

МОРФОСТРУКТУРНЫЙ ПРИНЦИП ЛАНДШАФТНО-БИОНОМИЧЕСКОГО
РАЙОНИРОВАНИЯ БЕРЕГОВ ФИНСКОГО ЗАЛИВА

MORPHOSTRUCTURAL PRINCIPLE OF THE LANDSCAPE-BIOMATIC ZONING OF THE
COAST OF THE GULF OF FINLAND

Васильев Сергей Сергеевич (научный руководитель: д.г.н. Петров Кирилл Михайлович)
Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ), Санкт-Петербург

Vasilyev Sergey Sergeevich (scientific advisor: Professor Petrov Kirill Mikhailovich)
Saint-Petersburg State University (SPSU), Saint-Petersburg,

Аннотация

Обсуждается морфоструктурный принцип биомического районирования Финского залива, основанный на признании ключевой роли дифференцированных новейших и современных тектонических движений в формировании рельефа и природных особенностей региона. Вследствие этого, морфоструктурный принцип лежит в основе биомического районирования Финского залива.

Abstract

This article discusses the morphostructural principle of bionomic zoning in the Gulf of Finland, highlighting the key role of differentiated recent and modern tectonic movements in shaping the region's relief and natural features. Consequently, this principle forms the basis for bionomic zoning in the Gulf of Finland.

Морфоструктурный принцип районирования берегов основан на признании ведущей роли новейших и современных тектонических движений в их развитии (Шульц, 1979, Николаев, 1962). В береговой зоне формируются ландшафты двух типов: абразионные, обусловленные поднятиями, и аккумулятивные, обусловленные опусканиями. У абразионных берега и подводный склон подвержены разрушению; здесь формируются береговые обрывы, а на подводном склоне обнажаются древние породы. У аккумулятивных приморские равнины и подводный склон сложены мощной толщей молодых рыхлых отложений.

В статье ведущим фактором выделения единиц ландшафтно-биомического районирования принимаются особенности геоморфологического строения берегов, определяемые дифференцированными тектоническими движениями. Индикатором последних выступает деформация морских террас. Геоморфологические условия, в свою очередь, определяют своеобразие растительности берегов и группировок бентоса на дне залива. Методологической основой доклада послужили принципы ландшафтно-биомического районирования, изложенные К.М. Петровым в книге “Биогеография океана: теория и практика морских исследований” (2024).

Литогенной основой ландшафтов Финского залива служат в западной части - высокие террасы, крутой подводный береговой склон и глубоководный жёлоб; в восточной - плавни, низменные берега и мелководная аккумулятивная равнина. На этой основе разработана система единиц биомического районирования.

Морские террасы

Характерным элементом рельефа побережья Финского залива являются две террасы: высокая анциловая и низкая литориновая.

Первая терраса возникла 11-10 тыс. лет назад, когда узкие Датские проливы замкнулись мореной. В результате переполнения Восточной части Балтики речным стоком, возникло Анциловое (по имени моллюска *Ancylus fluviatilis* O.F. Müller) море-озеро (рис.1а). Этот водоём залил значительную территорию Восточно-Европейской равнины и оставил по берегам Финского залива террасу высотой 20 м.

Вторая терраса, высотой около 5 м, сформировалась во время климатического оптимума, около 5 тыс. лет назад, когда в результате таяния полярных льдов наступила Фландрская трансгрессия. В Балтийском море эта терраса получила название Литориновой (по имени моллюска *Littorina littorea* L., обитающего на мелководье; рис. 1б).

