

## Vakarinės ir pietrytinės Baltijos jūros dalies vėlyvojo ledynmečio ir holoceno nuosėdø diatomėjø rūdinės sudėties palyginimas

---

**Giedrė Vaikutienė**

Vaikutienė G., Comparison of diatom composition of Late Glacial and Holocene sediments in the western and southeastern parts of the Baltic Sea. *Geologija*. Vilnius. 2004. No. 48. P. 58–69. ISSN 1392-110X.

Four sediment cores were investigated in the western and southeastern parts of the Baltic Sea. Their diatom composition revealed and proved that the evolution of the areas was not the same during the different Baltic Sea stages. Diatom composition showed that the Yoldia Sea water salinity was higher in the western than in the southeastern part of the Baltic. A specific diatom complex reflected an Ancylus Lake regression in the southeastern part of the Baltic Sea better than in its western part. The Litorina and Postlitorina Sea diatom complexes were similar. The predominant marine and brackish planktonic diatom flora did not reflect water level changes. The period of the highest Litorina Sea salinity was possible to distinguish according to *Silicoflagellata Dictyochoa speculum* in the western part of the Baltic Sea, but these microalgae were very rare or absent in the southeastern Baltic Sea.

**Key words:** Baltic Sea, diatoms, Late Glacial and Holocene sediments

Received 6 September 2004, accepted 4 October 2004

Giedrė Vaikutienė, Department of Geology and Mineralogy, Faculty of Natural Sciences, Vilnius University, Ežulionio 21/27, LT-03101 Vilnius, Lithuania. E-mail address: giedre.vaikutiene@gf.vu.lt

---

### ÁVADAS

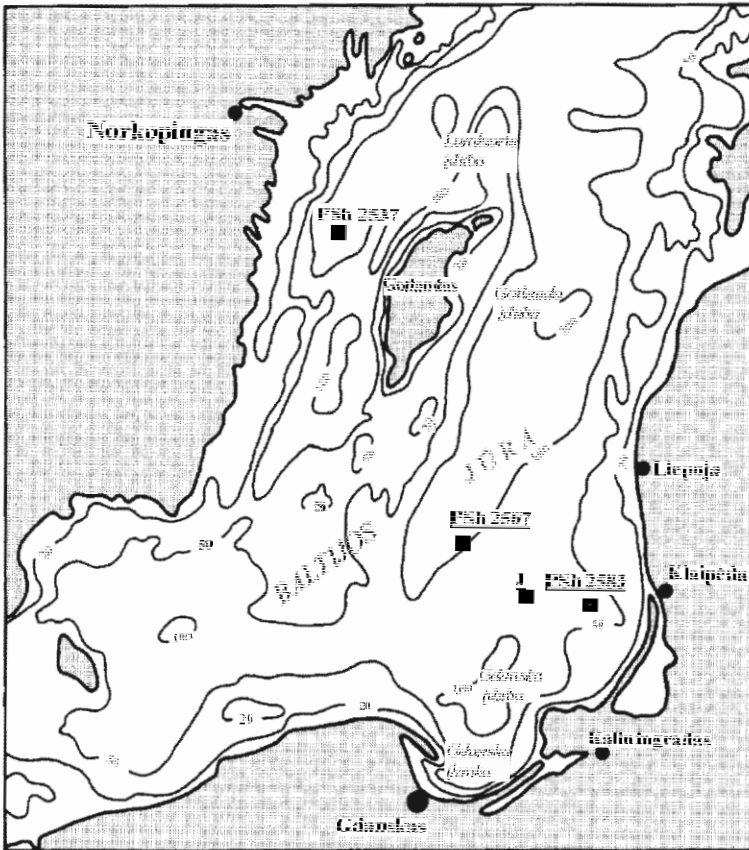
Dabartinės Baltijos jūros susidarymo pradžia siejama su jos dubumoje maþdaug prieš 13 tūkstančių metų susiformavusiais priededyniniais eþerais, kai atsitraukė paskutinysis ledynas. Jūros ribos ir paleoekologinės sąlygos iki šiø dienø kito ne vienà kartà. Vandens lygio svyravimus ir druskingumo kaità laikui bėgant gerai atspindi vėlyvojo ledynmečio ir holoceno nuosėdose aptinkamø vienalasėiø titnagdumbliø (diatomėjø) rūdinės sudėties ypatumai. Skirtinga diatomėjø rūdinė sudėtis to paties laikotarpio nuosėdose liudija ávairiose Baltijos jūros vietose egzistavus nevienodas paleoekologines sąlygas. Minėtø sąlygø skirtumus nulemia jūros dugno reljefo bei sedimentacijos ypatumai, hidrodinaminiai ir kiti gamtiniai procesai.

Atskiro stadijø diatomėjø kompleksams palyginti pasirinktos vakarinėje ir pietrytinėje Baltijos jūros dalyse tirtos nuosėdø kolonėles. Taip pat panaudoti mokslinėje literatūroje skelbtø diatomėjø tyrimø duomenys áiuose Baltijos jūros rajonuose (Sohlenius et al., 1996; Andrén et al., 1999; Kabailienė, 1999; Lepland et al., 1999; Емельянов и др., 2001). Remiantis minėtø rajonø diatomėjø rūdinės sudėties ypatumais apibūdinami ir palyginami ekologiniø sąlygø skirtumai, egzistavę vėlyvuojø ledynmečiu ir holocene dviejose Baltijos jūros dalyse.

### TYRIMØ RAJONAS IR METODIKA

Gotlando, Gdansko ir Vakarø Gotlando ádubø gilavandenėse ádubose bei jø periferinėse dalyse susiklostė vėlyvojo ledynmečio ir holoceno nuosėdø sto-

rymės, o jose susikaupusios diatomėjos atspindi sedimentacijos sąlygø ypatumus. Diatomėjų analizės metu buvo ištirtos trys nuosėdø kolonėlės pietrytiniame Baltijos jūros rajone (Gotlando ádubos pietrytinėje dalyje – PSh 2567 bei Gdanskø ádubos áiaurinėje dalyje – PSh 2583 ir J kolonėlės) ir viena vakariniame rajone – Vakarø Gotlando áduboje (PSH 2537) (1 pav.). PSh 2537, PSh 2583 ir PSh 2564 kolonėlių nuosėdø pavyzdžiai tyrimams gauti iš Rusijos MA Okeanologijos instituto Atlanto skyriaus, J kolonėlės – iš Geologijos instituto.



1 pav. Tirtø nuosėdø kolonėlių vieta  
Fig. 1. Location of investigated sediment cores

Nuosėdø pavyzdžiai laboratorijoje paruođti naudojantis standartine, literatūroje aprađyta metodika (Battarbee, 1986; Miller, Florin, 1989). Išskiriant diatomėjas iš nuosėdø ir jas koncentruojant, karbonatui pašalinti druskos rūgđties tirpalu, o organinė medžiaga – vandenilio peroksidu. Molio frakcijos dalelės atskirtos ir pašalintos dumblinimo būdu. Iš terigeninės medžiagos diatomėjos buvo išskirtos panaudojus sunkjã skystã (kalio jodido ir kadmio jodido vandens tirpalã), kurio tankis yra 2,4–2,6. Preparatui paruođti naudojant „Naphrax“ dervã, kurios ðvie-sos lūpio rodiklis 1,73.

Taksonominiam rūđiø apibūdinimui biologiniu mikroskopu „Leica“ su imersiniu objektyvu, didinan-

ėiu  $\times 100$ , ir okuliaru  $\times 10$  atlikta mikroskopinė analizė. Rūđiø apibūdinimui ir jø ekologinei charakteristikai buvo naudojami diatomėjų atlasai ir knygos (Snoeijs, 1993; Snoeijs, Vilbaste, 1994; Snoeijs, Potapova, 1995; Snoeijs, Kasperoviėienė, 1996; Snoeijs, Balashova, 1998; Диатомовый анализ, 1949, 1950; Хурсевич, Логинова, 1980; Давыдова, 1985).

