

**Senųjų žemyninių kopų tyrimai Lietuvoje**

**Violeta Pukelytė**

**(Gamtos tyrimo centro Geologijos ir geografijos institutas)**

Pukelytė, V., 2011. The research of old continental dunes of Lithuania. *Baltica*, Vol. 24, Special Issue // Geosciences in Lithuania: challenges and perspectives, 147–150. Vilnius. ISSN 0067–3064.

**Abstract** A short history of research of old continental dunes of Lithuania is presented in this article. Dunes are widely spread in the territory of Lithuania. Aeolian deposits cover about 2.61% of the territory of Lithuania and the massifs of continental dunes prevail over the coastal ones (Guobytė ir kt. 2001). The most typical and homogenous areas of the aeolian relief stretch in South Lithuania e.g. Latežeris, Randamonys, Dubas, Katra, Musteika, Marcinkonys, Lynežeris, Palkabalis, Varėna, Barčiai and Rūdninkai. The widespread aeolian deposits were formed mostly on the base of glaciolacustrine sands and somewhat less on alluvial ones, under the influence of winds of different directions and changes in groundwater depth. Aeolian processes have been influenced and controlled by the tectonic processes, geological structure of the territory, peculiarities of the sub-Quaternary surface and palaeosurface of Quaternary deposits. The first studies of old continental dunes mainly bore a descriptive character. Lately, the dunes were studied using more sophisticated methods. We can distinguish some stages of the the research of continental dunes: 1) old studies of continental dunes; 2) studies of palaeogeography of dunes; 3) research of geomorphology of dunes; 4) assessment of the age of the dunes; 5) structural researches. We must look deeper into the hidden structure of the dunes, expand the set of parameters for correlation and use the results of future researches.

**Keywords** aeolian deposits, old continental dunes, South Lithuania.

Violeta Pukelytė [pukelyte@geo.lt], Nature Research Centre, Institute of Geology and Geography, 13, T. Ševčenkos Str., 03223 Vilnius, Lithuania. Manuscript submitted 14 June 2011, accepted 15 July 2011.

**IVADAS**

Žemyninės arba kontinentinės kopos, plyninės ne pajūryje, o šalies gilumoje, sudaro atskirą eolinio reljefo dalį. Jos susidarė iš ledynmečio metu sukoto ir poledynmetyje perklostyto smėlio, plyti limnoglacialinėse ir fliuvioglacialinėse lygumose, prieledyninių baseinų deltų vietose, upių slėniuose. Nors Lietuvoje jos užima nemažus plotus, bet sulaukė mažesnio mokslininkų dėmesio nei pajūrio kopos, todėl jų tyrimų istorija trumpa. Didžiausias senųjų žemyninių kopų ruožas driekiasi pietrytinėje Lietuvos dalyje – Pietryčių (Dainavos) smėlingoje lygumoje, įsispraudusioje tarp skirtingo amžiaus moreninių kalvynų. Nemaži senųjų kontinentinių kopų masyvai žinomi Kazlų Rūdos, Viešvilės, Skersabalių, kitose apylinkėse.

Pirmieji kontinentinių kopų tyrimai buvo daugiau aprašomojo pobūdžio. Vėliau kopos tirtos naudojant vis sudėtingesnius metodus. Žemyninių kopų tyrimuose galime išskirti keletą tyrimo krypčių ir etapų: 1) senųjų, aprašomojo pobūdžio; 2) paleogeografinių; 3) geomorfologinių; 4) amžiaus nustatymo bei 5) struktūrinių tyrimų.

