

## РЕСУРСНАЯ ОЦЕНКА КОРМОВЫХ УГОДИЙ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ ЗАПОВЕДНИКА «ПАСВИК» (МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ) ПО БИОМАССЕ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ

© 2012 г. Н.Р. Кириллова

*Полярно-альпийский ботанический сад-институт, Кольский научный центр  
Российской академии наук, г. Кировск*

**Ключевые слова:** водные растения, водоплавающие птицы, биомасса, ресурсы.



Определены трофические связи консументов первого порядка (водоплавающие птицы) и продуцентов (водные растения) заповедника «Пасвик». Оценена величина сырой биомассы водных растений в среднем, по классам проективного покрытия в фитоценозах и выделены ресурснозначимые виды водной флоры.

Изменение численности птиц и их распределение на гнездовья определяются действием комплекса факторов внешней среды, среди которых пищевой является одним из ведущих. Питание водоплавающих птиц отличается большим разнообразием, однако для некоторых из них наибольшее значение имеют именно водные растения. Пороговые значения биомассы растений могут определять присутствие или отсутствие этих птиц на определенной территории, особенно в северных районах. Общая численность некоторых водоплавающих птиц в целом на территории бывшего СССР стабильна (чирок-свиистунок, свиязь), а у других – слабо сокращается (кряква, лебедь-кликун) [1]. Лебедь-кликун подлежит охране на территории Мурманской области [2]. В северных районах снижение численности птиц может быть связано и с дефицитом питания. Водные растения играют важную роль также и в процессах самоочищения водоемов. Изучение их запасов даст возможность оценить значение водных растений в народном хозяйстве и позволит эффективнее проводить охранные мероприятия в отношении водных экосистем на территории заповедника «Пасвик». Целью данной работы было выявление среди кормовых для растительноядных водоплавающих птиц водных растений заповедника «Пасвик»

ресурснозначимых видов, для чего была проанализирована их роль в питании птиц, распространение в заповеднике и биомасса.

Целью данной работы было выявление ресурснозначимых для водоплавающих птиц видов кормовых водных растений заповедника «Пасвик». Для достижения поставленной цели были выполнены ряд задач: анализ роли водных растений в питании птиц, оценка распределения растений по территории заповедника, определение количественных характеристик макрофитов.

### Характеристика района исследования

Исследования проводили в июле-августе 2003–2006 гг. на территории и в окрестностях государственного природного заповедника «Пасвик», расположенного в северо-западной части Мурманской области (69°07' – 69°25' с. ш.; 29°17' – 29°57' в. д.). Его территория узкой полосой протянулась на 44 км по правобережью р. Паз в среднем течении (от плотины Хевоскосской ГЭС на юге до оз. Сальмиярви на севере). Площадь акватории – 3224 га, в том числе р. Паз – 2696 га (84 %). На реке Паз с 1942 г. построено восемь гидроэлектростанций. Непосредственно на территорию и акваторию заповедника оказывает влияние три гидроэлектростанции: Хевоскоски (нижний бьеф), Скугфосс (верхний и нижний бьеф), Мелькефосс (верхний и нижний бьеф).

### Материалы и методы

*Объекты исследования.* Водоплавающие птицы заповедника «Пасвик» представлены 27 видами [3], растительноядными из которых являются 9 [4]. В зависимости от трофических связей с водными растениями их можно разделить на три группы (табл. 1). Для целей настоящей работы из вышепе-

**Таблица 1.** Распределение видов растительноядных водоплавающих птиц (семейство Anatidae – утиные, отряд Anseriformes – гусеобразные) по группам в зависимости от их трофических связей с водными растениями

1 группа	2 группа	3 группа
<i>Cygnus cygnus</i> L. – лебедь-кликун	<i>Anas acuta</i> L. – шилохвость	<i>Aythya fuligula</i> L. – хохлатая чернеть
<i>Anser fabalis</i> L. – гусь-гуменник	<i>Anas crecca</i> L. – чирок-свистун	<i>Melanitta nigra</i> L. – синьга
<i>Anas penelope</i> L. – свиязь	<i>Anas platyrhynchos</i> L. – кряква	<i>Bucephala clangula</i> L. – гоголь

*Примечание:* 1 группа – виды, в питании которых растительные корма имеют первостепенное значение (облигатные фитофаги); 2 группа – виды, в питании которых большой удельный вес имеют как растительные, так животные корма, однако соотношение этих кормов может меняться в зависимости от конкретной обстановки (фитозоофаги); 3 группа – виды, в питании которых доминируют животные корма, растительная же пища имеет второстепенное значение (зоофаги с долей фитофагии) (см. [4]).