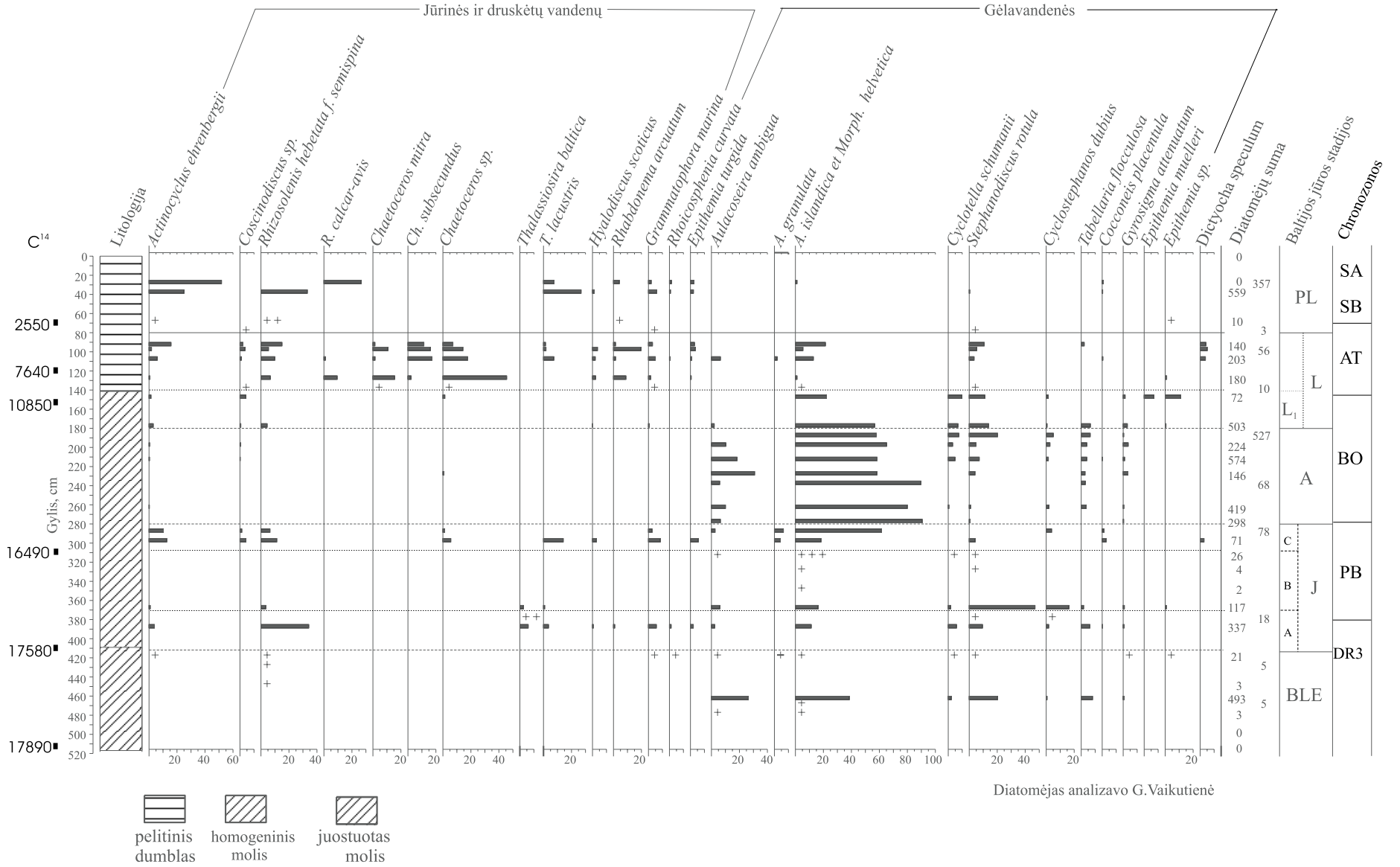
Nuosėdøse aptiktos diatomėjų rūđys suskirstytos á dvi ekologines grupes (Hustedt, 1957). Vienos grupės diatomėjos nusako vandens druskingumã: 1) jūrinės – vandens druskingumas  $>30\%$ ; 2) druskėtø vandens diatomėjos – vandens druskingumas 5–30%; 3) gėlavandenės (vandens druskingumas  $<5\%$ ); pastarosios dar skirstomos á a) halofilines diatomėjas, sparėiau besidauginanėias esant labai mađam vandens druskingumui; b) indiferentines, kurios dauginasi gėlame vandenyje, taėiau gyvena ir ðiek tiek druskėtame; c) halofobines, gyvenanėias ir besidauginanėias tik gėlame vandenyje (druskingumas  $<0,2\%$ ). Pagal kitos grupės diatomėjas galima ávertinti santykinã vandens gylã: 1) planktoninės – gyvena vandenyje neprisitvirtinusios; 2) dugno – gyvena prisitvirtinusios arba neprisitvirtinusios vandens baseino dugne; 3) apaugimø – apauga vandenyje esanėiø augalø, nuosėdø, akmenø ir kitokius pavirđius.

Litorinos jūros laikotarpio nuosėdøse rasta daug jūrinio *Chaetoceros* Ehrenberg genties diatomėjų sporø. Jos susidaro dėl perteklinio gyvø diatomėjų lãstelio kiekio planktone, kai padidėja azoto ir fosforo koncentracija vandenyje (Hargraves, French, 1983; Round et al., 1990). Apibūdinant diatomėjų ekologines grupes *Chaetoceros* Ehrenberg genties diatomėjų sporas buvo priskirtos jūrinio planktoninio grupėi.

Visose nuosėdø kolonėlėse buvo atlikta sporø piedadulkiø analizė ir išskirtos chronozonos, kurios nusako santykinã jø amþiø. PSh 2537 kolonėlės sporas ir piedadulkes iðtyrė bei chronozonas iðskyrė L. Juspina, o kitø trijų – N. Savukynienė.

## VAKARINĖS BALTIJOS JŪROS DALIES ATSKIRØ STADIJØ DIATOMĖJØ KOMPLEKSAI

Vakarø Gotlando áduboje tirtøje nuosėdø kolonėlėje apaėioje slūgsantis juostuotas molis susiklostė Baltijos ledyninio eþero stadijos laikotarpiu. Ðio laikotarpio nuosėdøse diatomėjų nedaug. Vyrauja gėlavandenės planktoninės *Aulacoseira islandica* et *Morph. helvetica* (O. Müller) Simonsen, *A. ambigua*



**2 pav.** Vyraujančios diatomėjų rūšys PSh 2537 kolonėlės nuosėdose (Vakarø Gotlando áduba)  
**Fig. 2.** Prevailing diatom species of the sediment core PSh 2537 (Western Gotland depression)

(Grunow) Simonsen, *Stephanodiscus rotula* (Kützing) Hendey bei apaugimø *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kützing diatomėjos, pagal kurias to meto eþerà galima apibūdinti kaip didelà, gilø ir gėlà vandens telkinà Nedidelis diatomėjø kiekis Baltijos ledyninio eþero nuosėdose ðiame rajone aiðkinamas nepalankiomis gyvenimo sąlygomis dėl ðalto klimato ir ledyno tirpsmo sukulto vandens drumstumo, sudėtingø sedimentacijos sąlygø (Andrén et al., 1999).

Vakarinėje Baltijos jūros dalyje (PSh 2537 kolonėlė), **Joldijos jūros** stadijos nuosėdose (homogeniniame molyje), išsiskiria trys intervalai (2 pav.) su skirtingais diatomėjø kompleksais, kurie atspindi ryðkià ekologiniø sąlygø kaità preborealyje sedimentacijos metu. Stadijos pradþioje (A) vyrauja planktoninës druskėtø vandenø *Rhizosolenia hebetata* f. *semispina* (Hensen) Gran, *Thalassiosira baltica* (Grunow) Ostenfeld, *Grammatophora marina* (Lyngbyae) Kützing diatomėjos, ðiek tiek maþiau apaugimø rûðio. Preborealio viduryje (B) susiklosėusiose nuosėdose diatomėjø nedaug, vyraujanėios gėlavandenės planktoninës diatomėjos *Stephanodiscus rotula* (Kützing) Hendey, *Aulacoseira islandica* et Morph. *helvetica* (O. Müller) Simonsen, *Cyclostephanos dubius* (Fricke) Round rodo didesnè gėlo vandens prietakà á tiriamà rajonà. Preborealio pabaigoje (C) vėl daugiau druskėtø vandenø planktoniniø diatomėjø – *Rhizosolenia hebetata* f. *semispina* (Hensen) Gran, *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs, *Thalassiosira lacustris* (Grunow) Hasle, *Grammatophora marina* (Lyngbyae) Kützing. Joldijos stadijos pradþioje ir pabaigoje aptikti didesni druskėtà vandenà mėgstanėio diatomėjø kiekiai liudija, kad vandens druskingumas tuo metu buvo didesnis negu stadijos viduryje.

