

ОСНОВНИТЕ КОНЦЕПЦИИ В ИКОНОМИКАТА НА РЕСУРСИТЕ - ИЗГУБЕНИ В ТЕРМИНОЛОГИЯТА

Юли Радев

Минно-геоложки университет „Св. Ив. Рилски“, София 1700, juliradev@yahoo.com

РЕЗЮМЕ. Несъответствията и взаимозаменяемостта при използването на термините маргинални потребителски разходи (MUC), нетна цена, ресурсна рента, концесионни плащания и цена в сянка създават безпорядък и често водят до политически грешки в процесите на оценяване на ресурсите и предприемането на добивни работи. В настоящата публикация различните концепции са представени през призмата на първото необходимо условие за оптимален добив, независимо дали вътрешното условие за оптимум се достига или не.

THE BASE CONCEPTS IN RESOURCE ECONOMICS – LOST IN TO THE TERMINOLOGY

Yuli Radev

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", Sofia 1700, juliradev@yahoo.com

ABSTRACT. Inconsistencies and changeability during the use of the terms marginal user cost (MUC), net price, resource rent, concession payment, shadow price make disorder and often leads to political mistakes in the processes of assessment of resources and starting of extraction works. The report presents different concepts through the lens of first (necessary) condition for optimal extraction, regardless of whether the internal condition is attended or not.

Най-важният извод в доклада е, че първото необходимо условие на Пиърс изисква MUC да се дефинира като допълнителна променлива на текущата стойност на функцията на Хамилтон, а не на осъвременената стойност, както обикновено се приема. Трябва да се има предвид, че икономиката на ресурсите е разновидност на теорията на капитала, но концепцията за потребителските разходи в теорията на оптималните инвестиции се тълкува като имплицитна рента, а не като пропусната стойност на актива. Тези значения стават по-ясни в анализ на устойчивия растеж, разширяващ каноничния модел на Йоргенсон на акумулирането на капитала.

1. Въведение

Има редица, често използвани в икономическата литература, концепции, за които с времето е прието, че са уникални и не са необходими повече допълнения и тълкувания. Точно тези концепции обаче, и по-скоро използването на основните им значения в настоящи анализи, обикновено предизвикват недоразумения. Показателен пример в това отношение е изследването на Мори (1984), който твърди, че с термина „потребителски излишък“ се представят толкова много концепции, че той трябва да се нарича „универсален излишък“. Всъщност, една от нашите идеи е да покажем, че подобен проблем възниква и по отношение на „маргиналните потребителски разходи“, след като те се използват за първи път от Кейнс (1936).

Маргинални потребителски разходи (MUC) са основна концепция в икономиката на природните ресурси. Ефективното разпределение на ресурсите във времето е възможно, когато се отчетат разходите на най-добрата пропусната възможност от разполагането с по-малка ресурсна наличност в бъдещето. Въпреки важността на тази концепция, има много двусмислия и несъответствия при нейното използване. В публикациите, свързани с икономиката на природните ресурси, термините „маргинални потребителски разходи“, „нетна цена“, „ресурсна рента“, „концесионни плащания“ и „цена в сянка“ много често са взаимно заменяеми. Ще посочим няколко примера в това отношение. Според Нартвик и Олевилер (1997, с.271) „Различните автори представят рентата като потребителски разходи, концесионни плащания, динамична рента и рента на Хотелинг. Пет имена за едно и също нещо!“. По подобен начин Неер (1990, с.289) твърди, че „Концесионните плащания са резултат от ограничеността на ресурсите и трябва да се отчитат като дефицитна стойност на собственика на ресурсите. Понякога те се наричат потребителски разходи“. Все пак, някои икономисти разбират разликата и подчертават, че тези термини трябва да се използват внимателно. Пиърс и Търнър (1989, с.273) обобщават разминаванията по следния начин: „В литературата с R се означава концесионните плащания, ресурсната рента (или само рента) и маргиналните потребителски разходи. За съжаление различните термини са повод за недоразумения. Затова читателят трябва да съобразява контекста, в който те се използват“.

