

лухи не позволило выполнить предполагавшиеся работы по мечению. Все попытки отловить китов на большом удалении от берега оказались неудачными.

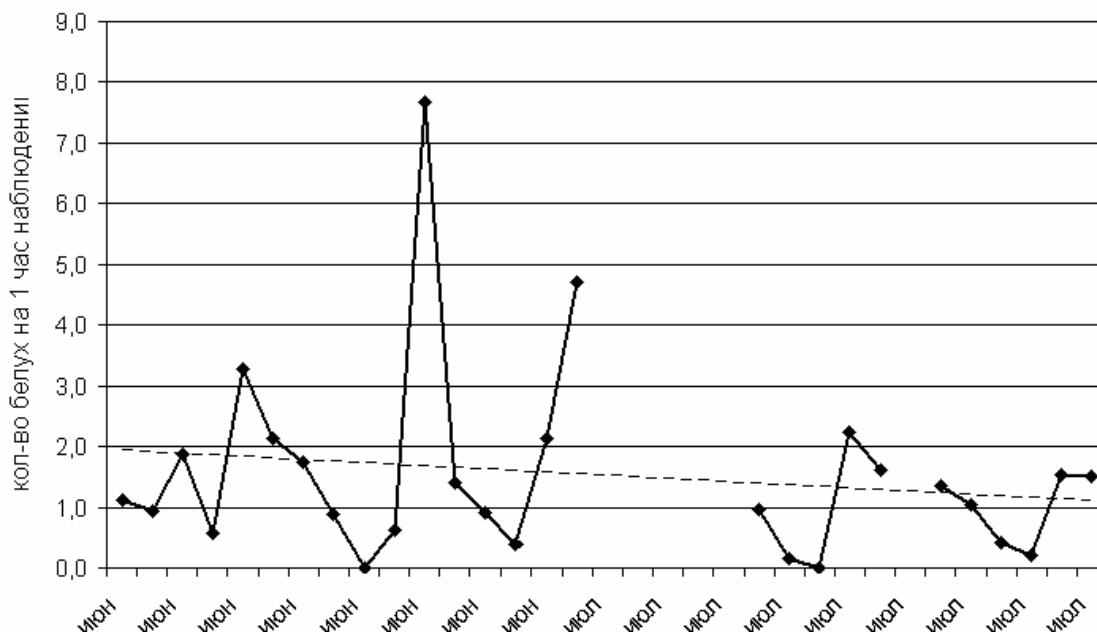


Рис. 2. Динамика подходов белухи в районе наблюдательного пункта «база», Белое море, июнь – июль 2008 г. Курсив – линия тренда.

Таким образом, летнее распределение морских млекопитающих во внутренних районах Белого моря в 2007–2008 гг. в целом соответствует данным, полученным ранее. Особенностью сезона 2008 г. в Двинском заливе была небольшая миграционная активность белухи вдоль берега, а в выбросах на берегу было отмечено значительное количество погибших молодых гренландских тюленей (серок).

#### Литература

Светочева О.Н., Светочев В.Н., Бондарев В.А. Мониторинг нерпы Белого, Баренцева и Карского морей в условиях глобального потепления. Критические параметры и критерии их отбора. – В сб. Проблемы изучения, рац.исп. и охраны прир.ресурсов Белого моря. – Мат-лы X междунар.конф., 18–20 сентября 2007 г., Архангельск. – Архангельск, 2007. – С. 354–358.

Светочева О.Н. Особенности питания нерпы (*Pusa hispida*) костистыми рыбами в Белом море и ее возможное влияние на их запасы. В сб. Мат-лы отчетной сессии СевПИНРО по итогам НИР 2002–2003 гг. –Архк, изд-во АГТУ, 2005. С. 293–305.

Дорофеев С.В. Современные рыбохозяйственные исследования в морях Европейского Севера. М., «Рыбн. хоз-во». ВНИРО. 1960. С.443–456.

Гренландский тюлень: современный статус вида и его роль в функционировании экосистем Белого и Баренцева морей. Под ред. акад. Г.Г. Матишова/Колл. авторов. Мурманск: ООО «МИП-999». 2001. 220с.

Матишов Г.Г., Огнетов Г.Н. Белуха *Delphinapterus leucas* арктических морей России//Апатиты: КНЦ РАН, 2006. 296 с.

## СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ПРИМОРСКИХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ ПОМОРСКОГО И КАРЕЛЬСКОГО БЕРЕГОВ БЕЛОГО МОРЯ

Л.А. Сергиенко

Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия

e-mail: saltmarsh@mail.ru

В условиях современного эвстатического подъема среднего уровня Мирового океана на 1–1,5 мм/год, существенные изменения при подъеме уровня моря произойдут в режиме так называемых буферных зон арктического побережья России – песчаных и илистых осушек, ваттов и маршей, перио-

дически затопляемых во время прилива. Буферные зоны играют большую роль в жизни литорали, с одной стороны, ослабляя воздействие штормов, а с другой – выступая мощными продуцентами органики и живого вещества. Такие буферные зоны широко распространены в заливах Белого моря. В Белом море уже сейчас происходит и ожидается в дальнейшем наиболее интенсивное разрушение восточного берега, особенно на п-ове Канин. В настоящее время берега здесь отступают со скоростью до 5–10 м/год. Западный, Карельский, берег Белого моря, не подвержен существенным переменам в случае ускорения подъема уровня моря. Лишь в Онежской губе Белого моря отмечено вертикальное наращивание приливных осушек со скоростью до 10–12 мм/год (Каплин, Селиванов, 1999).

#### **Основные типы экотопов, характерные для побережья Белого моря:**

##### **Основа – илистый субстрат:**

1. Илистые или песчано-илистые мелководья, ниже уровня малой воды в отлив.
2. Пионерная, наиболее низкая часть ежедневно заливаемой зоны, растения не образуют сомкнутых сообществ, под морской соленой или солоноватой водой находятся до 4-х часов.
3. Низкая – часть берега с мористой и речной (если есть дельта реки) сторон, ежедневно заливаемая морской соленой и солоноватой водой до уровня ежедневного прилива.
4. Средняя, наиболее заросшая часть приморского марша, с выраженными почвенными горизонтами, между уровнями ежедневного прилива и сизигийного, бывающего 2 раза в месяц
5. Высокая часть марша, никогда не заливаемая приливами, а только забрызгиваемая в шторма. Является краевой экотонной маршевой зоной.
6. Эрозионные протоки, расчленяющие «тело» марша на отдельные участки. Могут иметь различный возраст, и, в зависимости от него, имеют различную выработанность берегов, их окаймляющих.
7. На средних и высоких частях маршей отмечаются депрессии разного размера – от нескольких кв. м. до нескольких десятков кв. м. – безводные и не занятые растительностью участки (такрыобразные участки); соленые «лужи» – небольшие, заросшие приморскими гигрофитами, водоемы; соленые «озерки» – водоемы с более разнообразной растительностью, и, как правило, имеющие «проточную» связь с морем; соленые «ванны» – водные понижения (до 20 кв. м в отлив) за каменистым береговым намывным валом, отграничивающим акваторию моря от сравнительно высокого каменисто-песчаного берега (при отсутствии реки).
8. На томболо или перейме – участке перемычки, соединяющей бывший остров с материковой частью на больших, заросших монодоминантными сообществами солероса европейского, депрессиях отмечены повышения, представляющие собой русла ручьев, текущих весной, во время паводков, с коренного берега к морю.

##### **На песчаном субстрате.**

9. Береговой пляж.
  10. Каменистый невысокий клиф (повышение), уступ берега, спускающийся с морю.
  11. Береговой песчаный вал, заросший растительностью.
  12. Каменистый береговой вал, заросший растительностью.
  13. Береговой ракушечный вал с небольшими водорослевыми штормовыми выбросами.
  14. Береговые дюны
- Первый, наиболее низкий уровень (луга низкого уровня) занимают участки, подверженные ежедневному затоплению. Береговая зона шириной 15–250 м, почти лишена сомкнутой растительности и представляет собой открытый ил с редким покрытием из водорослевых корочек и пионерного вида *Eleocharis uniglumis* с примесью эндемика Белого моря *Salicornia pojarkovae* (устья южных рек) и *Bolbochoenus maritimus* в более северных точках. В чашеобразных водоемах, удаленных от приливно-отливной зоны, обилён литоральный вид *Hippuris tetraphylla*. Следующая зона встречается относительно узкой полосой шириной от 5 до 20 м. Растительный покров монодоминантен и представлен *Carex subspathacea*, на удалении от берега отмечается примесь *Stellaria humifusa*, *Potentilla egedii*, *Glaux maritima*. Группировка с эдификатором *Carex subspathacea* наиболее характерна для начальной стадии зарастания илистого аллювия и встречается практически вдоль всего побережья Белого моря. Благодаря характеру роста своих вегетативных побегов данный вид устраняет возможность вторжения других видов, придавая данной группировке устойчивость. В более южных точках на илистом аллювии встречается начальная ассоциация эколого-динамического ряда: *Plantago maritima* + *Tripolium vulgare* + *Triglochin maritimum* (рис.1).

