

Бот. журн., 1963, т. 48, № 1, с. 42—53. — *Новичкова-Иванова Л. П.* Почвенные водоросли фитоценозов Сахаро-Гобийской пустынной области. Л.: Наука, 1980. 256 с. — *Штина Э. А., Голлербаг М. М.* Экология почвенных водорослей. М.: Наука, 1976. 144 с.

Карельский филиал АН СССР,  
Институт леса,  
Петрозаводск.

Получено 10 I 1985.

УДК 581.9 (285,2) (23.03) (479)

Бот. журн., т. 71, № 6

В. В. Акатов

## ОСНОВНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЗАРАСТАНИИ ВЫСОКОГОРНЫХ ОЗЕР СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

V. V. AKATOV, MAIN TRENDS IN THE OVERGROWTH OF ALPINE LAKES IN THE NORTH-WESTERN CAUCASUS

Изложены результаты сравнительного анализа растительности более 150 высокогорных водоемов, процессы зарастания которых изучали косвенными методами в 1981—1984 гг. Рассмотрены основные направления гидросукцессий в альпийском и субальпийском поясах.

Процессы деградации водоемов из-за их зарастания являются, пожалуй, одними из самых динамичных в высокогорье; их изучение интересно как с фитоценотической, так и с физико-географической точек зрения. Однако растительность высокогорных озер и ее динамика изучены недостаточно: по Малому Кавказу опубликованы работы А. М. Барсегяна (1966, 1979), Д. А. Алиева (1968, 1973), Д. А. Алиева и Ф. А. Бабаева (1973); по Большому Кавказу — Н. А. Буша (1932), И. И. Тумаджанова (1948, 1959), К. Р. Кимеридзе (1965, 1966); по Карпатам — Т. Л. Андриенко (1972); по Западному Тянь-Шаню — Д. Абдуллаева и М. Абдиева (1976); по Алтаю — В. В. Ильина (1982).

В настоящей работе сделана попытка в какой-то мере восполнить пробел в наших знаниях относительно зарастания высокогорных озер северо-западной части Большого Кавказа. Приведены результаты сравнительного анализа растительности более 150 различных водоемов, расположенных на высотах 1600—2800 м над ур. м. в бассейнах рек Большая и Малая Лаба, Белая, Шахе и Мзымта. Сведения о водно-болотных растительных сообществах этого района имеются лишь в работах Р. А. Еленевского (1939, 1949), где кратко описаны некоторые высокогорные болота различного происхождения и охарактеризованы основные их типы.

Сбор фактического материала проводили маршрутным методом (при глубине водоема более 0.5 м — только с берега) с учетом особенностей изучения высшей водной растительности (Белавская, 1979; Катанская, 1981). В ходе обследования подробно описывали растительность водоемов, закладывали полосные трансекты, отмечали характер донных отложений, рельеф дна и глубину озерной котловины (по возможности), степень проточности и затененности озер, определяли температуру воды прибрежной части в момент обследования, отбирали пробы воды для химического анализа.

При изучении зарастания мы допускали, что в небольших и мелких водоемах пространственные экологические пояса водно-болотной растительности довольно хорошо соответствуют временной их смене (Смагин, 1984). При этом учитывали наличие в фитоценозах инициальных видов и видов, являющихся экологическими реликтами, а также жизненное состояние компонентов сообществ (Александрова, 1964).

Высокогорные озера Западного Кавказа по питанию, водному и гидротермическому режимам можно разделить на два типа: альпийский и субальпийский (Ефремов, 1981).

Озера альпийского типа являются преимущественно каровыми. Они мелководны, площадь их водной поверхности невелика. Эти водоемы продолжи-

тельное время находятся подо льдом, для них характерно преобладание обратной температурной стратификации (8—10 мес), питание от таяния льда и снежников, низкая минерализация вод. По термическому режиму они относятся к полярным озерным водоемам (Ефремов, 1981).