Нови несъответствия и противоречия се създават от рамката за оптимален контрол, в която маргиналните потребителски разходи се тълкуват като допълнителни променливи или цени в сянка, измерващи силата на ограниченията. Това са Лагранжовите множители в двете функции, на осъвременената и текущата стойност, на Хамилтон. Нещо повече, еволюцията на термина потребителски разходи в икономиката на ресурсите и в теорията на капитала водят до различни значения, въпреки че и двете теории произлизат от *Обобщаващата теория* (1936) на Кейнс.

В оставащата част от доклада ще представим особеностите на маргиналните потребителски разходи, нетната цена и концесионните плащания, и по-конкретно различията между тях, историческите им значения, както и тяхната интерпретация от гледна точка на разширените условия на функцията на Хотелинг едновременно за възобновимите и за невъзобновимите ресурси. Ще илюстрираме как неспособността за използването на термините с техните истински значения може да доведе и е водила до погрешни политически решения. В последния раздел сме демонстрирали специфичното тълкуване на термина потребителски разходи в теорията на капитала, което от своя страна генерира още по-голям хаос.

2. Дефиниции и взаимни връзки между термините

Целта в този раздел е да се представи таксономия, която от една страна подчертава разликата между термините, а от друга осветлява връзките между тях.

Нетната цена на ресурсите е разликата между пазарната цена и разходите за добив ($p-c$). Нарича се още „ресурсна рента“ или „цена на място“. Както не веднъж сме коментирали, тя се дължи на качеството на ресурсите и е дефинирана за първи път от Д. Рикардо (1876).

Терминът *концесионни плащания*, на англ. *Royalty*, произлиза от сумата, изисквана за добив на ресурси в кралските земи. Много икономисти обаче използват този термин, за да означат нетната цена. В политическите среди със същия термин се означават плащанията от наемателя на собственика на имуществото, обикновено като процент от стойността на минералните запаси, които се добиват. В крайна сметка, ние предлагаме терминът да се използва в неговия първоначален и политически смисъл като плащане на собственика (с изключение на Съединените щати и Саудитска Арабия, държавата) за правото на използване на ресурсите.

Маргиналните потребителски разходи, въведени от Кейнс (1936), са дефинирани най-точно от Кларк (2005, с.106) като „загуба на стойността при понижаване на капиталовия актив с една маргинална единица“. Въпреки че първоначално Кейнс (1936) свързва тази концепция с теорията на капитала, той подчертава нейното значение и за икономиката на ресурсите по следния начин: „Ако един тон мед е използван днес, той не може да се използва утре, а стойността, която този тон мед би имал, ако се използва утре, трябва ясно да бъде отчетена като част от

днешните маргинални разходи“ (с.73). По подобен начин Томан (1986, с.343) описва MUC като „абсолютен размер от постепенното понижение на осъвременената стойност на максималната бъдеща печалба, причинено от поэтапното нарастване на текущата норма на добив“.

Тези дефиниции се доближават до общото становище, че във всеки период от време необходимото условие за оптимален добив е равенството между нетната цена от последната добита единица и нейните MUC.

За случаите, в които използването на ресурсите предизвиква положителни или отрицателни странични ефекти, равенството трябва така да се разшири, че да е в сила изискването маргиналната изгода от добива на ресурсите да е равна на маргиналните разходи на най-добрата пропусната възможност, представена като сума от разходите за добив (c), маргиналните потребителски разходи (MUC), и маргиналните странични разходи (MEC). MUC представляват загубата на стойността на актива от добива на още една единица. При замърсители, които вече не могат да се акумулират от околната среда, MEC (известни още като маргинални щети) представляват допълнителни загуби от всяка следваща щета, причинена от замърсяването. При замърсители, които все още могат да се акумулират от околната среда, например абсорбираният от атмосферата въглероден диоксид, MEC представлява цената в сянка на въглерода в оптималното решение. Ако допуснем, че маргиналната изгода е зададената цена на ресурса, p , ефективното условие за добив, или т.нар. правило на Пиърс (Пиърс и Търнър, 1989), изисква $p=c+MUC+MEC$. С други думи, нетната цена от добива на ресурса, $p-c$, трябва да е равна на сумата от MUC и MEC. Макар и изведено с много условности, това уравнение играе ролята на обобщение на ресурсната и екологичната икономика, и се използва като отправна точка за коригирането на данъците, ценообразуването на ресурсите и зеленото счетоводство.