речисленных видов нами были выбраны два представителя первой (связь, лебедь-кликун) и два (кряква, чирок-свистун) второй группы как наиболее часто встречающиеся и гнездящиеся в заповеднике.

Связь (*Anas penelope*). Растительная утка как на родине, так и в местах зимовок [5–7]. Общее число кормовых растений, зарегистрированных для связи разными авторами, достигает 39 видов. В основном питается зелеными частями водных растений, а плоды и семена занимают в питании сравнительно малое место [8].

Лебедь-кликун (*Cygnus cygnus*). Кормится на воде, главным образом зелеными частями водных растений, их плодами и клубеньками (виды рода *Potamogeton*). На мелких местах выкапывает клювом со дна богатые полисахаридами корневища тростника [9]. Весной и осенью лебеди кормятся исключительно водными растениями, главным образом полушником (виды рода *Isoetes*), реже хвощем топяным (*Equisetum fluviatile* L.), водяной сосенкой (виды рода *Hippuris*), урутью (виды рода *Myriophyllum*), шелковником (виды рода *Batrachium*) и шильником водным (*Subularia aquatica* L.), листьями осоковых (сем. *Cyperaceae*).

Кряква (*Anas platyrhynchos*). Пища ее крайне разнообразна [7, 10, 11] и в зависимости от конкретных условий обитания изменяется лишь соотношение отдельных компонентов. В числе кормовых для нее зарегистрировано 43 вида водных растений, среди которых и виды, произрастающие на р. Паз. Большое значение в их питании имеют рдесты (виды рода *Potamogeton*), их семена, плоды, вегетативные части, клубеньки, а также семена и плоды ежеголовников (виды рода *Sparganium*), камышей (виды рода *Scirpus*), кувшинок (виды рода *Nymphaea*), осок (виды рода *Carex*), щавеля водяного (*Rumex aquatilis* L.); семена, клубеньки и корневища стрелолиста (виды рода *Sagittaria*). Б.М. Житков [12] указывает, что, если в водоеме нет защитных и кормовых растений, кряквы на таком водоеме не селятся. Отмечено, что даже такой сильный фактор беспокойства как охота не заставит ее покинуть водоем с большой популяцией гребенчатого рдеста (*Potamogeton pectinatus* L.) [13].

Чирок-свистун (*Anas crecca*). В питании его весьма существенную часть составляют семена и плоды водных растений, в особенности плоды осок (виды рода *Carex*), плоды рдестов (виды рода *Potamogeton*), ежеголовников (виды рода *Sparganium*), камышей (виды рода *Scirpus*), вахты трехлистной (*Menyanthes trifoliata* L.), стрелолиста (виды рода *Sagittaria*), щавеля водяного (*Rumex aquatilis*).

Размер популяций выбранных в качестве модельных четырех видов водоплавающих птиц на территории заповедника «Пасвик» оценивали по результатам ежегодных учетов, которые проводятся в южной части заповедника, на научно-исследовательском полигоне Сконнинга (Фьярванн) сов-

Таблица 2. Потенциально ресурсные водные растения заповедника «Пасвик»