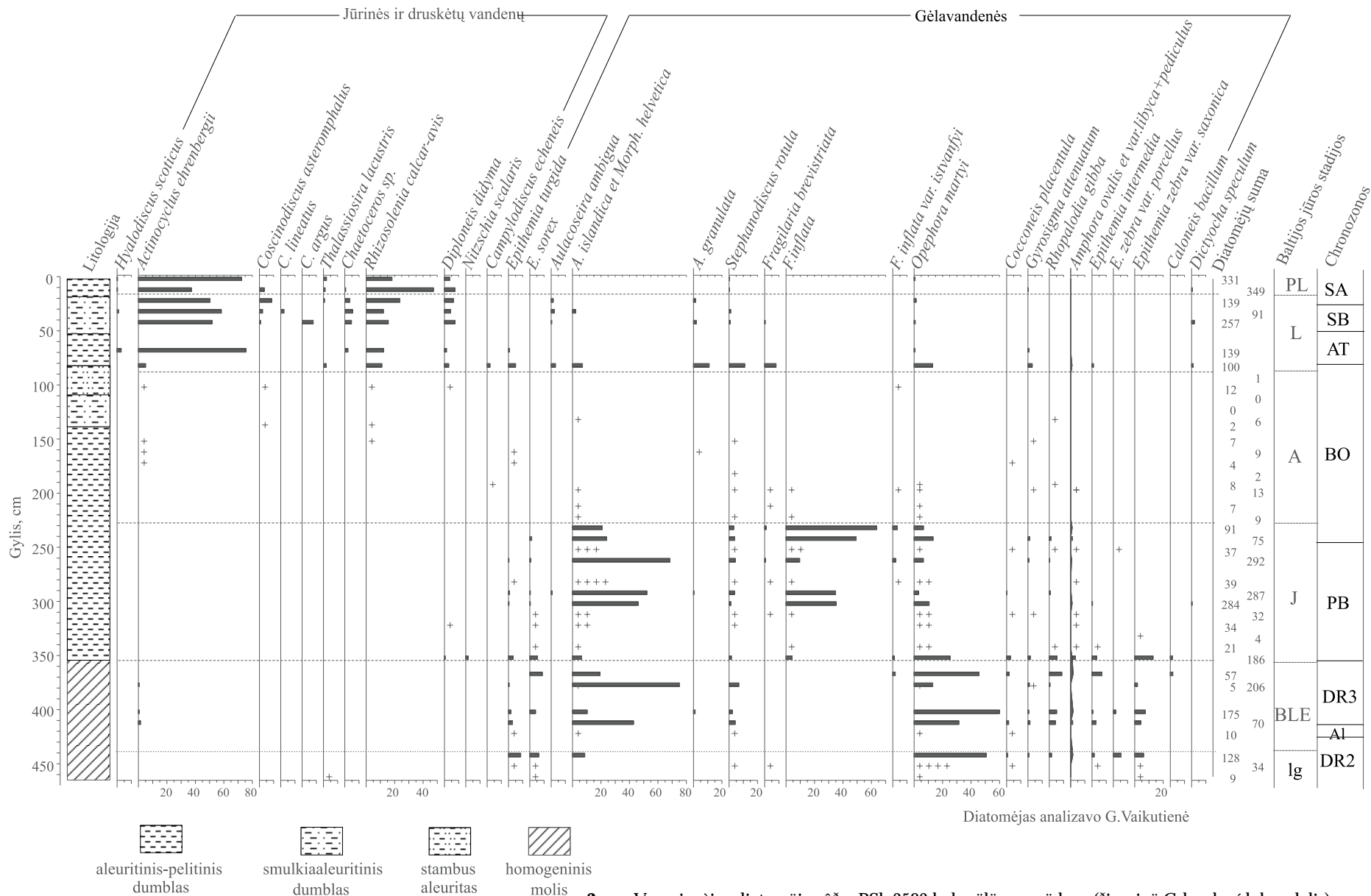
Vakarø Gotlando áduboje, Ancyliaus eþero stadijos nuosėdose (homogeniniame molyje), vyrauja gėlavandenės planktoninës diatomėjos *Aulacoseira islandica* et Morph. *helvetica* (O. Müller) Simonsen, *A. ambigua* (Grunow) Simonsen, *Stephanodiscus rotula* (Kützing) Hendey. Apaugimø ir dugno diatomėjø (*Tabellaria flocculosa* (Roth) Kützing, *Gyrosigma attenuatum* (Kützing) Rabenhorst) maþai, tik iki 10% jø padaugėja stadijos pabaigoje susiklosėusiose nuosėdose. Toks ryðkus planktoniniø diatomėjø vyravimas rodo, kad **Ancyliaus eþeras** per visà savo egzistavimo laikotarpà buvo gilus, o vandens lygis truputà sumaðėjo tik borealio pabaigoje.

Tos paėios giliavandenės ádubos borealio pabaigoje ir atlantyje išskirtos **Litorinos jūros** nuosėdos, kurias sudaro pelitinis dumbblas. Pirmosios Litorinos jūros transgresijos metu susiklostè **pradinės Litorinos jūros fazės** ( $L_1$ ), arba Mastoglojos, jūros nuosėdos (2 pav.). Jose vyrauja (iki 80%) Ancyliaus eþerui būdingos gėlavandenės planktoninës diatomėjos, daugiausia *Aulacoseira islandica* et

Morph. *helvetica* (O. Müller) Simonsen ir *Stephanodiscus rotula* (Kützing) Hendey. Taėiau atsiranda ir palaipsniui daugėja jūrinio bei druskėtø vandenø planktoniniø diatomėjø *Rhizosolenia hebetata* f. *semispina* (Hensen) Gran, *Coscinodiscus* sp. Ehrenberg, *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs. Tokia diatomėjø rûðinè sudėtis rodo padidėjusà vandens druskingumà ir santykinai didelà gylà, nes planktoninës diatomėjos sudaro iki 60% bendros jø sumos.

Vakarinėje Baltijos dalyje (PSh 2537) virø pradinės Litorinos jūros fazės nuosėdø susikaupè tolimesnës **Litorinos jūros** stadijos – maksimalios ir baigiamosios Litorinos jūros fazio – nuosėdos. Ðios dvi fazės pagal diatomėjø rûðinà sudėtà giliavandenėse ádubose maþai skiriasi, todėl apibūdinamas bendras diatomėjø kompleksas, būdingas pagrindinei Litorinos jūros stadijai, ėjusiai po pirmosios jos transgresijos. Pagrindinei Litorinos jūrai būdingos druskėtø vandenø ir jūrinės diatomėjos (iki 95%), ypaè planktoninës *Rhizosolenia hebetata* f. *semispina* (Hensen) Gran, *R. calcar-avis* Schultze, *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs, taip pat didelis kiekis *Chaetoceros* sp. Ehrenberg diatomėjø sporø. Vakarø Gotlando giliavandenėje áduboje susiklosėusiose nuosėdose pagrindinës Litorinos jūros stadijos metu vyravo giliavandenio zonø planktoninës diatomėjos, rûðinėje ávairovėje pokyėiai buvo nedideli, tad galima manyti, kad tuo metu ir vandens druskingumas, ir jūros gylis buvo didelis. Didþiausio Litorinos jūros druskingumo laikotarpà parodo nuosėdose aptikti Silicoflagellata jūriniai mikrodumbliai *Dictyocha speculum* (4–5%). Jie plinta, kai vandens druskingumas yra nuo 10–15‰ iki 20‰ (Henriksen et al., 1993). Remiantis PSh 2537 nuosėdø radiokarboninio datavimo duomenimis, didþiausias Litorinos jūros druskingumas, kurio metu gyveno *Dictyocha speculum*, buvo maþdaug prieð 5000 metø (Емельянов и др., 2001).

