
Metode și tehnici pentru cuantificarea valorii serviciilor de ecosistem

Conf. univ. dr. Giani GRĂDINARU
Academia de Studii Economice București

Abstract

Pentru cuantificarea serviciilor de ecosistem s-au dezvoltat numeroase metode care reușesc să adreseze aproape întreaga gamă de beneficii aduse de ecosisteme oamenilor. Utilizarea acestor metode a câștigat teren atât în țările dezvoltate, cât și în țările în curs de dezvoltare. Majoritatea studiilor realizate se concentrează în SUA, Marea Britanie și țările scandinave (Norvegia, Suedia, Finlanda). Abordarea economică a serviciilor de ecosistem la nivel global este deficitară, evaluarea propusă de Costanza și colaboratori (1997), în pofida numeroaselor critici privind rigoarea metodologică, este în continuare cel mai important punct de referință.

Pentru România, evaluarea serviciilor de ecosistem este într-o fază incipientă, constatându-se însă o creștere a interesului pentru realizarea unor astfel de studii.

Cuvinte cheie: instrumente statistice, servicii de ecosistem, cuantificare

Premisele armonizării dintre principiile economice și ecologice constau în identificarea zonelor de interferență și schimbarea unor aspecte astfel încât rezultatul interacțiunii să fie un proces continuu de autoreglare. Una din aceste zone este **evaluarea economică a mediului**, unde derularea proceselor ecologice, generatoare de servicii de ecosistem, devine subiect al „senzorilor” sistemului economic.

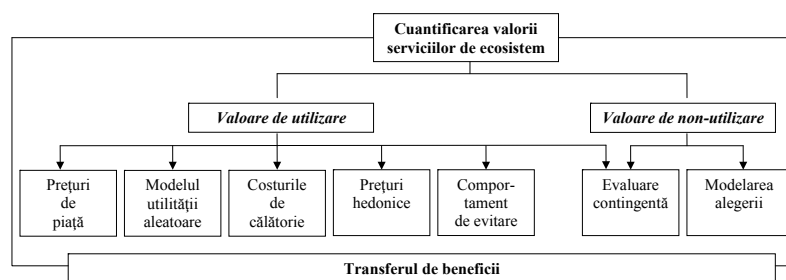
Importanța zonei de interferență este crucială pentru a progresa către o relație armonioasă reglată de feed-back-uri constructive. Importanța este justificată de integrarea mediului în sistemul economic, respectiv transformarea acestuia într-un factor de influență care să se manifeste fie ca ofertă, fie ca cerere în concordanță cu nevoile obiective ale oamenilor și ale naturii. Raționalitatea argumentului este greu de contestat.

Evaluarea economică a mediului continuă să reprezinte o provocare, metodele și tehnicile existente fiind insuficient consolidate și incapabile să furnizeze informațiile necesare procesului de elaborare a politicilor în ritmul, volumul și calitatea necesare pentru asigurarea eficienței acțiunilor, în general și în contextul constrângerilor bugetare din ce în ce mai puternice din ultimii ani, în particular. Majoritatea acestora pot fi derulate până la nivelul decalajelor temporale și spațiale dintre cauze și efecte, amplificate de subiectivitatea percepțiilor și prioritățile pe termen scurt ale dezvoltării. Există o serie întreagă de surse de ambiguitate pentru metodele și tehnicile dezvoltate până în prezent determinate de: incertitudini în cunoașterea interacțiunilor ecologice, percepții subiective, calitatea datelor, gradul insuficient de dezvoltare a sistemelor de monitorizare, costurile ridicate ale aplicării, transferabilitatea limitată și contestabilă a evaluărilor, corelarea tehnicilor cu scopul evaluării și caracteristicile ecosistemului și serviciilor de ecosistem evaluate, cunoașterea incompletă a determinanților inconsistenței rezultatelor obținute prin diferite metode.

Fiecare din **metodele și tehnicile de cuantificare a serviciilor de ecosistem** prezintă atât avantaje, cât și dezavantaje. Raportul dintre acestea poate fi optimizat printr-o corelare corespunzătoare cu obiectivele și subiectul evaluării. Studiul elaborat servește acestui scop prin realizarea **unei analize critice a fiecărei metode** folosind pentru prezentare și discuții rezultatele unor studii conceptuale și metodologice. Argumentele identificate sunt susținute prin exemple ale aplicării metodelor respective în diferite condiții.

Cuantificare economică depinde de posibilitatea ca serviciile de ecosistem să fie sau nu tranzacționate pe piață, respectiv de componenta valorii care este măsurată. Una din cele mai frecvent folosite tipologii ale metodelor și tehnicilor aplicabile pentru cuantificarea serviciilor de ecosistem este prezentată în continuare.

