

**Vilniaus universiteto
Kauno humanitarinis fakultetas**

Stasys Girdzijauskas

Valstybių skolų krizė

Logistinė analizė

Kaunas

2011

Recenzavo prof. D. Štreimikienė
Doc. D. Pilinkus

Girdzijauskas, Stasys

Valstybių skolų krizė; logistinė analizė. Pranešimas Ekonomikos forume 2011.

Nagrinėjama ekonomikos raidos ypatumai, aptariami augimo modeliai, parodoma rinkos prisotinimo svarba, aptariami naujieji ekonominiai paradoksai ir jų įtaka ciklinei ekonomikos raidai. Parodoma, kad didėjančio pelningumo paradoksas įtakoja ekonomikos kaitimą, o skolos spąstų paradoksas – skolos krizes.

ES valstybių skolų krizė: logistinė analizė

Pastaruoju metu daug dėmesio skiriama didėjančiai valstybės skolai Graikijoje, Airijoje, Portugalijoje, Ispanijoje ir kai kuriose kitose šalyse. Sparčiai augantys įsiskolinimai vidaus ir užsienio kreditoriams tampa didele problema ne tik tų valstybių vyriausybėms, bet ir tų valstybių kaimynėms tiek pačioje ES, tiek už jos ribų. Su dideliais sunkumais susiduria net ir optimistiškai nusiteikę analitikai, prognozuojantys ateities įvykius krizes patiriančiose šalyse.

Nors valstybės skolos dydis minėtose šalyse, palyginus su kai kuriomis kitomis ekonomikomis, nėra rekordinis, tačiau jos aptarnavimo išlaidos, dėl nuolat augančių palūkanų tampa sunkiai pakeliamomis ar kritinėmis. Tai verčia ieškoti tokios neigiamos dinamikos pirminių priežasčių. Šiuo klausimu kai kurie analitikai nurodo tokias skolos krizę sukeliančius pagrindinius veiksnius:

- pernelyg didelė valstybės išlaidų dalis, tenkanti jos BVP;
- netikslumai vertinant finansinės sąskaitos deficitą;
- pernelyg didelis vyriausybės vertybinių popierių pajamingumas ir kt.

Kai kas priežasčių bando ieškoti netinkamame ar neobjektyviame reitingų agentūrų vertinime. Vėliau matysime, kad tos priežastys yra daug gilesnės. Iš anksto galima pasakyti, kad pagrindinė ekonominių nesėkmių ir netikslų prognozių priežastis – kai kurių svarbių ekonomikos dėsnių nežinojimas ar nepaisymas. Globalizacijos įtakoje pasikeitusi rinkos situacija reikalauja įvertinti naujus veiksnius, kurie anksčiau nebuvo tokie svarbūs ar labai dažni. Tie veiksniai – tai rinkų prisotinimas ir paslėptoji perprodukcija tose rinkose (Girdzijauskas 2006, 2010). Prisotintose rinkose pradeda veikti neseniai pastebėti, bet senai problemas keliantys ekonominiai paradoksai: tai **didėjančio pelningumo ir skolos spąstų paradoksai**. Abu šie paradoksai pasireiškia tik prisotintoj rinkoj. Daugumą ekonominių problemų ir sukelia šie paradoksai. Deja, apie juos dar mažai kas yra girdėjęs.

Tad ką reikia daryti, kad šios valstybių ekonomikos būtų ištrauktos iš gilios skolų duobės? Tam visų pirma reikia išsiaiškinti priežastis, dėl ko visa tai atsitinka. Aptarkime vieną, kaip vėliau matysime su mūsų nagrinėjama tema susietą, fizinį reiškinį. Kalba eis apie prisotinimą.

Prisotinimas – kas tai?

Šis terminas paprastai reiškia pilnumą, užpildymą iki ribos, visišką pripildymą, sotį. Tokia samprata gamtos moksluose ir technologijų srityje yra labai paplitusi. Žinoma daugybė prisotinimo reikšmių. Štai, kad ir prisotinimo simbolis - rastos taškas. Tai būseną, kai atmosferos drėgnumas pasiekia 100% ir oras nebegali absorbuoti daugiau drėgmės. Medicinoje, deguonies terapijoje, praktikuojamas kraujo prisotinimas deguonimi. Fizikoje plačiai paplitęs medžiagų magnetinis prisotinimas. Biologijoje - populiacijos arealo talpumas ir su juo sietinas arealo prisotinimas.

Plačiai žinomas yra tirpalų prisotinimas. Šią tirpalų savybę tyrinėja net speciali mokslo šaka. Tirpumas – medžiagos savybė sudaryti vienalytes sistemas – tirpalus su

kitomis medžiagomis. Tirpumas apibūdinamas ištirpusios medžiagos koncentracija jo prisotintame tirpale. Tirpalas, kuriame duotoji medžiaga daugiau netirpsta, vadinamas prisotintu. Pavyzdžiui, 100 mililitrų kambario temperatūros vandens galima ištirpinti tik šiek tiek daugiau nei 200 gr. cukraus arba tik 35,9 gr. valgomosios druskos. Ir ne daugiau. Pakėlus vandens temperatūrą, tirpumą galima šiek tiek padidinti. Bet kuriuo atveju tirpumo riba, nors ir pakitusi, vis tiek išlieka palyginti stabili. Sudarius tam tikras sąlygas, įmanoma ištirpinti ir daugiau tirpinio, bet tada turėsime **persotintą** tirpalą, kuris nebus stabilus - medžiagos perteklius nuo bet kokio poveikio išsikristalizuos ir iškris nuosėdų pavidalu. Yra paplitę ir kietieji tirpalai – metalų lydiniai. Tai bronzos, ketus, plienas ir daugelis kitų. Čia svarbu pabrėžti, kad prisotinta ir neprisotinta sistema turi skirtingas savybes bei pobūdį. Sulydydami skirtingus metalus, esmingai pakeičiame jų savybes, magnetinis prisotinimas įtakoja elektros prietaisų darbo efektyvumą, užpildytas biologinis arealas riboja populiacijos paplitimo laipsnį, prisotinę grobuonys maistu nesidomi ir t.t. Vadinasi, prisotinimas yra labai svarbus chemijoje, fizikoje, biologijoje, medicinoje ir kitur, o ekonomikoje tarytum ne. Bet kapitalas, abstrakčiai vertinant, irgi yra populiacija. Tad mes ir bandomė išsiaiškinti, ar kapitalo „tirpumas“ rinkoje yra begalinis ar ribotas. O ir rinkos, kitaip tariant, tie „tirpikliai“ taip pat ne visi vienodi - mat vienos rinkose kapitalo „ištirpsta“ ribotas kiekis, o kitose begalinis. Tad pravartu detaliau patyrinėti ir rinkos sampratą.

Uždaros ir atviros rinkos

Rinka - mainų sfera, kurioje vyksta pirkimo ir pardavimo procesas. Tai reiškia, kad rinkoje (neskaitant įvairių tarpininkų) veikia du dalyviai: pardavėjas ir pirkėjas. Rinkos talpa gali būti suprantama kaip kapitalo kiekis, kuris galėtų būti efektyviai įsisavintas investicinėje aplinkoje. Pavyzdžiui, verslininkas nedideliame mieste ruošiasi įsteigti paslaugų įmonę, tarkime, kirpyklą. Akivaizdu, kad investicijos dydis priklausys nuo šios paslaugos rinkos talpos, tai yra nuo klientų skaičiaus. Be abejonės, jis bus ribotas, todėl rinką galima laikyti uždara, tačiau tik dalinai, nes klientai gali migruoti, atvažiuoti iš kitų vietovių arba vietiniai gali išvažiuoti ieškoti paslaugų kitur. Arba kitas pavyzdys – statoma komercinė atominė jėgainė. Smulkaus pavienio investuotojo atžvilgiu tai gali atrodyti kaip begalinė rinka. Tačiau ir šis objektas finansine prasme yra baigtinis, tad ir investicinė rinka bus uždara, išskyrus atvejus, kai lygiagrečiai bus dirbama dar ir su kitais objektais. Grynai uždarų rinkų pavyzdžiu galėtume laikyti retas, vienetines, neturinčias pakaitalų prekes: retus deimantus, žymių dailininkų paveikslus, komercinius archeologinius radinius ir pan. Kiekvienos jų rinka būtų ta, vienintelė prekė.

Vadinasi, rinkos gali būti uždaros ir atviros, pusiau uždaros (tokių rinkų yra daugiausia), bet gaminant ir parduodant vis daugiau tos pačios rūšies prekių ar paslaugų rinka palaipsniui vis dėlto užsipildo, ir pasiekiamas rinkos prisotinimas. Galime prieiti prie išvados, kad visos rinkos turi savąją **talpą**. Tik tuo atveju, jei rinka yra begalinė, ji negali būti prisotinta, nes ir jos talpa yra begalinė. Kad būtų visiškai akivaizdu, rinkos talpą galėtume palyginti su rezervuaru ar indu, užpildomu tam tikros substancijos (pvz., dujų ar skysčio). Visi žinome, kad esama atvirų ir uždarų (sandarių) rezervuarų. Investicijas į tokias rinkas galėtume palyginti su tų rezervuarų užpildymu ta substancija. Atvirai rezervuarai prilygtų atvirai rinkai. Jie būtų užpildomi nedideliu slėgiu paduodant skystį į jį. Skysčio perteklius nutekėtų į kitus rezervuarus arba tiesiog laukan. Tai atitiktų investicijų perėjimą į kitas rinkas ar net nuostolingą investavimą. Uždarą ar pusiau uždarą rinką atstotų sandarus (uždaras) rezervuaras. Į jį skystis būtų paduodamas pradžioje nedideliu, vėliau vis didėjančiu spaudimu (dėl viduje nuolat augančio slėgio). Čia skysčio padavimo

slėgis sąlyginai būtų prilyginamas investicijos gražos normai. Investuotas kapitalas didžiausio rinkos užpildymo atveju gali viršyti maksimalią rinkos talpą. Čia tektų įsivaizduoti, kad sandarusis rezervuaras yra elastingas ir perpildymo atveju šiek tiek prasiplečia. Kai kuriais atvejais šis išsiplėtimas gali būti net labai žymus, nes rinka adaptuojasi prie augančios pasiūlos.

Pateikti pavyzdžiai perša išvadą, kad prisotinimas, pasireiškiantis daugelyje sričių, tokių kaip medicina, biologija, chemija, fizika, technologijos ir kitur, egzistuoja ir socialinėje sferoje, įtakoja ekonominius procesus. Tokių užuominų vis dažniau pasitaiko pasaulinėje literatūroje (Serman, John D. 2000, Sornette D. 2003). Deja, jie apima tik išorinę, paviršutinę reikalo pusę. Beje, Lietuvoje 2002 - 2006 m. atlikti tyrimai pralenkė lūkesčius – paaiškėjo, kad prisotinimas ne tik egzistuoja finansų sferoje, bet pasireiškia paradoksalium būdu ir dėl to yra vienas svarbiausių veiksnių, sukeliančių ekonominius kataklizmus (Girdzijauskas 2002, 2006, 2010). Apmaudu, kad ekonomikos ekspertai, į ribotą rinkos talpą ir jos prisotinimą iki šiol nekreipė rimtesnio dėmesio. O, kaip aiškėja, būtent prisotinimas (ir ypač persotinimas ir iš to kylanti perprodukcija) yra rinkos ekonomikos anomalijų priežastis. Net ir modernieji ekonomikos ekspertai, nagrinėjantys ekonominių reiškinių statistines laiko eilutes ir atliekantys tyrimus tikimybiniais metodais, ir jie, dėl rinkoje veikiančių (bet jiems nežinomų) paradoksų, negali nustatyti tikrųjų ciklinės ekonomikos raidos negalių ištakų. Kitaip tariant, neaptikus viruso, vien pagal ligos simptomus neįmanoma išgydyti ligonio. Čia ir glūdi tos nuolatinės ekonomikos ekspertų nesėkmės. Ir ne tik jų. Ir politikų, įskaitant ir patį G20. Aiškėja, kad šiuolaikinė ekonomikos teorija gali nagrinėti tik procesus, kurie vyksta pradinėje rinkos raidos stadijoje, t.y., kol rinka dar neprisotinta ir kol nėra įsijungę paradoksaliai prisotinimo mechanizmai. Pastarųjų metų ekonomikos situacija reikalauja naujos teorijos, nes klasikinė jau paseno ir tapo bejėgė. Šiuolaikinė makroekonomikos teorija reikalauja rimtų permainų.

Ekonominio augimo (kapitalo kaupimo) modeliai

Šiuolaikinės teorijos dažniausiai grindžiamos ekonomikos augimu - neįvertinant augimo ribotumo, arba kitaip tarius, rinkos prisotinimo, todėl jos nepajėgios aptikti dar nežinomų, bet realiai egzistuojančių, ekonominių paradoksų, tarsi prieštaraujančių „sveikai ekonominei logikai“. Ši svarbi kliūtis neleidžia suvokti ekonominės raidos ypatumų - krizių ar nuosmukių specifikos ir tuo pačiu šalinti ciklinės raidos **recidyvus**. Siekiant suprasti sudėtingus ekonominius procesus, natūraliai lydinčius ūkinę-ekonominę veiklą, galima pasinaudoti kai kuriais supaprastintais modeliais (Edwards C. H. and Penney D. E. 2000, Girdzijauskas 2005,2006, Štreimikienė D., Girdzijauskas S. 2008.). Jie padės išryškinti kapitalo kaupimo (augimo) specifiką. Pradėkime nuo tiesinio augimo arba paprastųjų procentų (paprastųjų palūkanų). Jei yra disponuojama tam tikra pradine suma (pradiniu kapitalu), tai per n periodų (metų) sukauptoji suma (sukauptasis kapitalas) gali būti išreikštas taip:

$$\text{Sukauptasis kapitalas} = \text{Pradinis kapitalas} + n \text{ periodų palūkanos}, \quad (1)$$

čia n periodų palūkanos – tai palūkanos sukauptos per n periodų (metų), kitaip tariant vienerių metų palūkanos padaugintos iš kaupimo metų skaičiaus. Tokiu būdu po vienerių metų sukauptasis kapitalas bus lygus pradiniam kapitalui plius vienerių metų palūkanos. Analogiškai sukauptasis kapitalas po 2 metų bus lygus pradiniam kapitalui plius palūkanos už dvejus metus ir t.t. Užrašytoji lygybė, tai paprastųjų procentų (finansuose – pa-

prastųjų palūkanų) modelis. Jo taikymas yra ribotas, kadangi labiau paplitę sudėtiniai procentai arba sudėtinės palūkanos (kai kada sakome – palūkanų palūkanos).