Из-за суровости экологических условий растительность альпийских озер развита слабо, их зарастание идет медленно, в основном *Carex dacica* и главным образом видами гипновых мхов (*Hylocomium pyrenaicum* (Spruce) Lindb., *Bryum pallens* Sw., *Didymodon tophaceus* (Brid.) Lur., *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwaegr., *Sphagnum tenellum*, *S. auriculatum* Schimp.).<sup>1</sup> Настоящие гидрофиты отсутствуют. Затягивание акватории *Carex dacica* происходит путем образования дерновинно-наддонных или при наличии иловой прослойки дерновинно-надилловых сплави́н, которые в дальнейшем заселяют гигро- и мезофильные виды растений, поступающие из окружающих водоем фитоценозов. Интенсивность заболачивания альпийских озер в наибольшей степени определяется температурой воды в прибрежной части водоема, морфологией озерной котловины и степенью проточности или скоростью накопления аллювиальных отложений.

Процессы зарастания полностью отсутствуют в озерах, расположенных выше 2600 м над ур. м., а также в затененных озерах на более низких высотах. В пределах высот 2450—2550 м малопроточные озера обычно по краю имеют полосу болотной растительности шириной в 1—7 м. Зарастание наиболее интенсивно происходит в проточных водоемах на нижнем пределе альпийского пояса. Сукцессионный ряд при этом состоит всего из двух стадий: стадии *C. dacica* и стадии *Nardus stricta*. Как пример зарастания непроточных озер приведем краткое описание одного из них, расположенного в окрестностях горы Юха (истоки р. Луганки, бассейн р. Малой Лабы).

Высота 2535 м над ур. м. Размер озера 100×80 м. Дно в прибрежной части преимущественно каменистое, его уклон небольшой. Глубина у берегов 0.15—0.3 м; они образованы осыпным и моренным материалом, в различной степени покрытым растительностью. Вода озера характеризуется низкой минерализацией (50.4 мг/л), почти нейтральной активной реакцией среды (рН 7.5) и незначительным содержанием биогенных элементов (аммонийного и нитратного азота — соответственно 0.002 и 0.09 мг N/л, минерального фосфора — 0.003 мг P/л).<sup>2</sup> Зарастание незначительно и происходит только с западного берега дерновинами *Carex dacica* и некоторыми видами мхов (*Brachythecium* sp., *Bryum pallens*, *Didymodon tophaceus*). На осоковых дерновинах произрастают растения, многие из которых характерны для альпийских лугов: *Ranunculus oreophylus*, *Phleum alpinum*, *Luzula multiflora* (Retz.) Lej., *Nardus stricta*, *Primula auriculata* и др. На отдельных участках полоса этой растительности имеет ширину до 5 м. Для ее изучения перпендикулярно береговой линии был заложен полосный трансект длиной 5 и шириной 0.5 м, где на 10 примыкающих друг к другу площадках отмечали виды растений и степень их участия в фитоценозе. Анализ этого трансекта (см. таблицу) показывает, что вдоль него наблюдается небольшое изменение видового состава сообществ. В настоящее время сукцессионный процесс находится на первой стадии. По увеличению проективного покрытия *Nardus stricta* можно предположить начало формирования торфянистого белоусового луга. Здесь мы имеем дело лишь с инициальной фазой этой стадии.

Современные белоусники, окружающие альпийские водоемы, в большинстве своем не являются результатом автогенных смен. Это в основном прибрежные сообщества. Однако активное проникновение белоуса на осоковые болота говорит о тесной связи между ними.

В качестве примера зарастания проточных озер, расположенных на нижнем пределе альпийского пояса, приводим план растительности одного из них (рис. 1).

Субальпийские озера относятся к субполярным водоемам. Время их нахождения подо льдом колеблется от 6 до 9 мес, в летний период преобладает

<sup>1</sup> Все мхи, упомянутые в работе, определены Н. И. Ситниковой, за что автор выражает ей благодарность.

<sup>2</sup> Анализы воды выполнены сотрудниками гидрохимической лаборатории Кавказского биосферного заповедника С. Ю. Береговой и Е. А. Кабиной.

