



Kuriame
Lietuvos ateitį
2014–2020 metų
Europos Sąjungos
fondų investicijų
veiksmų programa



Lietuvos
mokslo
taryba

Robertas Stankevič, Sigitas Radzevičius, Vilniaus universitetas

PROJEKTAS „IŠMIRIMŲ PALAIPSNIŠKUMO TYRIMAI TAIKANT SILŪRO GRAPTOLITŲ PAPLITIMO PASIKLIAUTINUOSIUS INTERVALUS“

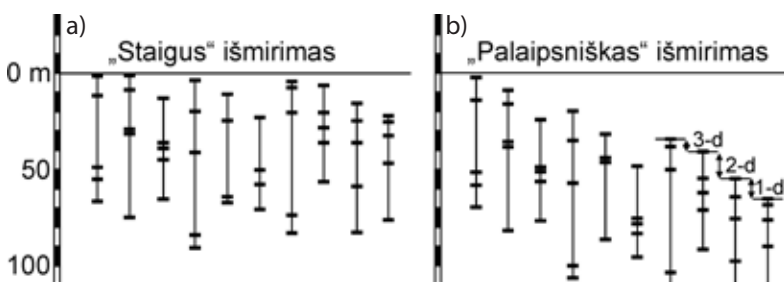
Siekiant kelti studentų, tyrėjų ir mokslininkų kvalifikaciją, paskelbta Europos Sąjungos fondų investicijų veiksmų programos priemonės „Mokslininkų, kitų tyrėjų, studentų mokslinės kompetencijos ugdymas per praktinę mokslinę veiklą“ (Nr. 09.3.3-LMT-K-712) veikla „Studentų gebėjimų vykdyti MTEP veiklą ugdymas“ 2014–2020 metams. Šios veiklos rėmuose buvo gautas finansavimas projektui „Išmirimų palaipsniškumo tyrimai, taikant silūro graptolitų paplitimo pasikliautinuosius intervalus“ (Nr. 09.3.3.-LMT-K-712-10-0207) vykdyti Vilniaus universiteto, Geomokslų instituto, Geologijos ir mineralogijos katedroje 2018–2019 m. Projektas finansuojamas ES struktūrinių fondų ir Europos socialinio fondo lėšomis.

Žemės raidos silūro periodas prasidėjo maždaug prieš 444 mln. metų ir pasibaigė prieš 419 mln. metų, – tai trumpiausias paleozojaus eros periodas, trukęs apie 25 mln. metų. Nežiūrint santykinai nedidelės silūro periodo trukmės, šis Žemės vystymosi periodas pasižymi keturiais visuotinai pripažintais organinio pasaulio išmirimais ir greitais biologinės įvairovės atsikūrimais.

Viena tokių silūro biologinių krizių buvo ankstyvojo silūro pabaigoje ir vadinama

Muldės bioįvykiu. Šio bioįvykio metu išnyko 95 proc. graptolitų rūšių, labai sumažėjo konodontų faunos, pasikeitė fitoplanktonas (akritarchai). Kas sukėlė Muldės išmirimą, galutinai neaišku, bet tai gali būti susiję su ankstyvojo silūro pabaigoje buvusiu apledėjimu (Kaljo ir kt., 1998), kurio metu labai smarkiai nukrito pasaulinio vandenyno lygis (Loydell, 2007), taip pat klimato aridizacija (Radzevičius et al., 2016). Jūros lygio kritimas ir klimato aridizacija sukėlė fitoplanktono populiacijos pokyčius (Venckutė–Aleksienė ir kt., 2016), kurie sumažino maistingų medžiagų srautą gyvūnams, esantiems aukštesnėje mitybos grandinėje. Manoma, kad konodontai ir graptolitai, svarbiausi paleozojaus eros pirminiai ir antriniai vartotojai, kaip tik mito akritarchais.

Taip pat manoma, kad Muldės bioįvykio metu konodontų išmirimas vyko palaipsniui (Jeppsson, Calner 2002): vienam laiko intervale baigė egzistuoti viena rūšis, kitame – kita, kol galiausiai ši organizmų grupė beveik išnyko. Tokie laiptišti išmirimai, kurie galėjo tęstis keliasdešimt tūkstančių metų, vadinami *datumais*. Po Muldės bioįvykio, aplinkos sąlygoms pasidarius palankioms,



1 pav. „Staugus“ 10 hipotetinių taksonų išnykimas (a) ir „palaipsniškas“ 10 hipotetinių taksonų išmirimas (b): išmirimas pažymėtas horizontalia linija ties 0 m; x-d – datumo intervalas (pagal Marshall 1995).

konodontų faunos įvairovė taip pat palaiptai ir atsistatė. Panaši teorija taikoma ir graptolitų faunai (Kozłowska ir kt., 2006).