Sudėtinių procentų esmė yra ta, kad kiekvieno naujo periodo metu užaugusios palūkanos prijungiamos prie pagrindinės sumos ir toliau dalyvauja kaupimo procese. Sudėtinių procentų modelį galėtume užrašyti taip:

$$Sukauptasis\ kapitalas = pradinis\ kap. \times \underbrace{augimo\ koefic. \times augimo\ koefic. \times \dots}_{n\ kartų} \quad (2)$$

čia *pradinis kapitalas*, arba pradinė suma, kuri dalyvauja tolimesniame augime; *augimo koeficientas*, išreikštas suma, lygia vienetui plius palūkanų norma; *sukauptasis kapitalas* – tai *n* periodų sudėtiniai procentai, kurie dažnai vadinami tiesiog sudėtinėmis palūkanomis, šiuo atveju

$$sukauptasis\ kapitalas \equiv n\ periodų\ sudėtiniai\ procentai$$

Paprastųjų procentų atveju sukauptąjį kapitalą galime užrašyti analogiškai:

$$sukauptasis\ kapitalas \equiv n\ periodų\ paprastieji\ procentai$$

Jei sudėtinuose procentuose palūkanų norma, įeinanti į augimo koeficiento sudėtį ir paprastųjų procentų palūkanų norma bus vienodos, tai sukauptasis kapitalas po vienerių metų, skaičiuojant tiek vienu, tiek kitu būdu bus toks pat. Vėliau sudėtinių palūkanų sukauptojo kapitalo augimas bus spartesnis, nei tas pat kapitalas su paprastosiomis palūkanomis. Finansiniuose skaičiavimuose, ir ypač vertinant investicijas, plačiai naudojamas diskontavimas, kuriame svarbų vaidmenį vaidina sudėtinės palūkanos, Svarbi ir pradinio kapitalo reikšmė. Mes jį vadinsime *n periodų eksponentiniu diskontu*. Jo modelis būtų toks:

$$n\ periodų\ eksp.\ diskontas = \frac{Sukauptasis\ kapitalas}{\underbrace{Augimo\ koef. \times augimo\ koef. \times \dots}_{n\ ksrų}} \quad (3)$$

Šis modelis leidžia apskaičiuoti kapitalo, būsimo po *n* periodų, vertę. Jis plačiai taikomas investicinių srautų dabartinių (esamųjų) verčių skaičiavimams ir leidžia palyginti skirtingus pinigų srautus.

Riboto augimo, dažnai vadinamo **logistiniu** augimu, modelis gali įvertinti kapitalo (rinkos) prisotinimą. Šio modelio prototipas, paskelbtas belgų matematiko ir demografo P. Ferhulsto XIX a. pirmoje pusėje, buvo taikomas biologinių populiacijų arealo prisotinimui vertinti ir neturėjo tiesioginio ryšio su sudėtinių procentų funkcija. Mūsų naudojamas logistinis modelis yra šiek tiek pertvarkytas - turi koeficientus, specialiai pritaikytus ekonominių uždavinių sprendimui ir gali būti išreikštas per sudėtinius procentus. Kapitalo dydis praėjus *n* periodų (sukauptasis kapitalas po *n* periodų) logistinio modelio pagalba gali būti užrašytas taip:

$$Sukauptasis\ kapitalas = \frac{Rinkos\ talpa \times n\ periodų\ sudėtiniai\ procentai}{Pradinė\ niša + n\ periodų\ sudėtiniai\ procentai} \quad (4)$$

čia *Rinkos talpa* – tai kapitalo kiekis, kuris investicinėje aplinkoje gali būti produktyviai įsisavintas; tai galimybė tam tikroje teritorijoje per tam tikrą laiką parduoti didžiausią prekių ar paslaugų kiekį, matuojant natūrine ar pinigine išraiška. Rinkos talpos reikšmė, naudojama logistiniuose modeliuose, paprastai vertinama pinigine išraiška. Šiuo atveju rinkos talpa kartu bus ir investicijos talpa;

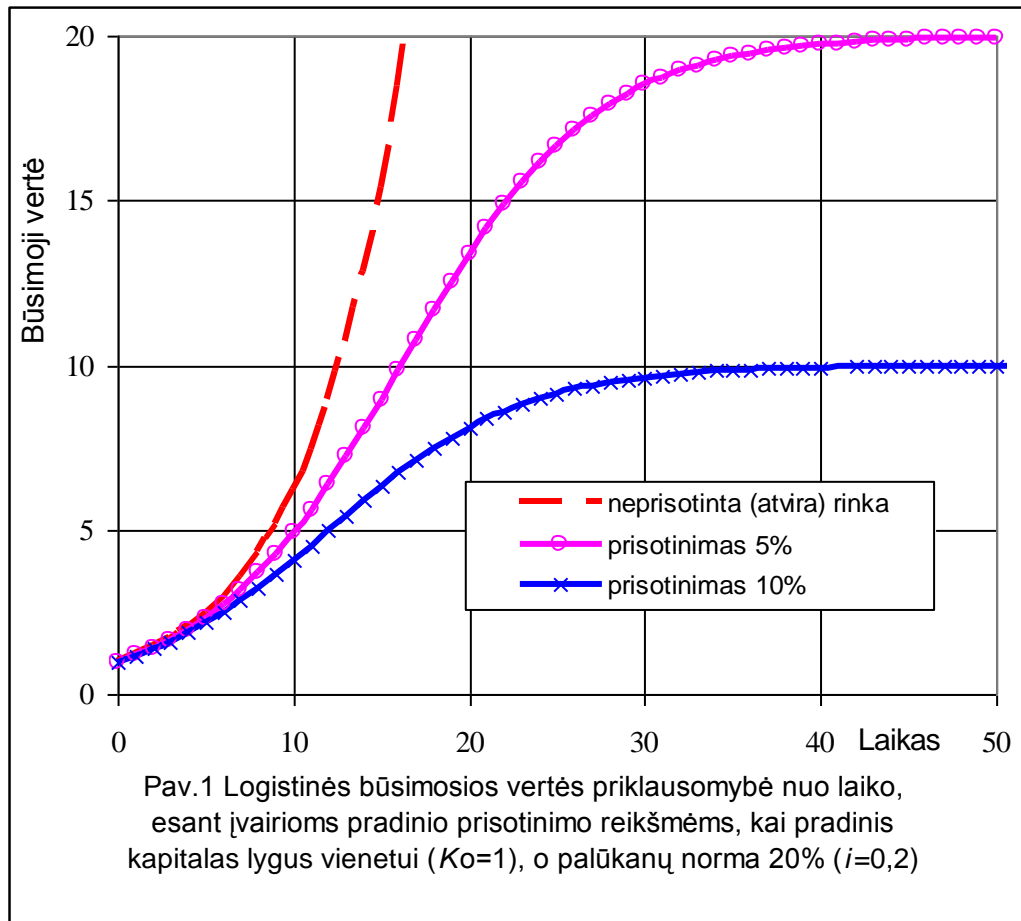
Pradinė niša – pradinė rinkos niša, t.y. pradinės rinkos talpos neišnaudota dalis, lygi rinkos talpos ir pradinio kapitalo skirtumui.

Logistinis, per n periodų *sukauptasis kapitalas*, yra lygus rinkos talpai padaugintai iš n periodų sudėtinių procentų, padalytų iš pradinės nišos ir n periodų sudėtinių procentų sumos. Sukauptasis kapitalas kartais vadinamas realiuoju kapitalu arba tiesiog investicijos aprėptimi, o kai kada logistinis, per n periodų sukauptasis kapitalas dar vadinamas tiesiog *logistinėmis palūkanomis* (plačiąja prasme). Jų grafikas yra tolydi iššęstos „S“ raidės formos kreivė.

Kaip ir anksčiau, taip ir paskutiniuojuose formulėje *sukauptasis kapitalas* – tai n periodų logistiniai procentai, kurie dažnai vadinami tiesiog logistinėmis palūkanomis, todėl

$$\text{sukauptasis kapitalas} \equiv n \text{ periodų logistiniai procentai.}$$

Reikia pastebėti, jog tada, kai rinkos talpa yra be galo didelė, tai logistinis, per n periodų sukauptasis kapitalas, virsta „eiliniais“ n periodų sudėtiniais procentais (sudėtinėmis palūkanomis). Iš čia matome, kad sudėtinės palūkanos yra logistinių palūkanų atskirasis atvejis.



Pirmame paveiksle parodyti logistinio augimo grafikai, esant pradinėms rinkos prisotinimo reikšmėms 20, 10, 5 ir 0 procentų. Grafikas turintis nulinį prisotinimo procentą (turintis begalinę talpą) atitinka eksponentinį augimą (atitinka sudėtinius procentus). Paveiksle pavaizduotų grafikų palūkanų norma lygi 0,2 ($i = 0,2$), o pradinio kapitalo reikšmė lygi vienetui ($K_0 = 1$). Tokiu atveju, kai pradinis prisotinimas lygus 20 %, rinkos talpa bus lygi 5 sąlyginiam kapitalo vienetam, kai prisotinimas lygus 10%, tai talpa lygi 10 ir kai prisotinimas 5% - talpa 20 sąlyginių vienetų.

Logistinis sukauptojo kapitalo modelis gali būti pertvarkytas taip, kad būtų galima atlikti logistinį diskontavimą, t.y. būtų galima apskaičiuoti logistinį pradinį kapitalą. Logistinio diskontavimo modelis yra:

$$\text{Pradinis kapitalas} = \frac{\text{Rinkos talpa} \times n \text{ periodų eksponentinis diskontas}}{\text{Rinkos niša} + n \text{ periodų eksponentinis diskontas}} \quad (5)$$

Šiame modelyje *Rinkos niša* lygi *rinkos talpos* ir *sukauptojo kapitalo* skirtumui. Pradiniu momentu *rinkos niša* sutampa su *pradine niša*.

Modeliuojant susiduriama su rinkos užpildymo normos arba rinkos užpildymo laipsnio sąvokomis. *Rinkos užpildymo norma* – sukauptojo (investuotojo) kapitalo ir rinkos talpos santykis:

$$\text{Rinkos užpildymo norma} = \frac{\text{Sukaupstasis kapitalas}}{\text{Rinkos talpa}} \quad (6)$$

Atliekant logistinę analizę sukaupstasis kapitalas, rinkos talpa ir tuo pačiu tos rinkos užpildymo norma yra vienos svarbiausių finansinių (ekonominių) charakteristikų ir dėl to atspindi svarbią informaciją apie ekonominės sistemos būklę.

Modeliuose naudojamų terminų (kintamųjų) suvestinė

Praeitame skyrelyje pateikėme kai kurias logistinės analizės formules tekstiniu pavidalu. Kad nebūtų iškraipyta modelio prasmė reikia pakankamai griežtai ir tiksliai formuluoti tekstinius kintamuosius, juo labiau, kad daugelis kintamųjų turi po kelis lygiaverčius pavadinimus. Toliau pateikiame nagrinėtuose modeliuose panaudotų tekstinių kintamųjų aprašymus.

Tiesinio augimo modelis arba *paprastieji procentai* (paprastosios palūkanos) – pradinio kapitalo reikšmė, apskaičiuota paprastųjų procentų pagalba n periodų į priekį. Mūsų modelyje jie pavadinti „ n periodų paprastieji procentai“ arba „sukaupstasis kapitalas“,

Eksponentinio augimo modelis arba *sudėtiniai procentai* (sudėtinės palūkanos) – pradinio kapitalo reikšmė, apskaičiuota sudėtinių procentų pagalba n periodų į priekį. Mūsų modeliuose dažniausiai įvardijami kaip „ n periodų sudėtiniai procentai“,

Logistinio augimo modelis arba *logistiniai procentai* (logistinės palūkanos) – pradinio kapitalo reikšmė, apskaičiuota logistinių procentų pagalba n periodų į priekį. Mūsų modeliuose įvardijamas kaip „sukaupstasis kapitalas“.

Pradinis kapitalas K_0 – pradinė pinigų suma (pradinė investicija) dalyvaujanti tiesiniame, eksponentiniame, logistiniame ar kitokiame kaupime.

Palūkanos – suma, kuria padidėja pradinis kapitalas per tam tikrą laikotarpį. Palūkanos skaičiuojamos nustatytam laikui (dažniausia metams). Palūkanos, sumokėtos už vieną

kapitalo vieneta, investuotą vienam laiko vienetui laikomos *palūkanų norma* (brėžiniuose ir kitur dažnai žymima *i*). Čia laiko vienetas, dažniausiai yra vieneri metai bet gali būti ir kitas laikotarpis (pusmetis, mėnuo ir pan.). Kai kada palūkanos vadinamos tiesiog *procentais*. Yra ir kita palūkanų (procentų) termino prasmė: palūkanomis (procentais) vadinamas ir pats palūkanų skaičiavimo modelis (formulė).

Kaupimo trukmė – skaičius periodų, kurių metu vyko kaupimas (augimas). Paprastai periodų skaičių žymime raide *n*. Šiuo atveju šis skaičius gali būti tiek sveikasis, tiek trupmeninis. Kaupimo trukmė matuojama tais pat laiko vienetais, kaip ir laikas palūkanų normoje.

Sukauptasis kapitalas arba *n periodų procentai* *K*, tai suma, sukaupta per visą kaupimo laikotarpį (per *n* kaupimo periodų). Ši suma gali būti sukaupta tiek paprastųjų, tiek sudėtinių tiek ir logistinių procentų pagalba.

Diskontas arba *n periodų diskontas*, tai dabartinė vertė kapitalo, kuris bus investuotas po *n* periodų. Jei dabartinė vertė skaičiuojama sudėtinių procentų modelio pagalba, tai turime eksponentinį diskontą, o jei ši vertė skaičiuojama logistinių procentų modelio pagalba, tai logistinį diskontą.

Rinkos talpa – tai kapitalo kiekis, kuris investicinėje aplinkoje gali būti produktyviai įsivainavimas; tai galimybė tam tikroje teritorijoje per tam tikrą laiką parduoti galimai didžiausią prekių ar paslaugų kiekį.

Rinkos užpildymo norma – sukauptojo kapitalo ir rinkos talpos santykis arba rinkos talpos, užpildytos investuotu (sukauptu) kapitalu, procentas. Vienetas minus rinkos užpildymo norma bus lygu rinkos nišos normai (procentui).

Pradinė rinkos niša – pradinės rinkos talpos neišnaudota dalis, lygi rinkos talpos ir pradinio kapitalo skirtumui.

Rinkos niša lygi *rinkos talpos* ir *sukauptojo kapitalo* skirtumui. Jos dydis priklauso nuo kaupimo trukmės dydžio (nuo *n* reikšmės). Rinkos nišos norma – nišos santykis su rinkos talpa.