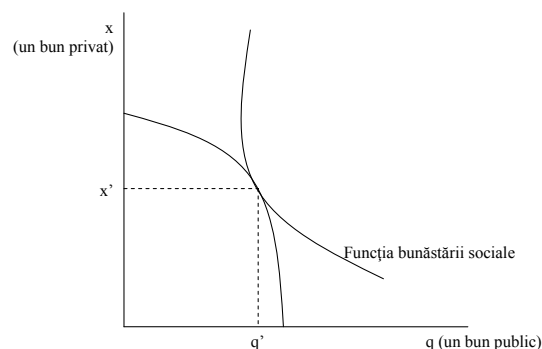
Metode de cuantificare a valorii serviciilor de ecosistem



Sursa: adaptare după Nijkamp, P., Vindigni, G., Nunes, P.A.L.D. (2008), Economic valuation of biodiversity: A comparative study, *Ecological economics*, 67

Fundamentarea economică a cuantificării serviciilor de ecosistem derivă din economia bunăstării (economia normativă), conform căreia rezultatul „optim” corespunde punctului de tangență dintre curba funcției bunăstării sociale și curba frontierei posibilității de producție

Punctul producției optime conform economiei bunăstării



Sursa: Mitchell, R.C., Carson, R.T. (1989), *Using surveys to value public goods. The contingent valuation method*, Resources for the Future, Washington, D.C.

Se mai folosește și criteriul Pareto, conform căruia o schimbare a politicii este justificată dacă aduce o creștere a bunăstării pentru o persoană fără a produce o descreștere pentru nicio altă persoană.

Analiza cost-beneficiu (ACB) este cea mai importantă metodă de evaluare folosită pentru fundamentarea proiectelor de investiții și care, în același timp, este cel mai important utilizator al rezultatelor cuantificării pentru serviciile de ecosistem. Aceasta operaționalizează o variantă a criteriului Pareto prin încercarea de a găsi modalități care atribuie o valoare monetară pentru câștigurile și pierderile celor afectați de nivelul de furnizare a bunului public, în general, respectiv a serviciului de ecosistem în particular.

Premisele economiei pozitive pe care se bazează economia bunăstării:

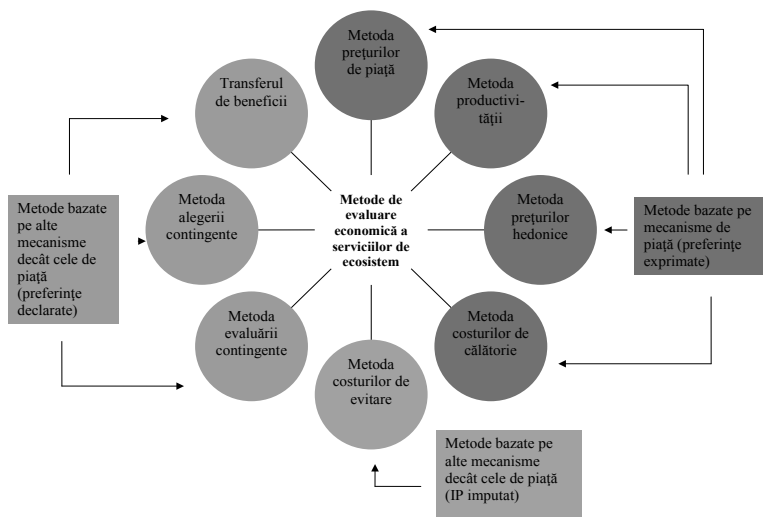
- agenții economici, atunci când sunt confrunțați cu o alegere posibilă între două sau mai multe categorii de bunuri, vor prefera pe unul din acestea;
- prin alegerea sa, agentul economic, tinde să își maximizeze nivelul de satisfacție sau utilitatea.

Pentru metodele și tehnicile de cuantificare a serviciilor de ecosistem care nu se bazează pe mecanismul de piață premisele au implicații: într-un context economic (nimic nu are valoare pentru sine); valoarea reprezintă fie

suma maximă care poate fi plătită pentru un bun de un cumpărător, fie suma minimă care poate fi acceptată de un vânzător pentru bunul vândut; acceptarea suveranității consumatorului – consumatorul este cel mai în măsură să judece utilitatea unui bun pentru sine; ACB tinde să accentueze eficiența economică comparativ cu problemele de distribuție.

Valoarea serviciilor de ecosistem care nu sunt tranzacționate pe piață poate fi aproximată, fără să fie posibilă o cuantificare foarte exactă. Aproximarea se apreciază că duce, în general, la o subestimare, fiind considerată o „diluare” a valorii naturii care trebuie conservată, indiferent de costurile conservării (Kuuluvainen, 2002).

Clasificarea metodelor și tehnicilor de cuantificare a valorii economice a serviciilor de ecosistem



Cuantificarea serviciilor de ecosistem se realizează folosind o varietate de metode și tehnici, cum ar fi: costurile de călătorie, prețurile hedonice, costuri de evitare/înlocuire, evaluarea contingentă, modelarea alegerii etc. La acestea se adaugă o serie de metode și tehnici care utilizează date secundare cum ar fi transferul de valoare/beneficii și tehnicile de meta-analiză. Deși, în general, fiecare metodă este avantajoasă într-un anumit context, s-au dezvoltat și tipologii ale acestora. Cele mai cunoscute criterii se bazează, pe de o parte pe existența sau nu a prețurilor de piață și pe de altă parte de modul în care

sunt exprimate preferințele. Metodele bazate pe mecanisme de piață iau în considerare preferințe relevante, în timp ce metodele care cuantifică servicii de ecosistem fără prețuri de piață se folosesc, în principal, de preferințele declarate în raport cu o serie de scenarii care descriu o piață ipotetică.

Cuantificarea serviciilor de ecosistem prin metode și tehnici bazate pe mecanisme de piață

Metodele și tehnicile de cuantificare a serviciilor de ecosistem bazate pe mecanisme de piață cuprind: Metoda prețurilor de piață, Metoda productivității, Metoda prețurilor hedonice și Metoda costurilor de călătorie.

