

ЗАЩО СТУДЕНТИТЕ НЕ УЧАТ, А РАБОТОДАТЕЛИТЕ НЕ ДАВАТ ВИСОКИ ЗАПЛАТИ?

Доц. д-р Георги Киранчев

Университет за национално и световно стопанство

Резюме. В статията е разгледано поведението на студентите и работодателите като биматрична игра. С инструментариума на теорията на игрите е доказано в общия случай, че оптималната стратегия на работодателите е да плащат ниски заплати, а на студентите – да не учат или да учат съвсем малко. Тези две стратегии формират равновесие на Наш в чисти стратегии. При доказателствата не са използвани конкретни числа, а единствено правдоподобни допускания за съотношения между използваните параметри. Това генерализира направените изводи в общия случай на висшето образование.

Подобно изследване на въпроса с използване на теория на игрите не е правено.

Ключови думи: биматрична игра; теория на игрите; висше образование

JEL: C70, C72

Означения и определения

Означението $\succ$ ще се използва за означаване на отношението на стро-

га доминация. Една стратегия $a = \begin{pmatrix} a_1 \\ \dots \\ a_n \end{pmatrix}$ доминира строго друга стратегия $b = \begin{pmatrix} b_1 \\ \dots \\ b_n \end{pmatrix}$, ако за всяка двойка числа (платежи) (a_i, b_i) , е изпълнено $a_i > b_i$, и записваме това като $a \succ b$.

Означението $\succsim$ ще се използва за означаване на отношението на нестрога доминация. Една стратегия $a = \begin{pmatrix} a_1 \\ \dots \\ a_n \end{pmatrix}$ доминира нестрога друга стратегия

$b = \begin{pmatrix} b_1 \\ \dots \\ b_n \end{pmatrix}$, ако за всяка двойка числа (платежи) (a_i, b_i) е изпълнено $a_i \geq b_i$ и за поне една двойка е изпълнено $a_i > b_i$. Записваме това като $a \succcurlyeq b$.

Главната цел на настоящата статия е да се изследва с инструментариума на некооперативни игри поведението на работодатели и студенти. В резултат на това изследване е доказано, че съществува неблагоприятно за всички равновесие на Наш в чисти стратегии, което предполага студентите да не учат, а работодателите – да не предлагат добро заплащане на младите специалисти (завършилите студенти).

Друга цел на статията е да се предизвика дискусия по получените резултати и да се предложат решения, които подобряват качеството на това изследване, което може да се разглежда като първо в тази област с този инструментариум.

Трета цел на статията е да се предизвика търсене на практически решения в организацията и финансирането на висшето образование в страната, които да изведат поведението на играчите от посоченото равновесие на Наш.

Използваната методика е тази на математическото доказателство, основано на платежни матрици на играчите в общ вид. Всички числа в платежните матрици на играчите ще се разглеждат в общ вид, като параметри на модела. Върху тях ще се налагат само логични ограничения или съотношения. Поради това и получените резултати, и доказателства ще са валидни в общия случай, а не за някакви подбрани конкретни числа, които могат да служат само за примери и илюстрации.

Интересуващите се от други подходи към въпроса за последиците от недоверието между, най-общо казано, купувач и продавач заради несиметричността и недостига на информация могат да намерят ценни идеи и изводи в емблематичната статия (Akerlof 1970).

Нека разгледаме биматрична игра между студент и работодател $\Gamma(2 \times 2)$.

Студентът има 2 стратегии – да учи (истински) или да не учи (да учи съвсем малко, колкото да си вземе изпитите с минимална оценка).

Работодателят също има 2 стратегии – да търси и взима на работа само такива студенти, които знаят това, което на него му трябва, и да плаща за това „добра заплата“ или да взима и такива, които не знаят, но да дава съответните заплати („ниска заплата“).

За основен параметър на платежната матрица ще вземем заплатата, която ще получава студентът, ако го вземат на работа (а не го изгонят веднага или още на събеседването).