Datumų teorija paremta organizmų fosilijų radiniais uolienose. Tačiau paleontologinis metraštis ne visada yra pilnas. Jeigu siaurame geologiniame pjūvyje nerandama tam tikros rūšies fosilijų, tai nereiškia, kad ji išnyko. Gali būti, kad tiriamos rūšies individų tuo metu egzistavo labai mažai, jie galėjo nesifosilizuoti, t. y. paprasčiausiai neišlikti uolienose.

Norint patikslinti minėtus netikslumus, paleontologijoje taikomi matematiniai metodai, vadinamieji pirmųjų ir paskutiniųjų pasirodymų įvykių pasikliauties intervalai. Turint tam tikros rūšies fosilijų radinius geologiniame pjūvyje (arba laike), galima apskaičiuoti rūšies pasikliauties paplitimo intervalus. Tam taikomi didžiausio tikėtumo ir Bajeso metodai tikėtinos rūšies pabaigos paieškoje (Marshall, 1990; Marshall 1997). Jie gali būti taikomas tiek rūšių išmirimų, tiek atsiradimų įvykiams prognozuoti geologiniame laike.

Šio projekto tikslas kaip tik ir yra, taikant kelis skirtingus pasikliauties intervalo me-

todus, testuoti graptolitų rūšių išmirimų sinchroniškumą. Tai leistų detaliau stratifikuoti tiriamus pjūvius į biostratigrafinius padalinius, nustatyti fundamentalias išmirimo įvykių savybes (tolygus prieš impulsinį išmirimo tipą). Darbo metu surinkus graptolitų paplitimo duomenis iš Lietuvos ir Lenkijos gręžinių, bus testuojamas ne tik laikinis sinchroniškumas, bet ir erdvinis rūšių išmirimų įvykių sinchroniškumas. Norint patikslinti biostratigrafinius duomenis, bus atliekami uolienų geocheminiai (stabiliųjų anglies izotopų) tyrimai, kas leis tiksliai nustatyti Muldės bioįvykio pradžią pagal geocheminių ekskursų dydį ir formą. Surinkus duomenis ir pagal geocheminius duomenis patikslinus pjūvių stratigrafiją, viskas bus testuojama skirtingais pasikliauties intervalų metodais (Alroy, 2016). Atlikus šiuos tyrimus, bus galima patikrinti (paneigti arba patvirtinti) datumų, arba diskrečių (laiptiškų) išmirimo įvykių, teoriją.

Numatoma tyrimo rezultatus pristatyti mokslinėse konferencijose, jie bus magistrinio darbo dalis, o ateityje gautus atliktų tyrimų rezultatus planuojama paskelbti prestižiniame mokslo žurnale.

Literatūra

- Alroy, J. 2016. On a conservative Bayesian method of inferring extinction. *Paleobiology*, 42(4), 670–679.
- Jeppsson, L. and Calner, M. 2002. The Silurian Mulde Event and a scenario for secundo–secundo events. *Earth and Environmental Science Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, 93(2), 135–154.
- Kiessling, W., Schobben, M., Ghaderi, A., Hairapetian, V., Leda, L. and Korn, D. 2018. Pre–mass extinction decline of latest Permian ammonoids. *Geology*, 46(3), 283–286.
- Loydell, D. K. 2007. Early Silurian positive $\delta^{13}C$ excursions and their relationship to glaciations, sea-level changes and extinction events. *Geological Journal*, 42, 531–546.
- Marshall, C.R., 1990. Confidence intervals on stratigraphic ranges. *Paleobiology*, 16(1), 1–10.
- Marshall, C. R. 1995. Distinguishing between sudden and gradual extinctions in the fossil record: predicting the position of the Cretaceous–Tertiary iridium anomaly using the ammonite fossil record on Seymour Island, Antarctica. *Geology* 23:731–734.
- Marshall, C.R., 1997. Confidence intervals on stratigraphic ranges with nonrandom distributions of fossil horizons. *Paleobiology*, 23(2), 165–173.
- Porębska, E., Kozłowska–Dawidziuk, A. and Masiak, M. 2004. The lundgreni event in the Silurian of the East European Platform, Poland. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 213, 271–294.
- Radzevičius, S., Spiridonov, A., Brazauskas, A., Dankina, D., Rimkus, A., Bičkauskas, G., Kaminskas, D., Meidla, T. and Ainsaar, L., 2016. Integrated stratigraphy, conodont turnover and palaeoenvironments of the upper Wenlock and Ludlow in the shallow marine succession of the Vilkaviškis-134 core (Lithuania). *Newsletters on Stratigraphy*, 49, 321–336.
- Venckutė–Aleksienė, A., Radzevičius, S. and Spiridonov, A. 2016. Dynamics of phytoplankton in relation to the upper Homeric (Lower Silurian) lundgreni event—An example from the Eastern Baltic Basin (Western Lithuania). *Marine Micropaleontology*, 126, 31–41.
- Wang, S.C., Everson, P.J., Zhou, H.J., Park, D. and Chudzik, D.J. 2016. Adaptive credible intervals on stratigraphic ranges when recovery potential is unknown. *Paleobiology*, 42(2), 240–256.