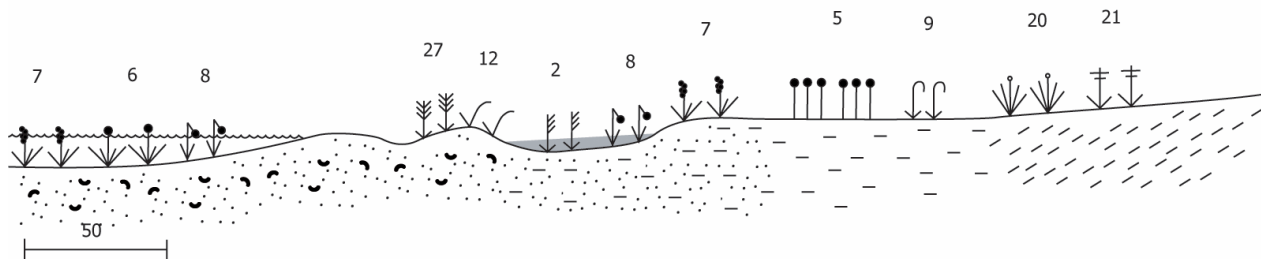


Рис. 1. Эколого-динамические ряды приморской маршевой растительности на побережье Кандалякшского залива Белого моря

На участках морского побережья, покрытых свежими наносами песка, обычен галофит *Honckenyia oblongifolia*, на более удаленных – встречается *Leymus arenarius* и *Festuca ovina*. С течением времени вынесенный песок «разгружается» от солей (состав солеобразующих ионов в приморских песках схож с содержащимися в морской воде:  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$  и  $\text{SO}_4^{2-}$ ), промывается водами атмосферных осадков, и невысокие песчаные холмы, удаленные от береговой линии, заселяются псамофитами: *Sonchus humilis*, *Tanacetum bipinnatum*, *Festuca rubra*, *Rumex acetosella*, *Juncus gerardii* (рис.2).

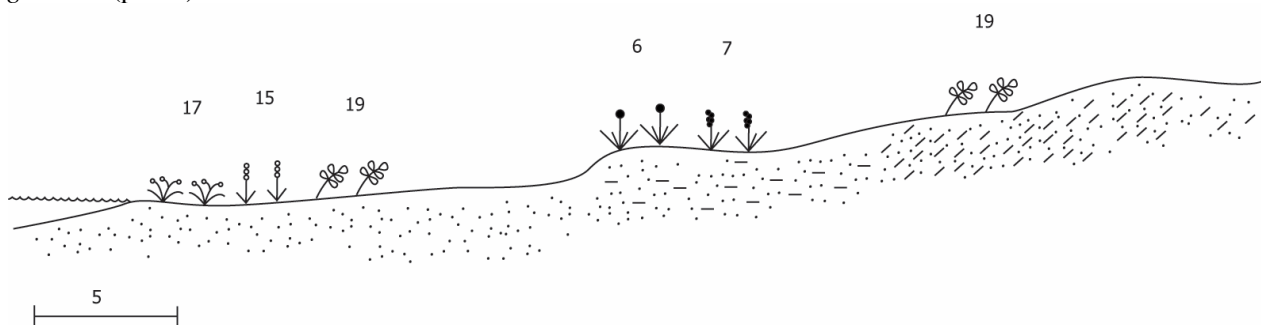


Рис. 2. Эколого-динамические ряды на побережье Белого моря. Песчаный пляж.

Приморские луга среднего уровня составлены мозаикой нескольких растительных сообществ. Данные участки заливаются в наиболее высокие весенние и осенние приливы и изредка в наиболее высокие приливы, вблизи сизигий – новолуния и полнолуния (сизигийные приливы). Флора таких участков на побережье насчитывает 25–30 видов цветковых растений, образующих различные комбинации. Динамические изменения состава флоры в сравнении с 30–40-ми годами прошлого столетия прослеживаются в отношении проникающего в регион *Triglochin palustre*. Помимо *Carex subspathacea* в травяном покрове доминируют также: *Carex mackenziei*, *Stellaria humifusa*, *Plantago maritima*, *Arctanthemum hultenii* и *Potentilla egedii*.