За целта на настоящата публикация, все пак, ще се абстрахираме от страничните ефекти и ще фокусираме вниманието си върху извеждането и интерпретацията на опростеното оптимално условие, $p-c=MUC$. Както сме доказвали вече (Радев, 1996), MUC може да се дефинира като допълнителна променлива на състоянието на запасите във функцията на Хамилтон във варианта „осъвременена стойност“, след като ефективното разпределение на ресурсите в динамична перспектива,

$$\max V_t = \int_{t=0}^{\infty} e^{-\pi t} [p - c(S_t)] x_t dt, \quad (1)$$

по отношение на $S_t = g(S_t) - x_t$,

се представи като максимизиране на осъвременената стойност на функцията на Хамилтон:

$$H = e^{-\pi t} [p - c(S_t)] x_t + \alpha_t [g(S_t) - x_t], \quad (2)$$

където p е цената на ресурса, c са разходите за добив, x е добивът, S е ресурсната наличност, g е т.нар. функция на естественото развитие на възобновимите ресурси, а α е допълнителната променлива на състоянието на запасите

или цената в сянка на ресурсите. Кореспондиращото с този проблем първо условие за максимум е:

$$e^{-\pi} [p - c(S_t)] = \alpha_t. \quad (3)$$

Както подчертава Кларк (2005, с.106), допълнителната променлива, α , представлява маргиналните потребителски разходи, или „загубата на стойност, когато капиталовият актив намалява с една маргинална единица“. Уравнение (3) е опростено и служи за уеднавяване на икономиката на възобновимите и невъзобновимите ресурси, имайки предвид, че това уравнение е валидно и в двата случая¹. Но тъй като, така или иначе, условие (3) изисква маргиналните потребителски разходи да са равни на дисконтираната нетна цена, дефинирането на MUC като допълнителна променлива във функцията на осъвременената стойност на Хамилтон е несъвместимо с условието, $p-c=MUC$!

Това несъответствие може да се преодолее, ако маргиналните потребителски разходи се приемат като допълнителна променлива не на осъвременената, а на текущата стойност на Хамилтон. В този случай загубата на стойност се определя във времето, в което ресурсът се добива, а не в началото на проблема с разпределението на ресурса. Представяйки стандартния оптимизационен проблем с възобновимите ресурси в своята по-обобщаваща форма, централният (социален) плановик избира да максимизира осъвременената стойност на нетната изгода във времето:

$$\max_{x_t} V_i = \int_{t=0}^{\infty} e^{-\pi} \left[\int_0^{x_t} p(z) dz - c(S_t) x_t \right] dt, \quad (4)$$

по отношение на $\dot{S}_t = g(S_t) - x_t$,

Съответната текуща стойност на функцията на Хамилтон може да се опише като:

$$\tilde{H} = \int_0^{x_t} p(z) dz - c(S_t) R_t + \lambda_t [g(S_t) - x_t], \quad (5)$$

където λ_t е допълнителната променлива на запасите или текущата цена в сянка на ресурсите. Математически λ_t може да се интерпретира като маргинална стойност на променливата на състоянието във време t , измерена в стойност за единица време (Камиен и Шварц, 1991, с.165),

или $\frac{\partial V_t^*}{\partial S_t}$ ². Кореспондиращото оптимално условие на

вътрешното решение може да се представи като:

$$p(x_t) - c(S_t) = \lambda_t, \quad (6)$$

т.е. нетната цена=MUC. И тъй като допълнителните променливи при осъвременената и текущата стойност са равни във време t_0 , осъвременената стойност на допълнителната променлива е равна на MUC, само във

време t_0 . Това, разбира се, може да предизвика още по-големи недоразумения.