Матрицата на печалбите на студента ще изглежда така:

Таблица 1. Платежна матрица на студента

	Взима само знаещи и им плаща добре	Взима всички, но им плаща като на незнаещи
Учи сериозно и знае	$a^+ - b$	$a - b$
Учи минимално и не знае	$-a^+ + b$	$a + b$

Числото a е заплатата, която е готов да плаща работодател, който не държи на знанията на специалиста (дипломирания студент). Той плаща тази заплата независимо дали работникът му е учил сериозно, или не. По-нататък ще наричаме тази заплата „ниска“ и ще я означаваме с a .

Числото a^+ е по-високата заплата, която дава работодателят, държащ на знанията на студента. По-нататък ще наричаме тази заплата „добра“ и ще я означаваме с a^+ .

Числото b е „загубата“ на студента за учене в някакъв паричен еквивалент. Това може да бъдат пропуснатите заплати, ако студентът вместо да работи, посещава лекции и учи сериозно, или неговата (субективна) оценка на времето, което е „изгубил“ да учи, вместо да играе футбол или да гледа филми.

Съответно печалбите на студента се формират така:

1. $a^+ - b$ е добрата заплата, намалена със „загубата“, за да се получи тази заплата;

2. $a - b$ е същото, но при условие че добрият студент не получава добрата заплата, а такава, каквато получава и слабият (ниска заплата);

3. $-a^+ + b$ – слабият студент не получава добрата заплата, но пък не си е „загубил“ времето да учи;

4. $a + b$ – слабият студент получава заплата като за слаб специалист със слаби знания (ниска заплата), но пък не си е „загубил“ времето да учи.

Ще обърнем внимание на третия платеж $-a^+ + b$, при който слабият студент „губи“ (всъщност – не получава) добра заплата от взискателния работодател, но пък не си е „загубил“ времето да учи, така че едната загуба в неговите оценки се компенсира с другата „печалба“.

Сега да разгледаме матрицата на работодателя. Той има следните избори:

1. да дава добра заплата на тези, които знаят, и да не взима на работа тези, които не знаят;

2. да дава ниската заплата на всеки, независимо от това дали е бил добър студент, или не.

Неговата платежна матрица ще изглежда така:

Таблица 2. Платежна матрица на работодателя

	Взима само знаещи и им плаща добре	Взима всички, но им плаща като на незнаещи
Учи сериозно и знае	$a^{+++} - a^+$	$a^{++} - a$
Учи минимално и не знае	$-c$	$a^{++-} - a$

Тук за нас е интересно новото число c , което измерва загубата на работодателя да се занимава с незнаещ кандидат-работник. Това може да е загубеното време да провери знанията му, преди да реши дали да го вземе на работа, реалните загуби от назначаването на некадърен човек на работа, изхабените нерви, проблемите с уволняването му, след като се е убедил в неговата неспособност да извършва дадената работа, и др. подобни парични и непарични разходи. Важното е, че такава загуба винаги е загуба (затова c е положително число, но в платежната матрица е със знака „минус“) и никога не е печалба.

Числото a^{+++} измерва какво получава работодателят като ефект от това, че е взел на работа знаещ специалист и му плаща добра заплата.

Числото a^{++} измерва какво получава работодателят като ефект от това, че е взел на работа знаещ специалист, но не му плаща добра заплата. Ще считаме, че разликата между a^{+++} и a^{++} се дължи на демотивиращия ефект на по-ниската заплата, недоверието към знанията на добрия студент и/или факта, че и тройкаджия взима същата заплата.

Числото a^{++-} измерва какво получава работодателят като ефект от това, че е взел на работа незнаещ специалист, но и не му плаща добра заплата. Това означава, че ефектът е строго по-малък, отколкото ако същата работа се извършва от добре подготвен специалист.

Общата матрица на печалбите за работодател и студент ще изглежда така.

Таблица 3. Съвместени платежни матрици на студент и работодател

	Взима само знаещи и им плаща добре	Взима всякакви, но им плаща като на незнаещи
Учи сериозно и знае	$a^+ - b; a^{+++} - a^+$	$a - b; a^{++} - a$
Учи минимално и не знае	$-a^+ + b; -c$	$a + b; a^{++-} - a$

За по-добра яснота ще образуваме реда, описващ съотношенията между ефектите и разходите за работодателя:

$$a^{+++} > a^{++} > a^{++-} > a^+ > a$$

Както ще видим по-късно, това е достатъчно, за да съществува оптимална „смесена“ стратегия на работодателя, в която стратегията „Взима само знаещи и им плаща добре“ е с нулева вероятност.