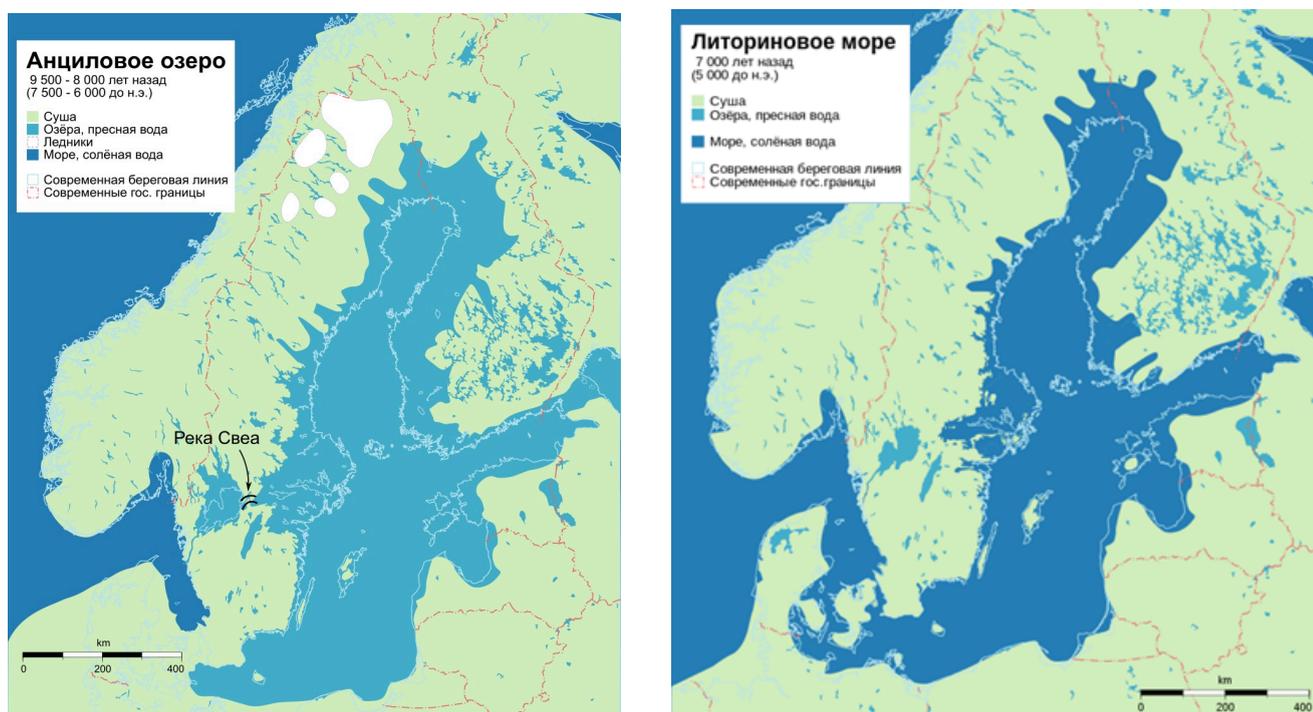


Рисунок 1. Трансгрессии Балтийского моря.

а - Анциловое море-озеро; б - Литориновое море;

Деформация морских террас

Уровни морских террас Финского залива наглядно демонстрируют действие новейших и современных тектонических движений. У испытывающих поднятие берегов, анциловая терраса деформирована относительно своей первоначальной высоты (20 м), она поднята до 30-40 м; литориновая терраса (5 м) - поднята до 15-20 м. Тектонические поднятия определяют формирование высоких берегов, окаймлённых отмершим клифом.

На участках тектонического погружения террасы опущены, даже поверхность анциловой погружена на 30 м ниже уровня моря (Можаев, 1973). На месте опущенных террас сформировались ландшафты низких аккумулятивных равнин.

Морфоструктурные особенности берегов и ложа Финского залива хорошо прослеживаются на гипсометрической и батиметрической карте (рис. 2). Эта карта легла в основу системы единиц биономического районирования Финского залива на морфоструктурной основе.

