

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Стратиграфические схемы докембрийских и фанерозойских отложений Беларуси : объясн. зап. / под ред. С. А. Кручека [и др.]. – Минск : БелНИГРИ, 2010. – 282 с. + прил. из 15 стратигр. схем.
2. Березовский страторайон плейстоцена Белоруссии / Ф. Ю. Величкевич [и др.]. – Минск : Навука і тэхніка, 1993. – 146 с.
3. К стратиграфии среднего плейстоцена Беларуси / Ф. Ю. Величкевич [и др.] // Стратиграфия. Геол. корреляция. – 1997. – Т. 5, № 4. – С. 68–84.
4. Рылова, Т. Б. Биостратиграфическое расчленение беловежского и александрийского межледниковых горизонтов плейстоцена на территории Беларуси / Т. Б. Рылова // Докл. НАН Беларуси. – 1998. – Т. 42, № 4. – С. 114–117.
5. Рылова, Т. Б. Растительность и климат межледниковых интервалов плейстоцена Беларуси по данным палинологических исследований / Т. Б. Рылова, И. Е. Савченко // Літасфера. – 2006. – № 1 (24). – С. 12–26.
6. Шидловская, А. В. Палиностратиграфия и условия формирования отложений наревского (верхняя часть) и беловежского (борковский подгоризонт) горизонтов плейстоцена Беларуси / А. В. Шидловская, Т. Б. Рылова // Літасфера. – 2023. – № 1 (58). – С. 77–98.

УДК 551.462

**В. В. СИВКОВ, Е. В. ДОРОХОВА, Д. В. ДОРОХОВ**

Россия, Москва, Институт океанологии имени П. П. Ширшова РАН

E-mail: vadim.sivkov@atlantic.ocean.ru

**НОВЫЕ ДАННЫЕ О ГОЛОЦЕНОВОМ  
ОСАДКОНАКОПЛЕНИИ В ГДАНЬСКОМ БАССЕЙНЕ  
БАЛТИЙСКОГО МОРЯ**

Гданьский бассейн расположен в юго-восточной части Балтийского моря. Эвстатические колебания уровня Мирового океана, с одной стороны, и вертикальные движения земной коры (гляциоизостазия), с другой, приводили к чередованию трансгрессий и регрессий водоема. В результате этого связь бассейна Балтики с Атлантическим океаном возникала или прекращалась, и происходило чередование пресноводных условий (Балтийское ледниковое и Анциловое озера) с солоноводными (Иольдиевое, Литориновое и Пост-литориновое моря). Рельеф Гданьского бассейна сформирован в основном последним (валдайским) оледенением (рисунок 1).

