

PROFESORIAUS ČESLOVO KUDABOS INDĖLIS Į LIETUVOS GEOMORFOLOGIJĄ IR KARTOGRAFIJĄ

Algimantas Česnulevičius

Vilniaus universitetas, M. K. Čiurlionio g. 21/27, LT-03101, Vilnius

El. paštas: algimantas.cesnulevicius@gf.vu.lt

Geologijos ir geografijos institutas, T. Ševčenkos g. 13, LT-03223, Vilnius

El. paštas: cesnulevicius@geo.lt

Įvadas

Įžymus geografas Česlovas Kudaba paliko gilią vagą Lietuvos gamtos mokslų arimuose. Gimęs ir augęs gražiame, tačiau skurdžiame Lietuvos pakraštyje jau vaikystėje suvokė, kad gamtos grožis ne visada susijęs su ekonomine gerove. Tai, matyt, lėmė ir tolesnį jo mokslinės veiklos kelią. Dėdės remiamas jis galėjo mokytis, siekti mokslo aukštumų. 1954 metais įstojęs į tuometinį Vilniaus valstybinį universitetą pasirinko studijuoti universaliają gamtos mokslų kryptį – geografiją. Tais laikais čia dirbo iškilios asmenybės – P. Šinkūnas, S. Tarvydas, V. Chomskis bei jaunesni jų kolegos A. Basalykas, V. Gudelis ir kt. Buvo kuriami Lietuvos geografijos ir geomorfologijos pamatai, taigi darbo pakako ir dėstytojams, ir studentams. Alfonso Basalyko paskatintas Č. Kudaba ima gilintis į reljefo formavimosi paslaptis. Taip prasidėjo visą gyvenimą trukusi jo „draugystė“ su geomorfologija. Geografijos studijas apvainikavo geomorfologinis diplominis darbas *Geomorfologinė Minijos slėnio Kartenos–Skaudailių atkarpoje analizė*. Šiam darbui vadovavo A. Basalykas.

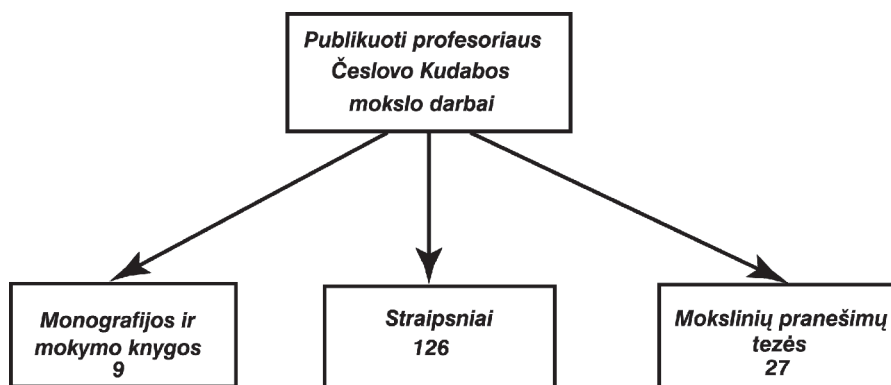
Po studijų Česlovas liko dirbti universiteto Gamtos mokslų fakultete. Čia jis pasinėrė į mokslinį darbą. Pirmasis, ir, ko gero mieliausias, tyrimų objektas – Dzūkų aukštuma. Nepraėjus metams po studijų pasirodė pirmieji Č. Kudabos moksliniai straipsniai, o po penkerių metų apginama mokslų daktaro (tuomet mokslų kandidato) disertacija. Joje Č. Kudaba išsamiai išanalizavo ir išdėstė Dzūkų aukštumos glaciomorfologiją, morfostruktūrą. Per kitą dešimtmetį sukauptos medžiagos pagrindu buvo parengtas habilitacinis (mokslų daktaro) darbas. Jame išsamiai ir nuosekliai apibūdinta visų Lietuvos aukštumų glaciomorfologija.

Būdamas plataus akiračio mokslininkas profesorius neapsiribojo vien geomorfologiniais tyrimais. Gausiuose savo moksliniuose straipsniuose, kurių kasmet parašydavo po 5–6, jis nagrinėjo regioninės geomorfologijos, kraštovarkos, kartografijos problemas. Ilgamečius tyrimus apvainikavo 1983 metais pasirodžiusi knyga *Lietuvos aukštumos*. Labai greitai ši knyga tapo parankinė kiekvienam geografui. Profesoriaus jubiliejaus proga šios knygos leidimas buvo pakartotas (Kudaba, 2004). Šią knygą papildė ir 1972 metais habilitacijai pateikto Pietryčių ir Pietų Lietuvos glaciomorfologinio žemėlapiu elektroninis variantas. 1992 metais profesorius kartu su docentu Rimantu Krupicku sudarė ir paskelbė geografams reikalingą veikalą *Apie Lietuvos žemę* (kartotinis leidimas 2000 m.).

Visi profesoriaus Česlovo Kudabos darbai, skirti Lietuvos geomorfologijai bei kartografijai, turi svarbią išliekamąją vertę. Juos studijuoja geografs, kartografai bei geomorfologai.

