

**Dabartinių geomorfologinių procesų tyrimai Lietuvoje**

**Stasys Paškauskas, Irena Vekeriotienė**

*(Gamtos tyrimų centro Geologijos ir geografijos institutas)*

Paškauskas S., Vekeriotienė I., 2011. Investigations of recent geomorphological processes in Lithuania. *Baltica*, Vol. 24, Special Issue // Geosciences in Lithuania: challenges and perspectives, 131–136. Vilnius. ISSN 0067–3064.

**Abstract** The article presents a brief review of investigations of recent geomorphological processes in Lithuania. The researches have been carried out since the sixties of the 20th century. The spectrum of investigated processes and types and scope of investigations are discussed based on the ratio between different publications.

**Keywords** *Recent geomorphological processes, geomorphological investigations, Lithuania.*

*Stasys Paškauskas [paskauskas@geo.lt], Irena Vekeriotienė, Nature Research Centre, Institute of Geology and Geography, 13, T. Ševčenkos Str., 03223 Vilnius, Lithuania. Manuscript submitted 14 June 2011, accepted 15 July 2011.*

**ĮVADAS**

Geomorfologija kaip savarankiškas mokslas susiformavo XIX a. pabaigoje, tačiau jo geologinės ir geografinės ištakos yra kur kas senesnės ir siekia Renesanso laikus (Тимофеев 2002). Plečiantis tyrimų geografijai bei daugėjant duomenų apie reljefą, klasikinė geomorfologinė teorija kaskart praturtėja naujomis koncepcijomis, o tai lemia jos diferenciaciją bei teorinį policentrizmą (King, Shumm 1980). Viena iš krypčių, atsiradusių XX amžiaus viduryje, buvo dinaminė geomorfologija (Strahler 1952).

Dinaminės geomorfologijos idėjos rado atgarsį ir Lietuvoje. Tai paskatino greta plėtojamų struktūrinės geomorfologijos, reljefo genezės ir evoliucijos, morfologijos bei kitų klausimų nagrinėjimo pradėti reljefo egzodinamikos tyrimus. Tokių tyrimų poreikį Lietuvoje skatino ne tik detalesnis reljefo pažinimas, bet ir mokslui keliami įvairūs taikomojo pobūdžio uždaviniai, dažniausiai sąlygoti antropogeninės veiklos. Domėjimąsi dabartiniais geomorfologiniais procesais skatino ir tai, kad juos buvo galima tiesiogiai stebėti, atlikti procesų ir juos veikiančių sąlygų matavimus, fiksuoti jų sukeltus reljefo pokyčius. Deja, nepaisant šių palankių aplinkybių, pastaraisiais metais dabartinių

geomorfologinių procesų tyrimų apimtys ir pačių tyrėjų skaičius sumažėjo. Šiame darbe trumpai apžvelgiama, kaip buvo vykdomi minėtieji tyrimai bei sprendžiami dinaminės geomorfologijos klausimai Lietuvoje. Darbo tikslas – supažindinti mokslo visuomenę su dabartinių geomorfologinių procesų tyrimų tematika, šių tyrimų iniciatoriais, tyrimų metodais bei kai kuriais rezultatais, tikintis jų tęsimo ir ateityje.

**METODIKA, ŠALTINIAI**

Sąvoką *dabartiniai geomorfologiniai procesai* (toliau DGP) suprantame kaip šiuo metu, dabar, šiais laikais vykstančius, o ne praeityje vykusius procesus. Šiuo klausimu yra įvairių nuomonių, ir DGP laikotarpio trukmės amplitudė apibrėžiama nuo geologinių ir istorinių laikotarpių iki keliasdešimties, keliolikos metų ar net iki labai trumpų periodų, apimančių tik proceso vyksmo laiką, sutampantį su tyrėjo atliekamais tiesioginiais proceso stebėjimais, matavimais ir panašiai (Thornes, Brunnsden 1977). Nesant bendros nuomonės apibrėžiant DGP vyksmo laikotarpį, neišvengiamas subjektyvumas bei sąlygotumas. Autoriai DGP laikotarpį apibrėžia taip pat sąlyginai – tai būtų pastarasis šimtmetis, maždaug nuo XX

amžiaus pradžios. Šiuo laikotarpiu klimatinės sąlygos mažai keitėsi, tačiau aiškiai didėjo antropogeninio veiksnio įtaka gamtinei aplinkai, kartu ir poveikis geomorfologinei sistemai.