## Изменение проективного покрытия видов вдоль трансекта

Вид	№ площадки									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>Carex dacica</i> Heuff.	3	3	3	3	2	3	4	3	3	2
<i>Nardus stricta</i> L.	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2
<i>Primula auriculata</i> Lam.	3	4	4	3	3	3	4	3	3	2
<i>Ranunculus baidarae</i> Rupr.		2		2	1	2	1	1	1	2
<i>Pedicularis nordmanniana</i> Bunge		2		2		2	1			
<i>Phleum alpinum</i> L.	1									
<i>Cerastium cerastioides</i> (L.) Britt.	1			1						
<i>Taraxacum crepidiforme</i> DC.		1	1	1	2		1	1		
<i>Sphagnum tenellum</i> (Brid.) Brid.		5		5						
<i>Gentiana djimilensis</i> C. Koch		1								
<i>Cirsium simplex</i> C. A. Mey.					1			2	2	3
<i>Brachytecium</i> sp.										3
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) Beauv.										3
<i>Briza marcowiczii</i> Woronow								1		1

Примечание. Использовали пятибалльную шкалу проективного покрытия, %: 1 — 0—5, 2 — 6—15, 3 — 16—25, 4 — 26—50, 5 — свыше 50, предложенную уфимскими геоботаниками (Миркин, Розенберг, 1978).

режим прямой температурной стратификации, в питании принимают участие снеговые, дождевые и родниковые воды (Ефремов, 1981). Более благоприятные условия для существования растений в этих озерах по сравнению с альпийскими обуславливают более сильную развитость водно-болотной растительности, большее разнообразие ее форм.

Основными эдификаторами зарастающих озер в субальпийском поясе являются две осоки: широко распространенная и на альпийских озерах *Carex dacica* и не поднимающаяся выше 2400 м над ур. м. *C. rostrata* Stokes.

Осокой дакийской затягиваются хорошо проточные олиготрофные озера, питающиеся водами преимущественно снегового происхождения. Способ зарастания осокой субальпийских водоемов такой же, как и альпийских. Наиболее интенсивно процесс формирования болотной растительности происходит в дельтовой зоне. Часто в образовании дерновинных славин принимают участие другие осоки (*Carex canescens* L., *C. echinata* Murr., *C. paupercula* Michx.) и некоторые мхи (*Sphagnum tenellum*, *Calliergon stramineum* и др.), но обычно лишь в качестве примеси. Эти славинные заселяют как болотные растения, так и виды, характерные для обычных и переувлажненных альпийских и субальпийских лугов (*Phleum alpinum*, *Carum caucasicum* (Bieb.) Boiss., *Veronica gentianoides* Vahl, *Trifolium rytidosemium* Boiss. et Hohen., *Taraxacum crepidiforme*, *Nardus stricta*, *Eryophorum vaginatum* L., *E. polystachion* L., *Juncus filiformis* L. и др.). Дальнейшее развитие растительности так же, как и в альпийском поясе, идет в сторону образования заторфованного белоусового луга, однако через промежуточную стадию, характеризующуюся доминированием *Deschampsia cespitosa*. Последний вид начинает появляться еще в нижнеальпийском поясе. Сопутствующие ему виды представлены уже на первой стадии в значительной степени луговыми элементами и в ходе сукцессии сменяются мало.

*Carex rostrata* — практически единственное корневищное растение, формирующее надводные и надилловые славинные в высокогорных районах. Иногда в образовании славин активное участие может принимать *C. limosa*. Пионеры зарастания северных равнинных озер — *Comarum palustre* L. и *Menyanthes trifoliata* L. — в высокогорье Северо-Западного Кавказа встречаются крайне редко.