**PIRMIEJI SENŪJŲ KONTINENTINIŲ KOPŲ TYRIMAI**

Vieni pirmųjų Pietryčių smėlingosios lygumos žemynines kopas mini M. Friderichzenas, S. Lensevičius, M. Prušinskis, E. Riulė (Rühle) (Vaitonienė 1981). M. Friderichzenas rašo apie didelius kopų plotus šioje lygumoje, kurie susidarė, anot autoriaus, smėlius perpusčius vakarų vėjams. S. Lensevičiaus darbe apie

Lenkijos žemynines kopas minimas apie 100 km iš ŠR į PV besitęsiantis eolinio reljefo formų masyvas tarp Gardino ir Vilniaus, kurį kerta Skroblaus, Ūlos ir kitos upės. Katros ir Ratnyčios slėnių kopas mini ir jas savo morfologiniame žemėlapyje pažymi M. Prušinskis ir E. Riulė. Įdomu, kad D. Sobolevo 1934 metais sudarytame kvartero geomorfologiniame žemėlapyje kopų ruožai visai nepažymėti (Vaitonienė 1981).

## PALEOGEOGRAFINIAI TYRIMAI

Pietryčių (Dainavos) smėlingosios lygumos žemyninių kopų ruožą A. Basalykas suskirstė į keturis stambius kopų masyvus, kuriuos skiria Merkio, Šalčios, Ūlos ir Grūdų upių slėniai. Tai Rūdninkų, Varėnos, Marcinkonių ir Ratnyčios-Randamonių masyvai. Kiekviename jų kopos skiriasi savo formomis bei išsidėstymo ypatumais (Basalykas 1958, 1965). Šiuose kopų masyvuose daugiausia ir koncentravosi visi eolinio reljefo tyrimai, nors žemyninių kopų yra ir kitose Lietuvos vietose – ties Taurage, Kazlų Rūda, Skersabaliais, Viešvile. Pastarosios žemyninės kopos yra aukščiausios Lietuvoje ir siekia net 60 m aukščio.

A. Basalykas, aprašydamas Pietryčių smėlingąją lygumą pirmasis detaliau charakterizavo žemynines kopas (Basalykas, 1955). Jis išskyrė morfologinius kopų tipus, rašė apie kopų išplitimo ypatumus, jų susidarymą bei vystymąsi. Jo manymu, kopos pradėjo formotis tirpstant paskutiniojo apledėjimo Pomeranijos stadijos ledynui. Žemyninės kopos minimos ir kituose A. Basalyko darbuose (Basalykas, 1965, 1969 ir kt., Басаликас, 1987).

1955–1956 m. Vilnios baseino žemynines kopas tyrė L. Micas (Micas 1955). 1969 m. jas mini R.