Metoda prețurilor de piață - metodă care estimează valoarea serviciilor de ecosistem care sunt cumpărate și vândute pe piață. Metoda poate fi folosită pentru a evalua schimbarea atât în cantitate, cât și în calitate pentru un serviciu de ecosistem. Se folosesc tehnici economice standard pentru măsurarea beneficiilor economice ale serviciilor comercializate, pe baza cantităților cumpărate la diferite prețuri și a cantităților furnizate la diferite prețuri.

Metoda standard pentru cuantificarea valorii de utilizare a serviciului de ecosistem comercializat este estimarea surplusului consumatorului și a surplusului producătorului folosind date referitoare la prețuri și cantități. Beneficiul economic total net este suma surplusului consumatorului și surplusului producătorului.

Pentru estimarea surplusului consumatorului va fi estimată funcția cererii, iar necesarul de date cuprinde: serii de timp privind cantitatea cererii corespunzătoare la diferite prețuri, date referitoare la alți factori care pot afecta cererea (venituri sau alte date demografice). Estimarea surplusului producătorului necesită date privind costurile de producție variabile și veniturile primite din vânzarea bunului.

Metoda productivității - folosită pentru a cuantifica serviciile de ecosistem care contribuie la producerea unui bun sau serviciu care se tranzacționează pe piață. Se aplică în cazul în care produsele sau serviciile asigurate de ecosisteme contribuie, alături de alte input-uri la producția unui bun comercial. De exemplu, calitatea apei influențează efectul irigațiilor asupra productivității culturilor agricole sau costul tratării apelor municipale. Beneficiile economice ale calității mai bune a apei pot fi cuantificate prin veniturile mai ridicate obținute din producțiile agricole mai mari sau prin costurile mai reduse ale furnizării apei potabile.

Dacă un serviciu de ecosistem este factor de producție, schimbarea cantității sau calității sale va conduce la schimbări ale costului de producție și/

sau productivității altor input-uri. În continuare, aceasta va avea efect asupra prețurilor și/sau cantității furnizate ca bun finit. De asemenea, poate afecta veniturile pe unitate de input.

Pentru cuantificare, sunt importante două tipuri de beneficii (sau costuri). Dacă se schimbă calitatea sau prețul pentru consumator, vor apărea schimbări în surplusul consumatorului. Dacă se schimbă productivitatea sau costul de producție, vor fi schimbări pentru surplusul producătorului. Beneficiile economice rezultate din îmbunătățirea serviciului de ecosistem pot fi estimate folosind schimbările în datele de piață.

Aplicarea metodei presupune colectarea de date privind modul în care schimbările în cantitate și calitate pentru serviciul de ecosistem afectează: costul de producție al bunului final; oferta și cererea pentru bunul final și oferta și cererea pentru alți factori de producție. Cu aceste informații se evidențiază legătura dintre schimbarea cantității sau calității serviciului de ecosistem și schimbările care apar în surplusul consumatorului și/sau surplusul producătorului, respectiv beneficiul economic.

Prețurile hedonice (Hedonic Price Method – HPM) atribuie o valoare serviciilor de ecosistem prin estimarea relației statistice dintre atributele sistemului evaluat și un alt bun sau serviciu pentru care există o valoare de piață. Astfel, valoarea unui teren va fi influențată de starea ecosistemelor din vecinătate. Analiza urmărește să evalueze serviciile de ecosistem prin cuantificarea efectului pe care îl au acestea asupra prețului unui teren. Se bazează pe conceptul economic conform căruia valoarea proprietății este raportată direct la valoarea prezentă a fluxului de beneficii considerat a deriva din proprietate (Rojanschi și colaboratorii, 1997).

Modelele valorii hedonice a proprietăților presupun că indivizii percep unitățile de locuit ca o sumă de atribute și că derivă diferite nivele de utilitate din diferite combinații ale acestor atribute. Atunci când se realizează tranzacțiile, indivizii compară prețurile și atributele și decid în concordanță cu valoarea marginală a acestor atribute. Pentru a estima aceste valori marginale, se colectează date privind valoarea din vânzarea proprietăților pe o piață imobiliară reală. Prețul unei parcele sau a unei case devine variabila dependentă de caracteristicile structurale ale casei, caracteristicile vecinătăților și nivelul de asigurare al serviciilor de ecosistem. Coeficienții atributelor permit analiștilor să recupereze valoarea marginală a atributelor. Este o metodă de cuantificare care se bazează pe preferințele relevate, întrucât folosește tranzacții reale.

Pentru aplicarea metodei este necesară existența unor piețe active, serviciile de ecosistem evaluate să fie conștientizate, modificarea nivelului de furnizare să fie perceptibilă de către populație, iar piețele să fie nedistorsionate și tranzacțiile transparente.

Aplicarea metodei presupune definirea și măsurarea calității factorilor de mediu, specificarea funcției prețurilor proprietăților, realizarea unei regresii multiple și crearea curbei cererii pentru îmbunătățirea serviciilor de ecosistem de care depinde calitatea factorilor de mediu.

Costurile de călătorie (*TCM – Travel cost method*) - a fost propusă în 1947 de Harold Holding pentru evaluarea (estimarea valorii) parcurilor naționale. Este o metodă proiectată pentru a măsura în termeni monetari beneficiile obținute de oameni prin vizitarea zonelor de recreare.