Investicinio burbulo modeliavimas

Logistinio diskonto modelis leidžia nagrinėti investicinius pinigų srautus ir galimus jų pelningumo pasikeitimus priklausomai nuo rinkos talpos užpildymo laipsnio (užpildymo normos) arba nuo rinkos nišos dydžio. Modeliuojant kainų burbulus vienas perspektyviausių būdų yra logistinės vidinės pelno normos priklausomybės nuo rinkos užpildymo laipsnio nustatymas (Girdzijauskas S., Štreimikienė D. 2010.). Bendruoju atveju toks skaičiavimas yra pakankamai sudėtingas, todėl dažnai tenka pasitelkti matematiką ar informacines technologijas. Jei diskontuojama tik viena įmoka, kurios dydis vienas piniginis vienetas, ir tik vieną periodą, pakanka panaudoti vos kelis aritmetinius veiksmus (nereikia net algebros). Šiuo atveju vidinei pelno (gražos) normai (Logistic Internal Rate of Return – LIRR) nustatyti gali būti panaudotas čia pateiktas modelis:

$$LIRR(1) = \frac{Rinkos\ talpa \times (per\ vieną\ poeriodą\ sukauptasis\ kapitalas - 1)}{Rinkos\ niša} \quad (7)$$

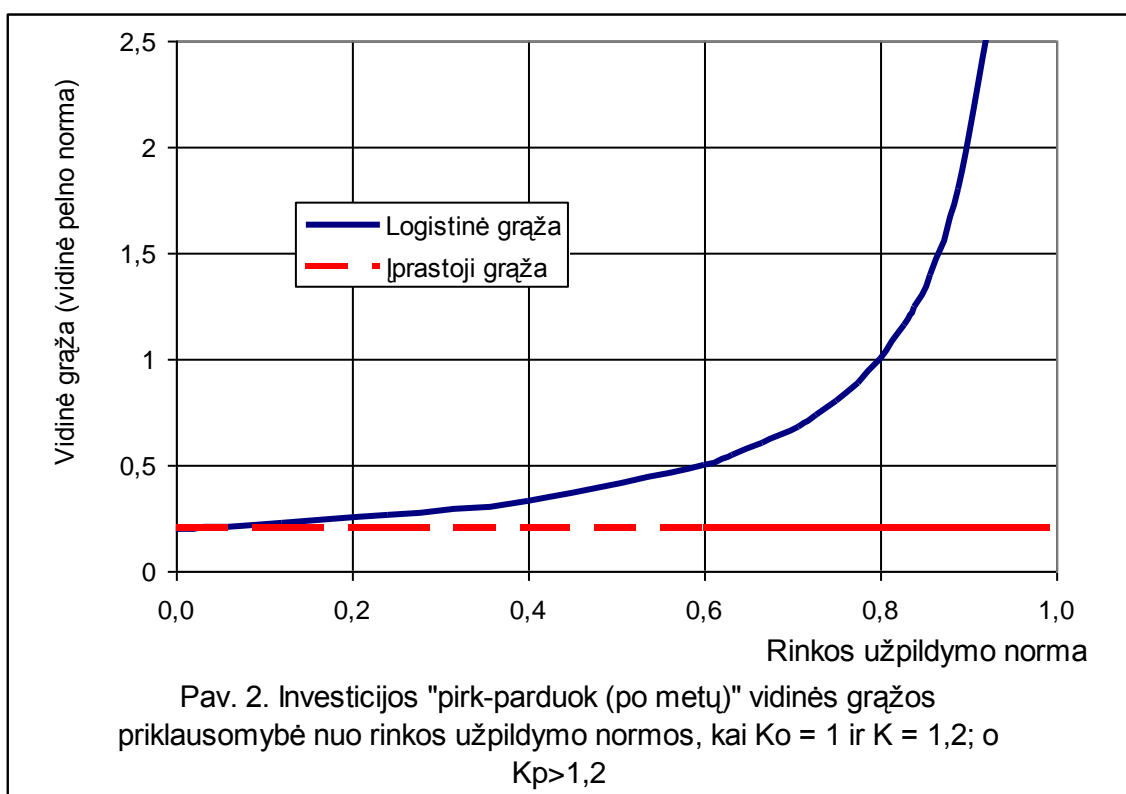
Vieno (pirmojo) periodo logistinę vidinę pelno normą *LIRR(1)* sudaro rinkos talpa padauginta iš vienetu sumažinto per vieną poeriodą sukauptojo kapitalo ir padalyta iš rinkos nišos. Kaip matome, veiksmų nedaug, jie paprasti, o rezultatai ir kokybė praktiškai tokia pati, kaip ir nagrinėjant bendrąjį atvejį.

Imkime konkretų supaprastintą pavyzdį: metų pradžioje investuojamas vienas piniginis vienetas (kaip antai, vienas litas, vienas milijonas litų ar pan.) ir po metų gaunamos pajamos bus jau 1,2 piniginio vieneto. Pamėginkime nustatyti vidinės grąžos priklausomybę nuo rinkos užpildymo investiciniu kapitalu laipsnio (rinkos užpildymo normos). Apskaičiuavę įprastą tokio projekto vidinę grąžą, pamatysime, kad ji lygi 20%. Brėžinyje tai pavaizduota tiesia, trūkia linija. Skaičiuodami logistinę vidinę grąžą remiamės vieno periodo logistiniu diskonto modeliu ($LIRR(1)$) ir sudarome tos priklausomybės lentelę:

1 lentelė

Rinkos užpildymo laipsnis	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,999
Log. vidinė grąža ($LIRR(1)$)	0,2	0,22	0,25	0,29	0,33	0,4	0,5	0,7	1	2	20

Lentelėje 1 pateikiamos tik charakteringos reikšmės, tuo tarpu realiai tokių reikšmių gali būti imama žymiai daugiau.



Pavyzdyje rinkos užpildymo laipsnis apskaičiuotas, kai minimali sukauptojo kapitalo reikšmė yra 1,2 piniginio vieneto. Kai rinka nėra užpildyta, tai ir logistinė vidinė grąža, ir įprastoji grąža yra vienodos (t. y. 20%). Jei rinka užpildyta 10%, tai tokios investicijos vidinė grąža (logistinė vidinė grąža) jau yra 22%. Augant rinkos užpildymo laipsniui (užpildymo normai) didėja ir vidinė grąža, tačiau didėjimas yra spartėjantis: kai rinka tampa pusiau užpildyta – grąža padvigubėja ir siekia 40%, o kai užpildoma 90% rinkos, pradinė grąža išauga dešimt kartų. Pagaliau, kai rinka užpildoma 99,9%, pradinė grąža išauga 100 kartų. Augimas, iššauktas didėjančio rinkos prisotinimo, išpučia kainų burbulą ir tuo pačiu rinkoje sukelia paslėptąją perprodukciją

Brėžinyje 2 pavaizduota logistinės gražos normos priklausomybė nuo rinkos talpos normos, arba investicijos pelningumo didėjimo (rinkos kaitimo), kai investuotas 1 p.v., o po metų gauta pajamų 1,2 p.v. Čia reikia įvertinti tai, kad didėjant prisotinimui rinkos talpa mažėja, tačiau ji negali peržengti minimalios sukauptojo kapitalo reikšmės, lygios 1,2 piniginių vienetų.

Šis elementarus grafikas rodo investicinio burbulo susiformavimo priežastį – rinkos ribotumą. Neribotoje (begalinėje arba atviroje) rinkoje pelningumas yra pastovus ir dėl to burbulas nesusiformuoja. Iš dalies ar visiškai uždaroje rinkoje, tokiose kaip nekilnojamojo turto, retų prekių ir panašiose, burbulai formuojasi ne dėl rinkos dalyvių iracionalumo, kaip mano kai kurie ekonomistai, o atvirkščiai – dėl jų perdėto racionalumo – polinkio augančio pelningumo sąlygomis gerai uždirbti ar net pralobti.

Rinkos užpildymą modeliuojant bendruoju atveju, t.y., kai pinigų srauto narių ir vertinamų periodų yra daugiau negu vienas, gaunami gana panašūs rezultatai. Čia išimtį sudarytų gal tik tai, kad sukauptasis kapitalas gali peržengti numatytąją rinkos talpą, kitaip tariant rinka gali būti ne tik prisotinta, bet ir persotinta kapitalu. Mūsų išnagrinėtas modelis persotintos rinkos modeliuoti neleidžia.

Didėjančio pelningumo paradoksas

Atliktas modeliavimas atskleidžia pagrindinį logistinės analizės taikymo rezultatą – rinkos užpildymo laipsnio įtaką investicijų pelningumui arba, kitaip tariant, **didėjančio pelningumo paradoksą**. Mažstant logiškai, nesunkiai galime prieiti prie išvados, kad didėjant rinkos užpildymui kapitalu, t.y. didėjant prisotinimui, kapitalo augimo sąlygos blogėja. Atrodytų, kad tai turėtų neigiamai atsiliiepti pelningumui – pelningumas turėtų palaipsniui mažėti, kol jo visai neliieka. Tačiau modeliai rodo ką kita. Ir ne tik jie – tikrovė patvirtina skaičiavimus. Atidžiau patyrinėję rinkos prisotinimo atvejus, pastebime, kad kiekvieną kartą ekonomikos kaitimas ir burbulo susidarymas yra sąlygotas nesaikingo investavimo. Beje, prisotinimo mechanizmas sukurtas gana seniai – tai vertybiniai popieriai, jų ateities sandoriai, leidžiantys sukurti perteklinį likvidumą, azartinės varžytinės aukcionuose (retų prekių atveju) ir pan.

Pastebėti didėjančio pelningumo paradoksą yra paprasčiau nagrinėjant atvirkščią įvykių seką – iš pradžių identifikuojamas galimas ekonominis burbulas, o po to tyrinėjama, ar jis nėra susietas su uždara ar iš dalies uždara rinka, ir ar ta rinka nebuvo prisotinta (ypač vertybinių popierių pagalba). Tokių pavyzdžių yra į valias. Štai, kad ir pagarsėjusi 17a. Olandijos tulpių svogūnėlių manija, kai už vieną svogūnėlį buvo galima nupirkti namą Amsterdame. Bet rinka greitai buvo persotinta, prekiaujant biržoje dar nepasodintų tulpių būsimuoju derliumi. Beje, ir tada didelė dalis pirkėjų naudojo sandoriams ne nuosavas, o skolintas lėšas. Nors tai ir ne tipiškas tam laikotarpiui reiškinys (kapitalistiniai santykiai dar nebuvo išsigalėję), jis gerai iliustruoja rinkos prisotinimo padarinius. Ir mūsų laikais panašių istorijų apstu.

2001 pabaigoje žlugo septynių didžiausių JAV kompanijų lėšomis įkurta energijos pardavimo korporacija Enron. Dar metų pradžioje įmonė klestėjo - užėmė dominuojančią padėtį rinkoje, dirbo stabiliai, jos pajamos neįtikėtinais augo, kilo akcijų kursas. Liepos mėnesį kompanija paskelbė, jog jos pajamos viršija 50 milijardų dolerių – grėsmės niekas neįtarė. Griūtis prasidėjo po to, kai konkuruojanti kompanija Dynegy atsisakė dalyvauti kompanijų susiliejiimo procese ir jau gruodyje buvo pradėta kompanijos bankroto procedūra. Jos akcijos kaina krito daugiau nei 100 kartų: nuo 90 \$ iki 0,70 \$. Enron bankrotas sukompromitavo ir pasaulyje lyderiaujančią (užimančią penktą vietą) apskaitos firmą Ar-

thur Andersen, nes ji buvo Enron auditorė. Visa tai vyko prieš dešimtmetį, kai audito kompanijų (ir ne tik jų) supratimas apie finansinius burbulus buvo labai miglotas, o gal ir iš viso jo nebuvo. Dėl to, ištikus bankrotui, auditoriai daugiausia dėmesio skyrė sukčiavimui. Žinoma, jo irgi būta nemažo (kaip vadovams susilaikyti nuo pagundų, kai tokie „geri“ rezultatai). Šiandien, remdamiesi logistine analize, galime teigti, kad Enron, būdama monopolininke ir užėmusi didelę energetinės rinkos dalį, vykdydama ekspansyvią politiką, padedant vertybinių popierių rinkai, „išpūtė“ neeilinį finansinį burbulą. Rinka buvo persotinta, o galimybė ją išplėsti ar bent diversifikuoti, bent kiek sumažinant įtampą, nepavyko. Tai davė impulsą spontaniškam rinkos susitraukimui (pradžioje gal ir nežymiam) ir dėl to atsiradusiam esminiam akcijų kurso kritimui. Žvilgtelėję į mūsų pateikto modelio grafiką (pav.2), matome, kad, esant rinkos užpildymo normai arti vieneto, kreivės statusas yra didelis, vadinasi, nežymiai sumažėjus rinkos talpai, pelningumas sumažės daug stipriau.

2002 (netrukus po Enron žlugimo) paprastųjų akcijų rinka buvo sukrėsta kito milijardinio skandalo – žlugo telekomunikacijų gigantas WorldCom. Tai antra pagal dydį telekomunikacijų kompanija ir stambiausia interneto operatorė pasaulyje. Ši korporacija du kartus stambesnė už Enron: Ji 65 šalyse turėjo 85 000 darbuotojų. Žengiant per trečiojo tūkstantmečio slenkstį daug kam atrodė, kad investicija į moderniąsias technologijas yra pati saugiausia. Akivaizdu, kad rinka buvo globaliai prisotinta interneto paslaugomis ir burbulas ėmė pūstis. Šį kartą, kaip ir visuomet, savo vaidmenį suvaidino vertybinių popierių rinka. Sprogus šiam globaliam burbului, akcijų kaina krito nuo 60 dolerių iki 20 centų.

2004 m. gegužės 4 d. Pablo. Picasso paveikslas „Berniukas su pypke“ Sotheby's aukcione buvo parduotas už 104 mln. JAV dolerių. 2010 m. vasario 3 d. tame pačiame aukcione parduota žmogaus dydžio Alberto Giacometti bronzinė skulptūra "Einantis žmogus I" už šiek tiek didesnę – 104,3 milijono JAV dolerių sumą. Dar vienas .Picasso paveikslas „Apsinuoginusioji biusto ir žaliųjų lapų fone“ 2010 m. gegužės 4 d. parduotas už 106 milijonus JAV dolerių. Tai toli gražu ne visas meno kūrinių, pasiekusių rekordines kainas, sąrašas. Aukštos kainos yra ne tik meno kūrinių, bet ir šiaip retų prekių, antikvarinių dirbinių, archeologinių radinių. Kaip susiformuoja tokios kainos? Jos gi niekaip neatspindi jų praktinio naudingumo ar realių sąnaudų?