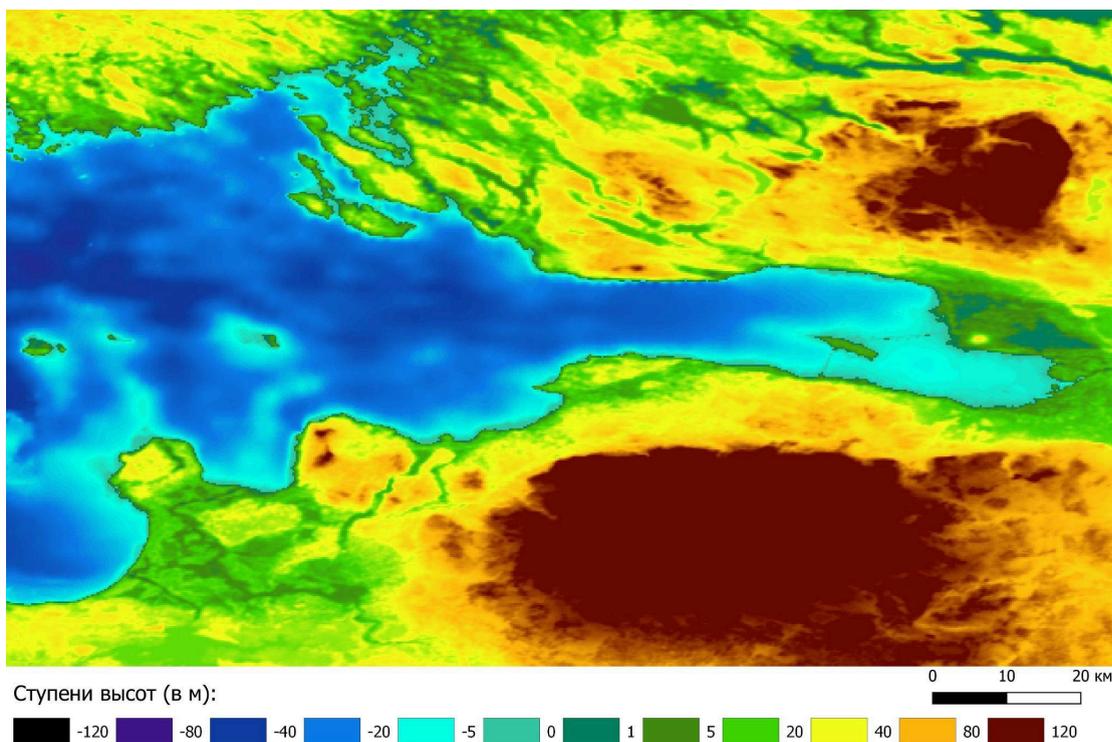


Рисунок 2. Гипсометрическая модель побережья Финского залива, выполненная на основе цифровой модели рельефа NASADEM.