№ n/n	Название растения	№ n/n	Название растения
<b>1</b>	<b><i>Batrachium dichotomum</i></b> <b>(Schmalh.) Trautv.</b>	<b>10</b>	<b><i>Sparganium angustifolium</i> Michx.</b>
<b>2</b>	<b><i>Batrachium penicillatum</i> Dumort.</b>	11	<i>Callitriche palustris</i> L.
<b>3</b>	<b><i>Carex aquatilis</i> Wahlenb.</b>	12	<i>Caltha palustris</i> L.
<b>4</b>	<b><i>Carex vesicaria</i> L.</b>	13	<i>Carex lasiocarpa</i> Ehrh.
<b>5</b>	<b><i>Comarum palustre</i> L.</b>	14	<i>Eriophorum polystachion</i> L.
<b>6</b>	<b><i>Equisetum fluviatile</i> L.</b>	15	<i>Hippuris vulgaris</i> L.
<b>7</b>	<b><i>Potamogeton alpinus</i> Balb.</b>	16	<i>Menyanthes trifoliata</i> L.
<b>8</b>	<b><i>Potamogeton gramineus</i> L.</b>	17	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. Ex Steud.
<b>9</b>	<b><i>Potamogeton perfoliatus</i> L.</b>	18	<i>Utricularia minor</i> L.

Примечание: полужирным шрифтом отмечены модельные виды водных растений.

местно с норвежской стороной дважды в год: в начале весны (с недельным или десятидневным перерывом) и осенью [14]. Судя по этим данным, численность популяций видов в районе изменяется в пределах от 0 до 340 и в среднем составляет: свиязь –  $145 \pm 19,3$ , лебедь-кликун –  $20,7 \pm 5,4$ , чирок-свистунок –  $17,5 \pm 3,5$ , кряква –  $13,5 \pm 2,2$  особей. Таким образом, популяции птиц-фитофагов наиболее многочисленны на территории заповедника «Пасвик».

Водная флора заповедника «Пасвик» насчитывает 50 видов сосудистых растений, среди них мы выделили 18 потенциально ресурсных, из которых 10 модельные для настоящей работы (табл. 2).

Для изучения запасов кормовых растений водоплавающих птиц были выбраны 6 объектов (видов и групп видов определенного рода), удовлетворяющих следующим критериям:

1 – вид встречается на исследуемой территории обычно (потенциально ресурсный вид);

2 – местообитания вида приурочены к акватории р. Паз и вид входит в пищевую рацион растительноядных водоплавающих птиц (модельный вид).

Виды трех родов были объединены в группы видов рода по причине малого отличия их пищевой ценности и сложности определения их видовой принадлежности при отборе проб в полевых условиях. Таким образом, это представители 4 родов (группа видов рода *Carex*, группа видов рода *Potamogeton*, группа видов рода *Sparganium*, группа видов рода *Batrachium*) и 2 видов (*Comarum palustre*, *Equisetum fluviatile*).

Водные растения относятся в основном к двум жизненным формам по классификации Элленберга [15]: геофиты – почки возобновления под поверхностью земли, большинство с запасующими органами (*Carex aquatilis*, *Carex lasiocarpa*, *Carex vesicaria*, *Equisetum fluviatile*) и гидрофиты – живущие в воде растения, почки возобновления которых обычно залегают под водой (*Batrachium dichotomum*, *Batrachium penicillatum*, *Potamogeton alpinus*, *Potamogeton gramineus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Sparganium angustifolium*).

Водные растения используются в пищу различными животными: *Sparganium angustifolium* поедают выхухоль, водяная крыса, водоплавающая птица; *Potamogeton perfoliatus* – ондатра, водоплавающая птица (плоды) [9]; *Equisetum fluviatile* – ондатра, водяная крыса, бобр, лось; *Carex aquatilis* – крупный рогатый скот, олень [9].

Химический состав некоторых видов изучен достаточно хорошо: листья и плоды *Batrachium* содержат тритерпеновые сапонины, протоанемонин [16]; *Carex aquatilis* – высшие жирные кислоты; липиды, подземная часть – углеводы, листья – флавоноиды, фитонциды [9], *Comarum palustre* – дубильные и красящие вещества, флавоноиды, эфирное масло [17], *Equisetum fluviatile* – биологически активные вещества: флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, соединениями кремния, аминокислоты, полисахаридный комплекс, сапонины, витамин К, каротиноиды [18], листья *Potamogeton perfoliatus* – флавоноиды, растение обладает способностью аккумулировать радиоизотопы и микроэлементы, подземная часть и листья *Sparganium angustifolium* содержат алкалоиды [9].