Costul de călătorie este considerat o aproximare a prețului pe care vizitatorii sunt dispuși să îl plătească pentru serviciul de ecosistem. Ipoteza economică constă în faptul că cererea este cu atât mai mică cu cât prețul este mai mare. Beneficiul total al resursei este dat de suprafața situată sub curba cererii. Valoarea totală este, de fapt, surplusul consumatorului și cunoașterea ei permite dimensionarea tarifelor pentru vizitare (Rojanschi și colaboratorii, 2003).

În TCM estimarea se face plecând de la valoarea bunurilor complementare achiziționate și care au valoare de piață. Majoritatea analizelor identifică două tipuri ale metodei: TCM individual și TCM zonal.

TCM *individual* stabilește relația dintre numărul anual de vizite și costul călătoriei și alte variabile individuale (vârstă, sex, educație, venit) care pot influența decizia de a călători. Se poate aplica numai dacă variația în număr a vizitelor de la un vizitator la altul este semnificativă.

TCM *zonal* presupune o împărțire a teritoriului analizat în mai multe zone considerate omogene din punct de vedere al costurilor de călătorie care vor fi suportate de potențialii vizitatori. Variabila dependentă este reprezentată de numărul de vizite la o mie de locuitori populație rezidentă pe an, conform formulei:

$$V_i = [(v_i/n)*N*1000]/p_i \quad (1)$$

v_i - numărul de vizitatori din zona i pe an

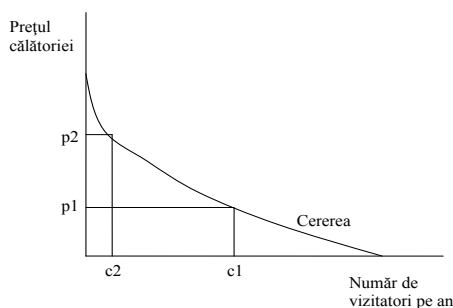
n - numărul total de vizitatori intervievați

N - numărul total de vizitatori pe an

p_i - populația totală din zona i

Rata vizitării zonale este corelată cu, costul mediu de călătorie, rezultând prima fază a curbei cererii. Curba se folosește pentru a stabili relația dintre taxele de intrare și numărul de vizitatori, obținându-se curba cererii pentru zona de recreare analizată.

Curba cererii



Cuantificarea serviciilor ecosistemelor prin metode și tehnici bazate pe alte mecanisme economice

Costurile de evitare reprezintă denumirea generică a celor trei tehnici folosite pentru **cuantificarea serviciilor de ecosistem**: costul *pagubei evitate*, costul *înlocuirii* și costul de *substituire*. Estimarea se face pe baza costurilor evitării pagubei datorate pierderii serviciului de ecosistem, costurilor înlocuirii serviciilor de ecosistem, respectiv costurilor furnizării unor substituenți ai serviciilor de ecosistem.

Tehnicile respective folosesc costuri pentru a estima beneficii. Trebuie subliniat faptul că nu furnizează o măsură corectă a valorii economice. Aceasta se obține folosind suma maximă de bani la care o persoană poate renunța pentru a avea un bun din care se scade costul bunului respectiv. **Costul evitării pagubei, înlocuirii sau substituiri** furnizează estimări realiste a valorii acestor bunuri sau servicii. Se pleacă de la presupunerea că dacă oamenii suportă costuri pentru a evita pagube determinate de pierderea serviciilor de ecosistem sau de înlocuirea lor, aceste servicii ar trebui să valoreze cel puțin atât cât s-a plătit pentru a fi înlocuite. Presupunerea poate sau nu să fie adevărată. În anumite situații poate fi rezonabil să se presupună astfel, iar costurile evitării pagubei sau înlocuirii sunt mai ușor de estimat decât IP pentru anumite servicii de ecosistem.

Metoda se aplică atunci când evitarea pagubei sau cheltuielile de înlocuire au fost realizate. Exemple de cazuri:

- cuantificarea valorii calității apei prin măsurarea costurilor epurării;
- cuantificarea serviciilor de protecție împotriva eroziunii pentru o pădure prin măsurarea costurilor îndepărtării sedimentelor;

- evaluarea serviciilor de epurare a apelor în ecosistemele terenurilor umede pe baza costurilor tratării apei;
- cuantificarea serviciilor de protecție împotriva furtunilor prin măsurarea costului construirii unor sistem hidrotehnice de protecție;

Metoda evaluării contingente (Contingent Valuation Method - CVM)

- se aplică atunci când nu există piață pentru serviciile de ecosistem evaluate. În astfel de situații, se folosește o aproximare directă, întrebând populația dacă și cât este dispusă să plătească pentru a obține un profit și cât revendică pentru a tolera o cheltuială. Metoda ia în considerare evaluările personale ale celor care răspund de creșterile și descreșterile în calitatea serviciilor de ecosistem, probabile în raport cu o piață ipotetică. Aceste evaluări dau și o măsură a valorilor de opțiune și de existență. Metoda a fost propusă de Criacy-Wantrup în 1947, fiind aplicată pentru prima dată de Davis în 1963 pentru estimarea beneficiilor vânătorii de găște. Popularitatea metodei a crescut odată cu recunoașterea în anii '60 a valorii de non-utilizare, în special valoarea de opțiune și valoarea existenței, drept componente importante ale VET.