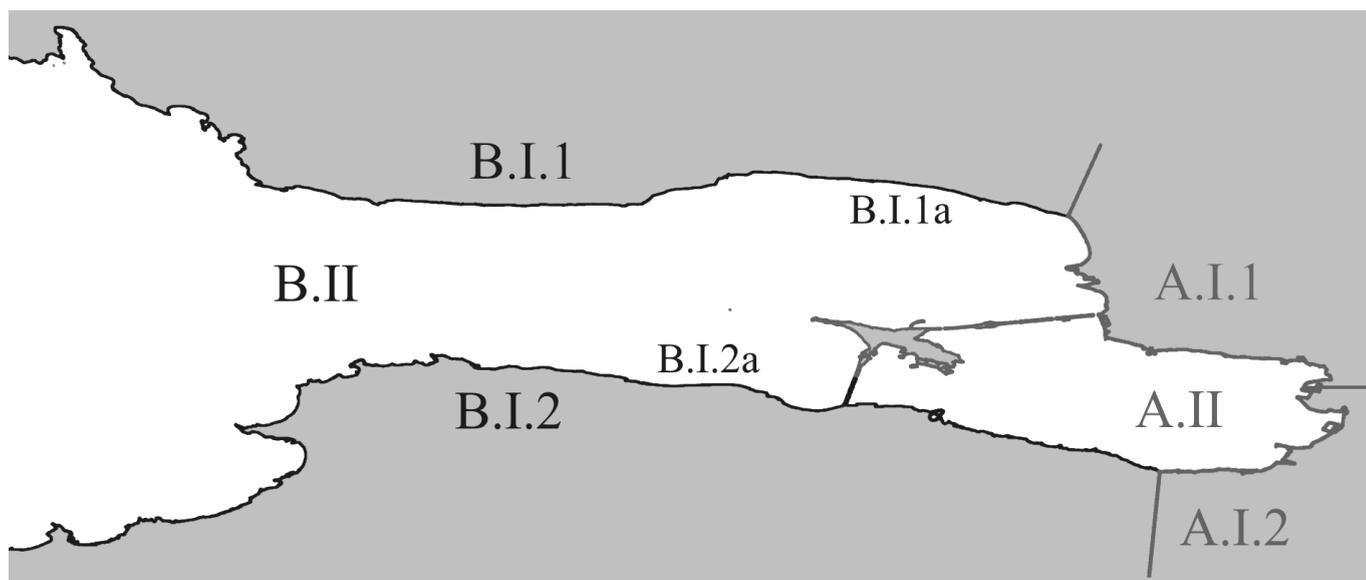


Рисунок 3. Система единиц ландшафтно-биологического районирования на морфоструктурной основе.
 А - Восточный округ [I - группа ландшафтов низких берегов, испытывающие унаследованное опускание, Приневская низина; (1 - северный берег; 2 - южный берег); II - Невская губа]
 В - Западный округ [I - ландшафты высокого берега, испытывающие унаследованное поднятие; (1 - северный берег; 1а - северный приглубый береговой слон; 2 - южный берег; 2а - южный приглубый береговой слон, восточная часть; 2б - южный приглубый береговой слон, западная часть); II - глубоководная ложбина]

Система единиц биомического районирования Финского залива на морфоструктурной основе

Выделяются два округа: восточный и западный.

В восточном округе (А) Финского залива римской цифрой (I) обозначены ландшафты низких берегов, обусловленные унаследованно опускающейся Приневской низиной. Индексом I.1 обозначены северные берега, I.2 - южные. В качестве примера приведём эколого-топологический профиль Юнтоловского заказника. Характерными природными комплексами являются здесь прибрежно-водная растительность Лахтинского разлива, низинные и верховые болота, сосново-берёзовый лес на торфянике, перекрывающем литориновую террасу.

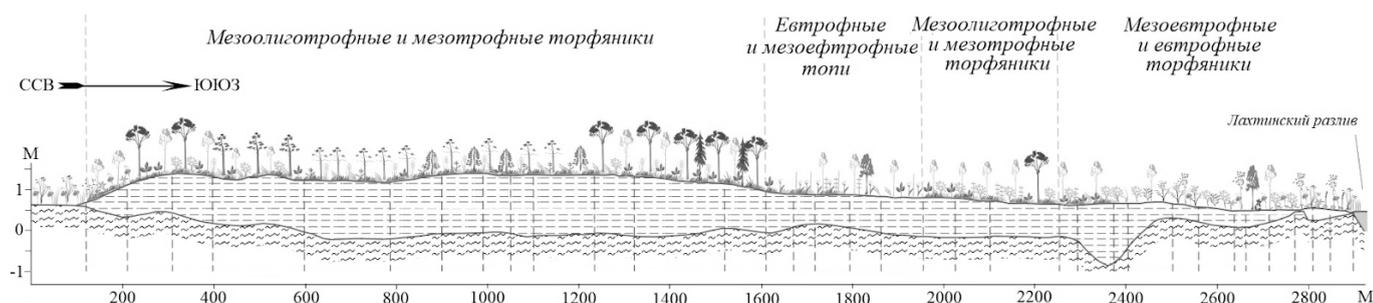


Рисунок 4. Эколого-топологический ряд растительных сообществ Юнтоловского заказника. (по Е.А.

Волковой и др., 2005)

Невская губа - плоская мелководная аккумулятивная равнина, развитая на месте компенсированного выносами реки Невы тектонического опускания. Высоко эвтрофированные воды летом вызывают здесь массовое размножение цианобактерий, приводящее к эффекту цветения воды.