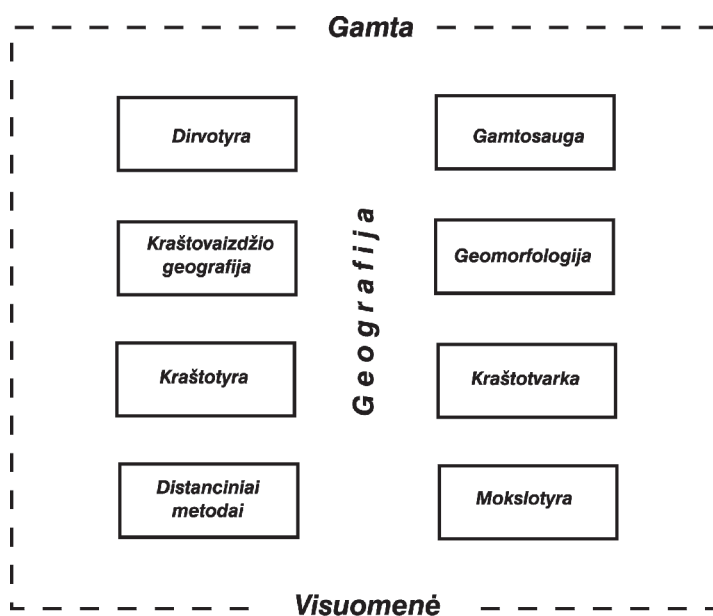
1. Indėlis į Lietuvos geomorfologiją

Profesoriaus indėlį į Lietuvos geografiją sunku pervertinti. Produktyvus kūrėjas paskelbė daug monografijų, straipsnių, publikuotų mokslinių pranešimų tezių (1 pav.). Kita vertus, jo veikla neapsiribojo vien geografija. Daug jo darbų skirta mokslo istorijai, gamtosaugai, kraštotyrai, t.y. mokslo šakoms, kur susipina geografija ir istorija, geografija ir kultūra (2, 3 pav.). Tačiau taip atsitiko, kad svarbiausi ir solidžiausi mokslo veikalai buvo skirti geomorfologijai. Pirmasis Č. Kudabos straipsnis irgi skirtas geomorfologijai – *Kai kurie Dzūkijos aukštumos glaciomorfologijos bruožai* (Kudaba, 1962). Iki 1994 metų Profesorius paskelbė 78 straipsnius, kuriuose nagrinėtos Lietuvos reljefo sudėties ir raidos problemos. Ypač „derlinga“ buvo XX a. septinto dešimtmečio pabaiga ir aštunto pradžia. Per metus buvo paskelbiama po 5–6 straipsnius, o 1972 metais – net 8 (4 pav.).



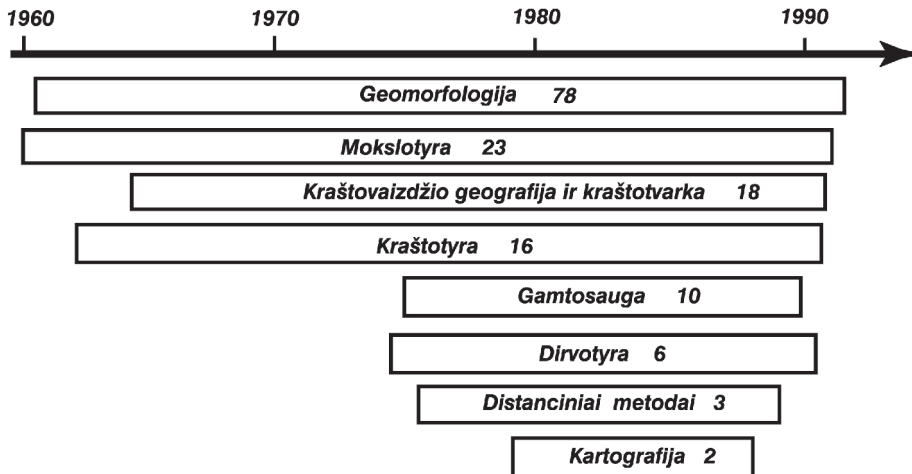
1 pav. Č. Kudabos publikuoti mokslo darbai.

Fig. 1. The number of published scientific papers.



2 pav. Mokslinių interesų kryptys.

Fig. 2. The main scientific interest directions.



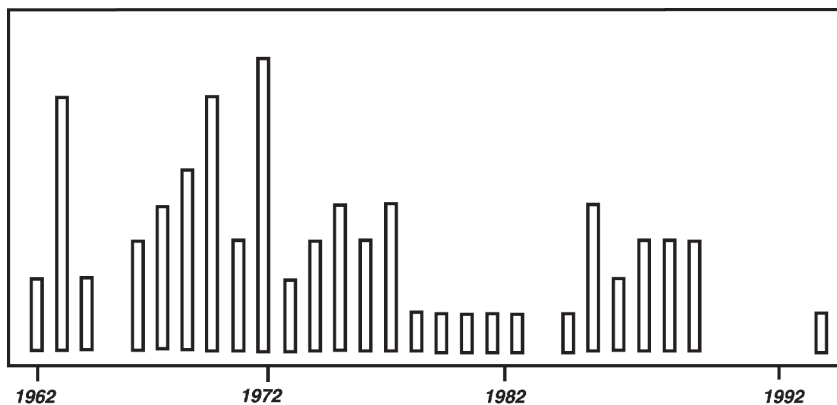
3 pav. Paskelbtų mokslinių straipsnių tematika.