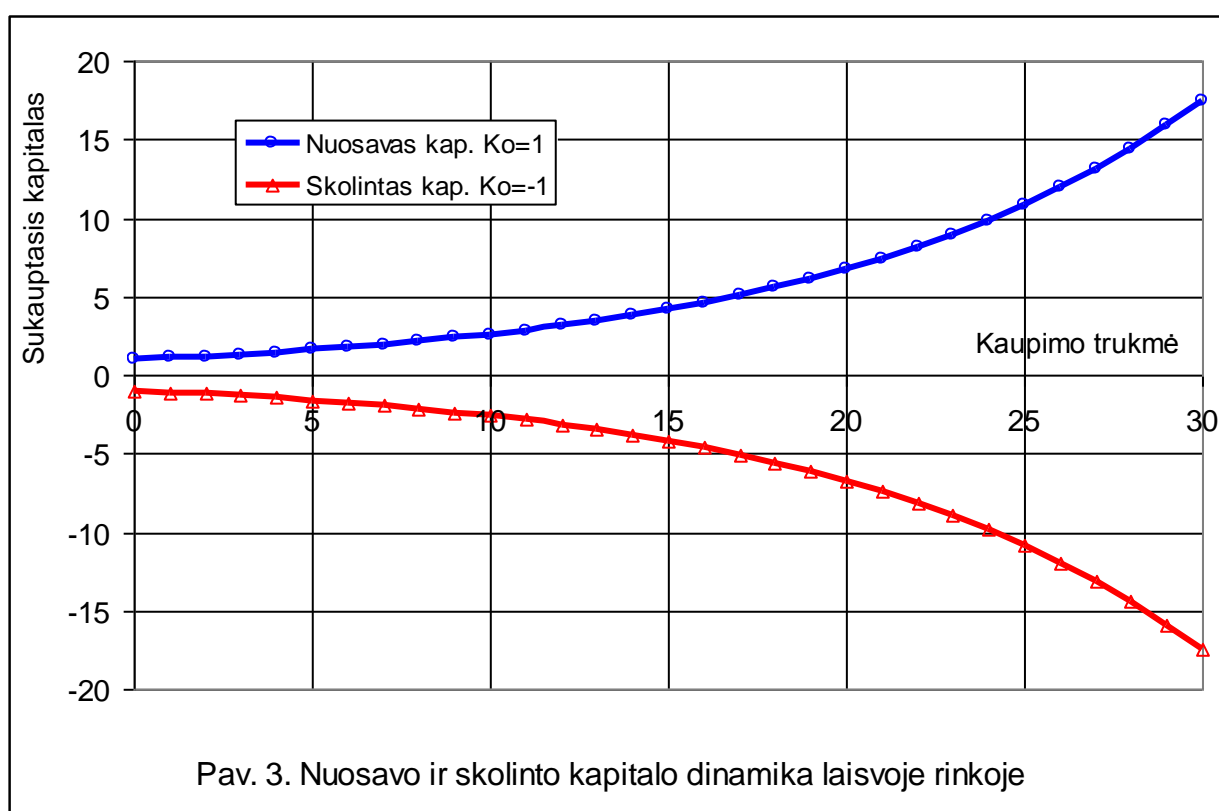
Pagrindinis veiksnys, formuojantis retų prekių kainas, yra ribota, uždara rinka ir didelė paklausa. Vienetinių prekių rinką dažniausiai ir sudaro ta vienintelė prekė. Meno kūrinių autoriai būna mirę, tad „konkurentų“ kūriniui nėra ir atsirasti negali. Dėl to tokios rinkos tampa absoliučiai uždaros. O jeigu pageidaujančių įsigyti retą daiktą yra ne vienas, tai aukcionas yra tas prekybos būdas, kuris leidžia kainoms pasiekti „deramas“ aukštumas. Štai, kad ir minėtoji Giacometti skulptūra. Kitos to paties autoriaus skulptūros gerokai pigesnės. Galima manyti, kad "Einantis žmogus I" tapo ypač populiarus dėl to, kad būtent jo atvaizdas yra ant Šveicarijos 100 frankų banknoto. Šią skulptūrą panoro įsigyti net 10 pirkėjų, o rekordinę kainą aukcione pasiekė per 8 minutes. Taigi retų prekių kainas taip pat veikia burbulo efektas, tačiau čia skirtumas tas, kad tokie burbulai nelinkę sprogti, mat jų rinkos yra uždaros ir dėl to stabilios.

Galima daryti išvadą, kad didėjant pelningumui dėl rinkos prisotinimo, didėja ir prekių kaina. Tai didina pasiūlą. Paklausa vartojimui mažėja, tačiau šį mažėjimą kompensuoja paklausa spekuliaciniais tikslais (ypač vertybinių popierių sektoriuje), todėl galiausiai paklausa didėja sparčiau už pasiūlą ir rinka pradeda kaisti. Rinkos kaitimas yra siejamas su ekonomikos pagyvėjimu ir pats savaime yra teigiamas reiškinys. Tačiau kaitimas turi būti valdomas, kad rinka neperkaistų ir burbulas nesusprogtų. Dėl to būtina rinkos stebė-

seną, kad rinkai įkaitus, būtų mažinama paklausa, ribojamas perteklinis likvidumas, reglamentuojama spekuliacinė prekyba. Režiumuojam: *kaitimo* arba *didėjančio pelningumo* paradoksas atsiranda tada, kai kapitalas investuojamas uždaroje ar pusiau uždaroje rinkoje, o didėjant prisotinimui (mažėjant rinkos nišai), investicijos pelningumas didėja, pasireikšdamas nevaržomu vidinės grąžos normos didėjimu.

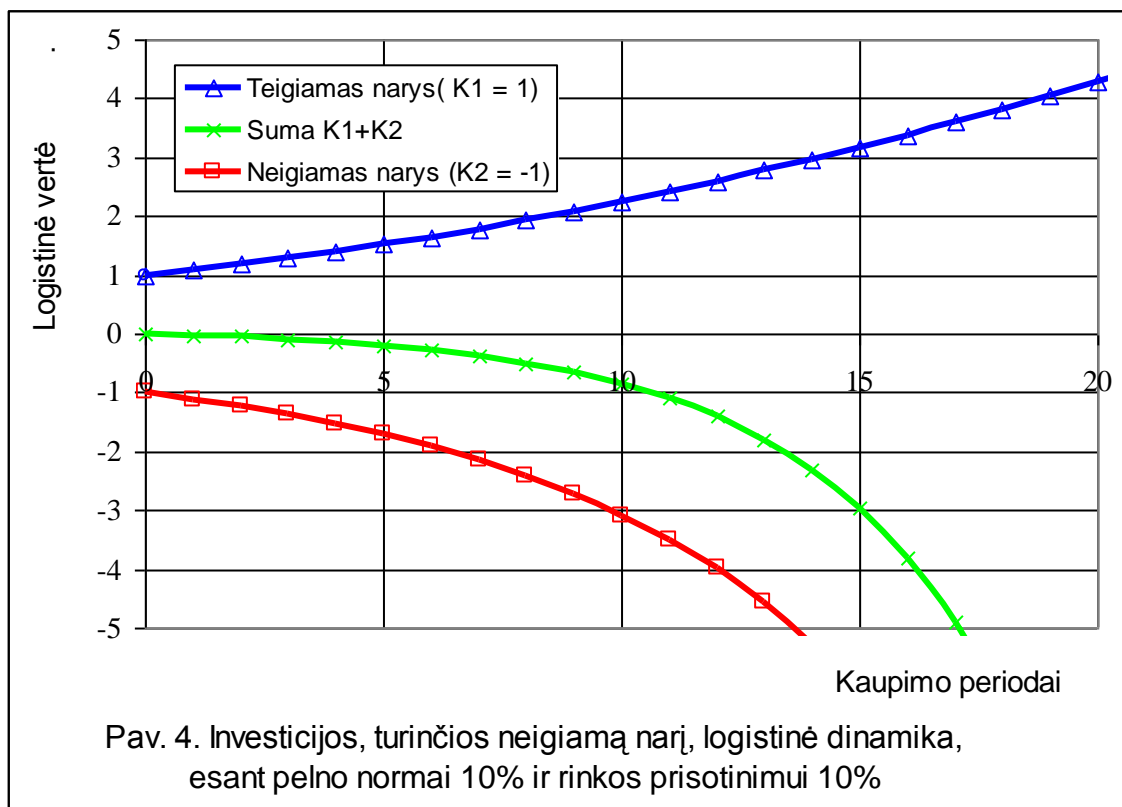
Skolos spąstų paradoksas

Greta didėjančio pelningumo paradokso yra ir kitas panašus reiškinys, kylantis dėl tos pačios priežasties – rinkos prisotinimo. Tai **skolos** arba **kredito spąstų paradoksas**. Jį galėtume apibrėžti taip: *jei investuojama uždaroje (riboto talpumo) rinkoje, tai skolinto kapitalo (skolos) augimo greitis pralenkia nuosavo kapitalo augimo greitį; be to, šis augimo greičių skirtumas, pradžioje buvęs nežymus, po tam tikro periodų skaičiaus esmingai išauga*. Vadinas, jei rinka yra neprisotinta, tai tiek nuosavas, tiek skolintas kapitalas auga identiškai.



Paveiksle 3 parodytos dviejų absoliutiniu dydžiu vienodų investicijų, lygių vienam piniginiam vienetui, kaita bėgant laikui. Ji apskaičiuota sudėtinių palūkanų modelio (2) arba logistinių palūkanų modelio (4), kai rinkos prisotinimas lygus nuliui, pagalba. Matome, kad tiek nuosavo, tiek skolinto kapitalų raida yra vienoda, tik skolinto kapitalo ženklas (kaip ir įprasta) yra neigiamas. Tokiu būdu abiejų šių dydžių suma bet kuriuo laiko momentu išlieka lygi nuliui. Kitaip yra, jei investicijos rinka yra riboto talpumo.

Išnagrinėkime kapitalo kaupimą logistinio augimo modelio (4) pagalba. Modeliuojant kapitalo kaupimą reikia įvertinti skolinto kapitalo kaupimo specifiką. Kaip matėme, jei kaupimas modeliuojamas sudėtinių palūkanų modelio pagalba, tai tiek nuosavo, tiek skolinto kapitalo dinamika yra vienoda (pav.3). Tuo tarpu logistinis modelis išryškina skolinto kapitalo specifinį elgesį: skolinto kapitalo dinamika daug spartesnė, nei nuosavo.



4 pav. parodyta investicijos, turinčios neigiamą narį, logistinio augimo dinamika. Investicija sudaryta iš dviejų komponentų – teigiamo nario arba nuosavo kapitalo, kuris lygus vienam sąlyginiam piniginiam vienetui ir neigiamo nario arba skolos, irgi lygus vienam piniginiam vienetui. Šiuo atveju rinkos prisotinimas lygus 10%. Investicijos palūkanų norma taip pat lygi 10%. Brėžinio vidurinė kreivė rodo suminį kitimą. Čia stebime, jog tik pačioje pradžioje suminis narys išlieka artimas nuliui, vėliau jis ima mažėti, visą laiką pasilikdamas neigiamu. Taigi, investicija, turinti vienodo dydžio nuosavą ir skolintą kapitalus, nuostolį patiria nuo pat investavimo pradžios. Padidinus rinkos prisotinimą nuostolio laipsnis didėja. Tą patį gauname ir padidinus palūkanų normą.

Finansinis (bankinis) svertas. Sverto rizika ir sverto spąstai (financial leverage; gearing) Sverto spąstai investuojant akcijų rinkose

Bankinėje veikloje finansinis svertas suprantamas kaip santykis tarp skolinto ir nuosavo kapitalo. Kitaip tariant tai poveikis bendram pelno lygiui finansuojant investiciją nuosavo ir skolinto kapitalo sąskaita. Kaip tai atrodo bankinėje praktikoje? Aptarkime konkretų pavyzdį. Vertybinių popierių investuotojas, pats turėdamas tam tikrą (tačiau jo nuomone nepakankamą) pinigų sumą, ketina investuoti į X bendrovės vertybinius popierius. Todėl jis kreipiasi į banką dėl galimybės pirkti numatytus vertybinius popierius ir kartu pasiskolinti trūkstamą sumą. Tokio sandorio esmė yra ta, kad galima už skolintus pinigus pirkti pelningus vertybinius popierius ir tuo pat metu juos panaudoti kaip užstatą, mokant už už gautą paskolą mažesnes palūkanas, nei už pačius vertybinius popierius.

Bankų praktikoje yra priimta, kad turint vieną sąlyginį piniginių vienetą galima pasiskolinti dar iki dviejų tokių pat piniginių vienetų. Taip banko klientas turi galimybę pasiskolinti ir investuoti trigubai daugiau lėšų, nei jis tuo metu disponuoja. Tai patraukli galimybė, ypač kai perkami aukšto pelningumo vertybiniai popieriai, o banko imamos palūkanos

pakankamai žemos. Nežiūrint to bankininkystės praktika turi karčios patirties ir perspėja, kad investavimas su svertu yra pakankamai rizikingas užsiėmimas. Rizikos šaltiniai nėra pakankamai aiškūs, todėl būtina detaliai išsiaiškinti sėkmingo investavimo prielaidas ir galimų nesėkmių priežastis. Viena iš galimybių tai padaryti – sukurti matematinį modelį ir jo pagalba ištirti investavimo procesą (Girdzijauskas, 2006). Modelyje pagrindinis dėmesys tenka svertui ir palūkanas įvertinančiam modeliui. Svertas – tai daugiklis ar koeficientas, kuris spartina kapitalo augimą. Tuo tarpu kapitalo augimas gali būti modeliuojamas įvairiai, tačiau šį kartą mes laikykime, kad kapitalas auga pagal sudėtinių palūkanų taisyklę (2). Svertas veikia per nuosavąjį kapitalą, todėl jis investicijos atveju sumuojamas su vienetu, tiesiogiai įvertinančiu tą nuosavą kapitalą.

Investavimo su svertu modelis (8) sudarytas iš dviejų dalių: investicijos ir paskolos. Investicijos dalį sudaro sudėtinės palūkanos, kurių augimo norma yra susieta su tos investicijos pelningumu. Šios palūkanos yra padaugintos iš sverto ir vieneto sumos. Tuo tarpu paskolos dalį sudaro sudėtinės palūkanos su paskolos palūkanų norma padaugintos iš gryno sverto (už nuosavą kapitalą palūkanų mokėti nereikia). Paskolos n periodų palūkanos yra skaičiuojamos imant pradinę sumą (nuosavąjį kapitalą) kaip neigiamą dydį.

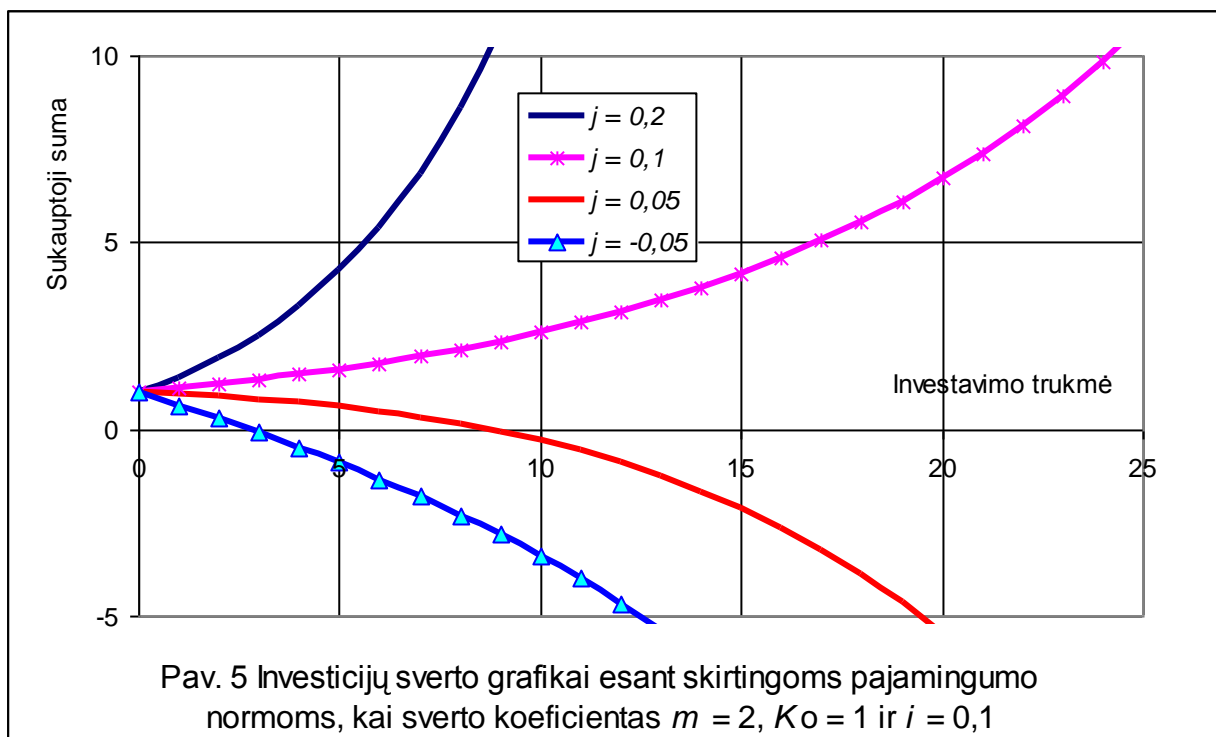
Investicijos dydis praslinkus n periodų ir išpirkus (grąžinus) pradžioje gautą kreditą būtų apskaičiuojamas remiantis formule:

$$\text{Investicija} = (1 + \text{Svertas}) \times \begin{pmatrix} \text{Investicijos} \\ n \text{ periodu} \\ \text{sudėtinės} \\ \text{palūkanos} \end{pmatrix} + \text{Svertas} \times \begin{pmatrix} \text{Paskolos} \\ n \text{ periodu} \\ \text{sudėtinės} \\ \text{palūkanos} \end{pmatrix} \quad (8)$$

Čia būtina atkreipti dėmesį į modelio (8) sudėtinių palūkanų pelno normas. Jei šios pelno normos yra lygios, tai modelis (8) virsta įprasta sudėtinių palūkanų formule (2). Reikia nepamiršti, kad paskolos dalyje pradinis (nuosavas) kapitalas imamas su minuso ženklu. Tokiu būdu svertu naudotis verta tik tuo atveju, jei investicijos pelningumas j didesnis nei šią investiciją finansuojančio banko imama palūkanų norma i ($j > i$).