CVM determină valoarea serviciilor de ecosistem plecând de la preferințele *declare* ale potențialilor consumatori (cel mai adesea vizitatori). Premisa pe care se bazează metoda este faptul că indivizii pot fi convinși să își dezvăluie înclinația de a plăti (IP) pentru servicii de ecosistem fără valoare monetară prin comportamentul lor pe o piață ipotetică. Piața ipotetică poate fi modelată plecând de la piața bunurilor private sau de la piața politică.

Se presupune faptul că probabilitatea răspunsurilor negative va crește odată cu creșterea sumei, pe baza unei distribuții logistice. Beneficiile în surplus sunt măsurate ca IP pentru serviciul de ecosistem și sunt calculate folosind parametrii logitului estimat. IP mediu se calculează folosind relația.

$$P_i = 1/(1+e^{-Z_i}) \quad (2)$$

P_i – probabilitatea ca i persoană să dea răspunsul „da”

e – baza logaritmului natural

$Z_i = c_0 + c_1 X_i$ X_i – prețul ales

Ecuția definește o curbă care delimitează o suprafață egală cu valoarea așteptată pentru IP a gospodăriei cu venituri maxime sau media IP a eșantionului.

Modelarea alegerii (Choice Modelling – CM) - cunoscută și sub denumirea de Metoda alegerii contingente (Contingent Choice Method – CCM) sau experimentarea alegerii (choice experiment) este o metodă dezvoltată inițial pentru cercetările de marketing. În ultimele două decenii s-a aplicat și în alte domenii, folosirea ei fiind relativ recentă și pentru evaluarea bunurilor și serviciilor de mediu. Aceste aplicații cuprind, conform Rolfe și colaboratorii (2004): evaluarea vegetației native, evaluarea atributelor calității râurilor, modelarea cererii de recreare pentru escaladă, previzionarea taxelor de acces pentru destinațiile publice de recreare, estimarea beneficiilor conservării pădurilor tropicale, evaluarea protejării patrimoniului cultural și evaluarea bunurilor culturale, patrimoniului și monumentelor. Metoda permite atât cuantificarea valorii de utilizare, cât și a valorii de non-utilizare.

Premisa pe care se bazează metoda se referă la faptul că orice bun poate fi descris prin atributele sau caracteristicile sale și de nivelurile înregistrate de acestea. Pentru aplicare, respondenților li se prezintă o serie de opțiuni alternative pentru utilizarea resurselor și li se solicită să aleagă opțiunea preferată. Setul de opțiuni din fiecare întrebare este cunoscut ca *set de alegere*. În set se include, de obicei și situația fără schimbare, corespunzând situației existente. Setul de alegere presupune alegerea între situația constantă și o serie de situații propuse (diferite). În general, în chestionare sunt incluse între 5 și 8 seturi de alegere. Fiecare opțiune este descrisă folosind un set comun de atribute, care se regăsesc la mai multe seturi.

CM este asemnătoare cu CVM. Fundamentarea teoretică și organizarea anchetei sunt similare. Principala diferență este faptul că CM caută să comunice diferențele folosind atributele și scenariile repetate, comparativ cu CVM care furnizează o singură valoare. Ambele metode furnizează estimări ale surplusului consumatorului, dar CM are avantajul că poate furniza aceste estimări pentru o gamă amplă de opțiuni alternative. De asemenea, CM are abilitatea de a modela procesul alegerii în diferite moduri și de a raporta valoarea compromisului dintre preț și un atribut. Alte avantaje se referă la flexibilitate, furnizarea mai multor informații, comunicarea mai precisă a limitelor și realism sporit.

Fundamentarea teoretică constă în modelul utilității aleatoare (stochastice) care permite măsurarea valorilor pentru bunurile și serviciile care nu au piață. Valoarea acestora este calculată în funcție de atributele lor prin aplicarea modelelor probabilistice de alegere între diferite combinații de atribute. Transformând unul din aceste atribute în prețuri sau costuri, estimările privind utilitatea se pot transforma în estimări monetare pentru schimbarea nivelului atributelor.

Funcția de utilitate, U_{ij} , are o componentă observabilă (funcția utilității indirecte) V_{ij} , și o componentă de eroare neobservabilă (stochastică) ε_{ij} :

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (3)$$

U_{ij} – utilitatea individului i pentru alegerea opțiunii j
 V_{ij} – componenta deterministă (observabilă) a utilității atribuite de individul i pentru opțiunea j
 ε_{ij} – componenta nedeterministă (neobservabilă, stochastică) care influențează alegerea individuală

Influența componentei stochastice face dificilă predicția preferințelor individuale. Ea permite modelarea alegerii opțiunilor într-o formă probabilistică, în care probabilitatea ca individul i să prefere opțiunea j dintr-un set de alegere față de alte n opțiuni poate fi exprimată ca probabilitatea cu care utilitatea asociată opțiunii j să depășească utilitatea asociată celorlalte opțiuni:

$$P(i | C) = P[V_{ij} + \varepsilon_{ij} > (V_{in} + \varepsilon_{in}), \text{ toate } n \in C] \quad (4)$$

C – setul de alegere complet

Presupunerea referitoare la distribuția componentei stochastice conduc la diferite forme de model. De exemplu, dacă componentele stochastice se presupune că au o distribuție independentă și identică a valorilor extreme, atunci probabilitatea alegerii opțiunii j se scrie sub forma unui model logit multinomial.

$$P_{ij} = (\exp^{\omega V_{ij}}) / \sum_{n \in C} \exp^{\omega V_{in}}, \quad n \in C \quad (5)$$

ω - parametru de scară care este invers proporțional cu deviația standard a erorii și se presupune, în general, a fi egal cu 1.

