази теория да бъде приложена на практика?“.

Теорията на игрите и в частност равновесието на Наш намират широко приложение в множество области на човешкото познание и дейностите в сферите на ежедневноата комуникация, спортните залагания, международния бизнес, политиката и правото, и т.н. Бизнес-сделките, които познаваме днес, са изцяло базирани на теорията на Джон Наш. Всеки ден конкуриращи се фирми, изложени на различни обстоятелства, сключват помежду си договори и споразумения, благоприятни за всички страни.

„Всички открития на Наш бяха изненадващи. Той умееше да изненадва хората“, казва математикът Саймън Коен. Макар че през живота си Наш невинаги съумява да запази равновесие, на равновесието на Наш се крепи съвременната икономика.

“EQUILIBRIUM” IN JOHN NASH’S LIFE

Ljubomira Dimitrova, student 9th grade

Secondary school “Nikolay Katranov”, Svishtov

Abstract. The author was awarded first place and special prize for the present paper, presented at the National round of the Competition MITE (Methodology and Information Technologies in Education), held in VUZF in February 2017. In April-May 2017 the author was awarded silver medal for the same paper presented at the International round of the Competition MITE in Moscow, Russia. The teacher Sonja Dimitrova is scientific adviser of the author.