Славинообразование начинается с самой мелководной части озера. Подветренность берега из-за небольших размеров водоемов и высоты окружающих склонов не имеет большого значения. Кроме образования славин, *Carex rostrata* может участвовать в зарастании водоемов посредством укоренения на дне. Продвижению славин или осоковых зарослей к центру озера предшествует

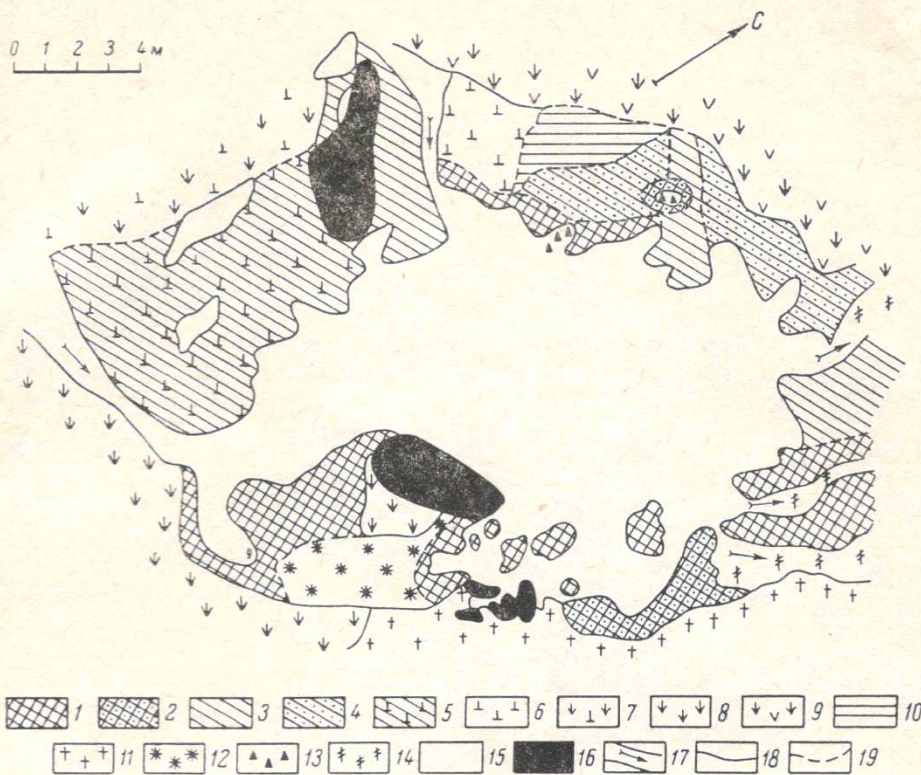


Рис. 1. План растительности альпийского проточного озера (истоки р. Луганки, высота 2440 м над ур. м.).

Сообщества: 1 — маловидовое *Carex dactyloides* (4—5 видов), 2 — маловидовое *Carex dactyloides* — *Bryum* sp. (*Calliergon stramineum*) (5 видов), 3 — многовидовое *Carex dactyloides* (9—10 видов), 4 — многовидовое *Carex dactyloides* — *Cratoneurum decipiens* (9—10 видов), 5 — *Carex dactyloides* + *Primula auriculata* — *Sphagnum auriculatum*, 6 — *Primula auriculata*, 7 — *Nardus stricta* + *Primula auriculata*, 8 — *Nardus stricta*, 9 — *Nardus stricta* + *Deschampsia cespitosa*, 10 — *Deschampsia cespitosa*, 11 — *Ranunculus oreophilus* + *Taraxacum crepidiforme*; заросли: 12 — *Carex dactyloides* (проективное покрытие 60%), 13 — *Juncus filiformis*, 14 — *Cardamine uliginosa*, 15 — свободная вода, 16 — выход коренной породы, 17 — ручей, 18 — отчетливая граница, 19 — размытая граница.

заполнение его котловины торфянистыми моховыми отложениями, образованными погруженным мхом *Calliergon cardifolium* (Hedw.) Kindb. Наибольшее число водоемов, зарастающих подобным способом, сосредоточено на высокогорных массивах Ачишхо и Большая Чура. Это в основном суффозионные озера с глубиной более 2 м и площадью до 1 га, расположенные в полосе верхнего предела леса (1600—2000 м над ур. м.). Для них характерны непроточность и преимущественно дождевое питание. Их воды очень слабо минерализованы (11.6—15.5 мг/л), характеризуются кислой реакцией (рН 5.35—5.80), содержат незначительное количество биогенных элементов. После затягивания осокой всего или большей части водоема начинается формирование мохового яруса с господством *Sphagnum teres* (Schimp.) Aongstr.