Vakarø Gotlando ádubos **Postlitorinos jūros** nuosėdose (pelitiniame dumble) vyrauja planktoninës jūrinės ir druskėtø vandenø diatomėjos *Rhizosolenia calcar-avis* Schultze, *R. hebetata* f. *semispina* (Hensen) Gran, *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs, *Thalassiosira lacustris* (Grunow) Hasle. Visiðkai nerasta *Chaetoceros* Ehrenberg genties diatomėjø sporø ir Silicoflagellata mikrodumbliø *Dictyocha speculum*. Tokia diatomėjø rûðinè sudėtis ðio laikotarpio nuosėdose rodo, kad vandens lygis vis dar buvo santykinai aukðtas, taėiau druskingumas sumaþėjo, nes nerasta *Dictyocha speculum*, *Chaetoceros* sp. Ehrenberg diatomėjø sporø, būdingø didesnio druskingumo Litorinos jūrai. Be to, iki 27% padaugėja *Thalassiosira lacustris* (Grunow) Hasle diatomėjø, kurios plaėiai paplitusios dabartinėje Baltijos jūroje.



**3 pav.** Vyrāujanējos diatomējō rūdys PSh 2583 kolonēlēs nuosēdose (āiāurinē Gdānsko ādubos dālis)  
**Fig. 3.** Prevailing diatom species of the sediment core PSh 2583 (northern part of the Gdansk depression)

## PIETRYTINĖS BALTIJOS JŪROS DALIES ATSKIRŲ STADIJŲ DIATOMĖJŲ KOMPLEKSAI

Pietrytinėje Baltijos jūros dalyje, PSh 2583 kolonėlės nuosėdø apačioje, remiantis sporø-þiedadulkiø analizės duomenimis, buvo išskirtas ankstyvasis driasas (DR 2), kurá atitinka Baltijos prieledyninio eþerø stadija (Savukynienė, Ruplėnaitė, 1999). To laikotarpio nuosėdøse aptiktos tik pavienės gėlavandenės diatomėjos, todėl apibūdinti egzistavusá vandens baseinà per maþai duomenø. **Baltijos ledyninio eþero** nuosėdos, kurias sudaro homogeninis molis, buvo patikimai išskirtos toje pat PSh 2583 kolonėlėje (3 pav.). Tam laikotarpiui būdingos gėlavandenės planktoninės *Aulacoseira islandica* et *Morph. helvetica* (O. Müller) Simonsen ir apaugimø *Opephora martyi* Heriboud, *Epithemia sorex* Kützing, *E. intermedia* Fricke, *E. zebra* var. *saxonica* (Kützing) Grunow, *E. turgida* (Ehrenberg) Kützing diatomėjos. Aleriodo nuosėdøse aptikta labai maþai druskėtø vandenø diatomėjø *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs. Yra árodymø, kad Baltijos ledyninio eþero vandens lygis buvo nepastovus, ir jam nukritus galėjo būti nedidelė jūrinio vandens prietaka á eþerà, o su juo atneðtos druskėtø vandenø diatomėjos (Sohlenius et al., 1996; Блажчишин 1991).

Pietrytinėje Baltijos jūros dalyje (PSh 2583), **Joldijos jūros** nuosėdøse (aleuritiniame pelitiniame dumble), vyrauja gėlavandenės planktoninės *Aulacoseira islandica* et *Morph. helvetica* (O. Müller) Simonsen, dugno *Fragilaria inflata* (Heiden) Hustedt ir apaugimø *Opephora martyi* Heriboud diatomėjos. Vyraujanėios rūðys rodo, kad pietrytinėje Baltijos jūros dalyje preborealiao metu jūra nebuvo gili, vandens druskingumas itin maþas, – tà patvirtina vien gėlavandeniø indiferentiniø diatomėjø kompleksas nuosėdøse.

Pietrytiniame Gotlando ádubos pakraðtyje esanėios PSh 2567 kolonėlės homogeniniame ir sluokniuotame molyje aptiktas **Ancyliaus eþero** diatomėjø kompleksas. Stadijos pirmojoje pusėje (iki borealiao vidurio) vyrauja (iki 90%) gėlavandenės planktoninės diatomėjos *Aulacoseira islandica* et *Morph. helvetica* (O. Müller) Simonsen ir *Stephanodiscus rotula* (Kützing) Hendey, liudijanėios eþero transgresijà, kurios metu vandens lygis buvo aukòtas (4 pav.). Nuo borealiao vidurio iki pat jo pabaigos vyrauja (iki 80%) apaugimø ir dugno gėlavandenės diatomėjos *Opephora martyi* Heriboud, *Navicula scutelloides* W. Smith ir *Fragilaria* sp. Lyngbye, kurios labai aiðkiaai atspindi Ancyliaus eþero regresijà.

Toje pat pietrytinėje Gotlando ádubos dalyje esanėioje nuosėdø kolonėlėje (PSh 2567), 50–254 cm gylje, aptiktos Litorinos jūros nuosėdos (pelitinis dumbblas) su gausia diatomėjø flora. Virð Ancyliaus eþero regresijà gerai atspindinėios diatomėjø atlanėio pradþioje susiklosėiusiose nuosėdøse aiðkiaai išsiskiria

**pradinės Litorinos jūros fazės** diatomėjø kompleksas, kuriame vyrauja druskėtø vandenø dugno diatomėjos (iki 65%), ypaè ið *Diploneis* Ehrenberg genties (4 pav.). Ðiauriniame Gdansko ádubos pakraðtyje (J kolonėlė), to paties laikotarpio nuosėdøse, druskėtø vandenø diatomėjos sudaro iki 30%, nes eia vis dar daugiau Ancyliaus eþerui būdingø planktoniø gėlavandeniø diatomėjø (lentelė). Ið dugno druskėtø vandenø diatomėjø vyrauja *Rhabdonema arcuatum* (Lyngbye) Kützing, *Grammatophora marina* (Lyngbye) Kützing. Sekliavandeniø druskėtø vandenø diatomėjø gausa nuosėdøse yra poþymis, kad pietrytinėje Baltijos jūros dalyje Litorinos stadijos pradþioje jūra buvo negili ir druskingumas santykinai nedidelis.

Pietrytinėje Baltijos jūros dalyje tirtose nuosėdø kolonėlėse po pirmosios Litorinos jūros transgresijos eþjusios pagrindinės **Litorinos jūros** stadijos nuosėdøse dėl nedideliø pokyèiø diatomėjø rūðinėje sudėtyje neiðsiskiria maksimalioji ir baigiamoji Litorinos jūros fazės. To laikotarpio nuosėdøse vyrauja (iki 95%) jūrinės ir druskėtø vandenø planktoninės diatomėjos, daugiausia *Rhizosolenia calcar-avis* Schultze ir *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs. Diatomėjø sporø *Chaetoceros* sp. Ehrenberg kiekis nedidelis, išskyrus pietrytiniame Gotlando ádubos pakraðtyje (4 pav.). Vyraujanėios planktoninės rūðys rodo, kad vandens lygis Litorinos jūroje buvo aukòtas ir maþai keitėsi giliau vandenėse jūros zonose. Ið Silicoflagelata mikrodumbliø rasta tik pavieniø *Dictyocha speculum* kiauteliø nuolauþø, todėl didþiausio druskingumo laikotarpio iðaiðkinimui trūksta patikimø duomenø.

Pietrytinėje Gotlando ádubos dalyje **Postlitorinos jūros** stadijos nuosėdas sudaro pelitinis dumbblas, kuriame vyrauja *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs ir *Thalassiosira lacustris* (Grunow) Hasle diatomėjos, būdingos dabartinei Baltijos jūrai (4 pav.). Pietrytinės Baltijos jūros dalies Postlitorinos jūros stadijos nuosėdøse maþiau aptikta jūrinio planktoniø *Rhizosolenia calcar-avis* Schultze diatomėjø ir *Chaetoceros* Ehrenberg diatomėjø sporø, kurios buvo plaèiai paplitusios Litorinos jūroje. Tokie diatomėjø rūðinės sudėties pokyèiai rodo, kad Postlitorinos jūros vandens druskingumas buvo maþesnis, palyginus su Litorinos, taèiau vandens lygis sumaþėjo santykinai nedaug.