И така, нетната цена, концесионните плащания и потребителските разходи са различни концепции. Ресурсите се разпределят оптимално, когато маргиналната полезност (или нетната цена) от тяхното използване е равна на маргиналните потребителски разходи. Концесионните плащания представляват допълнителната сума, с която концесионерът се таксува за правото на използване на ресурсите.

3. Цена в сянка на добива

Нетната цена, концесионните плащания и MUC са различни концепции. Взаимното заместване на тези концепции може да доведе не само до семантични недоразумения, но и до политически грешки. Много често например икономистите поставят знак за равенство между концесионните плащания по публичните лизингови договори и нетната цена. По подобен начин, в екологичното осчетоводяване цената в сянка на ресурсите се тълкува като нетна цена. Както отбелязахме по-горе, нетната цена е равна само на първата най-добра цена в сянка, когато ресурсите се добиват според оптималното вътрешно решение. В обичайния случай, обаче, когато ресурсите се добиват прекалено бързо, нетната цена е по-ниска от цената в сянка. Следователно, нетната цена подценява маргиналната стойност на ресурсите както за екологичното осчетоводяване, така и за определянето на концесионните плащания.

Прецизирането на термините и осъзнаването на разликата между видимите нетни цени и цените в сянка на ресурсите е необходимо условие и за провеждането на адекватна политика спрямо услугите, предлагани от екосистемите. Правилното ценообразуването на тези услуги е важно средство за повишаване на ефективността при използването на ресурсите (Барбиер, 2007). Сolidните теоретични икономически основи на екосистемите са гаранция за избора на подходящ подход за тяхното остойностяване. Неразбирането на значението на различните термини може да предизвика объркване и да затрудни ценообразуването на екосистемите. Дасгупта (2007) например признава, че нетната цена може значително да подцени стойността на ресурсите, но не предлага решение на този проблем. Вместо това, той твърди, че използваните методи следва да се конструират на прагматична основа, и че отчитането на разликата между нетната цена и цената в сянка е предпоставка за коректния избор на прокси променливи във всеки отделен казус.

Ако допуснем на фиг. 1, че достъпът до находището е свободен, минната компания ще добива количество, за което цената е равна на маргиналните (средните) разходи за добив, (x_{OA}). Видимата нетна цена, която в случая е равна на нула, нито ще промени нещо, нито ще повиши ефективността. При публичен лизингов договор обаче най-доброто решение е да се изисква концесионно плащане за единица добив, равно на маргиналните потребителски разходи, съответстващи на x^* . Т.е., концесията

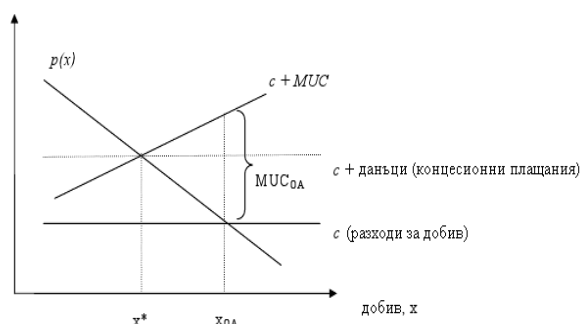
¹ Невъзобновимите ресурси са специален случай, в който $g(S)=0$.

² Със символа * се означават оптималните стойности на променливите.

да е равна на нетната цена, определена за оптималния добив x^* , а не на видимата нетна цена.

Трябва да се има предвид, че първото условие за оптимум на фиг.1, $p_t = c_t + MUC_t$, се изпълнява за всички времеви периоди. В стандартния случай, стартирайки с първоначална ресурсна наличност, по-голяма от стойността при устойчив растеж, обратната крива на търсенето е постоянна. Общите маргинални разходи, $c + MUC$, нарастват във времето, което означава монотонно нарастване на цената в сянка до достигане на устойчива стойност.