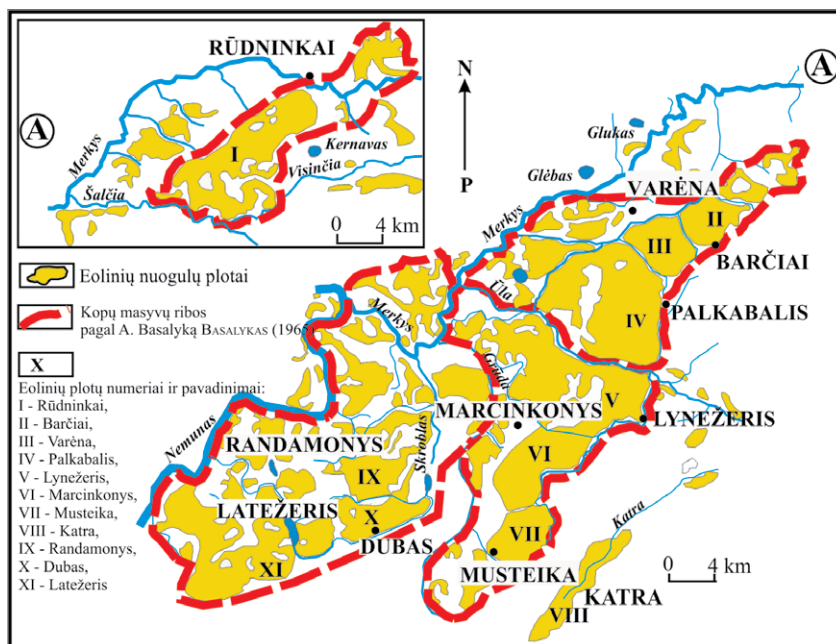
Kunskas, aprašydamas Druskininkų apylinkių paleogeografiją. Autorius pritaria F. Zolgeriui ir P. Tutkovskiui, kad barchaninio tipo kopas formavo ŠR ir R vėjai. Šių krypčių vėjai vyravę subarktinu laikotarpiu, o anksčiau holocene kopos buvusios performuotos V ir PV krypties vėjų (Kunskas 1969). Žemyninių kopų tyrimuose svarbūs H. Kristapavičiaus darbai. Autorius pateikė morfologinę ir morfometrinę Druskininkų–Merkinės ruožo mažųjų kopų charakteristiką, domėjosi kopų užpustytai dirvožemiais (Kristapavičius 1961, 1962). Įdomūs J. Tamošaičio darbai apie eolinio reljefo tarpkopinių daubų pelkes, kurių susidarymo laiką autorius bando gretinti su kopų amžiumi ir teigia, kad žemyninių kopų pakraščiuose aptinkamos pelkės galėjo susidaryti anksčiau už pačias kopas. Jo nuomone, kopų susidarymas vyko dar ir borealio laikotarpiu iki pat atlantio ir pagrindžia savo nuomonę kopinių daubų guolių morfologijos bei durpių sluoksnio žiedadulkių tyrimais (Tamošaitis 1965).

## GEOMORFOLOGINIAI TYRIMAI

Eolinių nuogulų tyrimuose reikšminga V. Klimavičienės 1968 m. apginta disertacija apie Lietuvos kvarterinių smėlių genetinius tipus. Autorė daug dėmesio skiria kopiniams smėliams, pateikia jų geomorfologinę, granulometrines bei mineralinės sudėties charakteristiką (Климавичене 1968).

Detalios Dzūkijos kontinentinių kopų tyrimus 1972–1976 m. atliko R. Vaitonienė. Mokslininkė PR Lietuvos kopų ruožė išskyrė ir tyrė mažesnius kopų sklypus. Tai Rūdninkų, Barčių, Varėnos, Palkabalio, Lynežerio, Marcinkonių, Musteikos, Katros, Randamonių, Dubo ir Latežerio eoliniai plotai (Вайтонене, 1975) (1, 2 pav.). Tyrimų rezultatai

paskelbti bendrose su V. Gudeliu publikacijose. Juose apibūdinama kopos sąvoka, pagrindiniai kopų morfologiniai elementai, siūlomi du kopų išskyrimo bei klasifikavimo principai – morfologinis bei genetinis morfodinaminis, nagrinėjama autorių sudaryta morfologinė žemyninių kopų klasifikacinė schema, kopodaros procesas bei jį sąlygojantys veiksniai, pateikiama genetinė morfodinaminė kopų klasifikacinė schema (Gudelis, Vaitonienė 1974 a, b). R. Vaitonienė savo disertaciniame darbe pateikė žemyninių kopų geomorfologinę analizę. Ji apibūdino kopų morfologinius bruožus, litologiją, kopų masyvo hidrologines sąlygas, dirvožemius bei augaliją. Autorė rašo apie kopų raidos dėsningumus remdamasi paleogeografinių bei eolodinaminių procesų sąveikos rezultatais konkrečiose vietovėse (Vaitonienė 1975).



1 pav. Didžiausias žemyninių kopų ruožas Lietuvoje–Pietryčių (Dainavos) smėlingoje lygumoje. Tai Rūdninkų, Varėnos, Marcinkonių ir Ratnyčios-Randamonių masyvai, kuriuos skiria Merkio, Šalčios, Ūlos ir Grūdų upių slėniai. A – Rūdninkų kopų masyvo vieta kitų masyvų atžvilgiu. Modifikuota pagal V. Baltrūną ir V. Pukelytę, 2001.