При тази матрица имаме със сигурност едно *равновесие на Наш (РН)* тук и по-нататък). Това е клетка (2, 2): студентите да не учат, а работодателите да

не дават добри заплати. Освен от параметрите в таблицата, такова поведение на играчите е логично. Защо студентът да прави усилия, след като няма да му дадат добра заплата (общият фон на заплатите е такъв, че добрите заплати са рядкост)? Защо работодателят да дава добри заплати, след като преобладават студенти, които не са учили и не знаят (общото ниво на завършващите е ниско или неговото впечатление е такова, което е достатъчно за неговото решение)?

Можем да наречем това *РН* „капанът на ниските заплати и слабите студенти“. Същността на този капан се изразява в следното: *Слабите студенти не получават работните места, където се плащат добри заплати и могат да претендират само за тези места, на които се плащат ниски заплати. Съответно работодателите, които виждат при себе си поток от слаби студенти с ниска подготовка, не предлагат добри заплати, защото не виждат ефект от това. Слабият студент, попаднал в този капан, може само да обикаля работни места с ниска заплата, защото никой няма да му даде добра заплата и защото местата с такава заплата ще се заемат от бивши добри студенти. Той ще бъде убеден, че масово се предлагат ниски заплати. Работодателят, попаднал в този капан, може само да приема на работа (и да освобождава) слаби студенти, напуснали предишното си работно място, и да се убеждава, че „всички“ са слаби и не заслужават добра заплата.*

Доказва се, че ако в игра $\Gamma(2 \times 2)$ има едно *РН* (в чисти стратегии), то или има още едно *РН*, или равновесните стратегии са доминиращи (както например е в случая с *дилемата на арестанта*). Въпреки че това се доказва лесно в общия случай, няма да утежняваме текста с това доказателство.

Изследваме условията да има второ *РН*.

Преди всичко, няма как клетка (1, 2) да бъде *РН*, защото не може да бъде вярно $a-b > a+b$ при положителни стойности на двата параметъра.

На второ място, няма как и клетка (2, 1) да бъде *РН*, защото не може да бъде вярно $-c > a^{++} - a$

Единственият възможен кандидат за второ *РН* е клетка (1, 1).

За целта трябва да бъдат изпълнени две условия:

$$a^{+++} - a^+ > a^{++} - a \text{ за работодателя 1) и}$$

$$a^+ - b > -a^+ + b \text{ за студента 2).}$$

Първото условие, като се има предвид $a^{+++} > a^{++} > a^{++-} > a^+ > a$, показва, че ще бъде вярно, когато:

$$a^{+++} - a^+ > a^{++} - a \equiv a^{+++} - a^{++} > a^+ - a$$

Прирастът на ефекта за работодателя от преминаване към по-добро заплащане за по-добре подготвен специалист **трябва** да надвишава увеличението на заплатата (негативния ефект за работодателя). Т.е. за да се откаже даден ра-

ботодател от стратегията да плаща ниски заплати за по-нисък ефект, той трябва да бъде сигурен, че ще получи резултат, по-голям отколкото повишението на разходите за заплати. Обикновено в това се изразява стимулиращият ефект на по-доброто заплащане, или напротив, (във времето) това заплащане е резултат от доказано по-добрия ефект. Във всеки случай това предположение е достатъчно правдоподобно. На практика, това условие означава, че работодателят има интерес да увеличава заплатите на добре подготвените студенти, но само докато ефектът за него (и по негова преценка) ще превишава загубите от по-високите заплати. Ако при него постъпва поток от добре подготвени студенти, но е достигнат пределът на повишаване на производителността им в резултат на по-доброто заплащане, работодателят може да премине към снижаване на заплащането с цената на известно снижаване и на ефекта за него.

Граничната стойност на прираста на ефекта за работодателя $a^{+++} - a^{++}$ е прирастът на заплатата от „ниска“ до „добра“ $a^+ - a$. Ако е достигната граничната стойност и е изпълнено равенството $a^{+++} - a^{++} = a^+ - a$, втората стратегия на работодателя ще доминира нестрого първата и той ще предлага ниски заплати.