Fig. 3. The themes of published scientific papers.

Nagrinėtas labai platus geomorfologinių klausimų spektras: aukštumų akumuliacija, teritorijos nuledėjimas, regioninė geomorfologija, šiuolaikiniai geomorfologiniai procesai. Pirmieji straipsniai, skirti Dzūkų aukštumai, yra daugiau konstatuojantys, tačiau ir juose aprašytiems tyrimams taikyta originali metodika. Juose Profesorius pirmą kartą pabandė išsiaiškinti glaciodinamikos reiškinius, atskleisti aukštumos formavimosi vaizdą. Etapiniu kūriniu tapo 1969 metais paskelbtas straipsnis *Baltijos aukštumų pakraštiniai ledyno dariniai ir ledyno pakraščio dinamikos diagnostika* (Кудабa, 1969).

Vėlesniuose darbuose nagrinėjamos Aukštaičių ir Švenčionių aukštumos, pradama gilintis į senojo apledėjimo suformuoto reljefo bruožus. Atskira tyrimų sritis – Žemaičių aukštuma. Č. Kudabos ir kolegų pastangomis rekonstruotas jos formavimasis, sudėtingas, tik jai būdingos morfoskulptūros bei savitas teritorijos nuledėjimas (Kudaba, 1979).

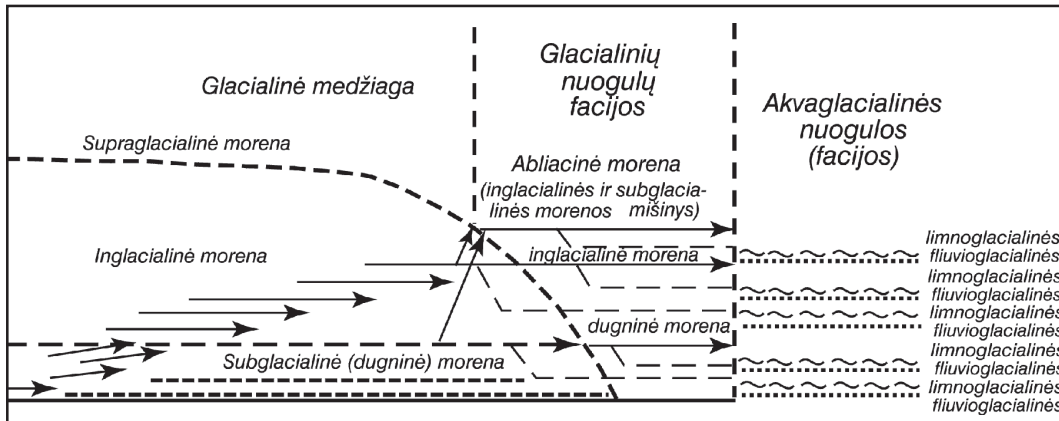
Du dešimtmečius (1962–1983) vykdyti nuodugnūs geomorfologiniai ir glaciodinaminiai tyrimai buvo apibendrinti mokslinėje monografijoje *Lietuvos aukštumos* (Kudaba, 1983). Šioje monografijoje Č. Kudaba pateikia išsamią Lietuvos aukštumų tyrimų apžvalgą bei detalizuoja visų Lietuvos aukštumų reljefo formavimąsi ir raidą. Teoriniu požiūriu labai svarbus šios knygos skyrius *Aukštumų mezoreljefas ir jo kompleksai*. Čia autorius išryškina mezoreljefo elementus, litomorfogenezę, kraštinių kompleksų susidarymą, elementariausias morfoskulptūras bei marginalinius ir radialinius makrokompleksus.



4 pav. Geomorfologijos srities darbai.

Fig. 4. The number of geomorphological scientific papers.