Tai tarsi savaime suprantama, tačiau, kai investicijos pelningumas smarkiai svyruoja, momentą, kai investicijos pelningumas nukrinta žemiau minėtos ribos nelengva kontroliuoti. Tokiu būdu į sverto spąstus patenkama, kai rinkoje susiformuoja situacija, kuomet investicijos pelningumas pasidaro mažesnis už šią investiciją finansuojančio banko imamą palūkanų normą ($j < i$).

Pav.5 matome, kad sėkmingo svertinio investavimo atveju (viršutinė kreivė, $j = 0,2$) sukauptoji suma auga sparčiai ir, tikėtina, jog duoda lauktąjį rezultatą. Antroji nuo viršaus kreivė ($j = i = 0,1$) rodo, jog investavimas yra neutralus – svertas rezultato neduoda, tačiau augimas yra, jis vyksta vien tik nuosavo kapitalo sąskaita. Problemos prasideda tada, kai investicijos pelningumas pasidaro mažesnis už banko palūkanų normą ($j < i$). Trečioji nuo viršaus kreivė ($j = 0,05$) yra pastoviai mažėjanti, o tai reiškia, kad investicija yra nuostolinga: praėjus beveik 9 periodam pradinė investicija virsta lygia nuliui ir toliau vis mažėja. Dar blogesnė investicija, kurios $j = -0,05$.



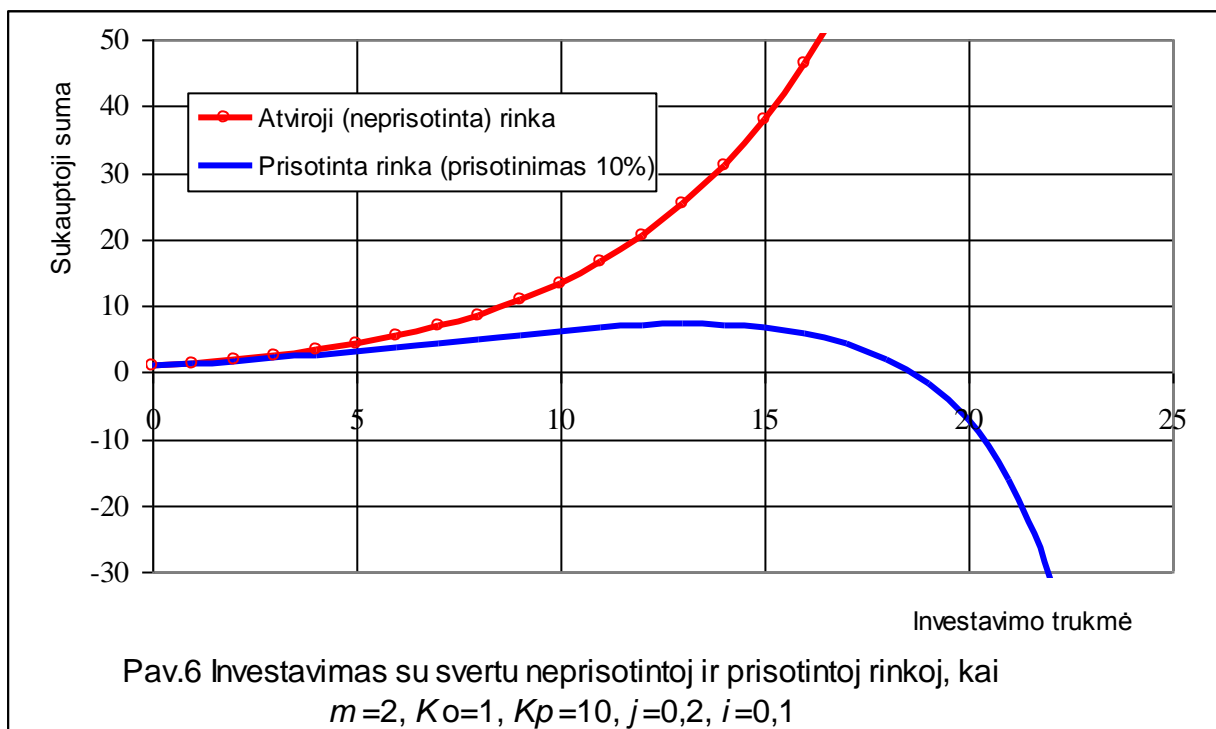
Grįžkime prie formulės (8). Šioje lygtyje kiekviename dėmenyje yra sudėtinių procentų formulės išraiška. Pakeiskime ją logistinių palūkanų formule (Girdzijauskas, 2006, 2010). Tuomet turėsime investavimo su svėru prisotintoje rinkoje skaičiavimo modelį:

$$\text{Investicija} = (1 + \text{Svertas}) \times \begin{pmatrix} \text{Investicijos} \\ n \text{ periodu} \\ \text{logistines} \\ \text{palukanos} \end{pmatrix} + \text{Svertas} \times \begin{pmatrix} \text{Paskolos} \\ n \text{ periodu} \\ \text{logistines} \\ \text{palukanos} \end{pmatrix} \quad (9)$$

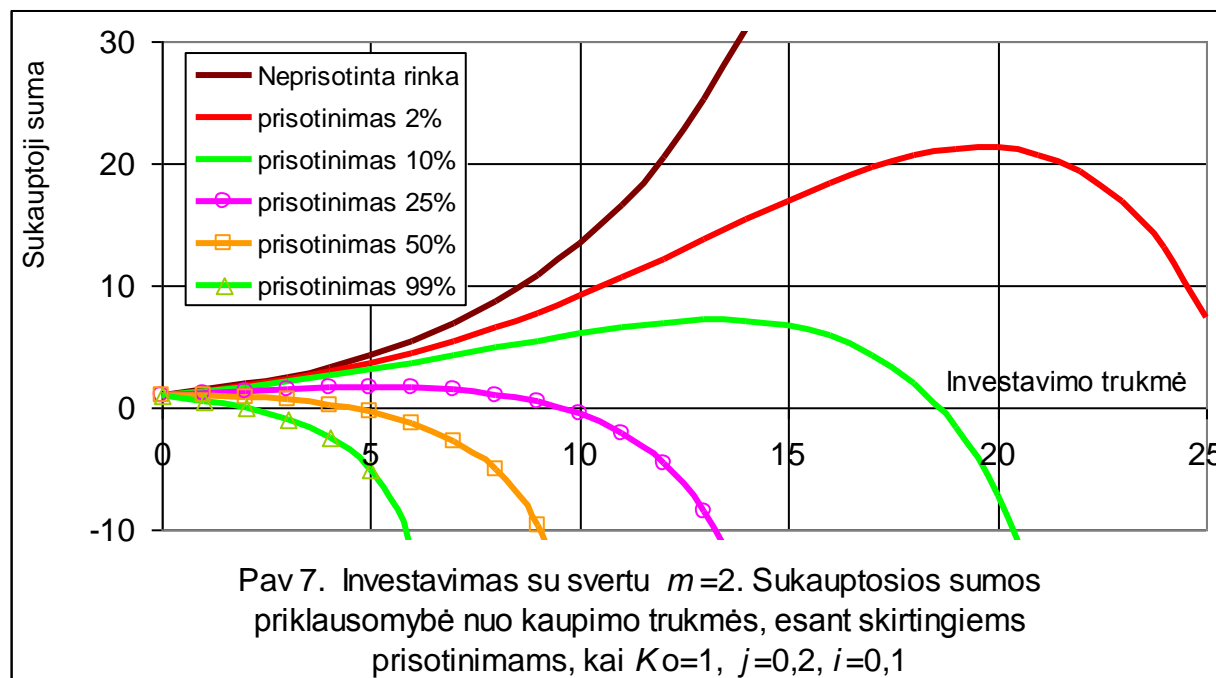
Šis modelis leidžia apskaičiuoti investicijos dydį praslinkus n periodų ir grąžinus pradžioje gautą kreditą. Kadangi modelis paremtas logistinėmis palūkanomis, tai skaičiuojamoji investicijos suma bus gauta įvertinus rinkos prisotinimą.

Čia reikia pastebėti, kad, jei $j = i$, tai formulė (9) virsta įprasta logistinių procentų formule, tik tuo atveju, jei prisotinimas lygus nuliui. Kitaip tariant, jei rinka tampa atvira ir dėl to neprisotinta, tai formulė (9) virsta formule (2). Esant bet kitokiam prisotinimui šitokios transformacijos negauname.

Pav. 6 parodytas kapitalo augimas investavus jį į visiškai atvirą ir į 10% prisotintą rinką. Viršutinė kreivė vaizduoja kapitalo augimą atviroje (neprisotintoje) rinkoje. Toks augimas modeliuojamas remiantis formule (8) arba formule (9), imant pastarojoje rinkos talpą (reikšmę K_p) pakankamai didelę (lyginant su K_0 , tarkim, milijoną kartų didesnę). Apatinė kreivė vaizduoja lygiai to paties kapitalo augimą, tik jau esant šiek tiek prisotintai (šiuo atveju 10%) rinkai. Čia pastebime ypač svarbų faktą – prisotintoje rinkoje investicija elgiasi visiškai kitaip nei neprisotintoje. Tik pačioje pradžioje augimas abiejose rinkose yra panašus. Vėliau augimo grafikai išsiskiria. Nuo keturioliktojo periodo augimas prisotintoje rinkoje palaipsniui virsta nesustabdomu smukimu. Prisotinimą padidinus šis smukimas prasideda daug anksčiau. Skirtumą tarp šitų kreivių ordinačių galima laikyti investavimo rizika natūrine išraiška.



Šie grafikai rodo, kad rinkos prisotinimas esmingai keičia svertinio investavimo sąlygas. Skirtingas kreivių išlinkimas rodo, kad priklausomai nuo rinkos būklės ta pati investicija gali duoti visiškai priešingus rezultatus: atviroje rinkoje gali būti gaunamas didžiulis pelnas, tuo tarpu prisotintoje rinkoje dar didesnis nuostolis.



Skirtumas tarp šių kreivių ordinačių (vertikalių dydžių) gali būti suprantamas kaip svertinio investavimo rizika. Didėjant investavimo trukmei ir rinkos į kurią yra investuojama prisotinimo laipsniui, didėja ir investavimo rizika. Tai aiškiai atsispindi 7 paveikslėlyje.

Rinkos situacijos nežinojimas ir joje vykstančių procesų nesupratimas ir neįvertinimas sukuria didžiąją svertinio investavimo riziką. Pati prekyba prisotintoje rinkoje naudojant sverto efektą yra potenciali grėsmė patirti finansinę krizę. Vienas ryškiausių tokių pavyzdžių yra britų banko **Barings Bank** (1762—1995), vieno seniausių ir didžiausių bankų pasaulyje, žlugimas 1995 metais. Yra ir daugiau panašių pavyzdžių, o smulkesnių nesėkmių yra nesuskaičiuojama daugybė.

Atviroji ir paslėptoji perprodukcija

Rinkos sąlygomis gamintojas negali tiksliai apskaičiuoti produkcijos paklausos ilgam laikui į priekį. Kai kada susiklosto tokia padėtis, kai gamybos apimtys santykinai ilgą laiką būna didesnės už paklausą, o naujų rinkų paieška rezultatų neduoda. Tuomet sakome, kad rinkoje yra *perprodukcija*. Tai tokia gamybos situacija, kai produkcijos pagaminama daugiau, negu jos gali suvartoti asmenys (fiziniai ar juridiniai), turintys reikiamą perkamąją galią, t.y. produkcija vartojama saikingai, o spekuliaciniais sumetimais ar kaupimui visai neperkama, nes kainos krenta ir prekių kaupimas atneša nuostolį.

Pasiūlą gamintojas formuoja, remdamasis potencialia prekės paklausa ir kaina, Jis pasirenka prekės kiekį, kurį gamins ir siūlys rinkoje. Pasiūlos dėsnis (*law of supply*) teigia, kad kai prekės kaina didėja, esant kitoms vienodoms sąlygoms, pasiūlos kiekis taip pat didėja. Galioja ir atvirkščias teiginys: mažėjant paklausai, mažėja pasiūla, o tuo pačiu ir kainos. Tokiu būdu dėl perprodukcijos kainos paprastai krinta.

Nors, dažniausiai, dėl per didelės pasiūlos kainos krinta, tačiau prekių paviršis gali sutapti su tų pačių prekių trūkumu tam tikrai gyventojų kategorijai. Nukritus kainoms, dalis tos kategorijos gyventojų, pajėgs įsigyti tam tikrą dalį tų prekių paviršio. Dėl to perprodukcijos sukeltas efektas nebus toks ryškus, o pati perprodukcija bus laikoma *atvirąja perprodukcija*. Ji formuojasi atvirose rinkose. Aptarti veiksniai atlieka rinkos savireguliacijos funkciją (perprodukcija stabdoma mažėjančių kainų) ir yra plačiai išreklamuoti laisvosios rinkos šalininkų.

Tačiau yra ir kitokia perprodukcija – tai *paslėptoji perprodukcija*. Ji formuojasi uždaroiose rinkose. Uždaroji rinka tai tokia rinka, kai viena ar abi sandorį sudarančios pusės yra susietos su konkrečiu rinkos objektu betarpiškai arba teritoriniu principu ar geografiškai. Kaip matėme anksčiau uždarojoje rinkoje perprodukcija siejama su rinkos prisotinimu ir kainų augimu. Augančios kainos savo ruožtu didina gamybą ir tuo pačiu perprodukciją. Tuomet sakoma „rinka kaista“, susiformuoja perteklinis likvidumas. Kas palaiko tokią perprodukciją? Paslėptąją perprodukciją iš pradžių palaiko augantis pelningumas, o vėliau ir spekuliacinė paklausa – noras uždirbti augančios rinkos sąskaita. Šitokia perprodukcija yra skatinama įvairių finansinių instrumentų. Dėl to paslėptoji perprodukcija rinką ne sureguliuoja, o ją išreguliuoja.