2 pav. Senosios kopos prie Valkininkų. R. Morkūnaitės nuotrauka.

Vėliau į eolinių reljefo formų bei deflacijos procesų tyrėjų gretas išsiliejo R. Morkūnaitė. Mokslininkė pateikė Lietuvos pajūrio ir žemyninių kopų geomorfologinę charakteristiką (Morkūnaitė 2005). Šios kopos minimos bendrose su V. Dvarecku publikacijose, skirtose Vokės–Merkio vidurupio morfogenezei bei Ūlos slėnio geomorfologinių sąlygų apibūdinimui (Dvareckas, Morkūnaitė 1996). Kazlų Rūdos eolinių smėlių granulometrijai skirta publikacija paskelbta kartu su A. Česnulevičiumi, P. Šinkūnu, J. Paškauskaite (Morkūnaitė ir kt. 2002), o programos „Litosfera“ darbams skirtame leidinyje paskelbtas egzogeninių procesų žemėlapis (Česnulevičius ir kt. 2004). Mokslininkė ne kartą stažavosi Lenkijoje, todėl dažnai jos publikacijose Lietuvos žemyninės kopos lyginamos su Lenkijos žemyninėmis kopomis. Straipsnyje su Lenkijos kopų tyrėja B. Izmailow gvildenami žemyninių kopų tyrimų metodai bei problemos (Izmailow, Morkūnaitė 2004), o 2009 m. pasirodė publikacija, kur autorė Lietuvos žemynines kopas lygina su Vengrijos kopų masyvais (Morkūnaitė 2009).

Turima literatūrinė medžiaga liudija gana detalu Pietų Lietuvos eolinių nuogulų ištyrimą genetinio identifikavimo ir kartografavimo, kopų morfologijos ir klasifikacijos požiūriu. Labiau diskutotini ir neišbaigti yra eolinių nuogulų paleogeografijos, geochronologijos ir endogeninių jėgų įtakos klausimai.

## AMŽIAUS NUSTATYMAI SKIRTI TYRIMAI

Tai labai svarbus klausimas. Apie Lietuvos žemyninių kopų amžių užsimena V. Gudelis ir mano, kad šios kopos pradėjo formuotis aleriodo laikotarpiu (Гуделис, 1961, 1973). P. Vaitiekūno ir E. Puningo publikacijoje kopų vystymosi pradžia siejama su ledyno pakraščio stagnacija Pietų Lietuvoje, o pabaiga su Šiaurės Lietuvos faze (Вайтекунас, Пуннинг 1970). Išsamiai kopų amžiaus klausimą palietė A. Seibutis (Seibutis 1963–1964).

Ilgą laiką Lietuvoje nebuvo kopas sudarančių eolinių nuogulų absoliutaus amžiaus datavimų. Šią spragą užpildė kitose institucijose dirbantys mokslininkai. J. Satkūno su kolegomis publikacijoje (Саткунас и др. 1991) paskelbti pirmieji eolinių nuogulų datavimai termoluminescenciniu (TL) metodu. Taigi, seniausios eolinės nuogulos Lietuvoje, kurių amžius yra tiesiogiai

nustatytas absoliučios geochronologijos metodais, slūgso Pietryčių Lietuvoje, Skersabalių eoliniame masyve. Šių nuogulų amžius kinta tarp 13,2 ir 10 tūkst. metų, t. y. Skersabalių žemyninių kopų masyvas susiformavo vėlyvučiu ledynmečiu perpustant 160–170 m abs. aukštyje suklotas limnoglacialinio baseino smėlingas nuosėdas. Autoriai teigia, kad galima prielaida (viena TL data, gauta datavus eolinį smėlį – 6,3 t. metų) apie eolinių procesų vyksmą ir holoceno metu, tik paleogeomorfologinės sąlygos nebebuvo palankios formuotis stambioms eolinėms formoms.