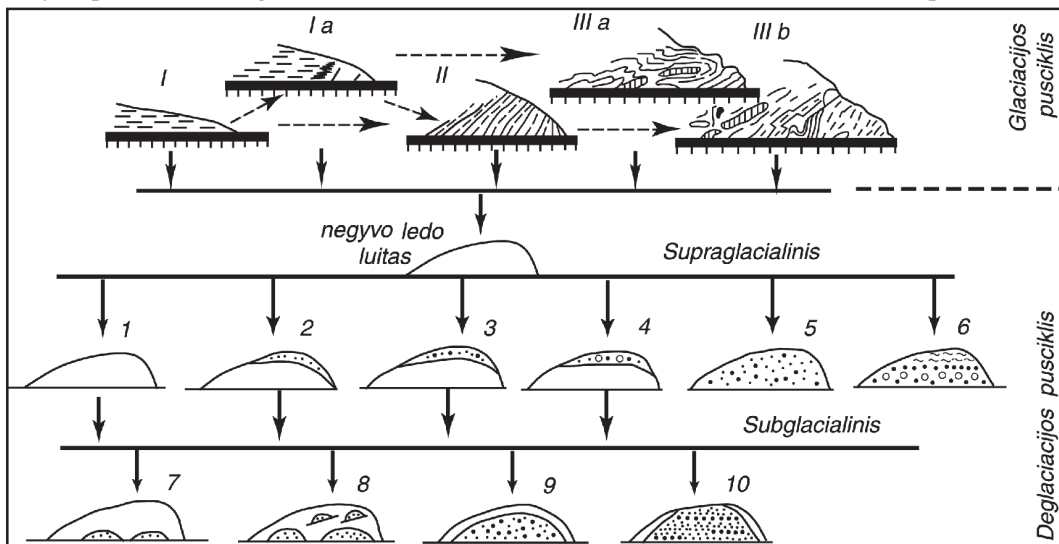
Ledyno pakraštyje susikuria savitos litologinės sandaros ir kilmės reljefo kompleksai. Č. Kudaba monografijoje pateikė originalią litofacinio proceso ledyno pakraščio zonoje schemą (5 pav.), parodydamas medžiagos sedimentacijos zonas: glacialinę, glacialinę transformuotą ir akvaglacialinę. Kiekvienai šiai zonai būdingas savitas nuogulų kompleksas, kuriuos mokslininkas aprašė aukštumoms skirtuose skyriuose. Tokia ledyno pakraščio darinių litofacinė struktūra būdinga ne tik aukštumoms. A. Jurgaičio, P. Šinkūno ir N. Blažausko (1998, 2000) atlikti tyrimai Lietuvos lygumose parodė, kad Č. Kudabos aprašytas ledyno litofacinis procesas yra universalus visoje ledyno pakraščio zonoje.



5 pav. Litofacinio proceso ledyno pakraščio zonoje schema (Kudaba, 1983).

Fig. 5. The scheme of lithofacies process in the glacial marginal moraine zone (Kudaba, 1983).

Ledyno pakraštyje akumuliuota medžiaga patiria esminę transformaciją. Maža to, jos sedimentacija vyksta nevienodomis sąlygomis. Dėl šios priežasties susiformuoja sudėtingi litologiniai dariniai, pasižymintys heterogeniškumu. Ne veltui Č. Kudaba pasiūlė juos vadinti ledingųjų facijų kompleksu. Sedimentacijos įvairovę padidina ledyno dinamika – aktyvaus transgresinio ledyno ir tirpstančio recesinio ledyno sedimentaciniai puscikliai. Be to, svarbiu veiksnium tampa nuogulų padėtis ledyne, vėliau eksponuojama į supraglacialines ir subglacialines ledyno pakraščio nuogulas. Visa tai lemia ir kraštinių darinių formų įvairovę (6 pav.).



6 pav. Ledyno pakraščio akumuliacinių kalvotų darinių morfogenezės schema (Kudaba, 1983).

Fig. 6. The scheme of morphogenetic transformation of glacial marginal moraine formations (Kudaba, 1983).

Nustatęs Lietuvos aukštumų reljefo formavimosi glaciodinamikos ypatybes Č. Kudaba sukūrė išsamią ledyno akumuliuotų aukštumų reljefo morfogenetinio tipizavimo schemą (7 pav.). Daugelyje tuometinių tipizavimo schemų buvo tenkinamasi vienu kriterijumi (morfografija, morfometrija, geneze, amžiumi ir pan.). Profesoriaus pateiktoje schemoje panaudota keletas tipizavimo kriterijų ir, kas labai svarbu, išryškinta klasifikacinių reljefo tipų tarpusavio sąveika.