Lietuvoje vykdomi DGP tyrimai, jų tematika ir kiti klausimai aptariami remiantis publikacijų apžvalga. Tai apima tęstinius gamtos mokslams skirtus leidinius (*Geografija, Geografijos metraštis, Geologija, Baltica*) monografijose, straipsnių rinkiniuose ir kituose leidiniuose skelbtus tyrimų rezultatus. Pagal publikacijų skaičių, tenkantį vienam ar kitam DGP, sąlyginai galima spręsti apie tyrimų aktualumą, iširtumą ir panašiai. Publikacijų pasiskirstymas pagal tirtų procesų grupes buvo vertinamas remiantis dviejų periodinių leidinių (*Geografijos ir Geografijos metraščio*) straipsnių analize, nes jie bene išsamiausiai pristato DGP spektrą. Kituose leidiniuose: *Žemės ūkio mokslai, Baltica, Vandens ūkio inžinerija* išvelgiama specializacija atskirais procesais, todėl jų įtraukimas į kiekybinius vertinimus, neturint visos tiriamų klausimų bibliografijos, daugiau tikslumo nepridėtų.

Mokslinės publikacijos buvo suskirstytos į sąlygines tiriamų procesų grupes: fluivialiniai, eroziniai, šlaitiniai, eoliniai, karstiniai, krantiniai, sedimentaciniai, biogeniniai, antropogeniniai. Analizuojant darbus netrūko atvejų, kuomet buvo nagrinėjamas ne vienas procesas, o daugiau negu du (jeigu du procesai, tuomet straipsnis dalijamas pusiau) ir tuomet straipsnis priskirtas kompleksinei grupei. Jeigu išsiskiria vyraujantis procesas, tuomet pagal jį atliekama straipsnio afiliacija, ir jis neskaidomas dalimis. Į atskirą, metodinę, grupę buvo jungiami darbai, skirti geodinaminių procesų tyrimų metodologijos klausimams.

## DGP TYRIMŲ APŽVALGA

Dabartinių egzogeninių geomorfologinių procesų sistemingi tyrimai Lietuvoje pradėti 6-ame XX a. dešimtmetyje ir tęsiasi iki šiol. Tyrimų istorija apima tik pusę amžiaus. Pirmosios publikacijos DGP tematika pasirodė 1957–1958 m., jos žymi oficialią procesų tyrimų pradžią, nors realiai šie tyrimai prasidėjo 3–5 metais anksčiau, t.y. pradinės informacijos kaupimu, sisteminimu ir panašiai. Šių tyrimų pradininkai buvo VU Gamtos mokslų fakulteto ir MA Geologijos ir geografijos instituto mokslininkai, 1952 metais pradėję geodinaminius stebėjimus Baltijos pakrantėje.

V. Gudelis su bendradarbiais pradėjo tirti jūros krantų dinamiką ir morfologiją (Gudelis *ir kt.* 1957). Vėliau, nuo 1962 m., pradedami stacionarūs instrumentiniai krantinių procesų tyrimai, orientuoti į vandens plūsmo srauto, nešmenų dinamikos dėsningumą išaiškinimą, povandeninio šlaito morfodinamikos nustatymą. Šiuos tyrimus vykdė S. Jankevičiūtė, R.

Stauskaitė, V. Kirlys ir kiti mokslininkai, vadovaujami V. Gudelio. Su Baltijos pajūryje vykstančiais krantinių procesų tyrimais iki šio šimtmečio pradžios, jų tematika, tyrimų metodais, vykdytojais supažindina apžvalginis Z. Janukonio straipsnis (Janukonis 2001). Pastaraisiais metais, be natūrinių krantinių procesų tyrimų (Žilinskas, Jarmalavičius 2003; Jarmalavičius *ir kt.* 2003), pasitelkiami matematinio modeliavimo metodai (Gailiušis, Kriaučiūnienė 2000; Kriaučiūnienė *ir kt.* 2006).