Ecuția poate fi estimată folosind regresia logit multinomială care presupune că alegerile sunt corelate cu independența alternativelor irelevante ale proprietății. Proprietatea solicitată ca probabilitatea opțiunii alese să fie neafectată de includerea sau omiterea altor opțiuni alternative. Dacă această condiție nu este respectată se pot folosi alte variante de model (probit multinomial, logit cu parametru stochastic).

Metode meta-analitice. Meta-analiza reprezintă utilizarea metodelor cantitative pentru a compara sau sintetiza rezultatelor unui set de investigații empirice referitoare la o problemă comună. Comparativ cu transferul de beneficii, aceste metode realizează o nouă analiză a datelor comparabile colectate pentru studii empirice independente.

Tehnici de meta-analiză. Meta-analiza se realizează folosind o varietate de tehnici pe care Nijkamp și colaboratorii (2008) le-au grupat în: tehnici statistice și tehnici alternative.

Tehnicistatistice. Pentru a compara rezultatele diferitelor studii referitoare la probleme similare se pot folosi o varietate de tehnici statistice. Diferențele dintre rezultate pot fi explicate de diferențele în proiectarea cercetării, volumul și tipul datelor analizate, metoda statistică folosită și caracteristicile temporale și geografice în care s-au realizat studiile analizate. Folosirea tehnicilor multi-criteriale este de mare importanță atunci când obiectivul sintezei este compararea calitativă a studiilor și atunci când rezultatele studiilor pot fi interpretate în raport cu o serie de criterii. Importanța crește dacă studiile nu furnizează valori similare pentru indicatori sau atunci când analizele vizează mai mulți indicatori.

Tehnici alternative. Forma studiilor și obiectivele sintezei în numeroase domenii ale științelor sociale nu se bazează exclusiv pe cercetări experimentale ale fenomenelor empirice. S-au dezvoltat o serie de tehnici alternative care permit sintetizarea rezultatelor din diferite studii. Tehnicile complementare non-statistice și statistice non-parametrice utilizate pentru sinteză pot fi clasificate în trei categorii: **analiza seriilor brute**, **analiza seriilor fuzzy** și **analiza de conținut**, permițând deducții cantitative și pe baza unei colecții de rezultate calitative.

Analiza seriilor brute - o tehnică prin care se caută existența principiului cauzalității printre seturile de date și se încearcă eliminarea informațiilor irelevante. Tehnica nu necesită obligatoriu informații numerice dacă datele sunt grupate pe categorii. Astfel, tehnica permite sintetizarea unor date mixte (cantitative și calitative), precum și combinarea rezultatelor unor studii care sunt inconsistente și imprecise. De asemenea, tehnica permite crearea de ierarhii ale acțiunilor în procese multi-atribut de suport decizional. Aplicarea tehnicii este facilitată de existența unor pachete de software.

Analiza seturilor fuzzy - aplicată pentru a sintetiza rezultatele atunci când acestea conțin o componentă clară de incertitudine lingvistică în termeni de măsurare imprecisă. Distanța între această tehnică și analiza seriilor brute este destul de neclară. Analiza fuzzy folosește o scară de clasificare continuă, spre deosebire de analiza seriilor brute care utilizează clase discrete. Variabilele fuzzy pot fi clasificate în clase între care limitele sunt slab marcate astfel că variabilele le aparțin cu un anumit grad.

Analiza de conținut - o tehnică prin care caracteristicile mesajelor sub formă de text sunt identificate într-un mod sistematic pentru a fi convertite în clase care pot fi analizate ulterior cu metodele cantitative. Analiza de conținut poate sintetiza toate tipurile de mesaje verbale și texte prin mijloacele metodelor cantitative grupând cuvintele specifice pe categorii de conținut.

Transferul de beneficii (Benefit Transfer Method – BTM)

Aplicarea TCM, CVM, și a HPM reprezintă eforturi de cercetare importante, ale căror costuri nu pot fi acoperite întotdeauna de disponibilitățile financiare și de timp alocate. În aceste condiții, s-a dezvoltat o motivație puternică pentru extinderea aplicabilității rezultatelor obținute în evaluări empirice realizate pentru alte ecosisteme mai mult sau mai puțin similare. În literatura de specialitate tehnica este cunoscută sub denumirea de transfer de beneficii (benefit transfer method – BTM) sau transfer de valoare.

Alegerea metodelor de cuantificare adecvate diferitelor tipuri de servicii de ecosistem

Ținând cont de structura **Valorii economice totale** (VET), evaluarea se face numai pentru serviciile de ecosistem cu valoare de utilizare directă. Serviciile de ecosistem cu valoare de utilizare indirectă sunt cele care ajută la menținerea celor din prima categorie. Prin urmare valoarea de utilizare directă cuprinde și valoarea celorlalte servicii, respectiv valoarea de utilizare indirectă.

Serviciile de ecosistem sunt grupate conform clasificării propuse de MEA (2003), având în vedere folosirea acestui sistem în numeroase inițiative politice și de cercetare. În continuare, se pune accentul pe aspectele care sunt relevante în raport cu deciziile privind alegerea metodelor și tehnicilor de cuantificare. Pentru serviciile suport, reprezentând servicii necesare pentru realizarea tuturor celorlalte servicii, nu se realizează cuantificare, întrucât sunt exprimate prin valoarea de utilizare indirectă (Liekens și colaboratorii, 2010).