| | | <i>S a v e i k a</i> | | | |
|---|--|----------------------|---|--|---|
| | | ↓ | ↓ | ↓ | ↓ |
| → | | <i>Rangai</i> | <i>Makroreljefas</i> | <i>Mezoreljefas</i> | <i>Reljefo elementai</i> |
| → | <i>Reljefo tipologiniai vienetai</i> | | <i>Elementariosios makroformos</i> <i>Makroformų kompleksai</i> | <i>Elementariosios mezoformos</i> <i>Sudėtinės mezoformos</i> <i>Mezoformų kompleksai</i> | <i>Elementarieji paviršiai</i> |
| → | <i>Morfologiniai vienetai</i> | | <i>Kalvotosios aukštumos</i> <i>Kalvyngūbriai</i> <i>Kalvotieji masyvai</i> <i>Lygumų juostos</i> <i>Duburiai</i> <i>Dubumos</i> | <i>Kalvotieji ruožai</i> <i>Kalvagūbriai</i> <i>Kalvagūbrių skaidulos</i> <i>Kalvos</i> <i>Bangos</i> <i>Gūbriai</i> <i>Kalvaragiai</i> <i>Kloniai</i> <i>Daubos</i> <i>Dubakloniai</i> <i>Lomos</i> <i>Griovos</i> <i>Raguvos</i> <i>Dubės</i> | <i>Horizontalieji ir pasvirę paviršiai</i> |
| → | <i>Svarbiausi nustatymo kriterijai</i> | | <i>Bendratipė glacialinė morfoevolucija</i> <i>Bendratipė glacialinė morfodinamika</i> | <i>Vienatipė morfologija ir genezė</i> <i>Vienatipė forma ir genezė</i> <i>Vientisa litofacinė sudėtis</i> | <i>Vienalytė litofacinė sudėtis</i> |
| → | <i>Glaciomorfologinė kilmė</i> | | <i>Ledyno skydo pakraščio susiskaidymas į dinaminis sektorius</i> <i>Dinaminės ledyno pakraščio zonos susiskaidymas į liežuvinius kyšulius</i> | <i>Ledyngųjų facijų kompleksų ledyno pakraštyje susidarymas ir išledėjimas</i> <i>Ledyngųjų facijų storumės susidarymas ir išledėjimas</i> | <i>Ledingosios facijos elemento glaciotekstūra ir išledėjimas</i> |
| → | <i>Morfogenetiniai tipai</i> | | <i>Paragenetinis makroskulptūrų kompleksas</i> <i>Makroskulptūra arba makrotipas</i> | <i>Pakraštinis arba arealinis kompleksas</i> <i>Optimalus morfofacinis tipas</i> <i>Elementarus morfofacinis tipas</i> | <i>Elementarusis morfofacinis arealas</i> |
| → | <i>Morfodinaminiai ciklai</i> | | <i>Stadijinis ciklas</i> <i>Oscilacinė arba recesinė fazė</i> | <i>Elementarusis oscilacinis arba recesinis ciklas</i> <i>Glaciodinaminis epizodas</i> | <i>Glaciodinaminis elementas</i> |
| → | <i>Kompleksinio geografinio tipizavimo elementai</i> | | <i>Žemėvaizdis</i> <i>Žemėbūdis</i> <i>(vietovaizdžių kompleksas)</i> | <i>Vietovaizdis</i> <i>Sudėtinė apyrbė</i> <i>Elementarioji apyrbė</i> | <i>Landšaftinė facija</i> |

7 pav. Moreninių aukštumų reljefo morfogenetinė tipizavimo schema (pagal Č. Kudabą, 1983).

Fig. 7. The classification of morainic uplands relief (by Č. Kudaba, 1983).

2. Indėlis į Lietuvos kartografiją

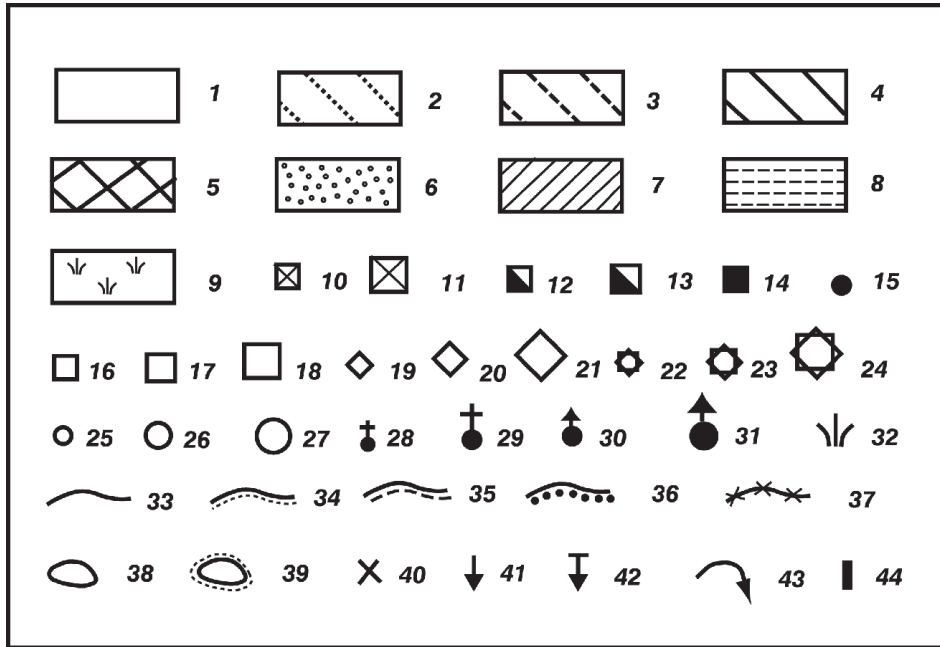
Patys pirmieji moksliniai profesoriaus Česlovo Kudabos tyrinėjimai susiję su kartografija. Pirmasis jo mokslinis straipsnis *Joachimas Lelevelis ir jo nuopelnai mokslui*, parašytas 1961 metais, buvo atspausdintas *Geografijos metraščio* 4 tome (Kudaba, 1961). Straipsnis parašytas remiantis dar studijų metais sukaupta medžiaga. Matyt, simboliška tai, kad 1991 metais parašytas vienas paskutinių Profesoriaus straipsnių taip pat skirtas kartografijai (Kudaba, 1991). Jis vėl gražina mus prie J. Lelevelio rinkinių. Grynajai kartografijai Profesorius skyrė tik keletą darbų, tačiau kartografinių šaltinių analizė buvo vienas pagrindinių jo geomorfologinių tyrimų metodų. Antra vertus, meilė seniesiems kartografiniams kūriniams, prasidėjusi nuo J. Lelevelio rinkinio tyrimų, suvedė Česlovą Kudabą su daktaru Vaclovu Dargužu. Ir, matyt, ne be Profesoriaus pastangų V. Dargužo senųjų žemėlapių kolekcija rado vietą Vilniaus universiteto bibliotekoje.