Второто условие е свързано с възможността „загубите“ за студента от това, че се подготвя добре, да не бъдат (или да бъдат) достатъчно добре възнаградени от по-високата заплата. От него директно следва:

$$a^+ - b > -a^+ + b \equiv a^+ > b$$

Ако това условие **не е изпълнено**, то няма да има и второ РН, а втората стратегия за студента ще доминира първата:

$$\left(\begin{matrix} -a^+ + b > 0 \\ a + b \end{matrix} \right) \geq \left(\begin{matrix} a^+ - b < 0 \\ a - b \end{matrix} \right)$$

Граничната стойност на $a^+ - b$ е 0. Ако това условие е изпълнено, то втората стратегия на студента (да не учи) ще доминира нестрого първата стратегия.

Ако е вярно $-a^+ + b > 0$, то ще бъде вярно и $b > a^+ > a^+ - a$. Това ни подсказва още нещо за стойността на b в този случай – тя трябва да е по-голяма от разликата между „добра“ и „ниска“ заплата. Тъй като работим не с конкретни числа, разликата между тези две заплати може да бъде произволно малко положително число и тогава наистина няма да има смисъл да се полагат усилия за получаване на добри знания, след като така или иначе след това тези усилия няма да бъдат възнаградени със значимо по-добро заплащане.

Възможностите втората стратегия за студента да доминира първата, се реализират при следните напълно реалистични ситуации.

1. Разходите на време и усилия за добра подготовка са непропорционално големи в сравнение с разликата между „добрата“ и „ниската заплата“. Вече видяхме по-горе, че условието $-a^+ + b > 0$ е достатъчно, за да бъде изпълнено и $b > a^+ - a$. Това не означава, че непременно двете заплати са близки по размер, а само че разликата в усилията за добра и посредствена подготовка са големи, обективно погледнато. В действителност това **трябва** да бъде точно така във висшето образование;

2. Слабият студент оценява своите способности и преценява, че за да стане добре подготвен, трябва да положи много големи усилия. За него стратегията да учи сериозно и да знае много, представлява „неприемливи загуби“ и той изобщо ще я изключи от своите стратегии.

3. Разликата между „добра“ и „ниска“ заплата е толкова малка, че не си струва дори минималните усилия, за да се постигне тя.

4. Има твърде много студенти и твърде малко високопродуктивни работни места, където се предлага добро заплащане. Това е ефектът на структурното несъответствие между търсене и предлагане на добри заплати.

5. Ефектът на масовото висше образование – преобладават слабите студенти, формиращи масата от студенти и определящи впечатлението на работодателите (и нивото на висшето образование).

Масовото висше образование заслужава отделно внимание, защото тук ясно можем да видим неговия разрушаващ ефект. Колкото по-масово става то, толкова повече преобладават именно слабите студенти, защото то започва да обхваща контингент, който не може и не обича да учи, но няма нищо против с минимални усилия да получи диплома за висше образование. Съответно, за да остане то масово, трябва всички тези студенти успешно да завършат и да се дипломират, което обещава на следващия във времето контингент, че също ще завърши и ще се дипломира. Така се създава и устойчивото мнение, че „всеки може да получи висше образование“. Но за да завършват дори слабите студенти, трябва да се снижава качеството на висшето образование до нивото на техните способности. Снижаването на качеството на висшето образование обаче засяга и тази група студенти, които могат и искат да учат, но не получават качество, по-различно от това, което е за масовия „потребител на образователна услуга“. Така наистина „всеки може да получи висше образование“, но с важното допълнение – **некачествено** висше образование. Или ако наричаме нещата с истинските им имена, това не е висше образование, защото масовото образование не може да бъде висше, а висшето образование не може да бъде масово. По такъв начин масовото висше образование формира „капана на ниските заплати и слабите студенти“, той не се появява от

нищото и докато се продава евтиният масов продукт „образователна услуга“ във висшето образование, този капан ще бъде неунищожим.

Ще отбележим, че няма как стратегията на работодателя „Взима само знаещи и им плаща добре“ да доминира алтернативната стратегия заради числото $-c$, което е отрицателно, а разликата между ефекта за работодателя и ефекта за работника е положителна. Точно затова съществува и очевидното PH .

