

К ЭКОЛОГИИ ПРИМОРСКИХ ОСОК (*CAREX L*) КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЯ

М.Н. Кожин

Кандалакшский государственный природный заповедник, г. Кандалакша, Россия
Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова,
географический факультет, кафедра биогеографии, г. Москва
e-mail: mnk_umba@mail.ru

Введение

Исследования экологических требований осок, особенностей их распространения, фитоценотической значимости для локальных территорий достаточно редки.

На территории беломорской части Кандалакшского заповедника нами были выделены и кратко охарактеризованы 4 экологические свиты: 1. Свита прибрежно-водных видов пресных водных объектов; 2. Свита болотных осок; 3. Свита лесных осок; 4. Свита приморских осок [Кожин, 2008]. В основу настоящих подразделений на экологические свиты (группы) были положены методические разработки Д.Н. Цыганова и Л.Г. Раменского [Цыганов, 1983], а также собственные инструментальные измерения гидрохимических характеристик (электропроводность и pH).

Приморские осоки представляют собой одну их наиболее интересных свит. Они разнообразны как в систематическом, так и эколого-топологическом отношении.

Материалы и методы

Материал исследований – результаты полевых работ, проведенных нами на территории Турьего мыса, островов Великого и Лодейного (Северный архипелаг), окрестностей с. Лувеньга Кандалакшского залива Белого моря.

Описание сообществ с участием осок проводилось на серии геоботанических площадок по общепринятой методике для водной растительности и лугов [Юннатов, 1964; Воронов, 1973; Катанская, 1981]. Площадки закладывались либо случайным образом по маршруту, либо по экологическому профилю. Для описания выбирались растительные сообщества в условиях однородного микрорельефа и сходного действия экологических факторов.

При выборе размера пробной площади было отдано предпочтение 25 кв. м. Для сообществ и растительных группировок, имеющих меньшую площадь, исследование осуществлялось в естественных границах.

Экологические профили закладывались для установления закономерных отношений между растительностью и средой [Юннатов, 1964] по градиенту ведущих факторов среды: влияние морской воды и импульверизация, уровень воды, защищенность от волнобоя, заболоченность и пр.

Для выявления взаимосвязей растительности и среды для некоторых описаний выполнены инструментальные измерения. Для большинства площадок непосредственно в поле измерен водородный показатель индикатором рНер 2 (погрешность $\pm 0,1$) и электропроводность индикатором DIST 3 (погрешность $\pm 2\%$)¹. Для некоторых экологических профилей провели техническое нивелирование Нивелиром НВ-1. Погрешность около 1,2 см, что связано с сильной неустойчивостью и вязкостью отложений литорали.

Номенклатура сосудистых растений ориентирована на сводку С.К. Черепанова [1995]; род *Carex* L. – приведен в соответствии с монографией Т.В. Егоровой [1999]. Названия таксонов зеленых мхов обозначены в соответствии со сводкой М.С. Игнатова, О.М. Афоной и Е.А. Игнатовой [2006].

Собранный гербарный материал передан на хранение в Гербарий Кандалакшского заповедника (KAND), Гербарий им. Д.П. Сырейщикова МГУ (MW), Гербарий кафедры Биогеографии МГУ (MWG)

Результаты и обсуждение

Свита приморских видов включает облигатные галофиты *C. subspathacea*, *C. recta*, *C. salina*, *C. paleacea*, *C. mackenziei*, *C. glareosa* и вид, тяготеющий к осолонению, – *C. rariflora*. Эти виды широко распространены по побережью Беломорских территорий заповедника.

¹ В морских водах электропроводность прямо пропорциональна солёности; в пресных – отражает количество ионов в воде, но зависимость эта не линейна.