Profesorius buvo vienas iš modernių kartografinių tyrimo būdų taikymo reljefo tyrimuose pradininkų. Jo pastangomis Vilniaus universitetas įsigijo, kad ir ne moderniausia, tačiau labai reikalingą techniką aeronuotraukų ir kosminių nuotraukų dešifravimui. Pasitelkdamas aeronuotraukų analizę Č. Kudaba išskyrė keletą osciliacinių ledyno pakraščio darinių ruožų platumos tšos Aukštaičių aukštumoje (Kudaba, 1969). Vėliau tokią šių darinių tšą patvirtino ir R. Guobytė (Guobytė, 2002), nustačiusi Aukštaičių fazės ir Rytų Aukštaičių osciliacijos ruožus.

Jis skaitė studentams *Aeronuotraukų geomorfologinio dešifravimo, Aeronuotraukų taikymo geografiniams tyrimams, Aerokosminių metodų geografiniuose tyrimuose* kursus. Jo nuomone, kosminiai tyrimų metodai – tai pažangus tyrimų būdas daugelyje geografijos šakų (Kudaba, 1977). Profesorius plačiai propagavo fotogrametrinių metodų taikymą reljefo tyrimams, kartu su Danute Mardosiene paskelbė keletą mokslinių straipsnių šia tema (Кудабa, Мардосене, 1986, 1987).

Profesorius nuoširdžiai rūpinosi Lietuvos kartografijos būkle. „Lietuvos TSR atlasui“ jis parengė keletą žemėlapių, kurių turinys ir kartografavimo būdai buvo pristatyti dar prieš pasirodant pačiam atlasui (Kudaba, Pariokienė, 1979) (8 pav.). Tai visiškai naujo turinio tais laikais žemėlapiai. Juose kartografuojama aplinkos kokybę atspindinti informacija (antropogeninis poveikis aplinkai ir aplinkosauginių priemonių poreikis), o ne vien saugotini gamtos objektai, kaip buvo įprasta. Gaila, kad informacija apie antropogeninį poveikį aplinkai ir poreikį aplinkos apsaugai atlase išskaidyta į du atskirus žemėlapius, be to, smarkiai redukuoti nepalankūs objektai ar teritorijos. Tą, matyt, įtakojo ir ideologiniai dalykai: reikėjo rodyti, kad Tarybų Lietuvoje „viskas gerai, viskas gražu“. Tačiau palyginus abu žemėlapius išryškėja aplinkosaugos požiūriu ypač nepalankus Pamaro regionas, reikalaujantis didelių aplinkosauginių investicijų. Po profesoriaus Alfonso Basalyko mirties kartu su profesoriumi Vytautu Dvarecku jis rūpinosi naujojo Lietuvos atlaso rengimu, kuris, deja, taip ir neišvydo dienos šviesos.

Profesoriaus iniciatyva VII pasaulio lietuvių mokslo ir kūrybos simpoziume labai aktyviai veikė Geografijos sekcija, kurioje Profesorius aptarė Lietuvos kartografijos raidą, numatė būdus ir kelius, kuriais einant galima atgaivinti šią svarbią mokslo šaką: universalių kartografų rengimas, teminės kartografijos vystymas, žemėlapių toponimija, kartografinio paveldo tyrimas ir propagavimas (Kudaba, 1991).



8 pav. Antropogeninis poveikis aplinkai (legenda): 1– labai silpnas, 2 – silpnas, 3 – vidutinis, 4 – stiprus, 5 – labai stiprus, 6 – miškai, 7 – priemiesčio rekreaciniai rajonai, 8 – eksploatuojamos pelkės, 9 – neeksploatuojamos pelkės, 10 – 50–100 ha klinčių karjerai, 11 – virš 100 ha klinčių karjerai, 12 – 50–100 ha dolomitų karjerai, 13 – virš 100 ha dolomitų karjerai, 14 – 50–100 ha pagrindinių sluoksnių smėlio karjerai, 15 – 50–100 ha pagrindinių sluoksnių molio karjerai, 16 – 20–50 ha kvartero smėlio karjerai, 17 – 50–100 ha kvartero smėlio karjerai, 18 – virš 100 ha kvartero smėlio karjerai, 19 – 20–50 ha kvartero žvyro karjerai, 20 – 50–100 ha kvartero žvyro karjerai, 21 – virš 100 ha kvartero žvyro karjerai, 22 – 20–50 ha kvartero smėlio ir žvyro karjerai, 23 – 50–100 ha kvartero smėlio ir žvyro karjerai, 24 – virš 100 ha kvartero smėlio ir žvyro karjerai, 25 – 20–50 ha kvartero molio karjerai, 26 – 50–100 ha kvartero molio karjerai, 27 – virš 100 ha kvartero molio karjerai; požeminio vandens eksploatacija (tūkst. m³ per parą): 28 – mažiau kaip 1, 29 – 1–10, 30 – 10–100, 31 – 100–250, 32 – mineralinio požeminio vandens eksploatacija; upių užterštumas: 33 – neužteršta, 34 – mažas, 35 – vidutinis, 36 – didelis, 37 – labai didelis; ežerų užterštumas: 38 – neužteršta, 39 – mažas, 40 – nusausinti ežerai; pažemėjęs vandens lygis ežeruose: 41 – 0,2–1,0 m, 42 – daugiau kaip 1 m, 43 – vandens naudojimas laistymui, 44 – upių patvenkimas (Kudaba, Pariokienė, 1977).