Serviciile de furnizare reprezintă serviciile prin care se asigură producția de către ecosistem a biomasei recoltabile. Aceasta poate avea variate forme și recoltarea, în general, motivată de posibilitatea de a fi tranzacționată. În mod tradițional, ecosistemele naturale furnizează lemn, pește, fructe, vânat. Faptul că produsele recoltate sunt tranzacționate permite folosirea Metodei prețurilor de piață. Atunci când un ecosistem susține o specie a cărei indivizi pot fi tranzacționați (de exemplu, specii de pești cu valoare comercială), cunoașterea valorii recoltelor (în funcție de cantitate și preț) constituie un indiciu privind valoarea serviciilor asigurate de ecosistemul respectiv. În folosirea rezultatelor acestor evaluări trebuie să se țină seama de faptul că prețul de piață este în general mai mic decât IP, respectiv valoarea reală a serviciului de ecosistem.

Serviciile de regularizare sunt beneficii obținute de oameni ca urmare a regularizării unor procese din ecosisteme. Între cele mai importante se numără regularizarea climatului, controlul inundațiilor, polenizarea, filtrarea

apei. Pentru că majoritatea acestor servicii pot fi corelate cu producția unor bunuri cu valoare comercială (de exemplu, producția agricolă), se recomandă ca metodă de cuantificare Metoda productivității.

Nivelul de furnizare al acestor servicii determină și caracteristicile sau atributele proprietăților (de exemplu, calitatea aerului din zonele rezidențiale). Evaluarea se poate realiza și cu ajutorul Metodei prețurilor hedonice.

Serviciile de regularizare înseamnă și reducerea incidenței și intensității hazardelor naturale, astfel că Metoda costurilor de evitare poate furniza indicii privind valoarea acestor servicii, ținând cont, desigur, de restricțiile metodei în ceea ce privește fundamentarea economică.

Polenizarea este un serviciu de ecosistem important pentru agricultură. Valoarea acestei contribuții poate fi determinată folosind Metoda productivității sau costurile de înlocuire. De exemplu, în cazul culturilor polenizate de diverse specii de insecte din ecosistemele naturale se adoptă Metoda productivității, determinându-se profitul suplimentar generat de aceste populații. În cazul în care polenizarea se realizează prin populații de albine gestionate de apicultori, se poate apela la Metoda costurilor de substituție.

Deși costul de evitare nu este o măsură corectă a valorii, determinarea lui este importantă pentru că indică avantajul net al accesului la un input productiv asigurat de ecosisteme față de situația în care același input se obține printr-o opțiune alternativă. În general, această informație asigură un argument inițial pentru decizia de conservare a ecosistemelor. De exemplu, atunci când Districtul de Apă New York s-a confruntat cu cerința de a menține calitatea apei în bazinul hidrografic, s-a apelat la un studiu care a evidențiat faptul că era mult mai puțin costisitor să se realizeze reconstrucția ecologică a bazinelor hidrografice decât construirea unei stații de tratare a apei. Costul de evitare foarte ridicat a motivat decizia de a menține serviciul de regularizare a calității apei asigurat de ecosisteme (Daily și Ellison, 2002).

Serviciile culturale reprezintă formula conceptuală prin care s-a propus exprimarea contribuției ecosistemelor la dezvoltarea dimensiunii spirituale a omului. Din perspectiva VET, aceste servicii exprimă atât valoarea de utilizare, cât și valoare de non-utilizare. Deși aceste servicii sunt variate, în contextul cuantificării se remarcă contribuția ecosistemelor la recreare. În fapt, majoritatea studiilor privind valoarea ecosistemelor se concentrează pe această utilizare, fiind evaluate, cu precădere destinațiile de recreare. Metodele folosite sunt, în principal, Metoda costurilor de călătorie, evaluarea contingentă și Metoda alegerii contingente.

Concluzii

Deși majoritatea metodelor și tehnicilor au beneficiat de numeroase ajustări metodologice și au fost folosite pentru a servi scopurilor evaluării în circumstanțe variate, prin rezultatele obținute **nu reușesc să răspundă decât parțial nevoilor informaționale de fundamentare a deciziilor**. Acest neajuns este explicat de o serie de aspecte problematice între care cele mai importante considerăm că sunt: corelarea componentelor valorii, tipologia serviciilor de ecosistem și metodele de cuantificare; compromisurile inerente în alegerea metodei de cuantificare; posibilitatea limitată de generalizare, respectiv transferabilitatea rezultatelor.

Conceptul valorii economice totale a serviciilor de ecosistem a reprezentat o contribuție importantă pentru progresul cuantificării. Componentele VET reprezintă un cadru de raportare extrem de util pentru interpretarea rezultatelor cuantificării. Limitele dintre aceste componente nu sunt întotdeauna foarte clare, iar corespondența acestora cu cele patru categorii de servicii de ecosistem este încă insuficient explorată.

În general, serviciile de furnizare, o parte din serviciile de regularizare și serviciile culturale recreaționale sunt considerate ca generatoare de valoare de utilizare directă. Serviciile suport – formarea solului, circulația biogeochimică – sunt asimilate cu valoarea de utilizare indirectă, în timp ce celelalte servicii culturale se asociază valorii existenței și valorii testamentare.