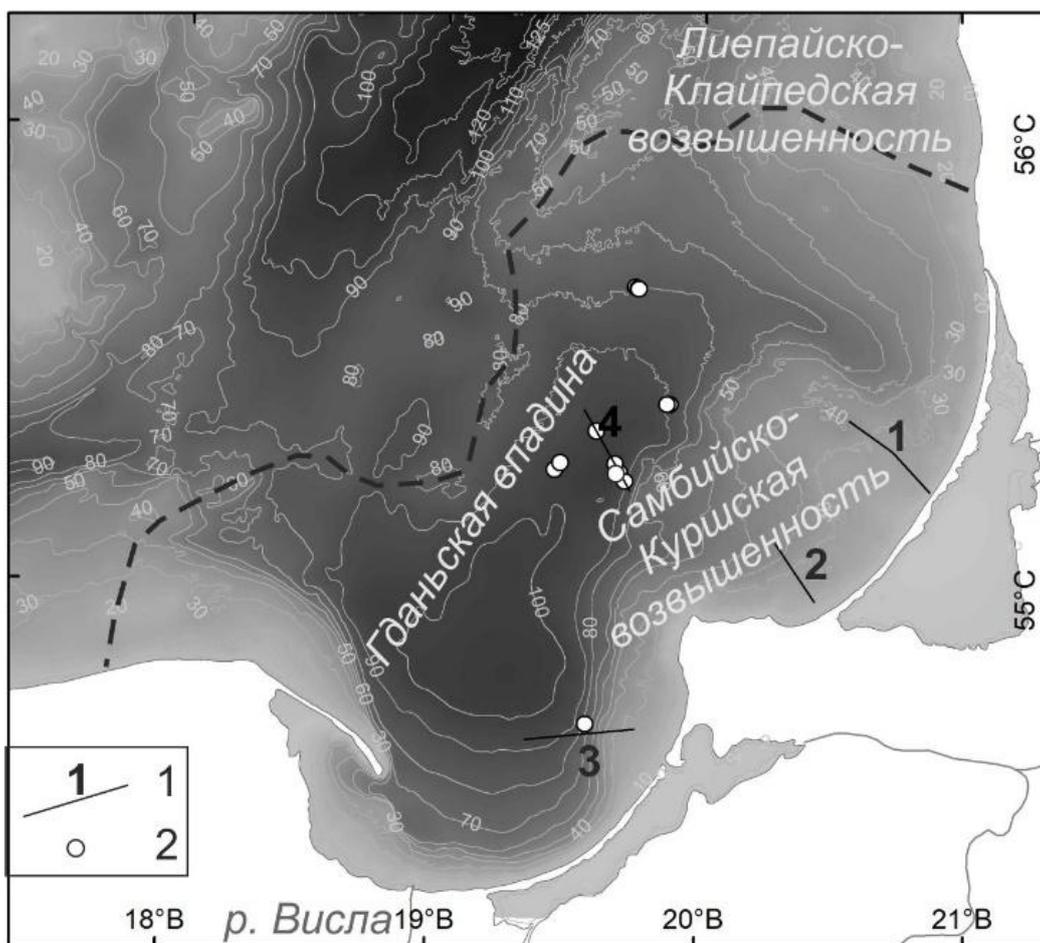


Рисунок 1 – Батиметрическая карта Гданьского бассейна Балтийского моря и материалы исследования:  
 1 – сейсмоакустические профили, 2 – колонки донных осадков  
 (границы бассейна показаны пунктирной линией)

Гданьская впадина – крупная отрицательная форма рельефа, выраженная субгоризонтальной равниной. С севера и северо-запада к Гданьской впадине примыкает пологий склон Лиепайско-Клайпедской возвышенности. С юга и востока впадина окаймляется прибрежным мелководьем (до гл. 30–35 м), включая Самбийско-Куршскую возвышенность. От впадины ее отделяет крутой ступенчатый склон. На возвышенности развит сложный абразионно-аккумулятивный террасированный поздне- и послеледниковый рельеф с реликтами ледниково-аккумулятивного холмистого или грядового.

Новые высокоразрешающие сейсмоакустические данные, полученные с использованием судового профилографа Innomar SES-2000 DEEP-36 (38 и 4 кГц), позволили выявить ранее неизвестные особенности голоценового осадконакопления в Гданьском бассейне. Для литостратиграфической интерпретации сейсмоакустических разрезов использовались

осадочные колонки. Стратиграфическое расчленение колонок выполнено на основе литологического описания. Корреляция верхних горизонтов колонки проведена по содержанию Pb. Для палеорекострукции скорости придонных течений послужили гранулометрические показатели и отношение  $\ln(Zr/Rb)$ .

Основные результаты заключаются в следующем.

1. На северо-восточном склоне Самбийско-Куршской возвышенности на глубинах 28–30 м изучена акустическая структура серии холмов (рисунок 2), которые ранее рассматривались как реликтовый дюнный комплекс. Дюны с основанием 1–1,7 км и высотой 5 м имеют симметричную форму. В их основании – неровный рефлектор, акустическое заполнение – наклонные рефлекторы с падением в сторону берега.

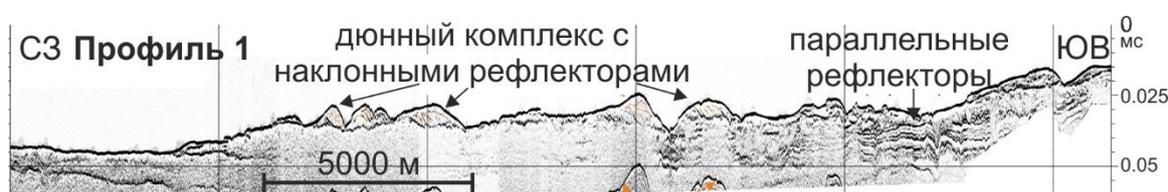


Рисунок 2 – Геоакустический профиль дна (4 кГц), полученный на северо-восточном склоне Самбийско-Куршской возвышенности

Ниже дюнного комплекса располагается сейсмоакустический комплекс высокоамплитудных горизонтальных параллельных рефлекторов. Его видимая мощность составляет около 20 м, а акустический фундамент слабо различим. Предположительно, комплекс сформирован осадками балтийского ледникового озера либо реликтовыми лагунными илами.