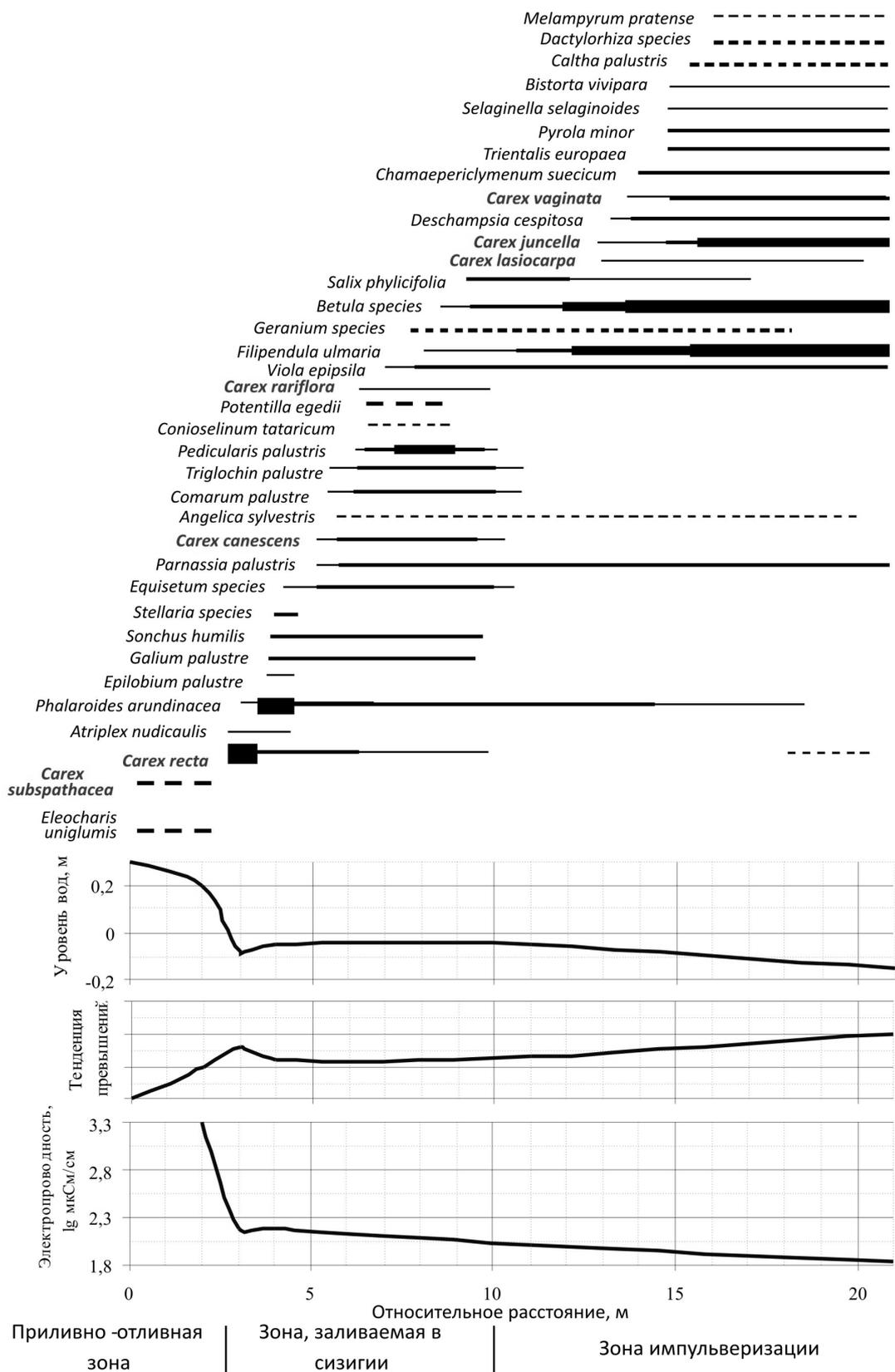


Рис. 1. Пространственное изменение проективного покрытия видов сосудистых растений по градиенту факторов среды. О. Великий, губа Лобаниха. 9.08.2007.

При исследовании экологии этих осок возник ряд методических проблем. Во-первых, почти для всех видов отсутствовали значения в шкалах Л.Г. Раменского [1953], Д.Н. Цыганова [1983], Ландольта [Landolt, 1977], Элленберга [Ellenberg, 1974]. Во вторых, электропроводность измерялась только до значения 2000 мкСм/см и при наличии воды на площади, поэтому иногда использовался сопряженный с ней показатель – относительный высотный уровень сообщества.