Макрозообентос Невской губы образован обычными для Северо-запада России пресноводными видами, характерными также для реки Невы и Ладожского озера. В качественном отношении донное население Невской губы существенно богаче, за счёт пресноводных форм, чем население западного округа Финского залива. Макрозообентос Невской губы распространён в хорошо прогреваемых и сильно опреснённых мелководьях. Типичные организмы макрозообентоса - морские жёлуди *Amphibalanus improvisus*, двустворчатые моллюски *Dreissena polymorpha*, *Unio* и *Anadonta*, гидроиды *Cordylophora caspia*, *Gonothyrea loveni* и *Hydra viridissima*, улитки *Theodoxus fluviatilis* и рода *Limnaea*, голожаберные моллюски *Tenellia adspersa*, мшанки *Einhornia [Electra] crustulenta* и *Plumatella geimermassardi*, несколько прибрежных видов амфипод (помимо *Monoporeia affinis*, отмеченной в автореферате) рода *Gammarus*, а также бокоплавы *Gmelinoides fasciatus*, *Pontogammarus robustoides*, *Chaetogammarus warpachowskyi*, *Chelicorophium curvispinum*, равноногие раки *Asellus aquaticus* и *Jaera sarsi*, десятиногие (креветки) *Palaemon elegans* и крупнейшее беспозвоночное Финского залива - краб *Eriocheir sinensis*.

В западном округе (В) Финского залива римской цифрой (I) обозначены ландшафты высоких берегов, обусловленные на севере (I.1) Лемболовским поднятием, на юге (I.2) - Ижорским. В качестве примера характерной растительности высоких берегов Финского залива приведём эколого-топологический профиль ООПТ "Комаровский берег" [3] (рис. 4).

В начале профиля, прибрежная полоса шириной в ~500 м занята пионерами зарастания на прибрежных дюнах; литориновая терраса, в условиях устойчивого режима увлажнения - ельниками зеленомошными. На береговом обрыве (отмершем клифе), имеющем южную экспозицию, в местах выходов грунтовых вод развиты ельники с чёрной ольхой неморальные. На анциловой террасе, вблизи берегового обрыва, в условиях резко-переменного режима увлажнения,

произрастают сухие сосняки брусничные, трансформированные в результате антропогенного воздействия в сосняки луговиковые.

Римской цифрой (II) обозначена ложбина, обусловленная седловиной, разделяющей высокие берега Финского залива. Берега характеризуются быстрым нарастанием глубин подводного берегового склона. Здесь, под воздействием волн, размывается морена, оставляя скопления валунов, гальки и песчаную равнину, простирающуюся до глубины ~15 м.