Fig. 8. Anthropogenic impact on environment (legend): 1 – very weak, 2 – weak, 3 – medium, 4 – strong, 5 – very strong, 6 – forests, 7 – suburban recreational districts, 8 – exploited bogs, 9 – unexploited bogs, 10 – limestone quarries, 50–100 ha, 11 – limestone quarries, over 100 ha, 12 – dolomite quarries, 50–100 ha, 13 – dolomite quarries, over 100 ha, 14 – sand quarries of the main strata, 50–100 ha, 15 – clay quarries of the main strata, 50–100 ha, 16 – Quaternary sand quarries, 20–50 ha, 17 – Quaternary sand quarries, 50–100 ha, 18 – Quaternary sand quarries, over 100 ha, 19 – Quaternary gravel quarries, 20–50 ha, 20 – Quaternary gravel quarries, 50–100 ha, 21 – Quaternary gravel quarries, over 100 ha, 22 – Quaternary sand and gravel quarries, 20–50 ha, 23 – Quaternary sand and gravel quarries, 50–100 ha, 24 – Quaternary sand and gravel quarries, over 100 ha, 25 – Quaternary clay quarries, 20–50 ha, 26 – Quaternary clay quarries, 50–100 ha, 27 – Quaternary clay quarries, over 100 ha; groundwater exploitation (thou m³/ day): 28 – less than 1, 29 – 1–10, 30 – 10–100, 31 – 100–250, 32 – mineral groundwater exploitation; level of river pollution: 33 – not polluted, 34 – low pollution, 35 – medium pollution, 36 – high pollution, 37 – very high pollution; level of lake pollution: 38 – not polluted, 39 – low pollution, 40 – drained lakes; water fall in lakes: 41 – 0.2–1.0 m, 42 – more than 1 m, 43 – water use for irrigation, 44 – dammed rivers (Kudaba, Pariokienė) 1977.

Apibendrinimas

Sunku išvardyti visus profesoriaus Česlovo Kudabos paskelbtus darbus, skirtus kartografijai ir ypač geomorfologijai. Šie jo darbai yra žinomi, o svarbiausia – aktualūs ir dabar. 1996 metais išleista Profesoriaus geomorfologinių ir kartografinių straipsnių rinktinė, prieš kelerius metus pakartotas knygos *Apie Lietuvos žemę* leidimas, 2004 metais pakartotinai išleistos *Lietuvos aukštumos*. Visa tai – mokslinių Profesoriaus darbų indėlis. Tačiau negalima pamiršti gausių populiarių ir publicistinių straipsnių, kuriuose taip pat nagrinėjamos lietuviškosios geomorfologijos ir kartografijos problemos. Džiugu, kad dalis šių darbų rado vietą ir naujai išleistoje knygoje *Žemės giedra* (Kudaba, 2005).