**Методика исследования.** Изучение водной растительности р. Паз проводилось путем маршрутного обследования с картированием и описанием водных фитоценозов по российскому (правому) берегу реки. Обследование реки было сплошным: на лодке и вдоль берега проходили всю реку (на территории заповедника), и частично, в связи с недоступностью для обследования, фрагментарным, когда русло реки картировали периодически с последующим пропуском (в центральном районе заповедника в подножии г. Калкупя). Вдоль пропускаемого участка проезжали по реке, визуально оценивая характер ее долины, поймы и русла, и таким образом, определяли соответствие их подобным элементам закартированного участка. При обработке полевых материалов результаты подсчетов на картируемых участках интерполировали на пропущенные с учетом этих визуальных наблюдений.

Одновременно с картированием через некоторые промежутки на наиболее заросшем или интересном по разнообразию растительности участке производились описания водных фитоценозов (принята площадь в 4 м<sup>2</sup>): составляли список растений, для каждого вида отмечали фенологическую фазу и проективное покрытие (в процентах), измеряли глубины воды и определяли тип грунта. Всего было сделано 68 геоботанических описаний.

Все фитоценозы были поделены нами на 4 класса в зависимости от проективного покрытия в них модельного вида: до 30 %, от 31 до 60 %, от 61 до 90 %, от 91 до 100 % и учитывались отдельно для каждого укуса вида [19]. Класс проективного покрытия 91–100 % был исключен нами по причине отсутствия сообществ с такими значениями проективного покрытия отдельного вида.

Для модельных видов и групп видов водных растений оценивали частоту встречаемости классов их проективного покрытия в процентах от общего числа исследованных фитоценозов.

Для определения высоты, биомассы и числа растений, в пределах площадки описания (100 м<sup>2</sup>) закладывали 4 регулярно распределенные укосные площадки по 0,25 м<sup>2</sup> каждая (0,5×0,5 м) [20], т. е. суммарно с 1 м<sup>2</sup>, только дробно, что позволяло более равномерно охватить описываемый ценоз и выявить характер распределения растений в нем. Для геофитов у самого дна и в пределах ограниченного рамкой столба воды для погруженных гидрофитов на площадке срезались все растения. Каждый укос в отдельности разбирали по видам растений, подсчитывали число побегов, с точностью до 1 г взвешивали их сырую массу. В ходе исследований было отобрано и обработано 230 проб водных растений с 51 укосной площадки.

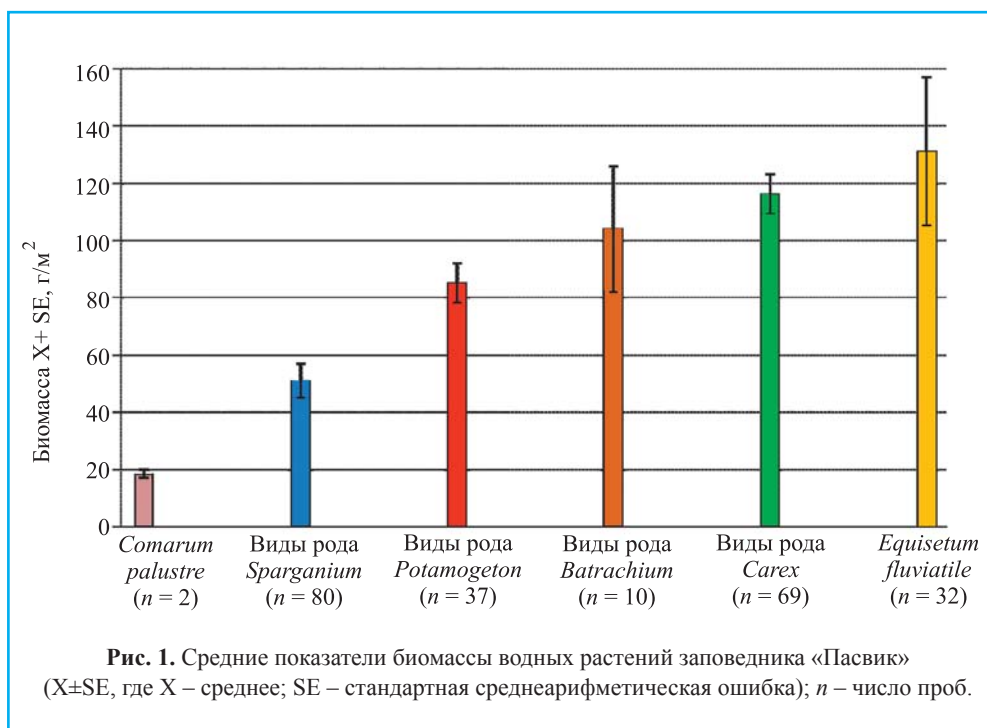
В лабораторных условиях для каждого вида макрофитов рассчитывали средние величины сырой массы на 1 м<sup>2</sup> сообществ, устанавливали средние величины фитомассы растений при разных классах их проективного покрытия.