В настоящее время у 22 % озер, зарастающих *Carex rostrata*, она занимает менее 70 % площади их водной поверхности; 56 % водоемов находятся на стадии осокового болота с формирующимся моховым ярусом (его проективное покрытие 10—70 %); 22 % водоемов представляют собой осоково-моховые болота с однотипной структурой растительности. Вся их центральная часть занята осоково-моховой формацией с травяным ярусом лишь из *C. rostrata* и *C. canescens*, к которым по периферии примешивается *Juncus filiformis*. Если водоем имеет резко выраженную овальную форму, то узкие его стороны заняты сообществом с доминированием *Carex dactyloides*. Прибрежные фитоценозы представлены щучниками.

Дальнейшее развитие растительности этих водоемов идет по пути внедрения в нее *Deschampsia cespitosa*. Из-за относительной молодости и удаленности от

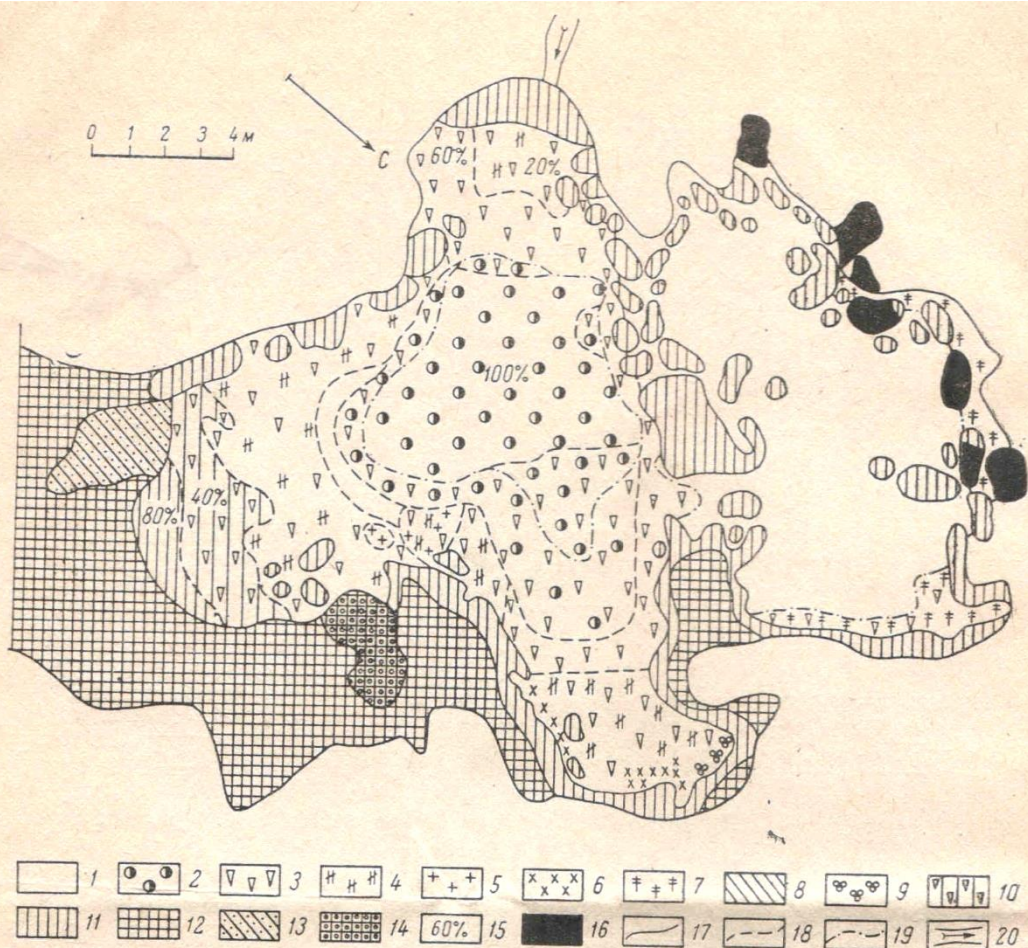


Рис. 2. План растительности субальпийского озера (восточный склон горы Фишт, высота 1740 м над ур. м.).