Atsiradus paslėptajai perprodukcijai pačios produkcijos paklausa ne mažėja, o didėja. Paklausos didėjimas kainas dar labiau didina. Tačiau, reikia turėti galvoje, kad realiai vartotojui tiek produkcijos nereikia. Padidintą paklausą sudaro spekuliacinis poreikis, tai yra poreikis pasipelninti perparoduodant paklausų produktą. Kaip žinom, tam labai tinka vertybiniai popieriai. Tačiau, kai paklausa ir tuo pačiu perteklinis likvidumas dėl kokių nors (dažnai atsitiktinių) priežasčių dingsta, paslėptoji perprodukcija staiga virsta įprasta (atvirąja) perprodukcija. Staiga rinkoje pasikeitus situacijai prasideda ekonominis nuosmukis ar krizė.

Paklausa formuoja rinkos talpą. Reikia atkreipti dėmesį į paklausos, o tuo pačiu ir rinkos talpos dinamiškumą. Nors mūsų modeliuose rinkos talpa laikoma pastovia, realiai ji yra labai dinamiška ir priklauso nuo daugelio išorinių ir vidinių veiksnių. Rinkos talpą labiausiai įtakoja bendroji paklausa, kuri savo ruožtu lygi realiosios ir spekuliatyvinės paklausų sumai (10).

$$\text{Bendroji paklausa} = \text{Realioji paklausa} + \text{Spekuliatyvinė paklausa} \quad (10)$$

Rinkos talpa, kai rinkoje dalyvauja finansiniai instrumentai, būtų sudaryta iš realiosios rinkos ir spekuliatyvinės rinkos.

$$\text{Rinkos talpa} = \text{Realioji rinkos talpa} + \text{Spekuliatyvinė rinka} \quad (11)$$

Augant ekonomikai gerėja pragyvenimo lygis ir tuo pačiu realioji paklausa. Panaudojus finansinius instrumentus išauga spekuliatyvinė paklausa ir taip dar labiau išauga bendroji paklausa, lemianti rinkos talpą. Sumažėjus pertekliniam likvidumui, susitraukia realioji paklausa ir išnyksta spekuliatyvinė paklausa. Tai lemia staigų rinkos talpos susitraukimą ir atitinkamą gamybos nuosmukį. Susitraukus rinkos talpai ir sprogus ar subliūškus burbului prasideda atviroji perprodukcija. Svarbu dar ir tai, kad tada, kai uždaro tipo rinka plečiasi ir formuojasi burbulas, procese aktyviai dalyvauja įvairūs finansiniai instrumentai, tuo tarpu esant atvirajai perprodukcijai vertybiniai popieriai dėl nepakankamo pelningumo, iš rinkos traukiasi. Galima manyti, kad tarp rinkos uždarumo ir vertybinių popierių aktyvumo tose rinkose yra tiesioginis ryšys.

Inovacijos, perprodukcija ir verslo ciklai

Rinka – ekonominė mainų sistema, užtikrinanti prekių bei paslaugų pirkimą ir pardavimą. Dažnai, siekiant efektyvinti ekonominę veiklą, ji yra specializuojama. Pastaruoju metu vis aktyviau plėtojamos sumaniosios specializacijos (Smart Specialization). Specializacija – tai visuomeninio darbo pasidalijimo sąlygotas ekonominės veiklos apribojimas gaminti tam tikrus gaminius ar teikti tam tikras paslaugas. Ekonominėje veikloje dažnai tenka atsakyti į tokius jos kūrimo ir raidos klausimus: ką, kaip ir kam gaminti? Atsakyti į pirmuosius du klausimus padeda inovacijos. Europos Sąjungos mokslinių tyrimų programoje EUREKA inovacijos traktuojamos kaip procesas, kur tyrimų metu pasiekti rezultatai transformuojami į naujus gaminius ar paslaugas. Mes labiau laikysimės kitų šaltinių pateikiamo apibrėžimo (Strazdas R., Jakutavičius A., Gečas K. 2003, Burns A., Mitchell W. 1946), pagal kurį inovacijos – tai sėkmingas naujų technologijų, idėjų ir metodų komercinis pritaikymas, pateikiant rinkai naujus arba tobulinant jau egzistuojančius gaminius ar paslaugas. Šiame darbe inovacija laikysime tiesiog naujovę, kuri sukuria naują produktą ar paslaugą arba esmingai padidina egzistuojančios sistemos veiksmingumą, sukuria pridedamąją vertę, leidžia veikti efektyviau ar pelningiau.

Kalbėdami apie verslo ciklus orientuosimės į naujoves, kurios sukuria didelio efektyvumo gamybos ar vartojimo prekes, garantuoja jų kokybę, atitinkančią arba viršijančią regioninį ar net pasaulinį lygį. Inovacijos sąvoka taikytina tiek radikaliesiems, tiek laipsniškiems produktų pakeitimams, bet šio proceso detalai nenagrinėsime, tik nurodysime jo stadijas: investavimą - kūrimą - diegimą (įgyvendinimą), naujos kokybės atsiradimą. Klasifikuojant inovacijas jos vertinamos pagal jų radikalumą, naujoviškumą, inovatyvumo potencialą, techninio sprendimo originalumą (panaudotų pakeitimų kiekį ir kokybę). Inovacijos būna radikali (epochinės, pionieriškos, bazinės), kombinacinės (išradimai, nauji techniniai sprendimai) ir modifikuojančios (tobulinančios ar dalinai pagerinančios

gaminio kokybę). Paprastai inovacijos gerina gaminių kokybę, padeda tobulinti ar diegti naują technologinį procesą, pertvarkyti socialines struktūras, tobulinti jų funkcionavimą, reguliuoti rinkos aprėptį (sisteminti, atsižvelgiant į jų lokalumą ir strateginę reikšmę) (Mensch, 1979). Kai sujungiamos kelių tipų naujovės (greta bazinių atsiranda žemesnio lygio naujovių), susidaro inovacijų grupės ar kompleksai. Antai, derinant garo mašinų tobulinimą ir plieno lydymą susiformavo geležinkelis, kuris savo ruožtu stimuliuo transportą, miestų augimą. Šiuo metu susiliejo ryšio ir kompiuterinės technologijos ir t.t.

Mokslininkai, tyrinėdami inovacijas, aptiko ir nustatė jų raidos ciklus. N. Kondratjevas, analizuodamas Anglijos, Vokietijos, Prancūzijos ir JAV ūkio konjunktūrą, praėjusio šimtmečio pradžioje aptiko taip vadinamus ilgųjų bangų (48 - 55 metų) periodus. Austrų-amerikiečių mokslininkas J. Schumpeteris 1913 sukūrė "Inovacinę verslumo teoriją", moksliskai pagrįsdamas inovacinę ilgųjų bangų koncepciją (1939 ją paskelbė knygoje „Verslo ciklai“). Schumpeteris įrodė, kad visus ciklus generuoja inovacijos (naujovės), kitaip tariant, jos atlieka naują gamybinę funkciją (Schumpeter J. A. 2008). Logistinė analizė patvirtina svarbiausius šios teorijos teiginius. Be to, nurodo dar ir priežastis, dėl kurių tokie procesai vyksta. Schumpeteris nustatė, kad ciklų yra pakankamai daug. Tačiau analizės patogumui jis naudojo trijų ciklų sistemą - Kitchino (3 - 4 metų), Jugliaro (7 - 11 metų) ir Kondratjevo (48 - 60 metų). Kai kurie autoriai prideda dar ir Kuznetso (18 - 25 metų) ciklą. Schumpeteris teigė (nors ir be įrodymų), kad kiekvienas Kondratjevo ciklas turi sveiką Jugliaro ciklą skaičių, kuriame yra sveikasis Kitčino ciklų skaičius. Deja, Schumpeterio teorija nenurodo ciklų susidarymo ir nunykimo priežasčių. Kai kurie tyrinėtojai mano, kad Kondratjevo ciklų periodas dėl spartėjančio mokslinio technologinio progreso trumpėja. Logistinės analizės požiūriu šis spartėjimas vyksta dar ir dėl dažnėjančio rinkų prisotinimo, kuriam savo ruožtu didelę įtaką daro globalizacija. Kita vertus, mokslinis technologinis progresas ir rinkų globalizacija taip pat yra susieti. Tad pirmoji priežastis yra pilnai tikėtina.

Mes jau sakėme, kad inovacija - tai ne bet koks naujumas ar naujovė, o tik tokia, kuri esmingai padidina egzistuojančios sistemos veiksmingumą. Ekonomikos mokslą labiausiai domina tos inovacijos, kurios susietos su ekonominiais procesais - gaminių ir technologijų atnaujinimu - mat jos akcentuotai ir intensyviai kuria savas naujas rinkas. Pažvelgę į Kondratjevo pirmąjį ciklą (1790 - 1855) pamatysime, kad jis apėmė pramonės perversmą arba industrinę revoliuciją. Iki 18 amžiaus pabaigos gamyba buvo sukoncentruota amatininkų cechuose ir tik vėliau juos pakeitė fabrikai. Pagrindiniai pramoninio perversmo rezultatai buvo rankinio darbo mechanizavimas, masinė gamyba ir išorinės energijos panaudojimas: iš pradžių vandens ir vėjo, vėliau daug patogesnės – garo energijos. Pradžią perversmui davė palyginti smulkūs išradimai Anglijoje ir kitose Europos šalyse. 1765 buvo užpatentuota pirmoji verpimo mašina, 1785 sukonstruotos pirmosios audimo staklės, kurios po septynerių metų dar gerokai patobulintos, o dar po dvylikos metų pritaikytos šilkui austi. Visoms šioms staklėms varyti buvo būtina energija - vandens ir vėjo pakinkymas nebuvo patogus ir paprastas, todėl labai sparčiai plito garo mašinos. 1769 jas išstobulino ir užpatentavo J. Wattas. Tačiau ir jų panaudojimas buvo ribotas, nes reikėjo daug kuro. Tada pradėjo plėtotis iškasenų pramonė, nes akmens anglis buvo efektyviausias kuras garo energetikoje. Sunku tiksliai apibrėžti pirmojo ciklo (beje, kaip ir kitų ciklų) pabaigą, nes jį formavo ne viena ar kelios inovacijos, o visas jų kompleksas. Tačiau svarbu tai, kad visos tos naujovės kartu paėmus sudarė galingą rinkų sistemą, kuri palapsniui buvo užpildoma ne tik tekstilės gaminių, bet ir kitų prekių ir paslaugų. Nežiūrint tų rinkų gausumo ir dydžio, jos pasirodė esančios ribotos. Naujovės

buvo tokios efektyvios, kad vos tik įdiegtos davė didelį pelningumą. Dėl to jos ėmė energingai traukti kapitalą ir netrukus tas kapitalas šias rinkas prisotino. Dėl to ėmė veikti didėjančio efektyvumo paradoksas, buvo sukurtas perteklinis likvidumas, atvedęs rinkas į perprodukcijos spąstus. Kaip tik tuo metu atsirado ir vertybinių popierių biržos. Tai vadybinė inovacija, nulėmusi sparčią kapitalistinio ūkio raidą. Kita vertus šis spartumas buvo susietas su ekonominėmis krizėmis, žlugdžiusiomis tą pačią laisvosios rinkos sistemą.

1773 m. Londone buvo įkurta pirmoji pasaulyje vertybinių popierių birža, o 1792 - Niujorke įkurta garsiosios dabartinės VP biržos pirmtakė. Tad industrinę revoliuciją lydėjo ir vertybinių popierių rinkos sparti plėtra. Susidarė palankios sąlygos, kad pirmosios bangos sukurta rinkų sistema būtų ne tik prisotinta bet ir persotinta, o tuo pačiu ir išpūstas „technologinis burbulas“. Prisotintą rinką visada lydi ir gausios susiviliojusių finansinėmis paslaugomis aukos: į skolų spąstus patekę fiziniai asmenys, ūkinės bendrovės ar bankai.

Burbulo ir skolos spąstų sukelta krizė sukūrė sąlygas kilti antrajai ilgajai bangai. Pirmąją bangą suformavęs naujas (kapitalistinis) gamybos būdas (vadybinė inovacija) ir tekstilės pramonės (su ja lydinčiomis technologijomis) sparti plėtra smarkiai išugdė, o vėliau ir sužlugdė rinką. Radikaliosios inovacijos paprastai sukelia staigius (revoliucinius) pasikeitimus visuomenėje. Tokie pasikeitimai dažnai lydimi protestų. Ne išimtis ir pirmoji banga. Anglijoje – visuomenė nesutiko be kovos išsileisti į savąjį gyvenimą gerokai efektyvesnių mašinų, 1779 metais aštuonių tūkstančių darbininkų minia atakavo fabriką ir sudegino jį iki pamatų. Iki 1811 tokie protestai prieš naująsias technologijas apėmė jau visą Angliją. Dialektiška, kad inovatyvūs gamybiniai santykiai ir inovacijos technologijų srityje turėjo ir iki šiol tebeturi ne tik šalininkų, bet ir nemažai priešininkų.

Nežiūrint ištikusios krizės, kapitalistinio gamybos būdo plėtra nesustojo. Pradžioje fabrikų staklės buvo nepatvarios, nes turėjo medinius korpusus. Tad buvo imta gaminti metalines mašinas, todėl kilo būtinybė plėtoti metalo pramonę. Metalurgijos pramonės raida siejama jau su antrąja Kondratjevo ciklo (1856 - 1896) banga. O kai 1856 H. Bessemeras užpatentavo konverterinį plieno gamybos būdą, įvyko perversmas metalurgijoje. Plienas buvo reikalingas ne tik mašinų gamybai, bet ir statybų pramonei bei geležinkelių tiesimui. Todėl juodoji metalurgija, garo energetika, geležinkelių transportas ir laivyba buvo pagrindinės antrojo Kondratjevo ciklo inovacijos, sukūrusios naują rinkų sistemą. Galima neabejoti, kad šios rinkos sparčiai augo. Nežiūrint to, kad buvo intensyviai tiesiami geležinkeliai, ypač į gamyklas ir šachtas, kad plečiami miestai ir statomi nauji uostai, naujai sukurtoji rinka netapo begalinė. Smarkiai auganti ekonomika per kelias dešimtis metų (o kai kur ir greičiau) rinką prisotino savo veiklos produktais. Tokia rinkos plėtra sudarė sąlygas aktyvėti vertybinių popierių biržai. Dėl jos sparčios plėtros rinka persotinama (vyksta perprodukcija). Įvykių seka tokia: inovacijų raidos sukurti impulsai formuoja dalinai uždara (riboto talpumo) rinką, didėja grąža (augančio pelningumo paradoksas) – taip pamažu užauginamas technologinis burbulas, atnešęs perprodukciją, o burbului sprogs – ekonominę krizę.

Trečioji ilgoji banga (1896 - 1933) atvedė pasaulio ekonomiką prie Didžiosios depresijos slenksčio. Nors detalės skirtingos, tačiau scenarijus toks pat: sparčiai besivystanti elektros, statybų (nekilnojamojo turto), chemijos ir vidaus degimo variklių pagrindu sukurta mašinų pramonė išugdo naujas rinkas, kuria tų rinkų vartotojus. Tos rinkos palaipsniui užpildomos produktais, o finansinių instrumentų pagalba prisotinamos tiek, kad burbului sprogs ar subliūškus rinka patiria neproporcingai didelę perprodukciją. Perprodukcijos sukeltas sąstingis šį kart užsitęsia ilgus metus.