Из первоначально выбранных в качестве модельных шести видов и групп видов в ходе работы для окончательного анализа нами были исключены: *Comarum palustre* и группа видов рода *Batrachium*. Сведений о биомассе *Comarum palustre* (2 укуса) оказалось недостаточно для проведения анализа, кроме того данный вид больше характерен для болотных экосистем и сообществ с его участием встречаются на берегу р. Паз незначительно. Группа видов рода *Batrachium* имеет незначительную роль в питании модельных водоплавающих птиц из-за токсичности его органов.

## Результаты

Средняя биомасса модельных водных растений заповедника «Пасвик» варьирует от 18,5 до 131 г/м<sup>2</sup> (рис. 1). Наибольшей сырой биомассой обладают *Equisetum fluviatile* и группа видов рода *Carex* – 131 и 117 г/м<sup>2</sup>, соответственно. Меньшие значения отмечены для *Batrachium peltatum* (104 г/м<sup>2</sup>), группы видов рода *Sparganium* (51 г/м<sup>2</sup>) и группы видов рода *Potamogeton* (85 г/м<sup>2</sup>). Самое низкое значение сырой биомассы отмечено у *Comarum palustre* (18,5 г/м<sup>2</sup>).



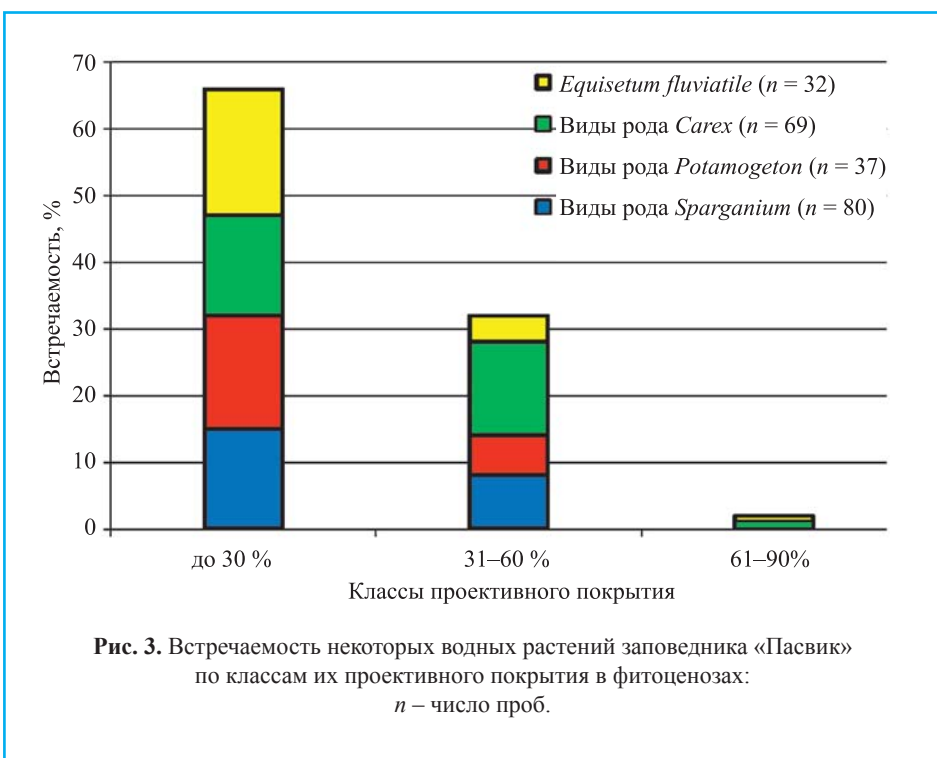
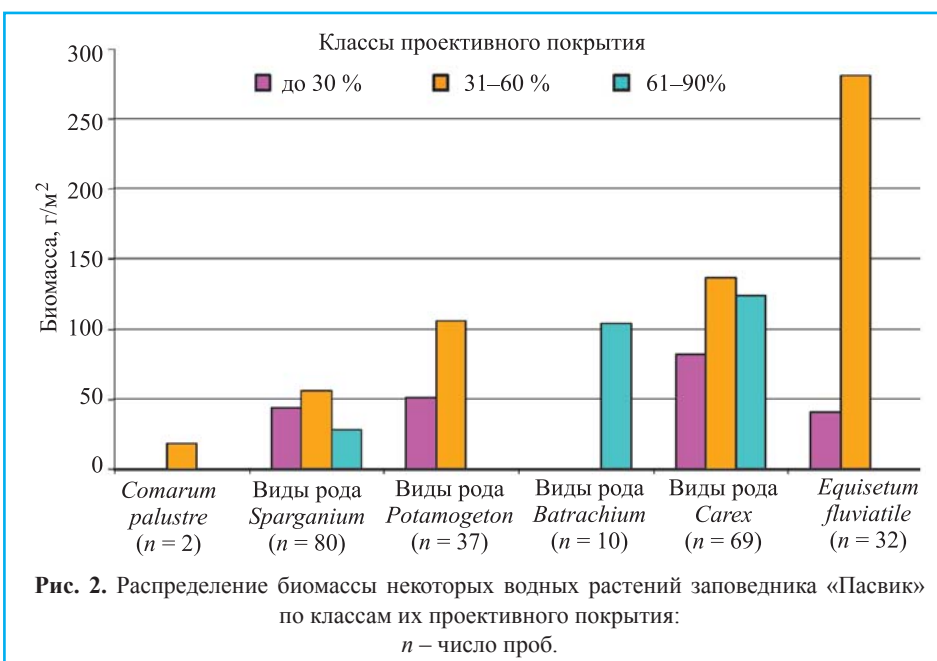