Но има как да се реализира обратното – ако преминаването от „ниска“ към „добра“ заплата е съпроводено със снижение на **диференциалния** ефект за работодателя **под** ръста на заплата, което означава да е изпълнено условието $a^{+++} - a^{++} < a^{+} - a$. Това условие е изпълнимо и при положителни стойности от двете страни на неравенството.

Следователно възможността или невъзможността за съществуване на второ PH остава и в областта на оценката на студента – дали за него е вярно $a^{+} > b$ (или обратното), и в това доколко ръстът на заплата от „ниска“ към „добра“ води до приемлив (по-голям) ефект за работодателя.

Тъй като тази оценка (на студента) не е лишена и от субективизъм, освен от обективни предпоставки, то ще съществуват студенти, за които това ($a^{+} > b$) е вярно, и те ще се стремят да реализират първата си стратегия с цената на „приемливи загуби“. И другата алтернатива – тези, за които условието не е изпълнено, и те ще възприемат втората стратегия, при което ще попаднат безизходно в първото и очевидно PH (в капана на ниските заплати и слабите студенти).

Можем да посочим и че ако работодателят подценява подготовката на добрите студенти или вижда голямо търсене на работни места при него, той може да промени своята стратегия и да снижи добрата заплата до ниска, попадайки също в първото и очевидно PH . Тогава при него ще търсят работа предимно слабо подготвени студенти, което ще затвърждава убеждението (и заблуджението), че „всичките са слабо подготвени и не заслужават добри заплати“.

Както видяхме, заради субективността в оценката b , не можем уверено да твърдим, че втората стратегия за студента непременно е доминираща. Но това не е и задължително, за да съществува само едно PH . Достатъчно е оптималната стратегия на работодателя да е той да дава ниски заплати, и тогава за студента винаги ще бъде оптимална стратегията да не учи.

Да разгледаме оптималната смесена стратегия на работодателя, при условие че той не е уверен в качествата (ниски или високи) на образованието на студентите, независимо то това дали те са учили истински, или не. Смесената стратегия на работодателя може да се разглежда и като някакво компромисно решение – да взима на работа знаещи студенти и да им плаща добри заплати, като техният дял в заетите е q , и да взима на работа слаби студенти и да им

плаща ниски заплати, като техният дял в заетите е $1-q$.

Оптималната стратегия $Q^* = (q, 1-q)$, при която q е вероятността работодателят да предложи добри заплати, а вероятността $1-q$ е вероятността да не предложи добри заплати, е решението на уравнението, виж например (Knowles 1989), 567 – 570:

$$q \cdot (a^{+++} - a^+) + (1 - q) \cdot (a^{++} - a) = -q \cdot c + (1 - q) \cdot (a^{+-} - a)$$

След всички преобразувания и прегрупирания ще получим следващия израз:

$$q \cdot (a^{+++} - a^+ + a^{+-} - a^{++} + c) = a^{+-} - a^{++}$$

Като имаме предвид зависимостта $a^{+++} > a^{++} > a^{+-} > a^+ > a$, можем да направим следното прегрупиране:

$$q \cdot [(a^{+++} - a^{++}) + (a^{+-} - a^+) + c] = a^{+-} - a^{++}$$

Изразите в малките скоби са положителни, което при положително число c означава, че целият израз в средните скоби е положителен. Изразът в дясната част на уравнението обаче е отрицателен (ефектът за работодателя от наемането на слабо подготвен специалист е по-малък от ефекта от наемането на добре подготвен специалист при равни заплати). Следователно решението, въпреки че алгебрично съществува, излиза извън дефиниционната област на вероятността и няма решение в положителни стойности на q . Тогава q трябва да бъде 0.

Дори изразът в дясната част да беше нула, което означава, че ефектът за работодателя, плащаш ниски заплати, **не зависи** от качествата (на знанията) на наетите, вероятността q пак щеше да бъде нулева.

Ще отбележим отделно, че стойността на параметъра c може да бъде дори нулева (на работодателя, търсещ добри студенти, да не му струва нищо изгубеното време и пари от кандидатстването на слаби студенти за добре платено работно място) и това с нищо не променя решението за намиране на оптимална смесена стратегия на работодателя.