Carex subspathacea – пионер зарастания морских побережий. Она распространена по аккумулятивным и денудационным побережьям морских заливов. Среди приморских осок отличается наибольшей выносливостью к воздействию морских вод. Сообщества заливаются в каждый прилив, располагаются на среднем и высоком уровне литорали.

Ценопопуляции встречаются только в условиях значительного и постоянного засоления морскими водами. Электропроводность составляет более 2000 мкСм/см, рН слабощелочная, что соответствует морским водам (рис. 1). Более низкие значения получены при измерении характеристик в отлив, близ ручьевого потока.

Carex subspathacea образует мощные густые дерновины (проективное покрытие до 100%), формируя условия для дальнейшего развития сообщества; это сильный эдификатор. Ценозы обычно маловидовые, осоке сопутствует с высоким постоянством *Triglochin palustre*, также иногда встречаются *Atriplex praecox*, *Potentilla egedii*, *Eleocharis uniglumis*, *Salicornia pojarkovae*, *Glaux maritima* и пр. В топологическом отношении, настоящие ценозы приурочены всегда к заливаемой, реже к интенсивно подтопляемой литорали моря (рис. 1). В других экотопах она никогда не встречается.

C. recta. Облигатная галофитная осока. Распространена по морским лугам среднего и высокого уровня. Популяции заливаются морской водой очень редко, но в значительной степени испытывают импульверизационное воздействие и подтопление солеными водами. Типологически сообщества приурочены к наиболее резкой и динамичной области геохимического барьера море – суше. В период исследований характеристики электропроводности составляли от 60 до 800 мкСм/см, рН был слабокислым (5,2–6) (рис. 1). Увлажнение поверхности гумусового горизонта (А1) обычно влажное-свежее.

Данная осока сообщества формирует обычно на небольших повышениях – береговых валах морского побережья в условиях слабого подтопления грунтовыми материковыми водами. Эти сообщества маловидовые, в них осока прямая имеет наибольшее проективное покрытие (до 95%). Часто ей сопутствуют *Atriplex nudicaulis*, *Ligusticum scoticum*, *Phalaroides arundinacea*, *Chamaepericlymenum suecicum* и пр. (рис. 1).

Изредка встречается с низким проективным покрытием и в других приморских экотопах. На территории побережий Белой губы (о. Великий) встречены ценопопуляции на верхнем уровне литорали, периодически заливаемые приливами. Возможность распространения осоки прямой в данных условиях связаны с особенностями приливно-отливного режима: высота приливов здесь составляет несколько десятков сантиметров. Отмечены так же отдельные особи в приморском березняке, возможно, они являются экологическими реликтами (рис. 1).

C. salina – очень редкое растение; нуждается в детальном экологическом исследовании. Встречена 2 раза в слабокислых солоноватых водах. Как в таксономическом, так и, вероятно, в экологическом отношении, занимает промежуточные позиции между *C. recta* и *C. subspathacea*.

C. paleacea – типичная галофитная осока. На территории заповедника встречается на большинстве участков, но в небольшом количестве. Она приурочена к приморским лугам среднего и высокого уровня, иногда в березняках при влажном гумусовом горизонте. Сведения по экологическим полям отсутствуют.

C. mackenziei. Широко распространена по аккумулятивным илистым заливам в отсутствии волнобоя, по спорадически осолоняемым скальным ваннам, эстуариям ручьев и пр. Сообщества подтопляются в каждый прилив, иногда заливаются, реже испытывают спорадическое влияние морской воды. Увлажнение обычно близко к мокрому или грунт покрыт водой (до 15–20 см).

Положение экотопов, которые она занимает, в геохимическом отношении динамично; электропроводность и рН могут изменяться в значительной степени и детерминироваться стоком с суши, приливно-отливным режимом и пр. условиями. Несмотря на динамичность данных характеристик, в ее местообитаниях сохраняется стабильный градиент значений факторов среды (рис. 2).