## VAKARINĖS IR PIETRYTINĖS BALTIJOS JŪROS DALIES DIATOMĖJŲ KOMPLEKSŲ SKIRTUMAI

Gretinant Baltijos jūros vakarinėje ir pietrytinėje dalyse tirtø giliau vandeniø ádubø vėlyvojo ledynmeèio ir holoceno nuosėdø diatomėjø rūðinà sudėtà, pastebėti nemaþi jø skirtumai. Nuosėdøse susikaupà dia-



Lentelė. **Diatomėjų rūdinė sudėtis J kolonėlės nuosėdose**  
 Table. **Diatom species composition of column J sediments**

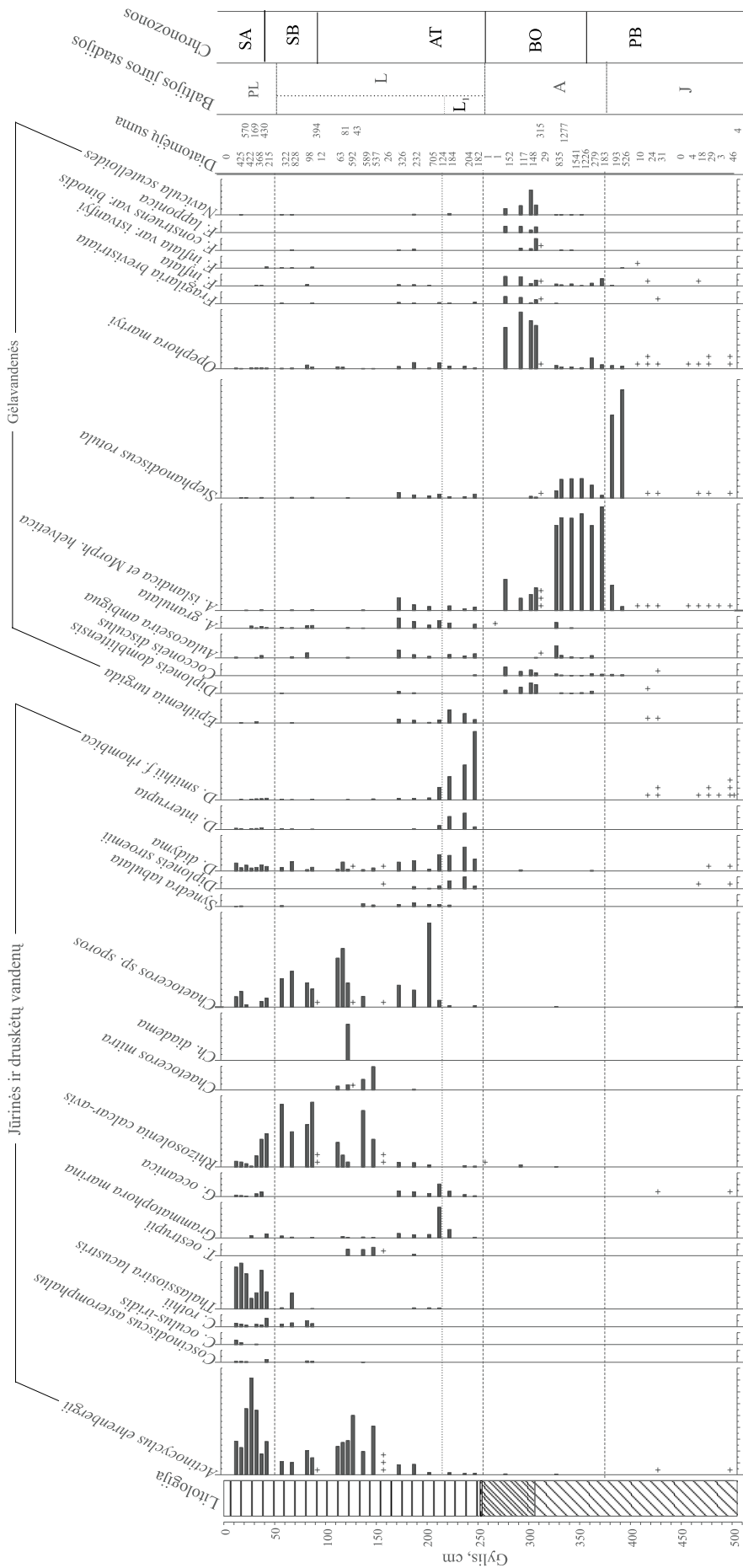
Intervalas cm	Baltijos jūros stadijos	Chronozonas	Diatomėjų sudėties apibūdinimas
0–18	Postlitorinos jūra	SA-SB2	Vyrauja druskėtø vandens planktoninės <i>Actinocyclus ehrenbergii</i> , <i>Thalassiosira lacustris</i> , dugno <i>Diploneis didyma</i> diatomėjos. Jūrinio diatomėjų iki 30%, tarp jų daugiausia <i>Rhizosolenia calcar-avis</i> , <i>Coscinodiscus</i> sp., <i>Chaetoceros</i> diatomėjų sporø. ðiek tiek daugiau gėlavandenio diatomėjų.
18–95	Litorinos jūra	SB1-AT	18–70 cm intervale vyrauja (iki 90%) planktoninės jūrinės ir druskėtø vandens diatomėjos <i>Rhizosolenia calcar-avis</i> , <i>Actinocyclus ehrenbergii</i> , <i>Coscinodiscus rothii</i> , <i>C. asteromphalus</i> , <i>Chaetoceros</i> sp. Gėlavandenės diatomėjos sudaro iki 10% bendros sumos.  (L <sub>1</sub> ) 70–95 cm intervale vyrauja gėlavandenės planktoninės diatomėjos <i>Aulacoseira granulata</i> , <i>A. islandica</i> et <i>Morph. helvetica</i> , <i>Stephanodiscus rotula</i> . Druskinguose vandenyse gyvenanės diatomėjos sudaro apie 30%.
95–144	Ancyliaus eþeras	BO	Nuosėdose diatomėjų mažai. Visos rastos diatomėjos priklauso gėlavandenio grupei; daþniausios <i>Opephora martyi</i> , <i>Aulacoseira</i> sp., <i>Epithemia</i> sp.
144–245	Joldijos jūra	PB	Diatomėjų mažai. Daugiausia rasta gėlavandenio apaugimø <i>Opephora martyi</i> , <i>Epithemia</i> sp., <i>Cymbella turgida</i> , <i>Amphora ovalis</i> , planktoninio <i>Aulacoseira islandica</i> et <i>Morph. helvetica</i> , <i>Stephanodiscus rotula</i> , apaugimus sudaranio halofilinio <i>Epithemia turgida</i> , <i>E. sorex</i> diatomėjų.
245–255	Baltijos ledyninis eþeras	DR3	Rastos pavienės gėlavandenės <i>Aulacoseira islandica</i> et <i>Morph. helvetica</i> , <i>Stephanodiscus rotula</i> , <i>Opephora martyi</i> diatomėjos.

tomėjų kompleksai atspindi atskirais laikotarpiais tam tikras Baltijos jūros paleoekologines sąlygas skirtingose jūros vietose.

Nepavyko išskirti seniausios Baltijos jūros raidos stadijos – Baltijos prieledyninio eþero – nuosėdø pagal iðlikusią diatomėjų florà tirtose kolonėlėse. Tik pietrytinėje Baltijos jūros dalyje remiantis þiedadulkiø tyrimais buvo aptiktos ankstyvojo drieso nuosėdos, atitinkanios minėtà stadijà. Centrinės Baltijos jūros giliavandenėse ádubose, Prieledyninio eþero stadijos nuosėdose, daþniausiai aptinkama tik skurdi diatomėjų flora, kuri pateikia mažai duomenø apie tuo laikotarpiu egzistavusio vandens baseino ekologines ypatybes atskiruose rajonuose (Kabailienė, 1995; Kowalczyk et al., 1999).