Ketvirtosios bangos (1933 - 1974) svarbiausioji ypatybė ne tik visus nualinęs pasaulinis karas, bet ir daugybė naujovių. Kai kurias iš jų galima vadinti epochinėmis inovacijomis. Tai naftos pramonės, elektronikos ir aviacijos plėtra. Nenuostabu, kad ir šios sritys sukūrė ir savąjį vartotoją, o tai reiškia kad ir savo rinką jam aptarnauti. Kuo daugiau vartotojų, tuo daugiau gamintojų (paklausa veikia pasiūlą). Tačiau anksčiau ar vėliau rinka, stimuliuojama įvairių finansinių instrumentų, „užsidaro“, ji pradeda duoti didėjančią grąžą (pradeda veikti didėjančio pelningumo paradoksas), plečiasi paslėptoji perprodukcija, išsipučia burbulas ir ištinka krizė. Įvykus krizei paslėptąją perprodukciją keičia atviroji perprodukcija arba perteklinį likvidumą keičia deficitinis likvidumas, įsivyrąja sąstingis.

Kadangi konjunktūrinės bangas sudaro inovacijų kompleksai, tai tiksliai apibrėžti jų ribas yra sunku. Visgi laikoma, kad penktoji banga yra 1975 - 2001 metai. Tik jos trukmė buvo „dirbtinai“ pratęsta iki 2007. Penktosios bangos radikaliųjų inovacijų yra sietinos su skaitmeninėmis technologijomis, jų sukurtomis rinkomis bei būdingais kataklizmais - apie Enron ir WorldCom burbulus mes jau kalbėjome. Jie sprogo kaip tik 2001 – 2002.

Logistinė analizė rodo, kad verslo ciklai ir inovacijos yra glaudžiai susieti per inovacijų sukurtą rinką. Apibendrinant Kondratjevo ilgąsias bangas galima teigti, kad jos susidaro veikiant inovacijoms, o jų atsiradimo mechanizmas yra toks (supaprastinta schema): atsiranda radikali inovacija (dažniausia inovacijų kompleksas), kurie būdami išskirtiniais atkreipia pirma investuotojų, o vėliau ir vartotojų dėmesį. Taip susidaro rinka. Jei produktas yra patrauklus („nepatrauklius“ produktus kuriančios inovacijos savaime išnyksta), rinka sparčiai plečiasi tol, kol ji pasiekia savo ribas. Susiklosčius ribotai rinkai (dažnai sakome – uždarai rinkai), pasireiškia didėjančio pelningumo paradoksas (prasideda kaitimo procesas, sukuriama perteklinis likvidumas). Rinka tampa labai patraukli, įgyja „antrąjį kvėpavimą“ ir ima vėl plėstis, bet vertybinių popierių sektoriaus spaudimas yra toks didelis, kad, nežiūrint rinkos plėtros, rinka vis tiek persotinama. Vėliau, dėl nežymių rinkos konjunktūros svyravimų, įsijungia skolos spąstai, perteklinis likvidumas tampa deficitiniu likvidumu, o paslėptoji perprodukcija – atvirąja.

Aptartasis schematinis ilgųjų bangų formavimosi mechanizmas geriausiai tinka trumpesniems, t.y. Jugliaro ciklams. Juos būtų galima vadinti klasikiniiais, nes geriausiai (lyginant su kitais ciklais) atitinka natūralią rinkų užpildymo spartą, o tuo pačiu ir ciklo trukmę. Tačiau rinkų įvairovė neabejotinai veikia ir ciklus, jų trukmę ir dėl to formuojasi didelė ciklų įvairovė. Kaip jau pastebėjome, nemažai inovacijų sukurtų rinkų, dėl įvairių priežasčių (technologijų tobulėjimo, pragyvenimo lygio gerėjimo, globalizacijos) užpildymo metu prasiplečia, įgydamos „antrąjį kvėpavimą“, ir dėl to rinkos prisotinimo laikas pailgėja. Tuo atveju aptartoji schema geriausiai atitinka Kuznetso ciklus. Ilgosios Kondratjevo bangos paprastai apima ne vieną besiplečiančią rinką, o jų nuoseklią seriją. Kitaip tariant ilgąsias bangas sudaro nuoseklios Jugliaro ir Kuznetso ciklų kombinacijos. Savo ruožtu Kičino ciklai yra Jugliaro ir Kuznetso ciklų sudedamoji dalis.

Viena svarbiausių ir mažiausiai laukiamų ciklo fazių yra nuosmukis arba krizė. Kaip ne kartą sakėme, krizė įvyksta po to, kai rinka tampa prisotinta. Normaliomis sąlygomis dėl nepakankamo rinkos uždarumo, prisotinti ją būtų sudėtinga, tačiau paleidus vertybinių popierių mechanizmą, tai padaryti tampa nesudėtinga. Prisotinta rinka, dėl didelio pelningumo, tampa patraukli investuotojams ir ilgainiui įgyja perteklinį likvidumą. Tačiau tokia rinka būna jau nestabili. Įvykus nuosmukiui ar krizei likvidumas tampa deficitiniu, paslėptoji perprodukcija virsta atvirąja, o įsijungę skolos spąstai ciklą užbaigia.

Susidarius tokiai situacijai, imama sparčiai ieškoti naujų, efektyvesnių inovacijų. Dažniausiai jos jau būna sukurtos per ekonominį pakilimą, bet nepanaudotos, nes klestėjimo metu nebūna jų poreikio, neatsiranda joms vietos pelningai funkcionuojančioje gamyboje. Krizė išgrynina tokias inovacijas, jas papildo palydinčiomis (trūkstamomis) ir procesas prasideda iš naujo. Tačiau čia glūdi pavojus. Dėl rinkų globalizacijos rinkos darosi kaskart vis labiau integruotos - vienos išnyksta, kitos atsiranda, tačiau ryškėja jų stambėjimo ir skaičiaus mažėjimo tendencija. Kai kurių produktų rinkos jau ir dabar yra globalios. Jei sprogtų globali rinka, ji gali ir nebeatsigauti...

Apibendrinant verslo ciklus, suformuluokime juos charakterizuojantį apibrėžimą. Pirmausia pasiremkiame Arthuro Burnso ir Wesley Mitchello 1946m. išleistu veikalu „Verslo ciklų matavimas“ (Burns A., Mitchell W. 1946). Jame nurodoma, kad verslo ciklai yra visuminės šalių ekonominės veiklos svyravimų tipas, kurie gimsta daugiausiai įmonėse. Ciklas susideda iš plėtos, kuri vyksta maždaug tuo pat metu daugelyje ekonominių veiklų, ir po jos einančio panašaus bendrojo nuosmukio, lėtėjimo ir atsigavimo, kuris virsta kito ciklo plėtos faze. Ši pokyčių seka yra nuolat pasikartojanti, tačiau neperiodinė - verslo ciklų trukmė svyruoja nuo daugiau nei vienerių metų iki dešimties ar dvylikos metų.

Tyrimai, atlikti logistinės analizės metodu, leidžia iš esmės patikslinti verslo ciklų apibrėžimą: *verslo ciklai yra visuminės ekonominės veiklos svyravimai, sukelti pagrindinių rinkų prisotinimo ir to pasėkoje kylančios atvirosios ir ypač paslėptosios perprodukcijos bei skolos spąstų poveikio. Verslo ciklai susidaro spaudžiant investiciniam fondam (finansiniam instrumentam) susiformavusias rinkas ir vyksta vienu metu daugelyje ekonominių veiklų. Ciklas susideda iš plėtos, po jos einančio bendrojo nuosmukio, lėtėjimo ir atsigavimo, kuris virsta naujo ciklo plėtos faze. Ši pokyčių seka yra nuolat pasikartojanti, tačiau nereguliari.*

Valstybės skolos logistinis vertinimas

Valstybės skola – tai finansinių įsipareigojimų, skirtų valstybės biudžeto deficitui padengti, rezultatas. Kitaip tariant valstybės skola – tai bendra valstybės įsiskolinimų suma pagal nepadengtus skolos įsipareigojimus ir neišmokėtas palūkanas. Laikoma, kad valstybės skolą sudaro centrinės valdžios skola, regioninės ir vietinės valdžios institucijų, visuomeninių organizacijų skolos. Ši skola dar gali būti vidinė ir išorinė, skirstoma į ilgalaikę ir trumpalaikę. Skolintis trumpam laikui ne itin patogu, nes valstybės išdui reikia dažniau planuoti išmokas. Ilgalaikės skolos yra šiek tiek brangesnės negu trumpalaikės ir todėl yra ribojamos išdo galimybėmis skolintis.

Ekonomistai laikosi nuostatos, kad valstybės skolinimasis yra ne tik neišvengiamas, bet ir ūkio plėtrą skatinantis reiškinys. Skolinantis tiek šalies viduje tiek ir užsienyje yra perskirstomi kapitalo ištekliai. Ūkio praktika rodo, kad valstybinio sektoriaus skolinimasis pagyvina ekonomiką, spartina jos augimą. Kita vertus egzistuoja rizika, kad didelė skola, ypač užsienio, gali tapti pernelyg sunkia našta ją aptarnaujant. Dėl to stengiamasi laikytis tokios skolinimosi politikos, kuri leistų subalansuoti skolos teikiamą naudą ir jos aptarnavimo kaštus. Valstybės skolinimosi privalumas dar yra ir tai, kad ji, skolindamasi rinkoje, atveria kelią į kapitalo rinkas savo šalies ūkio subjektams. Tuo pačiu ji nustato ir skolinimosi kainą, už kurią įmonės gali tikėtis pasiskolinti lėšų.

Skolinantis tenka įvertinti rizikas, dėl kurių ateityje gali kilti finansinių problemų. Prie tokių rizikų galima priskirti palūkanų normos ir valiutų kurso kitimo, refinansavimo, valstybės garantijų išdavimo ir kitas rizikas. Skolos krizė (debt crisis) kyla dėl skolininko įsipareigojimų nevykdymo, t.y. nepajėgumo grąžinti skolas ir dėl problemų kylančių

bankams skolintojams, neatgaunantiems tų paskolų. Pastebėta, kad prisotintose rinkose krizių padaugėja. Aiškėja, kad nemaža jų dalis yra susieta su skolomis. Iki šiol ekonomikos ekspertai prisotinio rizikos praktiškai nenagrinėjo.

Logistinė analizė rodo, kad rinkos prisotinimas yra rizikingas ne tik dėl to, kad ekonomika gali perkaisti t.y. gali susiformuoti ir sprogti kainų burbulas, bet ir dėl to, kad į ją labai rizikinga (teisingiau būtų sakyti, jog negalima) investuoti skolinto kapitalo. Norint išvengti valstybių skolų krizių, būtina sukurti rinkų prisotinio vertinimo metodiką, nustatyti reikiamus rodiklius ir nedelsiant pradėti juos taikyti. Reikia įvertinti tai, kad prisotinimą galima sumažinti išplečiant rinkos talpą. O tai padaryti galima įvairiai, bet geriausia išplečiant rinką globalizacijos pagalba, taikant inovacijas (pritraukiant užsienio investicijas, diegiant naujas technologijas) ir skatinant vartojimą (keliant pragyvenimo lygį).

Kaip galima įvertinti rinkos talpą ir atpažinti rinkos prisotinimą? Tai sudėtinga problema, nelengvas uždavinys ateities ekonomikos tyrinėtojams. Nežiūrint problemos sudėtingumo jau dabar kai ką galima pasakyti. Pirmiausia būtina atkreipti dėmesį į prisotinio požymius: rinkos kaitimą, infliacijos augimą, spekuliacinio kapitalo suaktyvėjimą ir likvidumo finansų rinkose padidėjimą, finansinio sveto rizikingumo augimą, perprodukcijos (paslėptosios) grėsmės atsiradimą ir kt. Nebūtina, kad visi šie požymiai pasireikštų iš karto, bet jei tikrai vyksta prisotinimas, tai kai kurie iš jų tikrai pasirodys.

Skolos krizė ir jos pamokos.

Praėjusių metų spalį bendra pasaulio valstybių skola viršijo 40 trljn. dolerių. Dėl to suminė pasaulio valstybių skola pasiekė 68% nuo pasaulio BVP (nuo 58 trljn.\$). Charakteringa tai, kad minėta skola ypač intensyviai augo paskutiniuosius trejus metus; per tą laikotarpį ji padidėjo 10 trljn. dolerių. Ekspertų nuomone pagrindinė skolos staiga augimo priežastis - pastarųjų metų krizė. Jos suvaldymui buvo mestos didžiulės pinigų sumos, o tai galiausiai padidino valstybių skolas.

Yra pastebėta, kad krizių metu valstybių skola didėja. Nors skolinimosi sąlygos krizių metu, paprastai, pablogėja (didėja palūkanos) ir dėl to stabdomas skolinimasis, tačiau krizių metu blogėja ir biudžeto surinkimas, o tuo pačiu ir socialinės sferos finansavimas. Tam reikia papildomų lėšų, kurias patogiausia sutelkti pasiskolinant nors ir pablogėjusiomis sąlygomis.

Remiantis logistine analize galima prieiti išvados, kad ekonominių krizių pagrindinė priežastis yra **rinkų prisotinimas**. Savo ruožtu rinkų prisotinimas iššaukia atvirąją ar paslėptąją perprodukciją, o taip pat stimuliuoja skolos spąstų susiformavimą. Įprastais būdais prisotinti rinkas yra, palyginti, sudėtinga. Tačiau, jei rinka turi kaitimo požymių, tai ji tampa patraukli investuotojams į vertybinius popierius. Savo ruožtu tie patys vertybiniai popieriai didina rinkos patrauklumą (kaitimą) ir yra pagrindinis veiksnys, lemiantis patrauklios rinkos prisotinimą. Tokiu būdu matome, kad svarbų ar net lemiantį tarpininko vaidmenį prisotinio procese vaidina įvairūs finansiniai instrumentai. Norint išvengti neigiamų prisotinio padarinių, būtina nustatyti griežtas taisykles, reglamentuojančias operacijas su kai kurių rūšių vertybiniais popieriais. Tai pradeda suprasti ir dalis politikų.

Kai kam gali pasirodyti, kad vertybiniai popieriai neša vien žalą ir juos reiktų uždrausti. Tačiau tai būtų neteisinga, nes nebūtų galimybės realizuoti daugybės progresyvių sumanymų, ypač didelių, ilgų trukmės projektų, būtų neįmanoma sutelkti didelių finansinių išteklių tokiems darbams vykdyti. Jei nebūtų buvę akcinių bendrovių pasaulis būtų likęs, pavyzdžiui, be geležinkelių, nebūtų įgyvendinta daugybė kitų stambių projektų, ekono-

mikos raida būtų žymiai lėtesnė. Dėl spartesnio ekonomikos augimo kapitalistinio gamybos būdo šalininkai sutinka kęsti tokio augimo pašalinį produktą – pasikartojančias krizes. Tačiau veikiant globalizacijai tos krizės dažnėja ir gilėja ir tik sutelktų pasaulinės bendrijos pastangų dėka jos nevirsta globaliomis katastrofomis. Tačiau logistinė analizė rodo, kad krizes galima suretinti ir padaryti jas ne tokiomis grėsmingomis. Tam reikia kai kuriuos laisvosios rinkos veiksmus atidžiai stebėti ir prireikus – valdyti. Tai pirmiausia liečia vertybinių popierių cirkuliaciją.