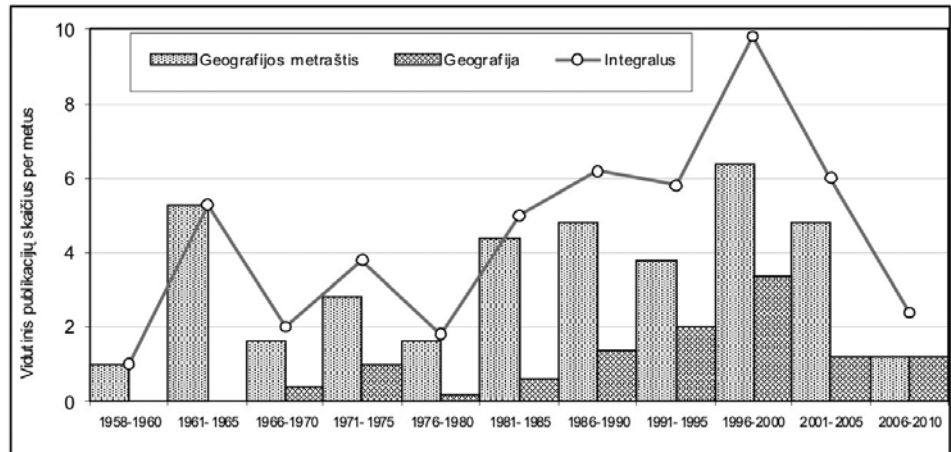
1958 m. pradedami ežeruose ir jų pakrantėse vykstančių procesų (krantų abrazijos ir akumuliacijos, atabrūdų užaugimo ir kt.) tyrimai (Garunkštis 1958.). Tačiau krantinių procesų tyrimai ežerų pakrantėse platesnio masto neįgavo. Kiek labiau tyrėjus domino Kauno marių krantiniai procesai 9-ame dešimtmetyje, kai jų pastangomis buvo nustatyti krantų performavimo dėsningumai, intensyvumas, įvertinti procesus veikiantys veiksniai bei atskirų procesų vaidmuo krantų modifikavimuisi (Jucevičiūtė *ir kt.* 1988; Мардосене 1991; Žaromskis 1996; Kriaučiūnienė 2002).

Panašiu laiku, 1956 m., A. Pajarskaitė, A. Račinskas pradeda Lietuvos dirvožemių erozijos tyrimus, įrengiamos pirmosios stacionarios ilgalaikės tiesioginių erozijos tyrimų aikštelės (Račinskas 1958). Ilgalaikiais tyrimais pavyko atskleisti pagrindinius dirvožemių erozijos vyksmo dėsningumus, ją veikiančius faktorius, proceso dinamiką ir tų tyrimų pagrindu buvo pasiūlyti praktiniai sprendimai, kaip valdyti šį procesą (Račinskas 1990). Šiuo metu stacionarūs erozijos stebėjimai tęsiasi tik Žemaičių aukštumoje, kur procesai analizuojami per antierozinių priemonių prizmę (Jankauskas, Jankauskienė 2003; Jankauskas, Jankauskienė 2004). Pastaraisiais metais, atliekant erozinių procesų kartografavimą, vertinimą bei prognozavimą, pereinama prie empirinių lygčių, matematinių modelių bei GIS technologijų taikymo (Česnulevičius 1998; Povilaitis 1997; Dėnas *ir kt.* 2006; Mažvila *ir kt.* 2010).

Kiek vėliau, 1960 m., susidomima dirvožemių mechanine erozija, parinktuose etalonuose pradedami stacionarūs instrumentiniai šio proceso tyrimai, kurie vykdomi beveik du dešimtmečius. Aiškinantis šio proceso ypatumus ir dėsningumus bei sprendžiant su šia erozija susijusias problemas, daugiausia dirbo K. Ėringis ir B. Kiburys. Pastarojo mokslininko indėlis į šio proceso pažinimą bus bene didžiausias – jis atskleidė proceso esmę ir daromą žalą, pateikė dabartinės mechaninės erozijos dirbant kalvotą reljefą modelį bei pasiūlė antierozines priemones (Kiburys 1989). Pastaraisiais metais dirvožemio mechaninės erozijos tyrimai nėra vykdomi.