A. Bitino publikacijose, skirtose nustatyti eolinių smėlių amžių optiškai stimuliuotos liuminescencijos metodu (OSL) (Bitinas 2004), rašoma, kad gauti eolinių nuogulų absoliutaus amžiaus rezultatai liudija netolygiai besivystančius eolinius procesus Lietuvos teritorijoje vėlyvučiu ledynmečiu ir holocene, išryškėjusius skirtingus pajūrio ir žemyninių kopų formavimosi etapus. Autorius teigia, kad Kazlų Rūdos eolinio masyvo vienos kopos amžius byloja, kad ji susiformavo prieš 7,4–6 tūkst. metų. Besiformuojančiame eoliniame masyve smėlis yra nuolat perpustomas, todėl datuojant šias nuogulas gali nepavykti užfiksuoti masyvo formavimosi pradžią, o tik tam tikrą baigiamojo etapo dalį. Remiantis šia prielaida galima manyti, kad ir nagrinėjamu atveju eoliniai procesai prasidėjo vėlyvučiu ledynmečiu, nusekus limnoglacialiniam baseinui ir atsidendus jame susiklojusiems smėliams. Galutinai šis procesas užgeso apytikriai prieš 6 tūkst. metų, t. y. atlantio antrojoje pusėje. Tada labai atšilo, klimatas tapo drėgnesnis, pakilo gruntinio vandens lygis ir suvešėjo augmenija (Kabailienė 1998). Gauti OSL datavimo rezultatai žemyninių kopų masyve ties Darbėnais taip pat liudija, kad eoliniai procesai liovėsi apytikriai prieš 6 tūkst. metų (Bitinas 2004).

## STRUKTŪRINIAI TYRIMAI

Eolinių nuogulų paleogeografija, geochronologija ir endogeninių jėgų įtaka buvo tirti 1994–1998 m. vykdant programą *Akmens amžius Pietų Lietuvoje* (Baltrūnas ir kt. 1998, Baltrūnas, Pukelytė 2001). Duomenys rodė, kad tirtieji Pietų Lietuvos eoliniai plotai yra nevienaamžiai ir susidarė iš limnoglacialinių smėlių dėl skirtingos krypties vėjų, nevienodos eolinių procesų trukmės bei kintančio gruntinio vandens lygio poveikio. Tiek Pietų Lietuvos eolinis ruožas, tiek jo kopų masyvai ir tirtieji plotai savo paplitimu (dydžiu, orientacija ir pan.) bei raižytumu (kopų santykinis aukštis, keteros ilgis ir kt.) yra susiję su regiono geologinės sandaros, tektoninės struktūros bei neotektoninio aktyvumo ypatybėmis, kurios nulėmė palankias sąlygas intensyviems eoliniams procesams vykti (Baltrūnas ir kt. 1998)

Ateityje eolinių nuogulų paleogeografija ir geochronologija turi būti tikslinama gilinantis į kopų vidinę sandarą, plečiant kopų parametrų rinkinį koreliacinei analizei, panaudojant kitos kilmės gretimų reljefo formų, poledynmečio nuogulų, palaidotų dirvožemių bei biostratigrafinių tyrimų rezultatus.

## IŠVADOS

Pirmieji kontinentinių kopų tyrimai buvo epizodiški, daugiau aprašomojo pobūdžio. Vėliau kopos tirtos naudojant vis sudėtingesnius metodus. Žemyninių kopų tyrimuose galima išskirti keletą tyrimo krypčių ir etapų: 1 – senųjų aprašomojo pobūdžio; 2 – paleogeografinių; 3 – geomorfologinių; 4 – amžiaus nustatymui skirtų tyrimų bei 5 – struktūrinių tyrimų.