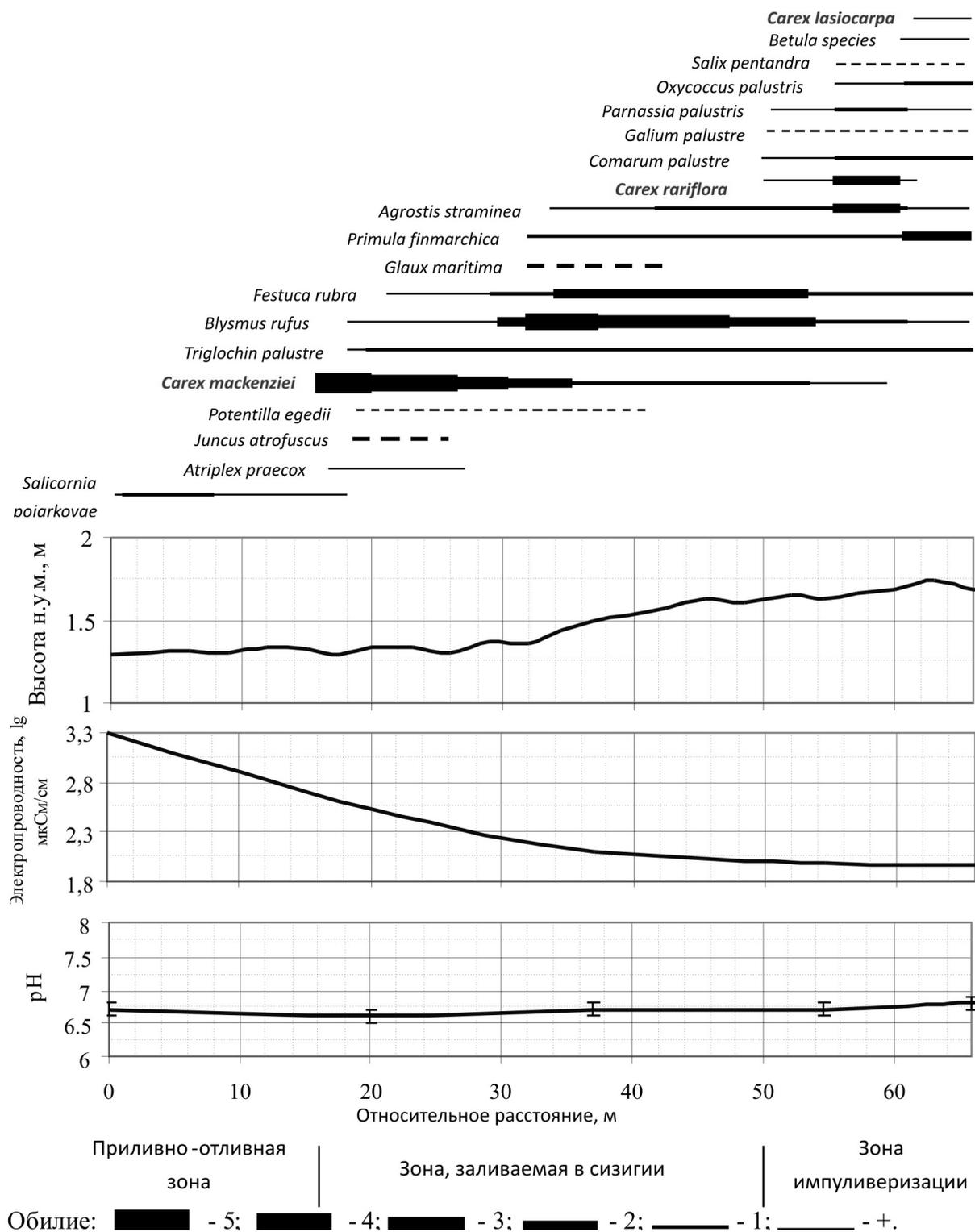


Рис. 2. Пространственное изменение проективного покрытия видов сосудистых растений по градиенту факторов среды от моря к суше. О. Великий, губа Котиха. 9.08.2007.