Величина сырой биомассы *Equisetum fluviatile* резко отличается при разных классах проективного покрытия: от 46 (0–30 %) до 281 г/м<sup>2</sup> (31–60 %), стандартная ошибка при этом максимальна и составляет  $\pm 26$  г/м<sup>2</sup>. У видов рода *Batrachium* в одном классе проективного покрытия биомасса варьирует от 15 до 243 г/м<sup>2</sup>, при этом значение ошибки –  $\pm 22$  г/м<sup>2</sup>.

Распределение биомассы водных растений по классам их проективного покрытия (рис. 2) характеризуется ярко выраженным преобладанием в классе 31–60 % более чем в два раза по сравнению с классом до 30 % и почти в два раза по сравнению с классом 61–90 %. Характер распределения биомассы макрофитов по классам проективного покрытия (см. рис. 2) повторяет характер распределения биомассы по средним значениям (см. рис. 1), особенно при проективном покрытии (31–60 %), и показывает преобладание *Equisetum fluviatile* и группы видов рода *Carex*.

Встречаемость фитоценозов с разным проективным покрытием водных растений оценивалась в процентах от общего числа исследованных водных фитоценозов (рис. 3).

Наибольшей частотой встречаемости (14–19 %) обладают фитоценозы с проективным покрытием исследуемых видов до 30 %, несколько меньше (4–14 %) частота встречаемости фитоценозов второго класса проективного покрытия видов; процент встречаемости фитоценозов с высоким проектив-





ным покрытием видов (61–90 %) близок к нулю и представлен у группы видов рода *Carex* и *Equisetum fluviatile*.

### Обсуждение

Из литературных источников известно, что биомасса геофитов может быть как выше, так и ниже биомассы гидрофитов [19, 21, 22] и зависит от характера эвтрофикации водоема. Полученные нами данные, согласно которым *Equisetum fluviatile* и группа видов рода *Carex* имеют наибольшие значения (131 и 117 г/м<sup>2</sup>) свидетельствуют о том, что в заповеднике «Пасвик» величина фитомассы различается для гео- и гидрофитов в 1,8 раза.