Turima patirtis rodo, kad ateityje reikėtų gilinantis į kopų vidinę sandarą, plėsti kopų parametrų rinkinį koreliacinei analizei, panaudojant kitos kilmės gretimų reljefo formų, poledynmečio nuogulų, palaidotų dirvožemių bei biostratigrafinių tyrimų rezultatus.

## Literatūra

- Baltrūnas, V., Pukelytė, V., Šliaupa, S., 1998. Pietų Lietuvos eolinių nuogulų susidarymo ir paplitimo ypatybės. *Geologija* 23, 106–118.
- Baltrūnas, V., Pukelytė, V., 2001. Eolinių darinių susidarymo ir paplitimo ypatybės. Kn. *Akmens amžius Pietų Lietuvoje (geologijos, paleogeografijos ir archeologijos duomenimis)* (red. V. Baltrūnas). Vilnius. Geologijos institutas, 107–114.
- Basalykas, A., 1955. Lietuvos TSR Pietryčių smėlėtoji lyguma (geomorfologinė apybraiža). *VU Mokslo darbai* 7, *Biologijos, geologijos ir geografijos mokslų serija* 3, Vilnius, 65–112.
- Basalykas, A. (ats. red.), 1958. *Lietuvos TSR fizinė geografija. T. 1.* Vilnius, Valstybinė politinės ir mokslinės literatūros leidykla, 504 pp.
- Basalykas, A., 1965. *Lietuvos TSR fizinė geografija. T. 2.* Vilnius, Mintis, 496 pp.
- Basalykas, A. 1969. Lietuvos TSR teritorijos geomorfologinis mikrorajonavimas. *Geografija ir geologija* 6, 41–60.
- Basalykas, A., 1977. Lietuvos kraštovaizdis. Vilnius, Mokslas, 239 pp.
- Bitinas, A., 2004. The age of aeolian deposits of Lithuania. *Geologija* 45, 1–5.
- Česnulevičius, A., Morkūnaitė, R., Veteikis, D., Narbutas, V., Bagdanavičiūtė I. 2004. Egzogeninių procesų žemėlapis (1 žemėlapis, CD priedas). Kn. *Lietuvos Žemės gelmių raida ir išteklių* (atsak. red. V. Baltrūnas). Vilnius, 621–624.
- Dvareckas, V., Morkūnaitė, R., 1996. Pietryčių Lietuvos senslėnio morfogenezę Vokės-Merkio vidurupyje. *Geografijos metraštis* 29, 51–63.
- Gudelis, V., Vaitonienė, R., 1974a. Lietuvos žemyninių kopų morfologinės klasifikacijos ir tipizacijos klausimu. *Geografijos metraštis* 13, 159–168.
- Gudelis, V., Vaitonienė, R., 1974b. Lietuvos žemyninių kopų genetinė morfodinaminė (evoliucinė) klasifikacija ir kai kurie kopodaros klausimai. *Geografijos metraštis* 13, 169–185.
- Izmailow, B., Morkūnaitė, R., 2004. The problems of continental dunes and investigation methods in Poland. *Geografijos metraštis* 37 (1–2), 143–152.
- Kabailienė, M., 1998. Vegetation history and climate changes in Lithuania during the Late Glacial and Holocene, according pollen and diatom data. *PACT* 54, 13–30.
- Guobytė, R., Aleksa, P., Satkūnas, J., 2001. Lietuvos paviršiaus genetinių, litologinių ir stratigrafinių tipų gruntų paplitimo analizė. *Geografijos metraštis* 34 (2), 57–67.
- Kristapavičius, H., 1961. Morfologinė ir morfometrinė Druskininkų – Merkinės ruožo kontinentinių mažųjų kopų charakteristika. *MA darbai, serija B* 2 (25), 241–250.
- Kristapavičius, H., 1961. Kontinentinių kopų tyrinėjimo klausimu. *Geografijos metraštis* 4, 115–126.
- Kristapavičius, H., 1962. Kai kurie metodiniai Pietryčių Lietuvos žemyninių kopų užpustytų dirvožemių tyrimų klausimai. *MA darbai, serija B* 4 (31), 107–115.