Relația cu metodele de cuantificare este, de asemenea, o zonă unde apar numeroase suprapuneri și confuzii. Serviciile de furnizare - valoare de utilizare directă - **Metoda prețurilor de piață** este, în general, combinația cu cea mai bună acceptabilitate, deși este criticată pe baza următoarelor argumente: valoarea de utilizare a unui bun furnizat de ecosistem este adesea asimilată cu valoarea totală a serviciilor furnizate de ecosistemul respectiv; valoarea determinată prin Metoda prețurilor de piață este o subestimare a valorii de furnizare a bunului respectiv, întrucât prețurile de piață nu reflectă decât o parte din înclinația de a plăti pentru bunul respectiv.

Un alt reper este faptul că valoarea de utilizare indirectă nu necesită cuantificare distinctă, întrucât ar însemna adunarea de două ori a aceleiași componente (Boyd și Banzhaf, 2006).

Valoarea de non-utilizare se asociază cu serviciile culturale, altele decât cele recreaționale. În cazul acestora, încrederea scăzută a economiștilor în **Metoda evaluării contingente** și a alegerii contingente, în pofida progreselor metodologice, poate fi menționată ca cea mai importantă problemă.

În alegerea metodei, cercetătorul este nevoit să realizeze compromisuri importante. În cazul în care optează pentru robustețea metodologiei din punct

de vedere economic, trebuie să renunțe la exhaustivitate în raport cu serviciile de ecosistem. Pe de altă parte, dacă se insistă pe cuantificarea unei game cât mai largi de servicii, validitatea și credibilitatea rezultatelor din punct de vedere economic este pusă sub semnul întrebării. Acest compromis este complicat de faptul că libertatea de alegere a cercetătorului este limitată. Decizia privind tipul de serviciu de ecosistem care trebuie cuantificat impune, în mare parte, și metoda care va fi folosită. În continuare, se manifestă restricțiile bugetare și de timp, care pot influența rezultatul fie prin determinarea gradului de acoperire între scopul evaluării și metoda folosită, fie prin impactul asupra rigurozității aplicării metodei.

Un alt aspect care creează dificultăți în cuantificarea serviciilor de ecosistem este potențialul operațional al rezultatelor. În majoritatea cazurilor acestea sunt valabile numai pentru situația analizată, posibilitatea de a le folosi într-un context diferit sau de a le extinde semnificația la o scară spațială superioară fiind limitată. Nevoia de a depăși aceste restricții a motivat, în principal, dezvoltarea Metodei transferului de beneficii, fără însă a se ajunge încă la proceduri general valabile și aplicabile la scară globală (TEEB, 2008).

Cuantificarea serviciilor de ecosistem concentrează atenția a numeroși cercetători, iar corelarea acestora cu dezvoltarea tehnicilor meta-analitice permite creșterea transferabilității rezultatelor și a gradului de acoperire al evaluărilor. Accelerarea acestui proces depinde de resursele disponibile pentru derularea studiilor empirice, dar și de îmbunătățirea cunoașterii interacțiunilor atât la nivelul ecosistemelor, cât și între acestea și societate pentru a crea reperele necesare perfecționării metodologiilor în direcția creșterii validității și credibilității rezultatelor.

Mulțumiri

Această cercetare a fost suportată de către Unitatea Executivă pentru Finanțarea Învățământului Superior, a Cercetării, Dezvoltării și Inovării (UEFISCDI), prin proiectul PN II-RU 336/2010.

Bibliografie

- Boyd, J., Banzhaf, S. (2006), *What Are Ecosystem Services? The Need for Standardized Environmental Accounting Units*, Discussion paper, Resources for the future, Washington, DC.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Belt, M. (1997), The value of the world's ecosystem services and natural capital, *Nature*, nr.387
- Daily, G.C., Ellison, K. (2002) *The New Economy of Nature*. Washington, D.C.: Island Press.
- Kuukuvainen, J. (2002), Value of nature conservation: the good or the context, *Journal of Forest Economics*, 8.

-
- Liekens, I., Schaafsma M., Staes, J., De Nocker, L., Brouwer, R., Meire, P. (2010), Economische waardering van ecosysteemdiensten, een handleiding. Studie in opdracht van LNE, Afdeling Milieu-, Natuur- en Energiebeleid, maart.
 - MEA (2003), *Ecosystems and human well-being. Current state and trends*, volume 1, Island Press.
 - Mitchell, R.C., Carson, R.T. (1989), *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. Washington, D.C.: Resources for the Future.
 - Nijkamp, P. Vindigni, G., Nunes, P.A.L.D. (2008), Economic valuation of biodiversity: A comparative study, *Ecological economics*, 67.
 - Rolfe, J., Alam, K., Windle, J., Whitten, S. (2004), *Designing the Choice Modelling Survey Instrument for Establishing Riparian Buffers in the Fitzroy Basin*, Central Queensland University, Emerald.
 - Rojanschi, V., Bran, F., Diaconu, G., Iosif, G.N., Toderoiu, F. (1997), *Economia și protecția mediului*, Editura Tribuna economică, București.
 - Rojanschi, V., Bran, F., Grigore, F., Diaconu, S. (2003), *Abordări economice în protecția mediului*, Editura ASE, București.
 - TEEB (2008), *The Economics of Ecosystems and Biodiversity. An interim report*.