Kalbant apie vertybinius popierius iškyla svarbus bankų vaidmuo. Bankų verslas yra „prekyba“ kreditais. Bankai iš vienos pusės kaupia privačių asmenų ir įmonių indėlius, iš kitos – teikia kreditus ar superka įvairių kompanijų vertybinius popierius. Logistinės analizės požiūriu tai labai rizikingas verslas, ypač jei nėra vertinamas rinkos prisotinimas ir finansiniai ištekliai yra nukreipiami į perteklines rinkas, nors ir duodančias laikinai dideles grąžas.

Populiari nuomonė, kad bankai veikia rinkos ekonomikai būdingomis neapibrėžtumo sąlygomis, kad pelno nėra be rizikos. Deja, tai pasenusi nuostata. Ir ji paremta kertinių ekonomikos dėsnių nepažinimu ar nesupratimu. Čia koją pakiša du, mažai kam žinomi, tačiau labai svarbūs, ekonominiai paradoksai. Pirmasis „didėjančio pelningumo“ paradoksas sukuria ekonomikos kaitimo ir kainų burbulų reiškinį ir yra lydimas paslėptosios perprodukcijos. Didėjantis investicijos pelningumas tarsi „ragina“ investuoti į jau perteklinę rinką. Antrasis „skolos spąstų“ paradoksas sužlugdo nesaikingus skolininkus ir ypač finansinio svarto mėgėjus, veikiančius prisotintų rinkų sąlygomis.

Kaip paaiškinti tą faktą, kad JAV valstybinių obligacijų pajamingumas neneviršija 3,5 %, tuo tarpu Graikijos analogiškų obligacijų pajamingumas siekia beveik 15%? Kai kas mano, kad čia paprasčiausios reitingo agentūrų užgaidos. Tačiau, reikia pasakyti, kad reitingo agentūrų skelbiami reitingai tik atspindi susiklosčiusią situaciją rinkoje, kur prisotinimo veiksnys užima vieną svarbiausių vietų. JAV rinka yra globali, labai diversifikuota, palaikoma specifinę vietą pasaulio rinkose užimančios valiutos. Tokią rinką prisotinti labai sunku (nors padėtis ir čia keičiasi, be to į blogąją pusę). Tuo tarpu Graikijos rinka visai kitokia, jos prisotinimo galimybės daug paprastesnės. Be to praeityje valdant Graikijos valstybės skolą, matyt, buvo neišvengta rimtų klaidų. Prisotinimo aspektu tą patį galima pasakyti ir apie kitas ekonomikas, tiek apie tas, kurios turi skolos problemų, tiek apie tas kurių skolų aptarnavimas rimtesnių problemų nesukelia.

Išvados

- Rinkų prisotinimas yra svarbiausioji ekonomines krizes sukelianti priežastis.
- Rinkų prisotinimo veiksnys lemia procesus, vykstančius tiek vietiniu, tiek globaliu mastu. Valstybių ekonomikas ir ypač finansų rinkas veikia ekonomikos ekspertams nežinomi (nors ir dalinai numanomi), tačiau labai svarbūs, ekonominiai paradoksai, pasireiškiantys per kainų burbulus ir paskolų spąstus.
- Didėjančio pelningumo paradoksas, sukeliantis kainų burbulus, yra pagrindinė priežastis, iššaukianti perprodukciją rinkose. Pradžioje ši perprodukcija būna paslėptoji, o sproguos burbului tampa atvirąja.
- Skolos spąstų paradoksas, atsirandantis tik prisotintose rinkose, sukelia įvairių lygių skolos krizes.
- Ten, kur investuojamas skolintas kapitalas, rinka turi būti neprisotinta t.y. rinka turi būti neįkaitusi, neturi joje būti nei atvirosios, nei paslėptosios perprodukcijos.

Investavimas su finansiniu svertu prisotintose rinkose yra ne tik rizikingas, bet, dažnai, ir pražūtingas.

- Norint išvengti neigiamų prisotinimo padarinių, būtina nustatyti griežtas taisykles, reglamentuojančias operacijas su kai kurių rūšių vertybiniais popieriais.
- Būtina pradėti kurti pradžioje lokalias, o vėliau globalią rinkų prisotinimo stebėsenos (monitoringo) sistemą.

Literatūra

1. Burns A., Mitchell W., 1946. Measuring Business Cycles. – N.Y. National Bureau of Economic Research, - 560 p.
2. Dubnikovas M., Moskaliova V., Girdzijauskas S., 2009. Anglysis of the Share Price Bubbles in the Baltic Countries. Lecture Notes in Business Information Processing; Series Editors: Aalst, W. van der, Mylopoulos, J., Sadeh, N.M., Shaw, M.J., Szyperski, C. ISSN: 1865-1348; Springer-Verlag Berlin / Heidelberg;119-129.
3. Edwards C. H. and Penney D. E., 2000. Differential Equations and Boundary Value Problems: Computing and Modeling. Prentice Hall, ISBN 0-130-79770-7; p. 787.
4. Girdzijauskas S. A., Štreimikienė D., Dubnikovas M., 2009. Analyzing Banking Capital with LOGLET Lab Software Package // Transformations in business and economics. ISSN 1648-4460. vol. 8, No. 2 (17), p. 45-56.
5. Girdzijauskas S., 2004. Logistinis kritinių situacijų valdymas; burbulų fenomenas arba antrasis kvėpavimas. Ekonomika ir vadyba; Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla. ISSN 1392-8732; Nr.1(7), 53-59 p.
6. Girdzijauskas S., 2006. **Logistinė kapitalo valdymo teorija; determinuotieji metodai / monografija.** Vilnius: Vilniaus universiteto leidykla, 232 p.
7. Girdzijauskas S., 2008. **The Logistic Theory of Capital Management: Deterministic Methods;** Monograph No 1, published a peer-reviewed Supplement A to Transformations in Business & Economics, Vol. 7, No 2(14), , 163 p.
8. Girdzijauskas S., Boguslauskas V., 2005. The Possibilities for the Application of the Logistic; Inžinerinė ekonomika/Kauno technologijos universitetas; ISSN 1392-2785; Nr.1(41), p.7-15.
9. Girdzijauskas S., Čepinskis J., Jurkonytė E., 2007. Modern Accounting Method in Insurance Tariffs – Novelty on the Insurance Market; Technological and Economic Development of Economy, , Vol. XIII, No 3, p.179-183, Vilnius: Technika. ISSN 1392-8619.
10. Girdzijauskas S., Čepinskis J., Jurkonytė E., 2008, Transformations in Insurance Market: Modern Accounting Method of Insurance Tariffs / Transformations in Business and Economics. ISSN 1648-4460. , Vol. 7, No. 2(14) Supplement B, p. 143-153.
11. Girdzijauskas S., Dubnikovas M. 2010. Logistic Analysis of Price Bubble and Current Situation in USA Real Estate. Business Information Systems Workshops: BIS 2010 International Workshops, Berlin, Germany, May 3-5, Revised Papers. Book Series: Lecture Notes in Business Information Processing, Vol. 57. p. 13-18.
12. Girdzijauskas S., Pikturna A., Ivanauskas F., Merkevičius E., Moskaliova V., 2008. Investigation of the elasticity of the price bubble functions; Continuous optimization and knowledge-based technologies : 20th EURO Mini conference (EurOPT-2008), May 20-23, 2008, Neringa, Lithuania. ISBN 978-9955-28-283-9. Vilnius: Technika, p. 131-136.
13. Girdzijauskas S., Štreimikienė D. 2010 . The Role of Logistic Anglysis in Economic Theory. Коллективная монография: Экономические системы и их трансформация в XXI веке: теория, методология, практика. Экономические исследования/ под ред.

д.э.н., проф. А.А. Абишева, д.э.н. Т.И.Мухамбетова, - Алматы: Экономика, – 900 стр., 706-722 стр.

14. Girdzijauskas S., Štreimikienė D., 2008. Logistic Growth Models for Analysis of Stocks Markets Bubbles, The 2008 International Conference of Financial Engineering, Lecture Notes in Engineering and Computer Science p.1166 - 1170,
15. Girdzijauskas S., Štreimikienė D., 2009. Application of Logistic Models for Stock Market Bubbles Analysis // Journal of Business Economics and Management. ISSN 1611-1699. Vilnius: Technika, Vol. 10, No. 1, p. 45-51.
16. Girdzijauskas S., Štreimikienė D., 2010. Logistic Analysis of Business Cycles, Economic Bubbles and Crises. Chapter 3. Business Intelligence in Economic Forecasting: Technologies and Techniques. Publisher in the USA by Information Science Reference (an imprint of IGI Global). 45-64 p.
17. Girdzijauskas, S. A., Moskaliova, V., 2005. Instability modeling of financial pyramids / Environment, Technology, Resources: proceedings of the 5th international scientific and practical conference, June 16-18, ISBN 9984779068 p. 26-32.
18. Malthus and his legacy: The population debate after 200 years, National Academic Forum, 1998.
19. Mensch, Gerhard. 1979. Stalemate in Technology – Innovations Overcome the Depression. New York, NY: Ballinger.
20. Schumpeter J. A. 2008; BUSINESS CYCLES. A Theoretical, Historical and Statistical Analysis of the Capitalist Process. New York Toronto London : McGraw-Hill Book Company, 1939, 461 pp. Abridged, with an introduction, by Rendigs Fels.
21. Sornette D., 2003 Why Stock Markets Crash: Critical Events in Complex Financial Systems. Princeton University Press,
22. Sterman, John D., 2000. Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World / John D. Sterman, ISBN 0-07-231135-5, 950p.
23. Steven W. Poser, 2003. Applying Elliott Wave Theory Profitably.. Published by John Wiley & Sons, Ltd. ISBN 0-471-42007-7; p. 256.
24. Strazdas R., Jakutavičius A., Gečas K. 2003. Inovacijos. Finansavimas, rizikos kapitalas. Vilnius: Lietuvos inovacijų centras.
25. Štreimikienė D., Girdzijauskas S., 2008. Sustainable development and logistic growth of resource consumption. International business development: globalization, opportunities, challenges : international scientific conference, 15-16 of May 2008 Vilnius Lithuania : collection of articles. ISBN 978-9955-879-06-0. Vilnius, p. 266-275.
26. Turkina L., Mickevičienė R., 2004. Hange of Technological Paradigms in the World and Lithuania / Inžinerinė ekonomika 5 (40).
27. Dimmick J., Wang T. (2005): Toward an Economic Theory of Media Diffusion Based on the Parameters of the Logistic Growth Equation, Journal of Media Economics, 18:4, 233-246. http://dx.doi.org/10.1207/s15327736me1804_1
28. Meyer P.S., Yung J.W., Ausubel J.H., 1999. A Primer on Logistic Growth and Substitution: The Mathematics of the Loglet Lab Software Technological Forecasting and Social Change 61(3):247-271.

Priedai

Perprodukcijos ciklų sąlyginis grupavimas

Lentelė 1

Pavadinimas	Kitchino	Jugliaro	S.Kuznets	N.Kondratjevo
	Atsargų	Investicijų į ilgalaikį turta	Statybų –demografiniai	Ilgųjų bangų
Trukmė (m.)	3-4	7-11	15-25	40-55
Ciklų priežastis	Atviroji perprodukcija	Paslėptoji + atviroji perprodukcija	Paslėptoji (iššęstoji) + atviroji perprodukcija	Paslėptoji (iššęstoji) + atviroji perprodukcija
Rinkos tipas	Atviroji rinka	Pusiau uždaroji rinka	Pusiau uždaroji elastingoji rinka	Pusiau uždaroji elastingoji pasikartojanti rinka
VP įtaka	Nežymi arba visai nėra	Stipri	Labai stipri	Ypač stipri
Cikliškumas	Nereguliarus	Nereguliarus	Nereguliarus	Nereguliarus
Priežasčių apibūdinimas	Atviroje rinkoje per 1-3 m. produkcijos prigaminama su pertekliumi; sukaupiamos perteklinės produkcijos atsargos. Iš rinkos traukiasi vertybiniai popieriai (VP). Gamyba sulėtėja arba sustoja. Atsargas pardavus prasideda naujas ciklas.	Tas pat, kaip ir Kitchino cikle, tik rinka dalinai uždara. Pelningumas nežymiai didėja, dėl to neįjuntama perprodukcija. Pritraukiami VP, rinka prasiplečia. Procesas išsitiesia. Rinka kaista, burbulas sprogsa arba subliūkšta. Išryškėja perprodukcija. Lygia-grečiai vienas po kito pasireiškia 2 ar 3 Kitchino ciklai	Tai iššęstasis Jugliaro ciklas. Statybų rinkos užpildymas užtrunka dėl didelės apimties, rinkos elastingumo ir ryšio su demografiniais procesais. Be to į Kuznetso ciklą įeina 2 ar 3 kiti Jugliaro (į kuriuos savo ruožtu įeina Kitchino) ciklai.	Kondratjevo bangą sudaro 2 Kuznetso, 6 Jugliaro ciklai. Savo ruožtu reiškiasi ir Kitchino ciklai. Visa tai sąveikauja su epochiniais išradimais.

Sudaryta: autoriaus

Kapitalo augimo modelių sąryšiai (kapitalo savaugos modelių grupavimas)

Lentelė 2

Nr	Modelio pavadinimas	Būsimoji vertė	Dabartinė vertė	Palūkanų norma (kai $n = 1$)
1	Sudėtinės palūkanos	$K = K_0 \cdot (1+i)^n$	$K_0 = \frac{K}{(1+i)^n}$	$i = \frac{K - K_0}{K_0}$
2	Logistinės palūkanos (sudėtinės riboto augimo palūkanos)	$K = \frac{K_p \cdot K_0 \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n - K_0}$	$K_0 = \frac{K \cdot K_p}{K + (K_p - K) \cdot (1+i)^n}$	$i = \frac{K - K_0}{K_0 \cdot (1 - K/K_p)}$
3	Paprastosios palūkanos	$K = K_0 \cdot (1+i \cdot n)$	$K_0 = \frac{K}{1+i \cdot n}$	$i = \frac{K - K_0}{K_0}$
4	Paprastosios riboto augimo (logistinės) palūkanos	$K = \frac{K_p \cdot K_0 \cdot (1+i \cdot n)}{(1+i \cdot n) - K_0}$	$K_0 = \frac{K_p \cdot K}{K_p + (K_p - K) \cdot i \cdot n}$	$i = \frac{K - K_0}{K_0 \cdot (1 - K/K_p)}$
5	Finansinis svertas	$K = (1+m)^n \cdot K_0 \cdot (1+j)^n - m \cdot K_0 \cdot (1+i)^n$		
6	Finansinio svarto sąstai	$K = (1+m)^n \cdot \frac{K_p \cdot K_0 \cdot (1+j)^n}{(1+j)^n - K_0} + m \cdot \frac{K_p \cdot K_0 \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n - K_0}$		

Kur K_p – potencialioji (ribinė, maksimali) investuoto kapitalo reikšmė, K_0 – pradinė investicija, K – per n periodų sukauptoji investicijos suma, j – investicijos pajamingumas (pajamingumo norma), i – svertą teikiančio banko palūkanų norma, m – svertas (svarto koeficientas), n – investavimo trukmė arba investavimo periodų skaičius.