- Klimavičienė, V., 1963-1964. Kazlų Rūdos ir Eičių limnoglacialinių smėlynų sąrangos, litologijos ir morfologijos bruožai. *Geografijos metraštis* 6–7, 129–144.
- Kunskas, R., 1969. Paleogeografinės pastabos apie Druskininkų apylinkes. *Geografijos metraštis* 10, 197–213.
- Micas, L., 1955. Geomorfologiniai Vilnios upės baseino bruožai. *Moksliniai pranešimai* 1, 74–83.
- Morkūnaitė, R., Pilipaitis, A., Dvareckas, V., 2002-2003. Geomorphological conditions in the middle and lower Ūla valley (South-eastern Lithuanian sand plain) based on new cartographical and lithological data. *Folia geographica, Series Geographica-physica* 33–34, 138–154.
- Morkūnaitė, R., Šinkūnas, P., Paškauskaitė, J., Česnulevičius, A., 2002. Wydmy i cechy granulometryczne piaskow eolicznych w Kazlų Rūda, południowo-zachodnia część Litwy. In *Utwory i formy eoliczne*, Poznan, Stowarzyszenie geomorfologow Polskich, 31–40.
- Morkūnaitė, R., 2005. Comparative geomorphological characteristics of Lithuanian coastal and continental dunes. In *Wspolczesna ewolucja rzezby Polski*, VII Zjazd geomorfologow Polskich, Krakow, Institute of Geography and Spatial Management of the Jagiellonian University, 325–330.
- Morkūnaitė, R., 2009. Vengrijos eolinių masių ir papustymų palyginimai su Lietuvos kopomis. *Geologijos akiračiai* 3–4, 61–66.
- Seibutis, A., 1963–1964. Borealinio ledo luistų tirpimo pėdsakai pelkių sluoksnyne. *Geografijos metraštis* 6–7, 317–324.
- Tamošaitis, J., 1965. Lietuvos TSR kopinių daubų pelkių guoliai. *MA darbai, serija B* 1 (40), 69–76.
- Vaitonienė, R., 1975. Dzūkijos masyvo senosios kontinentinės kopos (geomorfologinė analizė). Kandidatinės disertacijos autoreferatas, Vilnius, Vilniaus universitetas, 21 pp.
- Vaitonienė, R., 1981. Žemyninių kopų reljefas. *Geografijos metraštis* 19, 41–43.
- Vaitonienė, R., 1985. Dzūkijos kopos. Vilnius, Mokslas, 86 pp.
- Басаликас, А., 1987. Некоторые проблемы геоморфологии Варенского района. *География* 23, 67–74.
- Вайтекунас, П. П., Пуннинг, Я.-М. К., 1970. Некоторые итоги исследований палеогеографии и абсолютной геохронологии позднего этапа последней ледниковой эпохи в Прибалтике. *Baltica* 4, 323–349.
- Гуделис, В. К., 1961. Очерк по геологии и палеогеографии четвертичного периода антропогена Литвы. *Czwartorzęd Europy Środkowej i Wschodniej*. Warszawa, Cz. 1, 423–497.
- Гуделис, В. К., 1973. Рельеф и четвертичные отложения Прибалтики. Вильнюс, Минтис, 264 с.
- Климавичене, В., 1968. Генетические типы четвертичных песков Литвы и их сравнительная литологическая характеристика. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук. Геоморфология. Вильнюс, ВГУ, 16 с.
- Саткунас, Й. А., Гайгалас, А. И., Хютт, Г. И., 1991. Литогенез и время формирования Сьярсабаляйского эолового массива. *Геохронологические и изотопно-геохимические исследования в четвертичной геологии и археологии*. Вильнюс, 14–26.