A. Basalyko iniciatyva pradedami fluivialinio reljefo tyrimai, kurių metu užsimenama ir apie fluivialinius procesus (Basalykas 1958), tačiau detalesni jų tyrimai

pradėti tik 7-ojo dešimtmečio pabaigoje (Beconis 1967, 1974). Procesų pobūdis, intensyvumas, juos veikiančios sąlygos bei procesų teritorinė diferenciacija, tai klausimai kurie aktualumo nepraranda iki šiol atliekant fluvialinius tyrimus. Bene išsamiausiai šiuos uždavinius pavyko spręsti vykdant ilgalaikius procesų tyrimus Neris vidurupyje, kurių rezultatai



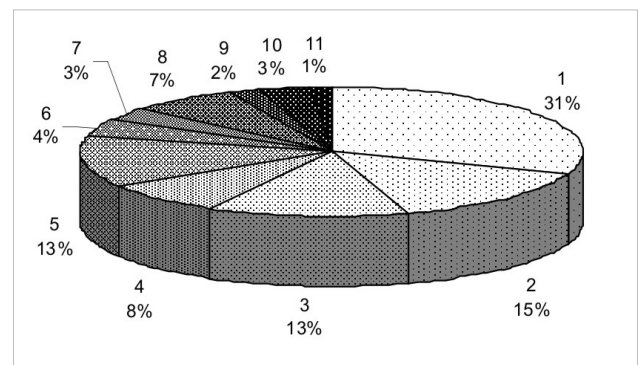
1 pav. Vidutinė metinė publikacijų skaičiaus dabartinių geomorfologinių procesų tema kaita mokslo leidiniuose: *Geografijos metraštis*, *Geografija* (duomenys nuo 1958 iki 2010 metų).

ir kolektyviniame darbe (Geodinaminiai... 1992). Pastaruoju metu padaugėjo fluvialinių procesų tyrimų mažų upių baseinuose analizuojant upių vagų transformacijas (Paškauskas ir kt. 2000). Dalis tyrėjų gilinasi į fluvialinių procesų hidrauliką, fluvialinės pernašos fizinių bei matematinį modeliavimą (Vaikasas, Stankevičius 2004; Vaikasas, Poškus 2007; Vaikasas 2009).

Vadovaujant V. Narbutui, pradėti karstinių procesų tyrimai šiaurės Lietuvoje (Narbutas 1957). Tačiau jie nebuvo pakankamai gausūs ir informatyvūs. Daugiau žinių apie šių procesų intensyvumą, pobūdį, raidą ir sąlygas suteikia pastarųjų dešimtmečių tyrimai, grindžiami instrumentinių bei analitinių tyrimų duomenimis (Taminskas 1999).

Eolinių procesų tyrimo pradininkas Lietuvoje yra V. Minkevičius, kuris stacionarius eolodinamikos stebėjimus Kuršių nerijos pustomose kopose pradėjo 1962 m. Šiais ilgalaikiais tyrimais nustatytas eolinio proceso intensyvumas ir priklausomybė nuo aplinkos sąlygų, atskleista vėjo-smėlio srauto struktūra bei dėl šio proceso įtakos vykstantis reljefo modifikavimasis (Minkevičius 1963–1964; 1968). Vėliau eolinių procesų tyrimus nerijos kopagūbryje, taikant kartometrinius, fotogrametrinius bei geodezinius matavimus, vykdė D. Mardosienė (Mardosienė 1986; Mardosienė 1988), o pastaraisiais metais R. Povilanskas (Povilanskas 2009). Daug metų vykdyti eolinių procesų tyrimai jūros paplūdimyje bei apsauginiame kopagūbryje apibendrinti monografijoje (Žilinskas ir kt. 2001). Tyrėjų dėmesio susilaukė ir agrolandšaftuose vykstantys eoliniai procesai. Jų tyrimai buvo aktualūs pereito amžiaus paskutiniais dešimtmečiais vakarinėje šalies dalyje. Tyrimų metodai, spęstų problemų spektras bei gauti rezultatai aptariami šiam klausimui skirtame apžvalginame straipsnyje (Paškauskas 2003).