2. Уточнены структура и размеры песчаной линзы, расположенной у северного побережья Калининградской области на глубинах 27–40 м (рисунок 2). Линза мощностью до 5 м сложена средне- и мелкозернистым песком голоценового возраста. В акустической структуре линзы выделяются два комплекса: верхний – с пологонаклонными или горизонтальными рефлекторами с падением к берегу и нижний, характеризующийся высокоамплитудными рефлекторами с крутым падением в направлении моря. В основании песчаной линзы залегают моренные отложения с хаотичными внутренними рефлекторами и характерной «пилообразной» формой кровли. Подстилающий морену волнообразный рефлектор соответствует верхней границе либо моренного комплекса предпоследнего (московского) оледенения, либо дочетвертичных отложений. Линза представляет практический интерес как возможный источник песчаного материала для берегозащиты, в частности для намыва

искусственных пляжей в приморских курортах калининградского побережья, подверженного сильной абразии.

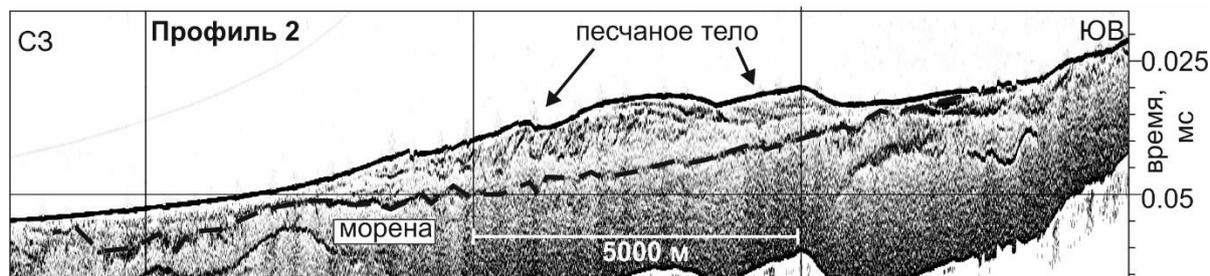


Рисунок 1 – Геоакустический профиль дна (4 кГц) в районе распространения песчаного аккумулятивного тела

3. На юго-восточном склоне Гданьской впадины (глубины 40–60 м) выявлены параллельные моноклинально залегающие слои (рисунок 4). По аналогии с проградационным напластованием осадков в южной части Гданьского залива они представляют собой субаэральную часть дельты р. Вислы, сформированную в ходе регрессии Балтийского моря. Эрозионное срезание кровли дельтовых осадков могло произойти в ходе литориновой трансгрессии Балтийского моря.

4. В илах Гданьской впадины зафиксированы акустические аномалии (акустические окна и прогибания рефлекторов с отсутствием записи ниже), связанные с газонасыщенными осадками (рисунок 3). В некоторых случаях акустические аномалии сопровождаются покмарками. На юго-восточном склоне Гданьской впадины уточнена граница выклинивания голоценовых илов. Выявлено ее постепенное заглубление с юго-запада на северо-восток с 60 м до 75–87 м, что отражает постепенное ослабление влияния твердого стока р. Вислы.