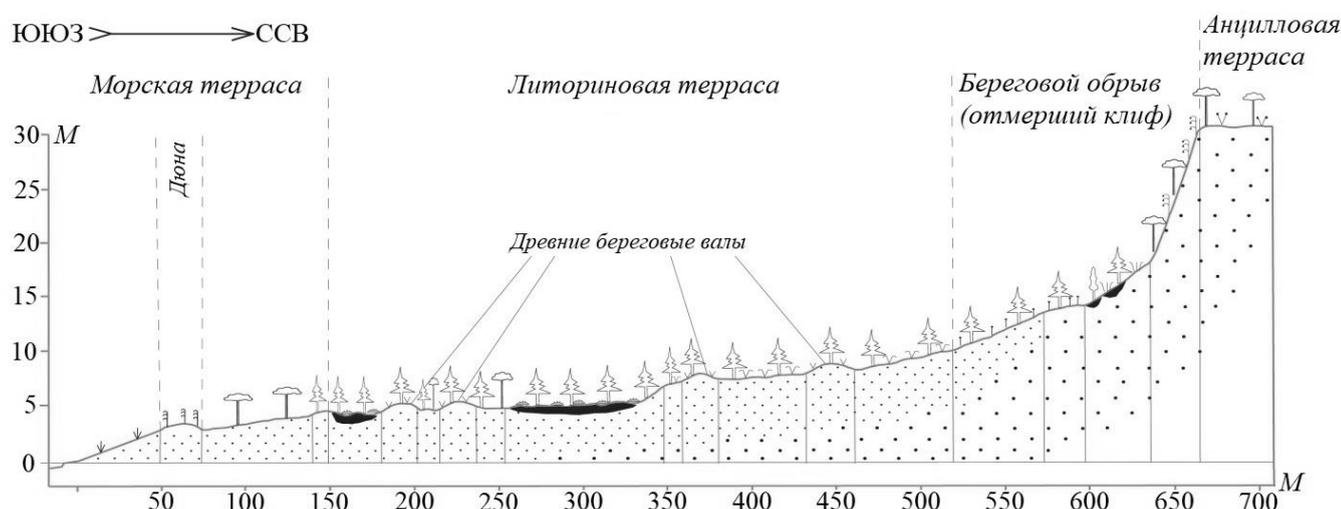


Рисунок 5. Комаровский берег. Эколого-топологический ряд растительных сообществ. Названия растительных сообществ см. в тексте. (по Е.А. Волковой и др., 2004).

К западу от о. Котлин, начинается глубоководная ложбина. Здесь, на глубине 15-20 м волновое воздействие прекращается и формируется слой скачка. Температура придонных вод постоянно низкая (~4°), а на дне скапливаются песчано-илистые и илистые грунты. Большинство пресноводных видов макрозообентоса исчезает, появляются типичные для Балтийского моря эвригалитные морские и солоноватоводные формы североатлантического и арктического происхождения (Максимов, 2018). Зимой, периодически возникает стагнация вод и явление замора. Массовые виды макрозообентоса представлены шестью автохтонными: ракообразными *Saduria entomon* (L.), *Monoporeia affinis* (Lindström), *Pontoporeia femorata* (Kröyer), двустворчатым моллюском *Limecola balthica* (L.), олигохетами *Baltidrilus costatus* (Claparède) и *Nais elinguis* (Müller), а также двумя чужеродными: полихетой *Marenzelleria arctica* (Chamberlin) и олигохетой *Tubificoides pseudogaster* (Dahl).

В заключении важно отметить, что несмотря на длительную историю изучения макрозообентоса Финского залива, на подробное изучение ландшафтно-биотопических условий и связанных с ними группировок обращалось недостаточное внимание. Морфоструктурный подход к ландшафтно-биотопическому районированию позволил разработать детальную схему единиц деления береговой зоны и ложа Финского залива. Предложенная схема районирования позволяет наметить акватории для детальных бентосных съёмки: в восточном округе - прибрежные акватории и дно Невской губы; в Западном - подводные склоны высоких берегов и глубоководная ложбина.

Список литературы

1. Зенкович В.П., “Основы учения о развитии морских берегов”, М.: Издательство АН СССР, 1962 г., 719 стр.;
2. Каплин П.А. Леонтьев О.К., Лукьянова С.А. и др. - М.: Мысль, 1991. - 479 с.;
3. “Комаровский берег - комплексный памятник природы” // Ред. Волкова Е.А., Исаченко Г.А., Храмцов В.Н. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб, 2004, 92 с.;
4. Можаяев Б.Н. “Новейшая тектоника Северо-Запада Русской равнины” // Л.: Недра, 1973 - 230 с.;
5. Николаев Н.И., “Неотектоника и ее выражение в структуре и рельефе территории” // СССР. М.: Госгеолтехиздат, 1962 - 392 с.;
6. Петров К. М. Концепция подводного ландшафта // Известия Русского географического общества, 2020, том 152, № 3, с. 1–14.
7. Петров К. М. Литогенный фактор в формировании и распространении донных биоценозов (Апшеронский архипелаг, Каспийское море) // Междисциплинарный научный и прикладной журнал «Биосфера», 2020, т. 12, № 3, с. 125-137. DOI: 10.24855/BIOSFERA.V12I3.550
8. Петров К. М. Принципы биомического районирования береговой зоны и шельфа Мирового океана // Океанология, 2020, том 60, № 3, с. 381–392.
9. Шульц С.С. Тектоника земной коры. Л.: Недра, 1979. 272 с.;