Все пак, за ресурсите, които са частна собственост, и при отсъствие на странични ефекти, добрата политика не изисква налагането на такси за добив. Частният собственик предварително е компенсирал разходите за най-добрата пропусната възможност на добива. При наличието на странични ефекти таксата за добив и на концесионерите и на частните собственици, така или иначе, трябва да се коригира, за да отрази тези ефекти.



Фигура 1. Ефективна нетна цена, съответстваща на количество x^*

Отклонение от направените изводи се наблюдава при налагането на допълнителни ограничения. Ако оптималното решение се разминава с вътрешния оптимум, условието, нетната цена $= MUC$, вече не е в сила. В моделите на малка отворена икономика, например, цената на ресурса е екзогенна променлива и оптималният добив може да следва един по-ускорен път до състоянието на устойчив растеж, ограничен само от максималното ниво на добив. По време на този оптимален път цената е постоянна, а разходите за добив нарастват. Като резултат нетната цена е намаляваща. Все пак, с изчерпването на ресурсите, тяхната MUC (или цена в сянка) е нарастваща. Последното може да се обясни чрез дефиницията и анализа в раздел 2. И макар че вътрешното решение изисква нетната цена да е равна на MUC , при допълнителни ограничения това условие не е изпълнено. Когато добивът на ресурсите е ограничен от максимално ниво, не е възможно да се достигне добив, за който MUC се изравнява с нетната цена. Затова, при ограничен оптимум MUC са по-малки от нетната цена. В този случай налагането на видимата (намаляваща) нетна цена съкращава с повече от необходимото MUC , които трябва да стимулират ефективния добив. По подобен начин, ако ресурсната наличност не може да се изझे под някакъв критичен праг заради съображения за необратимост или предпазливост, оптимумът се описва от условието нетната цена да е равна на MUC плюс израз, отчитащ активното ограничение.

4. Маргиналният потребителски разходи и потребителските разходи на капитала

Друг източник на недоразумения е несъвместимото използване на термина „потребителски разходи“ в икономиката на ресурсите и теорията на капитала. Обикновено се приема, че „потребителски разходи“ и „маргинални потребителски разходи“ се отнасят до една и съща категория, като само втората е маргинална концепция. В този раздел ще покажем, че и двете концепции са маргинални, но имплицитните значения на потребителските разходи са различни.

Терминът потребителски разходи на капитала действително се популяризира от Кейнс. Все пак Скот (1953) изяснява най-точно неговото значение в контекста на единните теоретични основи на теорията на инвестициите и икономиката на ресурсите. Той прави следното важно обобщение: „Потребителските разходи, които се отличават от разходите на най-добрата пропусната възможност за производство, са термин, въведен от Кейнс. Този термин понастоящем се прилага за разходите на най-добрата пропусната възможност на използването на стоките и ресурсите за определена цел, като на алтернативата бъдещи приходи се дава една и съща относителна тежест както на алтернативата сегашно потребление“ (Скот, 1953, с.369).

Следвайки изводите на Скот (1953, 1955), Кларк и Мънро (1975) разработват по нататък теоретичните основи на ресурсната икономика, като подчертават, че маргиналният потребителски разходи на добива на ресурси са промяната в оптималната осъвременена стойност, определена по време на добива и наричана по-рано „отдадена цена“ или „отдадена цена на търсенето на капитал“.

В модерната теория на инвестициите терминът потребителски разходи се свързва с Йоргенсон (1963), който го използва, за да означава имплицитната рентна цена на капиталовите услуги (вероятно търсейки аналогия с използвания от Валрас, 1874 г., термин цена на капиталовите услуги). По подобен начин Диуърт (2005) тълкува потребителските разходи на капитала като „нетни разходи от използването на новите активи за периода t “, и ги нарича „рентна цена на добива в края на периода“ на капитала.