Baltijos ledyninio eþero nuosėdos rastos tiek vakarinėje, tiek ir pietrytinėje Baltijos jūros dalyse. Abiem rajonams būdingos planktoninės gėlavande-

nės diatomėjos. Tai rodo, kad eþeras buvo gėlas ir gilus, oligotrofinio tipo. Taèiau skiriasi apaugimams būdingø diatomėjų rūðys ir kiekis. Pietrytinėje Baltijos jūros dalyje, Baltijos ledyninio eþero nuosėdose, daþniau ir daugiau negu vakarinėje rasta apaugimø *Opephora martyi* Heriboud diatomėjų. Ði rūðis būdinga eþero priekrantės zonai, kur buvo didesnė gėlo upio vandens prietaka ið sausumos. Vakarinėje Baltijos jūros dalyje tuo metu vyravo didesnė gėlo vandens prietaka, susijusi su ledyno tirpsmu, todėl ðiame rajone aptinkamos kitokios apaugimø rūðys (pvz., *Tabellaria flocculosa* (Roth) Kützing) ir jø kiekis nuosėdose mažesnis negu pietrytinėje dalyje. Vakarinėje Baltijos jūros dalyje planktoninio gėlavandenio diatomėjų Baltijos ledyninio eþero nuosėdose yra ðiek tiek daugiau negu pietrytinėje. Todėl galima manyti, kad eþeras vakarinėje Baltijos jūros dalyje buvo gilesnis negu pietrytinėje pusėje.



Diatomējas analizavo G. Vaikutienē

**4 pav.** Vyrāujanēos diatomējō rūdys PSh 2567 kolonēlēs nuosēdōse (pietrytinē Gotlando ādubos daļis)  
**Fig. 4.** Prevailing diatom species of the sediment core PSh 2567 (south eastern part of the Gotland depression)

Joldijos jūros stadijos diatomējō kompleksai vakariņē (PSh 2537 kolonēlē) ir pietrytiņē Baltijos jūros dalyse ļabi skiriasi. Vakarō Gotlando ādubojē, Joldijos jūros stadijos nuosēdōse, jūrinēs ir druskētō vandēnō diatomējos sudaro vidutiniōkai iki 50% bendros diatomējō sumos stadijos pradpioje ir pabaigojē, o viduryjē padaugēja gēļavandēniō diatomējō. Literatūrojē skelbtāis duomenimis, minētas Joldijos jūros stadijos skirstymas ā trīs intervalus pagal diatomējō rūdinēs sudēties pokyēius būdingas gēļavandēnēse (Gotlando, Landsorto, Gdanskō) ādubō zonose esanēioms nuosēdōms (Wastergard et al., 1995; Andrēn et al., 1999; Lepland et al., 1999). Dāpniausiai īdskiriamos ēios Joldijos jūros druskingumō fazēs ir jas atitinkanēios, skirtingā vandens druskingumā toleruojanēios rūdys: 1) pradinē gēļavandēnē, 2) druskingoji ir 3) baigiamoji gēļavandēnē (Swenson, 1989; Andren et al., 1999). Vakarō Gotlando ādubojē tirtos nuosēdō kolonēlēs Joldijos jūros nuosēdōse īdskirtuose intervaluose diatomējō



sudėtis skiriasi nuo minėtų literatūroje. Ryškūs diatomėjų sudėties skirtumai Joldijos jūros nuosėdose, keliose vakarinėje Baltijos jūros dalyje esančiose kolonėlėse, galimi dėl intensyvios ledyno tirpsmo gėlo ir jūrinio vandens kaitos bei jø nevienodo poveikio skirtingose vietose. Diatomėjų kaupimasi nuosėdose taip pat galėjo paveikti skirtingo druskingumo vandeniui maišantis susidariusios srovės.

Pietrytinėje Baltijos jūros dalyje, Joldijos jūros stadijos nuosėdose, druskėtø vandenø diatomėjų rasta mažai, vyrauja gėlavandenės. Išanalizavus PSh 2567, PSh 2583 ir J kolonėlių diatomėjų sudėtá nuosėdose išaiškėjo, kad Joldijos jūros vandens druskingumas buvo daug mažesnis pietrytiniame Baltijos jūros rajone negu vakariniame. Pietrytinėje Baltijos dalyje preborealiao metu egzistavo labai mažo druskingumo ar net beveik gėlas vandens baseinas.

Joldijos jūros stadijos metu Baltijos jūros vandens baseinas nebuvo vienaalytis ir vienodo vandens druskingumo visose jūros vietose. Dėl trumpos Joldijos stadijos ir ėemo jūros lygio vandens druskingumas buvo padidėjęs daugiausia tik vakarinėje ir centrinėje Baltijos jūros dalyse, o pietrytiniame jūros rajone druskingas vanduo nespėjo išplisti. Todėl šiame rajone preborealiao nuosėdose susikaupė gėlavandenės diatomėjų rūšys, rodančios buvus gėlus arba labai mažo druskingumo baseinus.

Tiek vakarinėje, tiek ir pietrytinėje Baltijos jūros dalyje Ancyliaus eėero transgresijos metu susidariusiose nuosėdose vyrauja (net iki 90%) planktoninės gėlavandenės *Aulacoseira islandica* et *Morph. helvetica* (O. Müller) Simonsen diatomėjos, kurios vadinamos tipiška „Ancyliaus flores“ rūšimi (Risberg, 1991). Dažnos ir kitos gėlavandeniø planktoniniø diatomėjų rūšys: *Stephanodiscus rotula* (Kützing) Hendey, *Cyclotella* sp. Kützing, *Aulacoseira* sp. Thwaites. Minėtos diatomėjos patvirtina, kad Ancyliaus eėeras buvo gėlas ir gilus, taėiau šios stadijos diatomėjų kompleksai skiriasi atskirais borealiao laikotarpiais vakariniame ir pietrytiniame Baltijos jūros rajonuose. Pietrytinėje Baltijos jūros dalyje Ancyliaus eėeras buvo seklesnis, todėl diatomėjų sudėtyje gerai atsispindi palaipsniui vykusi Ancyliaus eėero regresija borealiao pabaigoje, kuriá atitinka didelis apaugimø ir dugno diatomėjų kiekis nuosėdose. Vakarinėje Baltijos jūros dalyje Ancyliaus eėeras buvo gilus visá savo egzistavimo laiká ir tik borealiao pabaigoje nedidelis apaugimø diatomėjų kiekis nuosėdose rodo, kad vandens lygis eėere ėiek tiek nukrito. Vakarinėje Baltijos jūros dalyje Ancyliaus eėero regresija pasireiškė silpniau, nes toje vietoje vyravo didesni gyliai ir nesusikaupė sekliai priekrantei būdingos apaugimø bei dugno diatomėjos.

Litorinos jūros stadijos nuosėdos aptinkamos vi-soje Baltijos jūroje ir pagal diatomėjų kompleksus nėra sunku šia stadijá išskirti. Taėiau vis dar problemiškas yra pirmosios Litorinos jūros transgresijos

diatomėjų komplekso apibūdinimas, nes skirtingose Baltijos jūros vietose ši transgresija buvo nevienalaikė, ne visur aptinkamos to laikotarpio nuosėdos, vandens druskingumas didėjo palaipsniui ir nuosėdose susikaupė labai ávairi diatomėjų rūšinė sudėtis. Pirmoji Litorinos jūros transgresija dažnai ávardijama kaip atskira Mastoglojos jūros stadija (Miller, 1986; Risberg, 1991; Davydova; 1999 Богачевич-Адамчак, 1982). Taėiau ji apima tik per pirmájá Litorinos jūros transgresijá laipsniškai didėjusio vandens druskingumo metu susiklosėusias nuosėdas, todėl tá laikotarpá būtų geriau vadinti pradine Litorinos jūros faze, o ne savarankiška stadija (Berglund, Sandgren, 1996; Kabailienė, 1999).

Tiek vakarinėje, tiek ir pietrytinėje Baltijos jūros dalyje pradinės Litorinos jūros fazės nuosėdoms būdingas didesnis diatomėjų rūšiø skaiėius, palyginus su ėemiau esanėiais Ancyliaus eėero ir aukšėiau esanėiais Litorinos jūros diatomėjų kompleksais. Greta borealiao pabaigoje Ancyliaus eėere vyravusio gėlavandeniø diatomėjų plintant jūriniam vandeniui atsirado ir paplito druskėtø vandenø diatomėjos. Vakarø Gotlando áduboje pradinės Litorinos jūros fazės nuosėdose vyrauja planktoninės gėlavandenės diatomėjos bei nedaug planktoniniø druskėtø vandenø diatomėjų. Pietrytinės Baltijos jūros dalies to paties laikotarpio nuosėdose nedaug gėlavandeniø, taėiau gausu druskėtø vandenø dugno diatomėjų. Tokie diatomėjų kompleksai rodo, kad po Ancyliaus eėero regresijos pirmosios Litorinos jūros transgresijos metu pietrytinėje Baltijos jūros dalyje nuosėdos palaipsniui klostėsi santykinai seklioje aplinkoje. Vakarinėje Baltijos jūros dalyje vyraujanėios planktoninės diatomėjos patvirtina, kad vandens lygis pirmosios Litorinos jūros transgresijos metu buvo aukštesnis negu pietrytinėje. Pradinės Litorinos jūros fazės diatomėjų kompleksai dažniau aptinkami pietrytinėje Baltijos jūros dalyje, kur atlaniø pradėioje vandens lygis buvo santykinai ėemas, o jam palaipsniui kylant buvo geresnės sálygos klostytis terigeninėms nuosėdoms su ávairesne diatomėjų flora. Vakarinėje Baltijos jūros dalyje tuo metu vandens lygis buvo santykinai aukštas, todėl Litorinos jūros diatomėjų flora paplito beveik be pereinamojo laikotarpio.