Биомасса группы видов рода *Sparganium* и группы видов рода *Potamogeton* имеет средние значения среди изучаемых растений. Высокая биомасса группы видов рода *Batrachium* (104 г/м<sup>2</sup>) подтверждает имеющиеся в литературе сведения о том, что «биомасса фитоценозов прямо связана с величинами проективного покрытия растений, доминирующих в них...» [19], т. к. его проективное покрытие относится к третьему классу (61–90 %) – и группа видов рода *Batrachium* является доминирующим видом фитоценоза.

Средняя биомасса макрофитов в водоемах заповедника «Пасвик» меньше, чем в водоемах Среднего Поволжья [19] в несколько раз – от 11 (*Equisetum fluviatile*) до 44 (группа видов рода *Potamogeton*). Наибольшая биомасса видов Среднего Поволжья прослеживается в классе проективного покрытия от 91 до 100 %, в то время как для фитоценозов заповедника «Пасвик» такой класс проективного покрытия не был выделен в связи с его отсутствием.

Характер распределения биомассы макрофитов по классам проективного покрытия (см. рис. 2) повторяет общую тенденцию, особенно при проективном покрытии 31–60 %, и показывает преобладание *Equisetum fluviatile* и группы видов рода *Carex*. Так как эти виды – геофиты, распространяющиеся на глубине до 1 м, не перекрывают водное зеркало, они даже при более высоком проективном покрытии благоприятно влияют на популяции обитающих на водоеме растительноядных водоплавающих птиц.

Невысокий и средний процент проективного покрытия является благоприятным фактором для поддержания и увеличения численности растительноядных водоплавающих птиц, т. к. повышение трофности водоема и завершающая стадия его развития с высоким проективным покрытием водных растений является для водоплавающих птиц сдерживающим фактором. Для многих из них важно наличие свободного зеркала на поверхности водоема, при его отсутствии гнездование станет невозможным. Преобладание в фитоценозах заповедника «Пасвик» сообществ с низким и средним классом проективного покрытия свидетельствует о благоприятных условиях для питания и обитания водоплавающих птиц на его территории. Скорость

развития водной растительности в северных районах низка, а антропогенное обогащение минеральными удобрениями, промышленной и бытовой органикой незначительно, поэтому имеющиеся меры охраны на территории заповедника «Пасвик» (ограничение факторов беспокойства птиц, охоты) являются вполне достаточными для сохранения водоплавающих птиц и самоочищения водоема водными растениями.

В северной части заповедника в результате строительства ГЭС Скугфосс естественный проток – р. Мениккайоки был зарегулирован, построена Глухая плотина, из которой вытекает небольшой ручеек, в результате чего обмеление русла привело к интенсивному зарастанию и заилению реки на мелководном участке – эвтрофикации части водоема. Здесь наблюдаются гидрофитные сообщества с высоким классом проективного покрытия. Численность популяций уток и лебедя на этом участке реки, по нашим наблюдениям, несколько меньше и может изменяться в сторону еще большего сокращения с ходом зарастания водной поверхности. В связи с этим необходимы дополнительные орнитологические и гидрботанические исследования северного участка заповедника для установления связи изменений в популяциях водоплавающих птиц и в сообществах водных растений.

#### Выводы

Для 4 видов семейства Утиные отряда Гусеобразных (лебедь-кликун, свиязь, кряква, чирок-свиистунок) заповедника «Пасвик», являющихся консументами первого порядка, ресурснозначимыми по биомассе являются следующие водные растения: группа видов рода *Carex* (117 г/м<sup>2</sup>), *Equisetum fluviatile* (131 г/м<sup>2</sup>), группа видов рода *Potamogeton* (85 г/м<sup>2</sup>), группа видов рода *Sparganium* (51 г/м<sup>2</sup>).