Aštuntame dešimtmetyje prasidėjo dabartinių sedimentacijos procesų tyrimai Pietryčių Lietuvos ežeruose. Pažymėtina, kad minėtųjų procesų greitis daugelyje ežerų pirmiausia buvo nustatytas teoriškai (Гарункштис 1975). J. Tamošaičio, F. Martinkėnienės, M. Vasiliauskienės ir kt. tyrėjų iniciatyva pradėti procesų tyrimai natūralioje aplinkoje, atliekant matavimus *in situ*. Intensyvūs tyrimai vyko apie du dešimtmečius, pavyko įvertinti nuosėdų sedimentacijos sezoninius bei metinius greičius, atskleisti akumuliuojamos medžiagos sudėtį, kilmę bei nemažai kitų dėsningumų (Tamošaitis, Martinkėnienė 1980; 1991; Martinkėnienė, Tamošaitis 1988). Didėjantis antropogeninis poveikis geosistemoms bei dėl jo kylanti problema devintajame dešimtmetyje paskatino pradėti sedimentacijos procesų tyrimus akvasistemoje Nemuno žemupyje–Kuršių marios–Baltijos jūra. Sedimentacijos procesai šioje erdvėje analizuojami įvairiais pjūviais: sezoninė, metinė bei erdvinė procesų dinamika, sedimentų



2 pav. Dabartinių geomorfologinių procesų struktūra pagal publikacijų mokslo leidiniuose *Geografijos metraštis*, *Geografija* skaičių nuo 1958 iki 2010 metų. Procesų grupės: 1 – krantiniai, 2 – eoliniai, 3 – sedimentaciniai, 4 – fluvialiniai, 5 – eroziniai, 6 – karstiniai, 7 – biogeniniai, 8 – antropogeniniai, 9 – šlaitiniai, 10 – procesų kompleksas, 11 – tyrimų metodika.

genezė, geocheminės savybės ir kt., taikant įvairius tyrimų metodus – nuo natūrinių instrumentinių *in situ* iki sudėtingų laboratorinių analizių, GIS technologijų (Galkus, Stakėnienė 1996; Galkus, Jokšas 1997). Šiuo metu tik šioje akvasistemoje vyksta produktyvūs sedimentacijos procesų tyrimai, ko negalima pasakyti apie ežerų tyrimus.

Deramo dėmesio nesulaukia antropogeninių procesų tyrimai, nors žmogaus veikla reikšminga dabartiniam reljefo modifikavimuisi. Paskelbta keletas darbų, skirtų hidrografinio tinklo antropogeninei pertvarkai (Vaitkevičius 1986; Kavoliūtė 1999), reljefo denudacijai (Švarcaitė 1982). Mažai žinoma apie šalyje vykstančius šlaitinius (Gaigalas *ir kt.* 1982; Bucevičiūtė *ir kt.* 2005), biogeninius procesus (Kunskas 1986).

## IŠVADOS

Tyrėjų dėmesys dinaminės geomorfologijos klausimams kito pulsuojančiai. Sąlyginai šiuos pokyčius iliustruoja dviejų tęstinių mokslo leidinių *Geografija* ir *Geografijos metraštis* (abu referuojami GeoRef, VINITI tarptautinėse duomenų bazėse) bei jų bendra (integrali) publikacijų skaičiaus kaita 1958–2010 metais (1 pav.). Vidutiniškai kasmet leidinyje *Geografija* geomorfologinių procesų klausimais paskelbiama po straipsnį, o *Geografijos metraštyje* – po 3–4 ir atitinkamai abiejuose leidiniuose – po 4–5 straipsnius.

Tyrimų pradžią lydėjo aktyvus domėjimasis įvairiais reljefą modifikuojančiais geodinaminiais procesais, tuomet kasmet vidutiniškai buvo publikuojama po 5 straipsnius. Nuo 1966 m. straipsnių skaičius DPG tematika sumažėja iki 2–4 kasmet ir toks lygis išlieka iki devintojo dešimtmečio. Nuo 9-to dešimtmečio akivaizdus rezultatų publikavimo pagyvėjimas, ypač ryškus leidinyje *Geografijos metraštis*, nors ir *Geografijoje* stebimas nuoseklus straipsnių daugėjimas. Šis daugėjimas baigiasi publikacijų maksimumu XX amžiaus pabaigoje, kai metinis jų skaičius per abu leidinius siekia beveik 10 (1 pav.). Publikacijų piką iš dalies lėmė išaugęs domėjimasis krantiniais, sedimentaciniais bei eoliniais procesais, vykstančiais Baltijos pakrantėje bei Kuršių mariose. Nuo XXI a. pradžios dėmesys DGP ima mažėti. Ypač ryškiai publikacijų sumažėja nuo 2006 metų (1 pav.). Viena iš priežasčių – tai mokslinių tyrimo finansavimo mažėjimas, o kita – tai pradėtas mokslinės veiklos vertinimas pagal atspausdintų publikacijų skaičių cituojamuose tarptautiniuose mokslo leidiniuose.