Ценопопуляции этой осоки всегда приурочены к сильно опресненным участкам морских побережий: эстуариев ручьев, сточных ложбин с болот и пр. Значения электропроводности – от 95 и до более 200 мкСм/см. Реакция среды близка к нейтральной, что указывает на совокупное действие слабощелочных морских и кислых вод суши (рис. 2).

В отличие от других осок для *C. mackenziei* характерно спорадическое континуальное снижение проективного покрытия по мере снижения значений электропроводности (солености). *C. mackenziei* на илистой литорали зачастую образует плотные заросли. Проективное покрытие сильно варьирует в зависимости от положения в пространстве (рис. 2). В состав ценозов нередко входят *Atriplex praecox*, *Blysmus rufus*, *Eleocharis uniglumis*, *Triglochin palustre*, *Calamagrostis neglecta* и пр. Также отмечены ее ценопопуляции в скальных ваннах, отделяющихся водоемах, микропонижениях на приморских лугах.

C. glareosa – вид приморских скал, галечников. В заповеднике широко распространена на отдельных участках, но исследованиями не была охвачена.

C. rariflora – вид тяготеющий к местообитаниям с осолонением. Распространена по заболоченным участкам приморских лугов, заболоченным приморским березнякам, грядово-мочажинным болотам, особенно близ моря и др. экотопам. Ценопопуляции обычно приурочены к зоне заливаемой в сизигии и зоне импульверизации (рис. 1, 2), а так же встречаются на значительном удалении от моря, и, вероятно, являются экологическими реликтами в условиях вздымания суши в результате гляциоизостазии. *C. rariflora* обитает при сыро-луговом и болотно-луговом увлажнении и различном богатстве почв (рис. 1, 2).

Ценопопуляции ее близ моря обычно располагаются в наиболее динамичной зоне электропроводности, при достаточно стабильном водородном показателе. Электропроводность изменяется как в пространстве, так и во времени в десятки раз (от сотни и до более чем 2000 мкСм/см)!

В ценоотическом отношении осока редкоцветковая является характерным видом заболоченных приморских лугов верхнего, реже среднего уровня. Проективное покрытие обычно около 10–15%, редко достигает больше. В составе настоящих фитоценозов обычно сопутствуют *Primula finmarchica*, *Parnassia palustris*, *Agrostis straminea*, *Campyllum stellatum* (рис. 1,2). На грядово-мочажинных болотах проективное покрытие обычно значительно меньше.

Выводы. Приморские осоки Кандалакшского залива белого моря являются облигатными галофитами (и *C. rariflora* – вид, тяготеющий к осолонению) и с точки зрения экологических параметров, объединяются в особую группу – свиту приморских осок. У этой свиты приморских осок наблюдается строгая приуроченность к местообитаниям близ моря и четкая пространственная дифференциация по факторам среды: осолонению-опреснению, степени обводненности и характера волнобоя. Большинство видов крайне стенотопны и стеногалинны. Строгое распределение видов в пространстве связано с жесткими условиями обитания популяций.

Литература

- Воронов А. Г., 1973. Геоботаника. М.: Высшая школа. 383 с.
- Егорова Т. В., 1999. Осоки (*Carex* L.) России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / Отв. ред. А.Л. Тахтаджян. СПб.: СПбГХФА; Сент-Луис: Миссурийский ботанический сад. 772 с.
- Игнатов М. С., Афонина О.М. Игнатова Е.А. и др., 2006. Список мхов Восточной Европы и Северной Азии. // Арктоа. Т. 15. С. 1–130.
- Катанская В. М., 1981. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Методы изучения. Л.: Наука. 188 с.
- Кожин М. Н., 2008. Экологические свиты осок Кандалакшского заповедника. // Материалы научной конференции, посвященной 70-летию Беломорской биологической станции МГУ: Сборник статей. М.: «Гриф К». С. 191–197.
- Раменский Л. Г., Цаценкин И.А., Чижиков О.Н., Антипин Н.А., 1956. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову. М.: Сельхозгиз. 472 с.
- Цыганов Д. Н., 1983. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука. 196 с.
- Черепанов С. К., 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб: Мир и семья. 992 с.
- Юннатов А. А., 1964. Типы и содержание геоботанических исследований. Выбор пробных площадей и заложение экологических профилей. // Полевая геоботаника. Т. 3. М. –Л.: Наука. С. 9–36.
- Ellenberg H., 1974. Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas // Scripta geobotanica. Vol. 9. 97 S.
- Landolt E., 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Sweizer Flora // Veroff. Geobot. Inst. ETH. Zurich. H.64. S. 1–208.