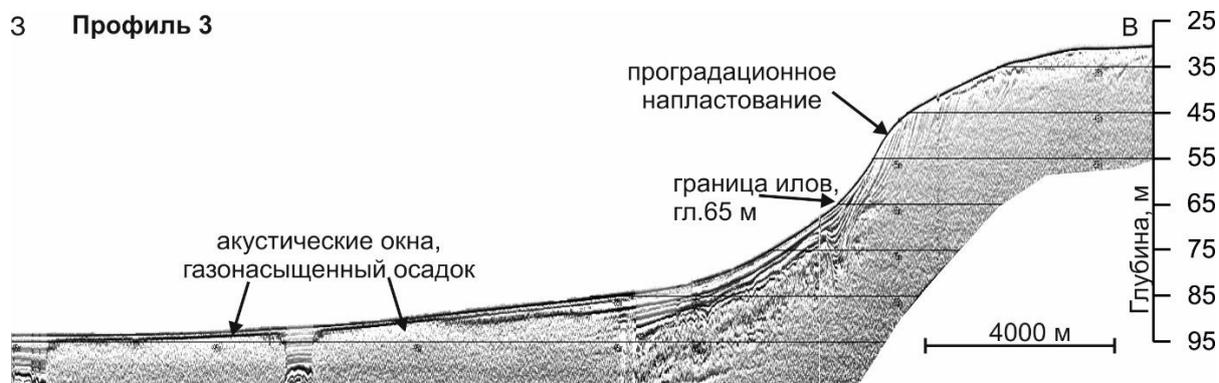


Рисунок 2 – Геоакустический профиль дна (4 кГц), выполненный на юго-восточном склоне Гданьской впадины

5. У подножия восточного склона Гданьской впадины впервые отмечена вытянутая депрессия рельефа (относительная гл. 1–2 м) с примыкающим пологим клиновидным телом морских (литориновых и постлиториновых) осадков (рисунок 5). Такое сочетание является геоморфологическим признаком контуритовых дрифтов (осадочных тел), распространенных в том числе и в Балтийском море. Здесь они формируются придонными течениями североморских вод. По литодинамическим показателям скорость придонного палеотечения в литориновую стадию была выше, чем в постлиториновую.

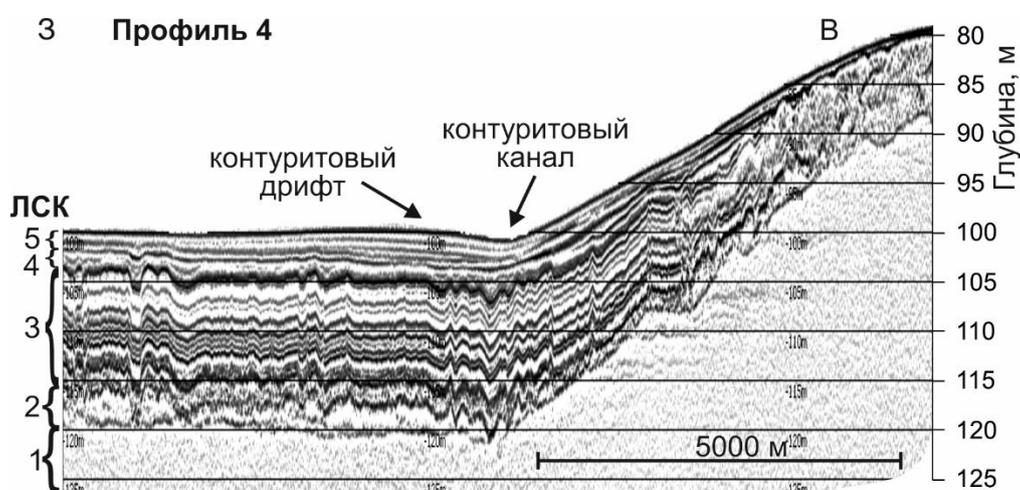


Рисунок 3 – Геоакустический профиль дна (4 кГц) через юго-восточный склон Гданьской впадины. Литостратиграфические комплексы (ЛСК):

- 1 – дочетвертичные образования, 2 – позднеплейстоценовая морена,
- 3 – глины Балтийского ледникового озера, 4 – анциловые глины,
- 5 – литориновые и постлиториновые илы

UDC 553.411'44

### SIAMAK MANSOURI FAR

Belarus, Minsk, Belarusian State University

E-mail: siamak\_mansourifar@yahoo.com

### GEOLOGICAL, MINERALOGICAL, GEOCHEMICAL AND GENETIC CONTROLS OF NIGH (Pb-Zn) ORE-DEPOSIT IN NORTH WEST OF KASHAN (IRAN)

**Introduction.** The Nigh Pb-Zn ore deposit with ( $51^{\circ}, 15', 6/7''$ ) EL and ( $34^{\circ}, 5', 19/5''$ ) NL Located at the northwest of Kashan nearby Moshkan village (figure 1). Its country rocks consisted of highly altered basalts to andesites