1 — свободная вода; заросли: 2 — *Potamogeton alpinus*, 3 — *Equisetum palustre*, 4 — *Eleocharis leptostylopodiata*; 5 — *Carex dacica*, 6 — *Callitriche verna*, 7 — *Cardamine uliginosa*, 8 — дерновины *Carex canescens*, 9 — *Salix* sp., 10 — дерновины *Carex dacica* в воде (проективное покрытие 40%) с *Equisetum palustre* между ними, 11 — дерновины *Carex dacica*; сообщества: 12 — *Carex dacica*+*Deschampsia cespitosa*, 13 — *Carex canescens*, 14 — *Salix* sp. — *Carex dacica*+*Deschampsia cespitosa*, 15 — проективное покрытие; 16 — выходы породы; границы: 17 — между сообществами растений, а также между ними и зарослями воздушно-водных растений, 18 — между зарослями водных растений и их агрегациями; 19 — предел распространения зарослей воздушно-водных растений; 20 — небольшой приток воды.  
По оси абсцисс — стадии сукцессии.

более крупных и древних болотных массивов видовое богатство сообществ остается очень низким.

Более богаты видами сообщества осоки вздутой, сформированные в результате зарастания древних ледниковых водоемов. В их составе отмечены такие растения, как *Carum caucasicum*, *Cirsium simplex* С. А. Мей., *Swertia iberica* Fisch. et С. А. Мей., *Eriophorum polystachion*, *E. vaginatum*, *Primula auriculata*, *Orchis incarnata* L., *Parnassia palustris* L. и другие виды, редко *Menyanthes trifoliata*, *Comarum palustre* и *Pinguicula vulgaris* L. Обобщенный ряд гидросерии, выявленный на озерно-болотных комплексах в верховье р. Уруштен и на Луганском перевале, имеет следующий вид.

Стадии 1 и 2 — формирование сообществ *Carex rostrata*—*Sphagnum teres*.

Стадия 3. *Carex rostrata*+*Carex limosa*—*Sphagnum teres*. Характеризуется появлением осок *C. limosa*, *C. canescens*, *C. echinata*, а также некоторых видов разнотравья — *Pedicularis nordmanniana*, *Carum caucasicum* и др.

Стадия 4. *Carex rostrata*+*Carex limosa*+*Primula auriculata*—*Sphagnum teres*. Удельный вес группы разнотравья увеличивается, появляются также *Carex dacica*, *Nardus stricta*.

Стадия 5. *Nardus stricta*+*Carex dacica*+*Carex rostrata*—*Sphagnum nemoreum*. Наблюдается переход к сообществам с доминированием *Nardus stricta*.

Стадия 6. *Nardus stricta*.

Сукцессия идет аналогично и в случае, если моховую синузидию образуют не сфагновые, а гишновые мхи (*Drepanocladus sendtneri* (Schpz.) Warnst., *Cratoneurum decipiens* (De Not.) Loeske, *Polytrichum alpinum* Hedw. и др.).

В большинстве районов Северо-Западного Кавказа, кроме водных мхов (*Calliergon cardifolium*, *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Moenk. и др.), настоящие гидрофиты из-за своей редкости в зарастании озер большой роли не играют. В небольших водоемах повсеместно встречается лишь *Callitriche verna* L. Известны единичные местонахождения *Potamogeton praelongus* Wilf., *P. berchtoldii* Fieb. и *Vallisneria spiralis* L. Исключением являются неглубокие, хорошо прогреваемые водоемы (летом температура воды часто превышает 20 °C) с ложем блюдцеобразной формы, расположенные на склонах Фишт-Оштенского известнякового массива, и гора Гузерицль в верховье р. Белой (высоты 1700—1850 м над ур. м.). Влияние карбонатных пород, а также интенсивный выпас скота в их зоне существенно сказались на химическом составе воды этих озер (минерализация воды различных водоемов, по нашим данным, — 83—532 мг/л, рН 7.13—8.56, содержание аммонийного и нитратного азота в сумме 0.324—0.728 мг N/л, минерального фосфора — 0.005—0.032 мг P/л) и соответственно на их растительности. Группа произрастающих в них водных растений представлена семью видами гидатофитов (*Potamogeton alpinus* Bald., *P. pectinatus* L., *P. filiformis* Pers., *P. berchtoldii*, *Callitriche verna*, *Calliergon cardifolium*, *Chara* sp.) и одним — нейстофитом *Lemna minor* L. Все указанные растения образуют преимущественно чистые одновидовые заросли, расположенные мозаично.