За да сравним различните значения на потребителските разходи в ресурсната икономика и теорията на инвестициите, ще използваме неокласическия модел на устойчивия растеж с природни ресурси³ (Томан и др., 1995). Централният (социален) плановик максимизира социалното благополучие, зададено със (7), където $U(C)$ е функцията на полезността на представителния потребител от типа Коб-Дъглас, т.е. $U_C > 0$ и $U_{CC} < 0$, а C е потреблението. При зададена норма на времевите предпочитания, ρ , оптимизационният проблем се представя като:

³ Трудът се нормализира към нула ($L=0$) и се абстрахираме от ръста на населението и технологичния прогрес.

$$\max_{c_t} W_t = \int_{t=0}^{\infty} e^{-\rho t} U(C_t) dt \quad (7)$$

по отношение на $\dot{K}_t = F(K_t, x_t) - \delta K_t - c(S_t)x_t - C_t$ и $\dot{S}_t = g(S_t) - x_t$,

където K_t е направеният от човека капитал във време t , а δ е амортизационната норма на капитала.

От този оптимизационен проблем, кореспондиращата текуща стойност на функцията на Хамилтон е:

$$H = U(C_t) + \mu_t [F(K_t, x_t) - \delta K_t - \theta(S_t)x_t - C_t] + \lambda_t [g(S_t) - x_t] \quad (8)$$

където μ_t и λ_t са текущите цени в сянка на капиталовата и съответно ресурсната наличност.

Първите условия за вътрешно оптимално решение изискват равенство между маргиналната изгода и маргиналните разходи от инвестициите и използването на ресурсите, и между уравненията на движението на капитала и ресурсната наличност. В проблеми като този в (7), цената в сянка или допълнителната променлива на състоянието на капитала (μ) обикновено се интерпретира като маргинална изгода от добавянето на още една единица капитал. Ако, обаче, разгледаме изваждането на една единица капитал (при ползване и амортизация), ще навлезем в терминологията на Кейнс за MUC.

След елементарна обработка на първите условия за оптимум се извеждат следните условия за ефективност:

$$F_x - \theta = \frac{1}{(F_K - \delta)} \{ \dot{F}_x + (F_x - \theta)g'(S) - \theta'(S)g'(S) \} \quad (9)$$

$$F_K = \rho + \eta(C) \frac{\dot{C}}{C}, \quad (10)$$

където $\eta(C)$, еластичността на маргиналната полезност от потреблението, е равна на $-\frac{U_{CC}C}{U_C}$. Уравнение (9) е

теоретична форма на растежа от условието на Хотелинг, разширено, за да отрази възобновяемите ресурси. Вътрешният оптимум се достига при добив, за който маргиналната изгода е равна на MUC. За невъзобновимите ресурси, за които $G(X) = 0$, това условие се

свежда до: $F_x - \theta = \frac{\dot{F}_x}{F_K - \delta}$ ⁴.

Уравнение (10) е добре познатото условие на Рамзи. Дясната страна на уравнение (10) е „имплицитната рента на една единица капиталови услуги за определен период от време“. Оптималното условие за инвестиране изисква капиталът така да се акумулира, че маргиналната му стойност да е равна на неговата имплицитна рентна цена. Йоргенсон (1963, с.249) нарича дясната страна на (10) „потребителски разходи на капитала“.

⁴ Последното уравнение е съвместимо с маргиналното условие, нетната цена да е равна на MUC, и съответства на частната производна на Хотелинг $(\rho - c) = \dot{p} / r$.

Иронията е, че маргиналните потребителски разходи, така както са дефинирани в ресурсната икономика, са съвместими с дефиницията на Кейнс, макар че самият Кейнс използва същия термин за целите на капиталовата теория. В този смисъл маргиналните потребителски разходи представляват разходите за изчерпването/ акумулирането на още една единица капитал/ресурс. В условието за оптимум маргиналните потребителски разходи трябва да бъдат равни на нетната маргинална изгода от промяната с една единица. Така или иначе, след каноничната статия на Йоргенсон (1963) терминът маргинални потребителски разходи вече означава имплицитна рентна цена на капиталовите услуги (Диуърт, 2005). В новия контекст имплицитната рентна цена трябва да бъде равна на маргиналният продукт на капитала, а не на маргиналната изгода от поэтапното нарастване на инвестициите.