Vakarinės ir pietrytinės Baltijos jūros dalies giliavandenėse ádubose po pirmosios Litorinos jūros transgresijos ėjusios pagrindinės Litorinos jūros diatomėjų kompleksai nuosėdose ypatingais skirtumais nepasipėymi. Nuosėdose vyrauja (kartais net iki 95%) planktoninės jūrinės ir druskėtø vandenø diatomėjos, kurios rodo, kad pagrindinės Litorinos jūros gyliai buvo dideli. Vandens lygio ir druskingumo svyravimus Litorinos jūros giliavandenėse vietose išskirti sudėtinga, nes diatomėjų ekologiniø grupiø santykiø pokyėiai labai maži. Todėl dažniausiai apibūdinamas vientisas pagrindinės Litorinos jūros diatomėjų kom-

pleksas. Vakarīnē Baltijos jūros dalyje didžiausio Litorinos jūros druskingumo laikotarpis galima atskirti pagal nedideles jūrinio Silicoflagellata mikrodumbliū *Dictyocha speculum* sankauņas. Pietrytinėje dalyje šio dumbliū Litorinos nuosėdose aptinkama ypač retai, tad galima manyti, kad pietrytinėje Baltijos jūros dalyje Litorinos jūros vandens druskingumas buvo mažesnis negu vakarinėje.

Remiantis diatomėjų rūdinės sudėties analize, Postlitorinos jūros laikotarpio nuosėdos klostėsi panašiomis sąlygomis tiek vakarinėje, tiek ir pietrytinėje Baltijos jūros giliavandenėje zonoje. Šiuose rajonuose aptinkama daugiau negu Litorinos nuosėdose dabartinei Baltijos jūrai būdingo druskėto vandens diatomėjų (*Thalassiosira lacustris* (Grunow) Hasle, *Actinocyclus ehrenbergii* Ralfs), mažiau arba visai nerandama *Chaetoceros* diatomėjų sporų, taip pat visai neaptinkama *Dictyocha speculum*. Tokie diatomėjų kompleksai rodo, kad Postlitorinos jūros vandens druskingumas sumažėjo, tačiau gyliai išliko dideli, nes vyrauja planktoninės jūrinės ir druskėto vandens diatomėjos, o sekliai priekrantei būdingo dugno ir apaugimū, taip pat upėmis atnešamo gėlavandeniū diatomėjų aptinkama mažai.

Autorė dėkinga prof. E. Jemeljanovui ir dr. M. Repečkai už diatomėjų tyrimams suteiktą medžiagą, taip pat prof. M. Kabailienei už vertingas pastabas ir patarimus.

#### Literatūra

- Andrén E., Andrén T., Sohlenius G. 1999. The Holocene history of the southwestern Baltic Sea as reflected in a sediment core from the Bornholm Basin. *Meddelanden från Stockholms Universitets Institutionen för Geologi och Geokemi*. **302**. 1–21.
- Battarbee R. W., 1986. Diatom analysis. Berglund B. E. (ed.) *Handbook of Holocene palaeocology and palaeohydrology*. 527–570.
- Berglund B., Sandgren P. 1996. The early Litorina Sea environment in Blekinge – chronology, transgressions, salinity and shore vegetation. *GFF*. **118**. Jubilee Issue. A64–A65.
- Davydova N. 1999. Palaeogeography of the Baltic Sea on the basis of diatom stratigraphy. *Quaternaria*. **A 7**. 27–29.
- Hargraves P., French F. W. 1983. Diatom resting spores: significance and strategies. *Survival strategies of the algae*. Ed. G. A. Fryxel. Cambridge University Press. 49–68.
- Henriksen P., Knipschidt F., Moestrup O., Thomsen H. A. 1993. Autecology, life history and toxicology of the silicoflagellate *Dictyocha speculum* (Silicoflagellata, Dictyochophyceae). *Phycologia*. **32(1)**. 29–39.
- Hustedt F. 1957. Die Diatomeen flora des Flub-Systems der Weser im Gebiet der Hansestadt Bremen. *Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Bremen*. **34**. 181–440.
- Kabailienė M. 1995. The Baltic Ice Lake and Yoldia Sea stages on data from diatom analysis in the Central, South – Eastern Baltic. *Quaternary international*. **27**. 69–72.
- Kabailienė M. 1999. Water level changes in SE Baltic during the Ancyclus Lake and Litorina Sea stages, based on diatom. *Quaternaria*. **A: 7**. 39–45.
- Kowalczyk K., Witkowski A., Struck U. 1999. Environmental changes in the Gotland deep during the Late Glacial and Holocene as inferred from siliceous microfossils (mainly diatoms) analyses. *Quaternary studies in Poland* (special issue). 135–145.
- Lepland A., Heinsalu A., Stevens R. 1999. The pre-Litorina diatom stratigraphy and sediment sulphidisation record from the west-central Baltic sea: Implications of the water column salinity variations. *GFF*. **121**. 57–65.
- Miller U. 1986. Ecology and paleoecology of brackish water diatoms with special reference to the Baltic basin. Ricard M. (ed.). *Proceedings of the 7th International Diatom Symposium*. Otto Koeltz, Koenigstein.
- Miller U., Florin M. B. 1989. Diatom analysis. Introduction to methods and applications. *PACT*. **24**. 133–157.
- Risberg J. 1991. Palaeoenvironmental and sea level changes during the early Holocene on the Sdertörn peninsula, Södertmanland, eastern Sweden. Stockholm Univ., Dept. *Quatern. Research*. **20**. 27 p.
- Round F. E., Crawford R. M., Mann D. G. 1990. The diatoms. Biology and morphology of the genera. Cambridge Univ. press. 52–56.
- Snoeijs P. 1993. Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic sea. T. 1. *The Baltic marine biologists publication*. **16a**. Opulus press, Uppsala. 129 p.
- Snoeijs P., Vilbaste S. 1994. Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic sea. T. 2. *The Baltic marine biologists publication*. **16b**. Opulus press, Uppsala. 125 p.
- Snoeijs P., Potapova M. 1995. Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic sea. T. 3. *The Baltic marine biologists publication*. **16c**. Opulus press, Uppsala. 126 p.
- Snoeijs P., Kasperovičienė J. 1996. Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic sea. T. 4. *The Baltic marine biologists publication*. **16d**. Opulus press, Uppsala. 126.
- Snoeijs P., Balashova N. 1998. Intercalibration and distribution of diatom species in the Baltic sea. T. 5. *The Baltic marine biologists publication*. **16e**. Opulus press, Uppsala. 144 p.
- Sohlenius G., Sternbeck J., Andrén E., Westman P. 1996. Holocene history of the Baltic Sea as recorded in a sediment core from the Gotland Deep. *Marine Geology*. **134**. 183–201.
- Swenson N. O. 1989. Late Weichselian and Early Holocene displacement in the central Baltic, based on stratigraphical and morphological records from eastern Smaland and Gotland, Sweden. *LUNDQUA thesis*. **25**. 195.
- Wastegård S., Andrén T., Sohlenius G., Sandgren P. 1995. Different phases of the Yoldia Sea in the Northwestern Baltic proper. *Quaternary international*. **27**. 121–129.
- Блажчишин А., Вишневская Е., Гайгалас А., Гульбинскас С., Юспина Л., Егер В., Савукинен Н., Щепаньска Т. 1991. Опорный разрез верхнечетвертичных отложений Гданьской впадины Балтийского моря. *Ekologija*. **3**. 33–41.
- Богачевич-Адамчак Б. 1982. Новый диатомовый анализ осадочной толщи Гданьской бухты. *Peribalticum*. **2**. 185–193.