Более широко представлена здесь и группа воздушно-водных растений. Кроме осок и ситников, в зарастании этих озер принимают участие *Catabrosa aquatica* (L.) Beauv., *Eleocharis leptostylopodiata* Zinserl., *Equisetum palustre* L. В водоемах они образуют чистые, либо смешанные 2—3-видовые заросли, имеющие в основном поясное распределение. Профиль зарастания водоемов этого района следующий. Центр озера занят погруженной растительностью. На глубинах менее 0.7 м располагаются заросли *E. palustre*. На глубине менее 0.4 м к нему присоединяется *Eleocharis leptostylopodiata* и образуются смешанные заросли. По периферии водоем окольцован осокой дакийской и сообществом *Carex dacica*+*Deschampsia cespitosa*. Такое распределение поясов макрофитов представлено на плане водно-болотной растительности одного из озер (рис. 2).

Увеличение видового разнообразия водной растительности в водоемах этого района ведет к удлинению сукцессионного ряда и увеличению числа различных его вариаций, однако конечный результат гидросукцессии остается тем же — осочник, эволюционирующий в сторону заторфованного луга. Только в некоторых непроточных, наиболее мелких озерцах с хорошо развитыми зарослями погруженных и воздушно-водных растений характер процесса может измениться. Это наблюдается в том случае, когда заполнение озерной котловины растительными остатками и аллохтонным материалом происходит быстрее, чем скорость затягивания ее дерновинами осок. После того как заросли воздушно-водных растений вытеснят погруженную растительность, займут весь водоем и он постепенно обмелеет, начинается параллельное развитие всех растительных полос, а также прибрежно-водных сообществ в сторону луговых фитоценозов.

В качестве примера приводим краткое описание двух расположенных рядом водоемов. Размер каждого из них 10×10 м. В центре одного — окно свободной воды (2.5×5.5 м), на дне которого произрастает *Potamogeton filiformis*. Вокруг окна — заросли *Eleocharis leptostylopodiata* с примесью *Carex rostrata*; далее расположены полосы растительности с доминированием *Carex dacica* и *Deschampsia cespitosa*. Центр другого занят зарослями *Eleocharis leptostylopodiata* с примесью луговых видов *Alchemilla* sp. и *Polygonum carneum*. Открытой воды нет. Полосы *Carex dacica* и *Deschampsia cespitosa* затягиваются тем же видом. Дерновины этих растений угнетены.

В заключение можно сказать следующее. Интенсивность зарастания высокогорных озер в первую очередь определяется их термическим режимом, мор-

фологией котловин и степенью проточности, а направление и характер процесса — гидрохимическим составом вод.

Зарастание озер альпийского пояса происходит посредством очень медленного образования осокой дакийской и мхами наддонных или надильовых сплавин. Сукцессионный ряд сильно укорочен.

По мере снижения высоты над уровнем моря термический режим озер становится все более благоприятным, а влияние их гидрохимических особенностей на характер водной растительности усиливается. В субальпийском поясе в зарастании водоемов, кроме *Carex dacica*, принимают участие *C. rostrata* и ряд других гелофитов, а в отдельных случаях — и гидрофиты. При этом происходит усложнение серийного ряда за счет увеличения числа направлений смен и появления новых промежуточных стадий на каждом из этих направлений.