В обичайната ситуация, в която първоначалните стойности на капитала и ресурсите са по-ниски и по-високи от съответни им устойчиви стойности, първите необходими условия за устойчив растеж изискват такова акумулиране на капитал, за което маргиналният продукт на капитала да е равен на потребителските разходи на капитала (имплицитната рентна цена), а изчерпването на ресурсите през всеки период продължава, докато нетната маргинална изгода от ресурса се изравни с неговите маргинални потребителски разходи (пропуснатата стойност на актива).

5. Обобщаващ коментар

Несъответствията и взаимната заменяемост в използването на термините маргинални потребителски разходи (MUC), нетна цена, ресурсна рента и концесионни плащания създават недоразумения и политически грешки, свързани с оценяването на ресурсите и мотивацията за добив. В настоящия доклад различните концепции са представени през призмата на първото условие за оптимум за възобновими и невъзобновими ресурси. По-конкретно, представена е формулировката на първото необходимо условие за оптимум, което изисква MUC да се дефинират като допълнителна променлива на състоянието във функцията на Хамилтон, но на нейната текуща, а не осъвременена стойност, както обикновено се представя.

За достигането до оптимум е необходимо нетната цена да е равна на MUC. Все пак това равенство е в сила само за вътрешното оптимално решение. Например, ако ресурсът не се добива оптимално или нормата на добив се ограничава от горна граница, нетната цена няма да е равна на маргиналните потребителски разходи. За стимулирането на ефективен добив при публична собственост на концесионера трябва да се наложи такса, равна на съответните потребителски разходи. Ако все пак ресурсът е прекалено изчерпан, налагането на такса, равна на нетната цена, не е ефективно решение. По подобен начин маргиналните потребителски разходи би следвало да бъдат основа за оценка на ресурсите, както за определяне рентабилността на инвестиционните

проекти, така и за нуждите на „зеленото счетоводство“. Нетната цена обаче може да служи като прокси променлива, само в случаите на вътрешен оптимум.

Фактът, че потребителските разходи в ресурсната икономика и посткейнсианската теория на инвестициите са различни концепции създава допълнителни проблеми. Въпреки че Кейнс първоначално дефинира потребителските разходи в контекста на акумулирането на капитал, неговата дефиниция оцелява в ресурсната икономика, но не и в теорията за капитала. Следвайки анализа на Йоргенсон (1963) за акумулирането на капитала, потребителските разходи на капитала вече означават имплицитна рентна цена на капиталовите услуги. За да изясним тази ситуация, сме използвали неокласическия модел на растежа едновременно с капитал и природни ресурси в производствената функция на Томан и др. (1995). Оптималният растеж в този модел се постига, когато условията на Рамзи и разширените условия на Хотелинг са изпълнени. Условията на Рамзи изискват маргиналният продукт на капитала да е равен на потребителските разходи на капитала на Йоргенсон, т.е. на неговата имплицитна рентна цена. Разширените условия на Хотелинг изискват маргиналната изгода от добива на ресурсите да е равна на маргиналните потребителски разходи на ресурса, т.е. на загубата на осъвременената стойност на ресурсната наличност по време на добива.

Все повече автори признават необходимостта от системен анализ на използването на ресурсите, в който приоритетно място заемат разходите за консервация и устойчиво развитие в глобален план (Дейл и Поласки, 2006). Използваните по-горе дефиниции и разграничения по никакъв начин не означават, че пълните маргинални разходи от използването на ресурсите може да пренебрегнат тези съображения. По-скоро същата рамка трябва така да се разшири, че да включи необратимостта, страничните ефекти, взаимните зависимости между запасите. Надяваме се, че направените тук разсъждения ще допринесат за правилното тълкуване на оптималните и равновесните условия на потреблението на ресурсите.