Диатомовый анализ. 1949. Т. 1, 2. Ред. А. Н. Криштофович. Гос. издат. геологической литературы. 239 с.

Диатомовый анализ. 1950. Т. 3. Ред. А. Н. Криштофович. Гос. издат. геологической литературы. 398 с.

Давыдова Н. 1985. Диатомовые водоросли – индикаторы природных условий водоемов в голоцене. Ред. И. С. Трифонова. Ленинград: Наука. 243 с.

Емельянов Е., Тримонис Э., Бустрем К., Юпина Л., Вайкутене Г., Лей Г. 2001. Осадконакопление в Западно-Готландской впадине, Балтийское море (по данным колонки ПШ-2537). *Океанология*. 41(6). 910–923.

Хурсевич Г., Логинова Л. 1980. Ископаемая диатомовая флора Белоруссии. Ред. Г. И. Горещкий. Минск: Наука и техника. 120 с.

### Giedrė Vaikutienė

#### COMPARISON OF DIATOM COMPOSITION OF LATE GLACIAL AND HOLOCENE SEDIMENTS IN THE WESTERN AND SOUTHEASTERN PARTS OF THE BALTIC SEA

##### Summary

Changes of paleoecological condition during the Late Glacial and Holocene in the western and southeastern parts of the Baltic Sea were examined on the basis of diatom analysis in four sediment cores from deepwater basins.

The Baltic Ice Lake stage deposits were found in both western and southeastern regions of the Baltic Sea. Planktonic freshwater diatoms were characteristic of the Baltic Ice Lake in these areas. A large number of epiphytic diatoms (especially *Opephora martyi* Heriboud) was characteristic of the BIL sediments of the southeastern part of the Baltic Sea more than in the western part of the sea. It seems that Baltic Ice Lake was a little shallower in the southeastern part of the Baltic than in its western part.

Brackish and marine diatoms made even up to 50% of the total diatom sum in the Yoldia Sea sediments of the western part of the Baltic Sea. During the Yoldia Sea stage water salinity was higher in the western part of the Baltic Sea. An almost fresh water basin existed in the southeastern area of the Baltic Sea during the Preboreal according to the diatom complex studied.

The freshwater planktonic *Aulacoseira* Thwaites and *Stephanodiscus* Ehrenberg genera diatoms were predominant in Ancylus Lake sediments in the western and southeastern parts of the Baltic Sea. The sediments deposited at the end of this stage were characterized by numerous epiphytic (*Opephora martyi* Heriboud) and benthic diatoms in the southeastern part of the sea. They reflect the period of the lake regression at the end of the Boreal. Such epiphytic and benthic diatom complex was not characteristic of Late Boreal sediments in the western part of the Baltic Sea. This Ancylus Lake regression was not evident in the deeper western Baltic Sea area.

Sediments of the Litorina Sea stage were detected according to diatom composition in the western and southeastern Baltic Sea areas very clearly. The initial Litorina

Sea phase (Mastogloia Sea) corresponds to the first Litorina Sea transgression. A gradual rise of water salinity is proved by gradually increased amounts of brackish benthic diatoms in the sediments (approximately to 65% of the total diatom sum) in the shallower southeastern Baltic Sea. The western Baltic Sea area was deeper, so the first Litorina Sea transgression was not so gradual and left a very small amount of epiphytic and benthic diatoms.

The main Litorina Sea stage followed after the initial Litorina Sea phase. Planktonic marine and brackish diatoms prevail (up to 95%) in the whole Litorina Sea sediment sections of the western and southeastern Baltic Sea. It means that the water depth was high and water level fluctuations could not be reflected in diatom composition. The highest Litorina Sea water salinity was possible to identify according to small amounts of marine Silicoflagellata *Dictyocha speculum* in the Litorina Sea sediments. Unfortunately, *Dictyocha speculum* cells were very rare or absent in the southeastern Baltic Sea sediments where water salinity was a little less.

Postlitorina Sea sediments contain a large number of diatoms living in the present Baltic Sea, in comparison with Litorina Sea sediments. The number of diatoms characteristic of the Litorina Sea (*Chaetoceros* Ehrenberg diatom resting spores, *Rhizosolenia calcar-avis* Schultze, *Dictyocha speculum*) was less, if any. Such changes in diatom composition were characteristic of the Postlitorina Sea sediments of the western and southeastern Baltic Sea areas. This means that water depth and salinity relatively decreased during the Postlitorina Sea stage.

### Гедре Вайкутене

#### СРАВНЕНИЕ СОСТАВА ДИАТОМОВЫХ В ОСАДКАХ ПОЗДНЕГО ЛЕДНИКОВЬЯ И ГОЛОЦЕНА ЗАПАДНОЙ И ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТЕЙ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

##### Резюме

По данным диатомового анализа из четырех осадочных колонок в глубоководных впадинах западной и юго-восточной частей Балтийского моря проведен анализ разнообразия палеоэкологических условий во время позднего ледниковья и голоцена.

Осадки Балтийского ледникового озера (БЛО) найдены и в западной, и в юго-восточной частях моря. Планктонные пресноводные диатомовые характерны для обоих районов БЛО. Диатомовых обрастаний (особенно *Opephora martyi* Heriboud) в осадках БЛО найдено больше в юго-восточной части Балтийского моря, чем в западной. Это признак того, что глубина Балтийского ледникового озера в то время в юго-восточной части Балтийского моря была меньше, чем в западной.

В осадках Иольдиевого моря в западной части Балтийского моря морских и солоноватоводных диатомовых найдено до 50%, а в юго-восточной части – только единичные диатомовые этих групп. По диатомовым комплексам соленость Иольдиевого моря была значительно больше в западной части моря. В юго-восточной части вода Иольдиевого моря была почти пресной.

В осадках Анцилового озера и в западной, и в юго-восточной частях Балтийского моря преобладают планктонные пресноводные диатомовые из родов *Aulacoseira* Thwaites и *Stephanodiscus* Ehrenberg. В юго-восточной части Балтийского моря четко выделяется диатомовый комплекс (преобладает *Opephora martyi* Heriboud) регрессии Анцилового озера, который слабо выражен в западной части Балтики. Это означает, что в конце бореала глубина Анцилового озера была больше в западной части Балтийского моря, чем в юго-восточной.

Стадии Литоринового и Послелиторинового морей нетрудно выделить по диатомовым комплексам в осадках, и они похожи. Начальная фаза Литоринового моря (море Мастоглоиа) соответствует первой трансгрессии Литоринового моря. Постепенное увеличение солености воды хорошо выражено увеличением (до 65%) солоноватоводных диатомовых в начале атлантики в юго-восточной части Балтийского моря, где глубины были сравнительно небольшие. В западной части Балтийского моря в это время глубины были больше, поэтому первая трансгрессия Литоринового моря в диатомовом составе выражена слабо.

После начальной фазы Литоринового моря наступила основная стадия. Планктонные морские

и солоноватоводные диатомовые преобладают (до 95%) в литориновых осадках в западной и юго-восточной частях Балтийского моря. Преобладание планктонных диатомовых означает большие глубины Литоринового моря и поэтому нельзя определить изменение уровня моря по диатомовым. Период высшей солености воды можно установить по морским Silicoflagellata *Dictyocha speculum*, найденным в небольшом количестве в западной части Балтийского моря. Silicoflagellata *Dictyocha speculum* очень редки в юго-восточной части Балтийского моря, и это означает, что соленость Литоринового моря была меньше в этой части моря.

В осадках Послелиторинового моря установлено увеличение солоноватоводных планктонных диатомовых, характерных для современного Балтийского моря. В осадках сокращаются или совсем исчезают морские виды, преобладавшие в Литориновом море (споры диатомов *Chaetoceros* Ehrenberh, *Rhizosolenia calcar – avis* Schultze и Silicoflagellata *Dictyocha speculum*). Такие изменения в диатомовом составе характерны для послелиториновых осадков в западной и юго-восточной частях Балтийского моря и означают сравнительно небольшое уменьшение солености и глубины моря.