Промежуточным этапом рассмотренных выше гидросерий является болотная растительность, для сообществ которой характерны бедный флористический состав и незначительное число специализированных форм. В результате проникновения все большего числа растений, участвующих в сложении окружающих водоем фитоценозов, происходит формирование заторфованных лугов обычно с доминированием *Nardus stricta* и (или) *Deschampsia cespitosa*. Эти виды являются естественными эдификаторами прибрежно-водных растительных сообществ.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Александрова В. Д. Динамика растительного покрова. — В кн.: Полевая геоботаника. Т. 3. Л.: Наука, 1964, с. 300—451. — Абдуллаев Д., Абдиев М. Ботаническая характеристика озер Сары-Челекского заповедника. — В кн.: Физиологические и биохимические аспекты культивирования водорослей и высшей водной растительности в Узбекистане. Ташкент, 1976, с. 131—139. — Алиев Д. А. Материалы к флоре и растительности высокогорных озер северной и центральной части Малого Кавказа. — Учен. зап. Аз. ин-та бот., сер. биол., 1968, № 1, с. 3—9. — Алиев Д. А. Некоторые результаты изучения флоры и растительности пресных водоемов Азербайджана. — Учен. зап. Аз. ин-та бот., сер. биол., 1973, № 3, с. 24—28. — Алиев Д. А., Бабаев Ф. А. Флора и растительность озер Большого и Малого Алагеля. — Учен. зап. Аз. ин-та бот., сер. биол., 1973, № 2, с. 35—42. — Андриенко Т. Л. Сравнительная характеристика растительности горных болот Украинских Карпат и Кавказа. — Укр. бот. журн., 1972, т. 29, № 6, с. 731—736. — Барсегян А. М. К познанию водно-болотной флоры и растительности горных районов Армении. — Бот. журн., 1966, т. 51, № 9, с. 1330—1338. — Барсегян А. М. К познанию флоры и растительности высокогорных озер Армении. — Проблемы ботаники, 1979, т. 14, с. 62—66. — Белагская А. П. К методике изучения водной растительности. — Бот. журн., 1979, т. 64, № 1, с. 32—41. — Буш Н. А. О болотах озерного происхождения в Балкарии и Дигории. — Тр. Бот. муз. АН СССР, 1932, т. 25, с. 7—15. — Еленевский Р. А. Горнолуговые этюды Кавказского заповедника. — В кн.: Тр. Кавказ. гос. заповед., 1939, вып. 2, с. 127—163. — Еленевский Р. А. Азмышское высокогорное болото Западного Кавказа. — В кн.: Науч.-метод. зап., 1949, вып. 12, с. 334—339. — Ефремов Ю. В. Закономерности возникновения, распространения и эволюции горных озер Западного Кавказа: Автореф. дис. . . канд. геогр. наук. Л., 1981. 22 с. — Ильин В. В. Флора и растительность Манжерокского озера (Алтай). — Бот. журн., 1982, т. 67, № 2, с. 210—220. — Кавказская В. М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. Л.: Наука, 1981. — Кимеридзе К. Р. К геоботаническому изучению альпийских осоковых болот на Большом Кавказе. — В кн.: Биоэкология и фитоценология. Тбилиси: Ин-т бот. АН ГССР, 1965, с. 73—76. — Кимеридзе К. Р. К вопросу закономерности распространения болотной растительности на Кавказе. — В кн.: Сообщ. АН ГССР, 1966, т. 43, № 2, с. 439—446. — Миркин Б. М., Розенберг Г. С. Фитоценология. М.: Наука, 1978. 211 с. — Смагин В. А. Смены растительности при зарастании мелких озер под влиянием антропогенных факторов. — Бот. журн., 1984, т. 69, № 6, с. 827—833. — Тумаджанов И. И. Очерк болотной растительности долины Теберды. — Тр. Тбил. ин-та бот., 1948, т. 12, с. 17—55. — Тумаджанов И. И. К истории растительных ландшафтов западной части Скалистого хребта. — Тр. Тбил. ин-та бот., 1959, т. 20, с. 363—410.

Кавказский государственный заповедник.

Получено 26 IX 1984.