Literatūra

- Apie** Lietuvos žemę (1992, 2000). *Lietuvos geografijos skaitiniai* (1 ir 2 leidimai), Kaunas: Šviesa.
- Blažauskas N., Jurgaitis A., Šinkūnas P.** (1998). Sedimentation of Quaternary Sandy Deposits in South Lithuania. *Litosfera*, t. 2, p. 87–100.
- Blažauskas N., Jurgaitis A., Šinkūnas P.** (2000). Svėdasų–Andrioniškio dubumos smėlingųjų nuogulų sedimentacijos sąlygos. *Litosfera*, t. 4, p. 46–53.
- Guobytė R.** (2002). Lietuvos paviršiaus geologijos ir geomorfologijos ypatumai bei deglaciacijos eiga: Dr. dis. santrauka, Vilnius: VUL.
- Kudaba Č.** (1961). Joachimas Lelevelis ir jo nuopelnai geografijos mokslui, *Geografijos metraštis*, t. 4, p. 437–451.
- Kudaba Č.** (1977). Žemės pažinimo galimybės kosminių metodų pagalba, *Geografijos metraštis*, t. 15, p. 125–130.
- Kudaba Č.** (1983) Lietuvos aukštumos, Vilnius: Mokslas.
- Kudaba Č.** (2004) Lietuvos aukštumos, Vilnius: MELI.
- Kudaba Č.** (1962). Kai kurie Dzūkijos aukštumos glaciomorfologijos bruožai, *Geografija ir geologija*, t. 2, p. 87–118.
- Kudaba Č.** (1991). Pastabos apie Lietuvos kartografiją. *VII Pasaulio lietuvių mokslo ir kūrybos simpoziumas: Geografijos sekcijos praneš.*, Vilnius, p. 5–64.
- Kudaba Č.** (2005). *Žemės giedra*, Vilnius.
- Kudaba Č., Pariokienė G.** (1979). Lietuvos gamtinės aplinkos kartografavimas, *Geografijos metraštis*, t. 17, p. 167–177.
- Кудаба Ч.** (1969). Краевые ледниковые образования Балтийской гряды и диагностика динамики края ледника. *Материковое оледенение и ледниковый морфогенез*, Вильнюс, с. 155–226.
- Кудаба Ч.** (1979). Гляциоморфология рельефа. *Строение и мрфогенез Жямайтской возвышенности*, Вильнюс, с. 63–85.
- Кудаба Ч., Мардосене Д.** (1986). Особенности эоловой геодинамики на подветренных склонах перевеваемых дюн Куршской косы, *Geografija*, t. 22, p. 81–86.
- Кудаба Ч., Мардосене Д.** (1987). Особенности проявления активной эрозии в Вильнюсском районе, *Geografija*, t. 23, p. 75–86.

Professor Česlovas Kudaba's contribution to Lithuanian geomorphology and cartography

Summary

Professor Č. Kudaba was a productive scientist who published many monographs, articles and scientific reports (Fig. 1). Some of his works deal with science history, environment protection and regional studies (Figs 2, 3). However, the most important scientific works are devoted to geomorphology. The first professor's article on geomorphology "Some glaciomorphological features of Dzūkija Upland" appeared in 1962. Till 1994, 78 articles analysing the issues of the structure and evolution of Lithuanian relief had been published. The articles touch upon a wide spectrum of geomorphological issues: accumulation of positive forms of relief, deglaciation of the territory, regional geomorphology, and recent geomorphological processes. The first articles devoted to Dzūkija Upland mostly contain statements. However, the research work was done applying original methods. The article published in 1969 "Marginal glacial formations of Baltija Plateau and diagnostics of glacier edge dynamics" was one of the central articles of the early stage of research. Later works were devoted to Aukštaičiai and Švenčionys uplands and went deeper into relief features formed by the old glaciation. The Žemaičiai Plateau was analysed in a series of articles. Its development history, specific morphosculptures and specific pattern of deglaciation of the territory were reconstructed by Č. Kudaba and his colleagues.

Thorough geomorphological and glaciodynamic investigations lasting for two decades (1962–1983) were generalized in a scientific monograph "The Lithuanian Uplands". "Mesorelief of uplands and its complexes" is the most theoretically important sector of the book. The author analyses elements of mesorelief, its lithomorphogenesis, formation of marginal complexes, elementary morphosculptures, marginal and radial macrocomplexes. Č. Kudaba also presented an original scheme of lithofacies process in the glacier edge zone (Fig. 5) and distinguished sedimentation zones: glacial, glacial transformed and aquaglacial. Each of the zones is characterized by a specific sediment complex. Subsequent studies of Lithuanian plains revealed that the lithofacies process described by Č. Kudaba was universal for the whole glacier marginal zone.

Having determined glaciodynamic features of relief formation Č. Kudaba worked out a comprehensive scheme of morphogenetic types of glacial accumulative relief (Fig. 7).

The first scientific investigations of Prof. Č. Kudaba were related with cartography. The first scientific article "Joachim Lellevel and his contribution to science" was published in *The Geographical Yearbook Vol. 4* in 1961. Professor was one of the pioneers of modern cartographic research methods applied to relief studies. Through his efforts Vilnius University obtained very requisite equipment for deciphering of aero and space photographs. He read courses "Geomorphological deciphering of aero photographs", "Application of aero photographs in geographical studies" and "Aero and space methods in geographical studies" to university students. Professor promoted the application of photogrammetric methods in relief studies.

A few maps were prepared by professor for the Atlas of the Lithuanian SSR. Their content and cartographic methods had been presented before the appearance of the atlas (Fig. 8). They were a new kind of maps for those times. They contained information not only about the protected natural objects but also about the quality of environment (anthropogenic impact on the environment and necessity of environment protection measures). After the death of Professor Alfonsas Basalykas, Prof. Č. Kudaba together with Prof. V. Dvareckas devoted themselves to preparation of a new atlas of Lithuania. On Professor's initiative the Section of Geography was very active at the VIIth Symposium of Science and Creative Work of Lithuanians in the World. In this section, Professor discussed the development of Lithuanian cartography and envisaged the ways and methods for revitalizing of this important branch of science: training of universal cartographers, development of thematic cartography, toponymics of maps, and studies and promotion of cartographic heritage.