Переход от лугов среднего уровня к лугам высокого уровня проявляется в локальном появлении следов торфонакопления (торфяной горизонт на некоторых участках достигает 5–30 см) и формировании покрова зеленых мхов из *Aulacomnium palustre*, *Drepanocladus uncinatus*, *Bryum* sp. Данные участки не подвергаются затоплению солеными водами, однако могут быть подвержены обрызгиванию солеными водами или пеной. Засоленные песчаные или илистые грунты под слоем торфа перестают быть фактором, определяющим характер растительного покрова. Видами, диагностирующими ассоциацию приморских лугов высокого уровня, являются *Parnassia palustris*, *Rhodiola rosea*. (Сергиенко, 2008).

На скальных берегах на побережье Белого моря приморская растительность размещается в небольших трещинах и в микропонижениях, закономерно изменяясь в связи с уменьшением прямого влияния морских вод. В нижнем поясе скал пионерная растительность представлена несомкнутыми группировками *Salicornia pojarkovae*, *Triglochin maritimum*, *Tripolium vulgare*, *Bolboschoenus maritimus* (рис. 3). Выше их, но тоже в полосе ежедневного прилива, отмечаются сомкнутые сообщества *Triglochin maritimum* + *Carex subspathacea*, *Eleocharis uniglimis*, *Glaux maritima*. Скальная приморская растительность довольно фрагментарна, ее участки перемежаются с приморскими ска-

лами. Средний уровень скал занят плотными дерновинами сообществ *Plantago maritima* + *Juncus gerardii*. Выше представлены сообщества с доминированием *Festuca rubra* и *Sonchus arvensis*.

21

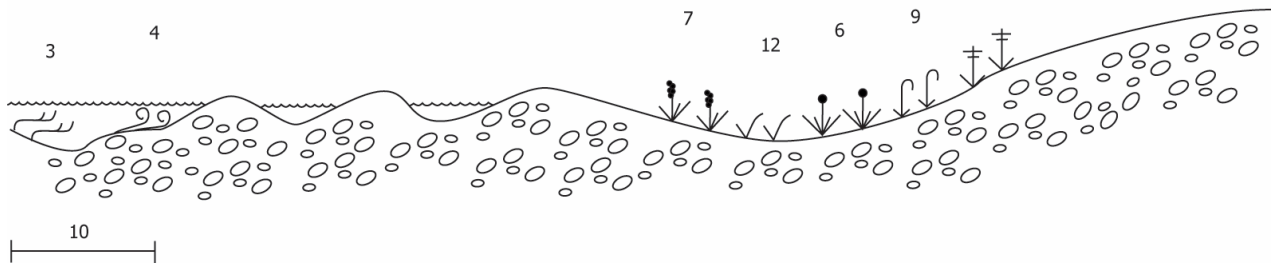


Рис. 3. Эколого-динамические ряды приморской маршевой растительности на скальных берегах западного побережья Белого моря.

- |   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 1. <i>Salicornia europea</i>                        |  | 25. <i>Dupontia psilosantha</i>         |  |
| 2. <i>Bolboschoenus maritimus</i>                   |  | 26. <i>Arctanthemum hultenii</i>        |  |
| 3. <i>Zostera marina</i>                            |  | 27. <i>Calamagrostis deschampsoides</i> |  |
| 4. <i>Ruppia maritima</i>                           |  | 28. <i>Salix ovalifolia</i>             |  |
| 5. <i>Eleocharis uniglumis</i>                      |  | 29. <i>Carex glareosa</i>               |  |
| 6. <i>Plantago maritima</i> s.l.                    |  | 30. <i>Plantago schrenkii</i>           |  |
| 7. <i>Triglochin maritimum</i>                      |  | 31. <i>Salix reptans</i>                |  |
| 8. <i>Tripolium vulgare</i>                         |  | 32. <i>Carex rariflora</i>              |  |
| 9. <i>Juncus gerardii</i>                           |  | 33. <i>Festuca criophylla</i>           |  |
| 10. <i>Puccinellia maritima</i>                     |  | 34. <i>Carex concolor</i>               |  |
| 11. <i>Puccinellia phryganodes</i>                  |  | 35. <i>Ranunculus tricrenatus</i>       |  |
| 12. <i>Carex subspathacea</i>                       |  | 36. <i>Arctophila fulva</i>             |  |
| 13. <i>Potentilla egedii</i> s.l.                   |  | 37. <i>Puccinellia tenella</i>          |  |
| 14. <i>Agrostis straminea</i>                       |  | 38. <i>Rhodiola integrifolia</i>        |  |
| 15. <i>Leymus arenarius</i>                         |  |   |  |
| 16. <i>Leymus villosissimus</i>                     |  |   |  |
| 17. <i>Honckenya oblongifolia</i>                   |  |   |  |
| 18. <i>Mertensia maritima</i>                       |  |   |  |
| 19. <i>Lathyrus japonicus</i> ssp. <i>pubescens</i> |  |   |  |
| 20. <i>Phragmites australis</i>                     |  |   |  |
| 21. <i>Festuca rubra</i>                            |  |   |  |
| 22. <i>Hippuris tetraphylla</i>                     |  |   |  |
| 23. <i>Carex gmelinii</i>                           |  |   |  |
| 24. <i>Stellaria humifusa</i>                       |  |   |  |