DGP tyrimų struktūroje pagal straipsnių skaičių pirmauja krantinių procesų grupė 31%. Toliau pagal tyrimų aktualumą sektų tolygiai pasiskirsčiusi eolinių, sedimentacinių bei erozinių procesų grupė, kuriai tenka

40,3 % publikacijų (2 pav.). Prie aktualių priskirtina ir fluvialinių procesų tema – 8 %. Mažai tyrėjų dėmesio sulaukia šlaitinių, karstinių, biogeninių procesų tyrimai bei labai svarbi tema – procesų tyrimo metodiniai klausimai (2 pav.). Procesų tyrimų struktūra iš dalies reitinguoja procesus pagal jų tyrimų aktualumą bei svarbą dabartinei reljefo morfogenezei aiškinti.

Ilgą laiką svarbiausias informacijos apie geomorfologinius procesus ir juos veikiančias sąlygas šaltinis buvo natūriniai stebėjimai bei instrumentiniai matavimai. Pastaraisiais dešimtmečiais vis dažniau natūrinius tyrimus keičia procesų fizinis modeliavimas laboratorijose, empirinių lygčių ir teorinių modelių sudarymas, vis platesnį pritaikymą įgaunantys distanciniai metodai bei GIS technologijos.

## Literatūra

- Baltakis, V., Beconis, M., Česnulevičius, A., Dicevičienė, L., Dvareckas, V., Juozapavičius, G., Jurgaitis, A., Masiliūnas, L., Mardosienė, D., Mikalauskas, A., Mikutienė, L., Minkevičius, V., Rupkutė, A., Švedas, K., Vekeriotienė, I., 1982. Neris slėnio geodinaminiai procesai. *Geografijos metraštis* 20, 5–64.
- Basalykas, A., 1958. Lietuvos upių dinaminė fazių interpretavimo klausimu. *Lietuvos TSR Mokslų akademijos darbai*, B 3(15), 203–213.
- Beconis, M., 1967. Kai kurie duomenys apie naujų landšaftų formavimąsi Nemuno avandeltos rajone. *Geografinis metraštis* 8, 43–51.
- Beconis, M., 1974. Jūros upės dinaminė būklė Pagramančio–Tauragės atkarpoje. *Geografinis metraštis* 13, 127–131.
- Beconis, M., Dvareckas, V., 1991. Dabartiniai upių vagų ir salpų geodinaminiai procesai. *Geografijos metraštis* 27, 44–49.
- Bucevičiūtė, I., Marcinkevičius, V., Mikulėnas, V., 2005. Geologiniai procesai ir reiškiniai Kauno miesto teritorijoje (Vidurio Lietuva). *Geologija* 50, 59–70.
- Česnulevičius, A., 1998. Geodinaminė procesų intensyvumo prognozė Lietuvoje. *Litosfera* 2, 157–163.
- Dėnas, Ž., Kumetaitis, A., Šliaupa, S., Zakarevičius, A., Šliaupienė, R., 2006. Lietuvos žemės paviršiaus erozijos modeliavimas ir kartografavimas taikant GIS technologijas. *Geodezija ir kartografija* 32(3), 57–61.
- Gaigalas, A., Melešytė, M., Karmaza, B., 1982. Gravitaciniai procesai Lietuvos upių slėniuose. *Geografijos metraštis* 20, 139–148.
- Gailiūšis, B., Kriaučiūnienė, J., 2000. Velkamų nešmenų modeliavimas Klaipėdos sąsiauryje. *Aplinkos tyrimai, inžinerija ir vadyba* 3(13), 3–10.
- Galkus, A., Stakėnienė, R., 1996. Biogeninės medžiagos vaidmuo technogenizuotos akvazonos smulkiagrūdžių dugno nuosėdų formavime. *Geografijos metraštis* 29, 195–207.