AN ADDITION TO MARINE SEDGES' ECOLOGY (CAREX L.) OF KANDALAKSHA BAY (WHITE SEA)

M.N. Kozhin

Kandalaksha State Nature Reserve, Kandalaksha, Russia
Lomonosov Moscow State University, Geography faculty, Moscow, Russia

The general ecological characteristics of marine sedges (*Carex subspathacea*, *C. recta*, *C. salina*, *C. paleacea*, *C. mackenziei*, *C. glareosa*, *C. rariflora*) are considered in this article. Data of environment factors were found by instrumental measurement and using of L.G. Ramenskiy ecological scales. All our sedges' species were characterized of habitat, phytocenosis' interrelationships and meanings. The individual spatial differentiation of ecological niches is also discussed.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ ОЗЕРА ЛАЧА В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОГО ЗАРАСТАНИЯ МАКРОФИТАМИ

А.К. Козьмин.

Северный филиал Полярного научно-исследовательского института морского
рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича, Архангельск, Россия
e-mail: kozmin@sevpinro.ru

Введение

Озеро Лача находится в зоне активной хозяйственной деятельности человека, где в последние два десятилетия стали заметны изменения, свидетельствующие об ускорении процессов эвтрофирования. Складывающаяся на водоеме ситуация вызывает вполне понятную озабоченность как у местного населения, так и у работников рыбной промышленности и возникает вопрос о целесообразности проведения биологической и технической мелиораций. Основной экологической проблемой является прогрессирующий процесс зарастания оз. Лача макрофитами. Проведение мелиоративных работ возможно лишь в том случае, если будут изучены негативные последствия техногенного воздействия на водоем. Решая указанную выше проблему, необходимо помнить, что составные элементы экосистемы оз. Лача находятся в тесной зависимости друг с другом, потому при разработке концепции сохранения и неистощимого использования водных биоресурсов необходимо исходить из принципа «не навреди». Целью настоящей работы является оценка современного состояния экосистемы оз. Лача и разработка рекомендаций, обеспечивающих восстановление его рыбохозяйственного значения.

Материал и методика

При подготовке работы использовались результаты многолетних рыбохозяйственных исследований, а также все доступные нам литературные и архивные материалы, характеризующие лимнологические особенности оз. Лача. Наибольший вклад в изучение оз. Лача внесли специалисты института Озероведения РАН, которые в 1972–1975 гг. и в 1980–1981 гг. занимались вопросами прогнозирования качества вод, в связи с переброской части стока северных рек в бассейн Волги (Гидробиология озер Воже и Лача, 1978; Гидрология озер Воже и Лача, 1979; Михайлов, Андроникова, Власов и др., 1988). Эти данные послужили основой для оценки многолетних изменений лимнологических показателей оз. Лача. При изучении современного гидрологического режима воды использовались материалы ГУ «Архангельский ЦГМС-Р».

Ихтиологические исследования включали в себя изучение состава ихтиофауны, определение биологических параметров и численности стад промысловых рыб. Оценка рыбных запасов проводилась путем контрольных обловов разноячейными ставными сетями и промысловым неводом длиной 700 м с шагом ячеи в кутке 40 мм. При определении возраста рыб применена методика Чугуновой (1959). Суммарный объем выборок рыб, собранных, обработанных и проанализированных по схеме полного биологического анализа составил 7,2 тыс. экз. Статистическая обработка материалов осуществлялась на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Office Excel по стандартным методикам.