Рис. 4. Условные обозначения

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ «Динамика многолетних изменений экосистем побережий Белого моря (Карельский и Поморский берега)» № 08-04-98832-р\_север\_a

### Литература

Каплин П.А., Селиванов А.О. Изменения уровня морей России и развитие берегов: прошлое, настоящее, будущее. М: ГЕОС.1999. С.298.

Сергиенко Л.А. Структура и динамика растительных сообществ приморской маршевой зоны европейской Арктики //Природа шельфа и архипелагов европейской Арктики. Выпуск 8. Материалы международной научной конференции (Мурманск, 9–11 ноября 2008г.). Москва. С. 335–340.

## STRUCTURE AND DYNAMICS OF SALT MARSH COMMUNITIES OF THE POMORIAN AND KARELIAN COASTS OF THE WHITE SEA

L.A. Sergienko

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia  
e-mail: saltmarsh@mail.ru

In the modern conditions of eustatic rise of average level of the World Ocean on 1–1,5 mm/years, an essential changes at sea rise level will occur{happen} in a regime of buffer zones of the Arctic coast of Russia – sandy and muddy watts and marches, periodically flooding during inflow. Buffer zones play a greater role in a life of littoral zone, on the one hand, weakening influence of storm and with acting as powerful producers of organic chemistry and alive substance. Such buffer zones are widely widespread in gulfs of the White Sea. In Onega Bay of the White Sea vertical escalating of tidal zone with a speed up to 10–12 mm/years (Kaplin, Selivanov, 1999) is noted. The basic types of ecotopes, characteristic for coast of the White Sea are allocated: on muddy substratum (8) and a sandy substratum (6). The brief description of the basic vegetative communities on these ecotopes is given. On a muddy substratum 3 zones of salt marsh communities with the dominants are allocated.

*Work is supported by grant of the Russian Fund for Basic Research «Dynamics of long-term changes of coastal ecosystems of the White sea (Karelian and Pomorian coasts)» 08-04-98832.*

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВИДООБРАЗОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ АДАПТАЦИОННЫХ СТРАТЕГИЙ ВИДОВ *P. SOCHLEARIA L.* В ПРИБРЕЖНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ БЕЛОГО МОРЯ

Л.А. Сергиенко

Петрозаводский государственный университет, г. Петрозаводск, Россия  
e-mail: saltmarsh@mail.ru

Изменение разнообразия живой природы – основной и наиболее чувствительный показатель неблагоприятного воздействия человека на окружающую его природу. В последние годы Россия приступила к осуществлению проектов разработки нефтяных и газовых месторождений на шельфе Баренцева моря. При реализации таких масштабных проектов неизбежны значительные и длительные экологические нарушения в толще воды, как в непосредственной близости от объектов нефтепромысла, так и в отдалении от них. В связи с этим, побережья европейской Арктики и полузамкнутого Белого моря, принадлежащего к бассейну Северного Ледовитого океана, несомненно, будут испытывать опасность загрязнения своих экосистем. Поскольку естественная среда обитания видов включает в себя абиотическую и биотическую компоненты, то только на приморской полосе можно проследить как формирование режима среды обитания, так и формирование самих видов.

Нами, начиная с 1972 года, проводилась работа по изучению флоры и растительности береговой зоны, т. е. прибрежной полосы моря со специфическими формами рельефа, а именно: ваттовый берег с маршами, дельты рек, береговые косы и бары. Галофитный флористический комплекс приморской полосы Арктики и сопредельных территорий выделен на основе эколого-ценотического оптимума приморских видов. Низкие температуры, сезонные колебания фотопериодизма в арктическом бассейне являются экстремальными условиями существования для большинства видов растений. При этом малое видовое разнообразие во флористическом комплексе береговой зоны Арктики означает, что эта экосистема легко подвергается разрушению под влиянием глобальных изменений климата. Стратегия существования растений в условиях высоких широт – избежание стрессовых воздействий в