- Galkus, A., Jokšas, K., 1997. *Nuosėdinė medžiaga tranzitinėje akvasistemoje*. Vilnius, Geografijos institutas, 198 pp.
- Garunkštis, A., 1958. Vandens srovių įtaka Lietuvos TSR ežerų atabrado formavimuisi. *Lietuvos TSR Mokslų akademijos darbai, B 4(12)*, 73–89.
- Geodinaminiai procesai Neries vidurupio slėnyje* (sud. A. Česnulevičius), 1992. Vilnius, Geografijos institutas, 96 pp.
- Gudelis, V., Jankevičiūtė, S., Michaliukaitė, E., 1957. Keletas pastabų dėl gožos srauto dinamikos seklios priekrantės jūros paplūdimio sąlygomis. *Lietuvos TSR Mokslų akademijos darbai, B, 4(12)*, 123–131.
- Jankauskas, B., Jankauskienė, G., 2003. Stacionariniai dirvožemio tyrimai Žemaičių aukštumoje: Vandeninės erozijos intensyvumas. *Žemdirbystė: mokslo darbai 82(2)*, 20–34.
- Jankauskas, B., Jankauskienė, G., 2004. Water erosion rates on slopes under different land use systems. *Žemės ūkio mokslai 3*, 3–19.
- Janukonis Z. 2001. Jūros krantotyros mokslo raida Lietuvoje. *Geografijos metraštis, 34(2)*. 131–153.
- Jarmalavičius D., Pupienis D., Žilinskas G., Janukonis Z. 2003. Kuršių nerijos paplūdimio apsauginio kopagūbrio dinamikos tendencijos. *Geografija 39(1)*, 5–9.
- Jucevičiūtė, V., Vainauskas, V., Kudaba, Č., Gaudėšius, V., 1988. Kauno marių krantų litodinaminiai procesai. *Geografijos metraštis 24*, 120–130.
- Kavoliutė, F., 1999. Hidrografinio tinklo kaita agrariniame Aukštaičių aukštumos kraštovaizdyje. *Geografija 35(1)*, 36–42.
- Kiburys B. 1989. *Dirvožemio mechaninė erozija*. Vilnius, Mokslas, 174 pp.
- King, P.B., Shumm, S.A., 1980. *The physical geography (geomorphology) of W.M. Davis*. Norwich, Geobooks, 217 pp.
- Kriaučiūnienė, V. 2002. Kauno marių krantų pokyčiai 1959–2002 metais. *Geologija 40*, 66–73.
- Kriaučiūnienė, J., Gailiūšis B., Rimavičiūtė E., 2006. Modelling of shoreface nourishment in the Lithuanian nearshore of the Baltic Sea. *Geologija 53*, 28–37.
- Kunskas, R., 1985–1986. Lietuvos pelkių durpėdara ir mineralizacija, jų klotų būklė. *Geografijos metraštis 22–23*, 40–58.
- Mardosienė, D., 1988. Kuršių nerijos aukštųjų kopų dinamikos analizė. *Geografijos metraštis 24*, 114–119.
- Martinkėnienė, F., Tamošaitis, J., 1988. Trakų ežeruose besiformuojančių nuosėdų charakteristika. Kn. *Trakų ežerų hidrochemija ir sedimentacijos procesai* (red. J.Tamošaitis), Vilnius, Mokslas, 168–181.
- Mažvila, J., Staugaitis, G., Kutra, G., Jankauskas, B., 2010. Empirinių modelių panaudojimas dirvožemių erozingu mo įvertinimui Lietuvoje. *Žemės ūkio mokslai 17(3–4)*, 69–78.
- Minkevičius, V., 1963–1964. Vėjasmėlio srauto struktūra pažemio (0-10cm) sluoksnyje Kuršių nerijos pustomose kopose. *Geografinis metraštis 6–7*, 409–424.
- Minkevičius, V., 1968. Kuršių nerijos pustomų kopų mikroir mezoformos. *Geografinis metraštis 9*, 97–102.
- Narbutas, V., 1957. Karstiniai reiškiniai ir gipsų paieškų perspektyvos Biržų-Pasvalio rajone. *LTSR MA darbai, B 2*, 77–93.