Литература

Бранкова Б (2012). Оценка на ефективността на инвестирането в проекти за разработване на месторождения на минерални ресурси, Научна конференция на МГУ “Св. Ив. Рилски”, Годишник на МГУ “Св. Ив. Рилски”, т. 47, свитък IV: Хуманитарни и стопански науки, под печат.

Радев Ю (1996). Икономическо моделиране на ефективното разпределение на минерални суровини (с пример за комплекс “Марица-изток”), Архив на УНСС, 6.12.1996.

Barbier, EB (2007). Valuing Ecosystems as Productive Inputs. *Econ Pol* 22: 177-229.

Baumol WJ, Oates WE (1971). The Use of Standards and Prices for Protection of the Environment. *Swedish J. Econ.* 73(1), Environmental Economics: 42-54.

Clark CW (2005). *Mathematical Bioeconomics: optimal management of renewable resources*. 2nd ed. Wiley-Interscience, New Jersey.

Clark CW, Munro GR (1975). The Economics of Fishing and Modern Capital Theory: A Simplified Approach. *J Environ Econ Manage* 2: 92-106.

Dale VH, Polasky S (2007). Measures of the effects of agricultural practices on ecosystem services. *Ecolog Econ* 64(2): 286-296

Dasgupta P (2007). The idea of sustainable development. *Sustainability Sci* 2: 5-11.

Diewert WE (2005). Issues in the measurement of capital services, depreciation, asset price changes and interest rates. In: Corrado C, Haltiwanger J, Sichel D (eds) *Measuring Capital in the New Economy*. University of Chicago Press, Chicago 19.

Diewert WE, Schreyer P (2008). Capital Measurement. In: Durlauf S, Blume L (eds) *Uncorrected proof from The New Palgrave Dictionary of Economics*, 2nd edn. Palgrave Macmillan.

Harris JM (2005). *Environmental and natural resource economics: A contemporary approach*, 2nd edn. Houghton Mifflin Company, New York.

Hartwick JM, Olewiler ND (1997). *The economics of natural resource use*, 2nd ed. Addison-Wesley, New York.

Heal GM, Barbier E, Boyle K, Covich A, Gloss S, Hershner C, Hoehn J, Polasky S, Pringle, Heaps T, Helliwell JF (1985). *The Taxation of Natural Resources*. In: Auerbach AJ, Feldstein M (eds) *Handbook of Public Economics*, vol 1. Elsevier, New York.

Jorgenson DW (1963). Capital Theory and Investment Behavior. *Amer Econ Rev* 53(2): 247-259.

Kamien MI, Schwartz NL (1991). *Dynamic optimization: the calculus of variations and optimal control in economics and management*, 2nd ed. North-Holland, New York.

Keynes JM (1936). *The general theory of employment, interest, and money*. Harcourt, Brace, and Co., New York.

Krautkraemer J.A (1985). Optimal growth, resource amenities and the preservation of natural environments. *Review of Economic Studies* LII, 153-170.

Morey ER (1984). Confuser Surplus. *Amer Econ Rev* 74(1): 163-173.

Neher PA (1990) *Natural resource economics: conservation and exploitation*. Cambridge University Press, New York.

Pearce DW, Markandya A (1989). Marginal opportunity cost as a planning concept. In: Pearce DW, Turner RK (1989) *Economics of natural resources and the environment*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Scott AD (1953). Notes on User Cost. *Econ J* 63(250): 368-384.

Scott AD (1955). The fishery: The objectives of sole ownership. *J Polit Economy* 63: 116-124.

Toman MA (1986). Depletion Effects and Nonrenewable Resource Supply: A Diagrammatic Supply. *Land Econ* 62(4): 341-52.

Toman MA, Pezzy J, Krautkraemer J (1995). Neoclassical Economic Growth Theory and Sustainability. In: Bromley DW (ed.) *The Handbook of Environmental Economics*. Blackwell Publishing Co., Malden, MA.

Walras L (1874). *Elements of Pure Economics*. Trans. by Jaffe W (1965) Homewood, Illinois.