След като оптималната стратегия на работодателя е да предлага ниски заплати, то не трябва да се учудваме, че и студентите отговарят със своята оптимална стратегия – да не учат, защото не си струва изгубеното време, усилия и пропуснати доходи, след като в перспектива те няма да бъдат възнаградени. Напомняме, че в колоната на втората стратегия на работодателя платежите за студента бяха съответно $a-b$ и $a+b$, и е ясно, че втората стратегия за студента ще бъде **оптимален отговор** на втората стратегия на работодателя.

Тук трябва да отбележим, че работодателят може да определя какви заплати да плаща, но студентът не може да определя каква заплата да получава след дипломирането си, и в този смисъл от двамата играчи работодателят има

водеща позиция. В края на краищата, ако студентът след дипломирането си иска да си намери работа, той ще трябва да се съгласи и на ниска заплата, независимо дали е положил всички усилия, за да учи и да се подготви добре като специалист.

На пръв поглед, описаната ситуация може да прилича на добре известната игра „дилема на арестанта“, но само на пръв поглед и само формално. Наистина, и в двете игри съществуващото $РН$ е неизгодно и за двамата играчи. Но има една фундаментална разлика и тя се изразява с ефекта за обществото, което може и да не е участник в играта, но също има своите печалби и загуби в зависимост от решенията и поведението на играчите. Или ако то е активна страна, то **трябва** да определя правилата на играта. В играта „дилема на арестанта“ обществото получава своя оптимален резултат – и двамата престъпници отиват в затвора, т.е. $РН$, което е неизгодно за престъпниците, е изгодно за обществото. Не така стоят нещата в разгледаната в статията игра.

В идеала, би трябвало работодателите да дават високи заплати, студентите да са добре подготвени и да дават много по-добър принос за работодателя, отколкото слабо подготвените, което би било добре за всички. Тогава и ефектът за обществото, като цяло, би бил най-добър, тъй като добрият ефект за работодателя се изразява в по-висока производителност, в по-качествени продукти...

Но в действителност $РН$ е такова, че е неизгодно за всички, в т.ч. и за обществото, като цяло. Обществото не може да задължи работодателите да не плащат ниски заплати, а студентите – да учат. То може обаче да организира играта така, че тези студенти, които не искат (или не могат) да учат, просто да не получават дипломи за висше образование. Или да въведе допълнителни разходи за слабите студенти, които да направят неизгодна стратегията да се учи малко. Тогава, да се надяваме, работодателите може да променят своето мнение за подготовката на кадрите с висше образование. Но това означава коренна промяна на правилата, практически – зачеркване на втората стратегия за студента, ако той знае, че няма как да получи диплома, ако не учи истински. Като следствие от това и за работодателя оптимална ще стане първата стратегия, стига да е изпълнено условието $a^{+++} - a^{++} > a^{+} - a$. Ще напомним, че именно втората стратегия за студента е формираща $РН$ в играта.

Ако обществото оставя нещата на самотек под някакви измислени предлози за свобода на избора на двамата играчи, то най-неизгодното $РН$ е винаги на разположение и няма да изчезне само по себе си с времето.

Благодарности

Авторът изказва своята благодарност на доц. д-р Християн Танушев за ценните бележки и предложения при написването на тази статия.

REFERENCES

- Akerlof, G. A., 1970. The Market for „Lemons“: Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, Vol. 84(3), pp. 488 – 500.
- Knowles, T. W., 1989. *Building and using models*. 1st ред. Illinois: IRWIN.

WHY STUDENTS DON'T STUDY AND EMPLOYERS DON'T PAY HIGH SALARIES?

Abstract. The article examines the behavior of students and employers as a bimatrix game. With the tools of game theory, it is generally proven that the optimal strategy for employers is to pay low wages, and for students – not to study or to study too little. These two strategies form the Nash's equilibrium in pure strategies. No specific numbers were used in the evidence, but only plausible assumptions about the relationships between the used parameters. This generalizes the conclusions made in the general case of higher education.

Such a study of the question using game theory has not been done yet.

Keywords: game theory; games, mixed Strategy; optimal strategy

✉ **Dr. Georgi Kiranchev, Assoc. Prof.**

Department of Marketing and Strategic Planning

University of National and World Economy

Sofia, Bulgaria

E-mail: g.kiranchev@unwe.bg