Более высокая частота встречаемости фитоценозов с малым и средним проективным покрытием (до 30 % и 31–60 %), благоприятных для поддержания и увеличения численности водоплавающих, свидетельствует о том, что ресурсы кормовых угодий заповедника «Пасвик» являются достаточными для поддержания и развития популяций растительноядных водоплавающих птиц и необходимого самоочищения водоема (р. Паз).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кривенко В.Г. Водоплавающие птицы и их охрана. М.: Агропромиздат, 1991. 271 с.
2. Красная книга Мурманской области / Упр. природ. ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Мурманской обл. Мурманск. 2003. 400 с.
3. Макарова О.А., Бианки В.В., Хлебосолов Е.И., Катаев Г.Д., Кацулин Н.А. Кадастр позвоночных животных заповедника «Пасвик». Рязань. 2003. 72 с.
4. Гаевская Н.С. Роль высших водных растений в питании животных пресных водоемов. М. 1966. 326 с.

5. Исаков Ю.А., Воробьев Л.А. Обзор зимовок и пролета птиц на южном Каспии. Труды Всес. орнитол. заповедника Гасан-Кули. Вып. 1. 1940. С. 5–159.
6. Тугаринов А.Н. Пластинчатоклювые // Фауна СССР. Птицы. Т. 1. Вып. 4. 1941. 385 с.
7. Исаков Ю.А. Подсемейство утки // Птицы Советского Союза. Т. IV. М. 1952. С. 344–635.
8. Краевский И.М. Гигрофиты как источник питания некоторых промысловых водоплавающих птиц // Труды пушно-мехового института. Т. V. 1954. С. 78–89.
9. Растительные ресурсы России и сопредельных государств: Цветковые растения, их химический состав, использование: семейство Butomaceae-Typhaceae. СПб: Наука, 1994. 271 с.
10. Исаков Ю.А. К методике исследования питания водоплавающих птиц // Бюлл. МОИП. отд. биол. Т. LIX. Вып. 1. 1954. С. 33–36.
11. Тихвинский В.И. К питанию водоплавающих // Работы Волжско-Камской краевой промыслово-биологической станции. Казань. 1931. С. 169–202.
12. Житков Б.М. Отряд пластинчатоклювых // Животный мир СССР. Птицы. М.-Л. 1940. 398 с.
13. Формозов А.Н. Озерная лесостепь и степь Западной Сибири как область массового обитания водяной птицы // Бюлл. МОИП. Т. XIII. Вып. 2. М. 1934. С. 256–285.
14. Летопись природы заповедника «Пасвик». Кн. 1–12 (1992–2004 гг.). Мурманск. 1997. 108 с.; Мурманск. 1998. 124 с.; Мурманск. 1998. 180 с.; Мурманск. 1999. 190 с.; Мурманск. 2000. 138 с.; Мурманск. 2001. 109 с.; Рязань. 2003. 148 с.; Рязань. 2003. 146 с.; Рязань. 2005. 149 с.; Рязань. 2005. 182 с.; Апатиты. 2009. 206 с.; Апатиты. 2009. 168 с.
15. Ellenberg H., Leuschner Ch. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in Okologischer dynamischer und hystorischer Sicht. Stuttgart. Ulmer. 2010. 1333 p.
16. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование: семейства Magnoliaceae-Limoniaceae. Л.: Наука, 1984. 460 с.
17. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование: семейства Hydrangeaceae-Halogagaceae. Л.: Наука, 1987. 326 с.
18. Коломиец Н.Э., Калинин Г.И. Сравнительное исследование химического состава видов рода хвощ флоры Сибири // Химия растительного сырья. 2010. № 1. С. 149–154.
19. Папченко В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья. Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. 200 с.
20. Папченко В.Г. К методике изучения продуктивности водной растительности в средних и малых реках // Растительные ресурсы. 1979. Т. 15. Вып. 3. С. 454–459.
21. Распов И.М. О некоторых понятиях гидробиологии // Гидробиологический журнал. 1978. Т. 14. № 3. С. 20–26.
22. Белавская А.П., Серафимович Н.Б. Продукция макрофитов некоторых озер Псковской области // Растительные ресурсы. Л. 1973. Вып. 3. С. 355–369.

**Сведения об авторе:**

Кириллова Наталья Руслановна, младший научный сотрудник, Полярно-альпийский ботанический сад-институт, Кольский научный центр Российской академии наук (ПАБСИ КНЦ РАН), Россия, 184256, Мурманская область, Кировск; e-mail: knr81@mail.ru