- Paškauskas, S., Baubiniėnė, A., Dilys, K., Vekeriotienė, I., 2000. Reguluotų upių vagų deformacijos besikeičiančios žemėnaudos sąlygomis. *Geografijos metraštis 33*, 256–266.
- Paškauskas, S., 2003. Dirvožemių defliacijos tyrimai Lietuvoje. *Geografijos metraštis 36 (1)*, 213–224.
- Povilaitis, A., 1997. Application of the WEPP profile model to simulate storm runoff and erosion. *Vandens ūkio inžinerijai 2 (24)*, 72–79.
- Povilanskas, R., 2009. Spatial diversity of modern geomorphological processes on a Holocene Dune Ridge on the Curonian Spit in the South–East Baltic. *Baltica 22*, 77–88.
- Račinskas, A., 1958. Kai kurie Rytų Lietuvos aukštumų dirvožemio erozijos dėsningumai. *Lietuvos TSR Mokslų akademijos darbai, B 3 (15)*, 215–225.
- Račinskas, A., 1990. *Dirvožemio erozija*. Vilnius, Mokslas, 136 pp.
- Strahler, A.N., 1952. Dynamic basis of geomorphology. *Bulletin Geological Society of America 63*, 923–937.
- Švarcaitė, I., 1982. Antropogeninės denudacijos – akumuliacijos greitis kalvotame – moreniniame Vištyčio – Gražiškių aukštumos landšafte. *Geografijos metraštis 20*, 178–187.
- Taminskas, J., 1999. Smegduobių susidarymas ir raida. *Geografijos metraštis 32*, 194–203.
- Tamošaitis, J., Martinkėnienė, F., 1980. Sedimentacijos intensyvumas Lietuvos TSR nacionalinio parko ežeruose 1978 m. *Geografinis metraštis 18*, 67–75.
- Tamošaitis, J., Martinkėnienė, F., 1991. Dabartiniai sedimentaciniai procesai Ilgų ežere. *Geografijos metraštis 27*, 50–56.
- Thornes, J.B., Brunnsden, D., 1977. *Geomorphology and time*. London, Methuen & Co LTD, 208 pp.
- Vaikasas, S., Stankevičius, M., 2004. Some aspects of modeling bed processes in trained rivers. *Journal of environmental engineering and landscape management 12 (1)*, 30–37.
- Vaikasas, S., Poškus, V., 2007. Nevėžio upės Kėdainių mieste tėkmių ir nešmenų režimo natūriniai tyrimai. *Vandens ūkio inžinerija 31 (51)*, 88–95.
- Vaikasas, S., 2009. *Nemuno žemupio potvynių tėkmių ir nešmenų dinamikos modeliavimas*. Vilnius, Technika, 248 pp.
- Vaitkevičius, E., 1986. Miškingo kraštovaizdžio upių tinklo antropogeninė kaita. *Geografija 22*, 134–138.

- Žaromskis, R., 1996. Kauno marios–natūralių ir antropogeninių procesų sąveikos arena. *Geografijos metraštis* 29, 111–125.
- Žilinskas, G., Jarmalavičius, D., Minkevičius, V., 2001. *Eoliniai procesai jūros krante*. Vilnius, Geografijos institutas, 283 pp.
- Žilinskas, G., Jarmalavičius, D., 2003. Lietuvos jūrinio kranto dinamikos tendencijos. *Geografijos metraštis* 36(1), 80–88.
- Гарункштис, А., 1975. *Седиментационные процессы в озерах Литвы*. Вильнюс, Моклас, 297с.
- Мардосене, Д., 1986. Результаты стационарных исследований динамики приморских дюн Балтийского побережья. *Geografija* 22, 87–90.
- Мардосене, Д., 1991. Исследование морфодинамики ложа Каунасского водохранилища. *Geografija* 27, 58–65.
- Тимофеев, Д. А., 2002. От Дэвиса до наших дней: чему учит история геоморфологии. *Геоморфология* 2, 3–9.