

## Современное состояние водной и прибрежно-водной растительности Чановской системы озер

Л. М. КИПРИЯНОВА

*Институт водных и экологических проблем СО РАН  
630090 Новосибирск, Морской просп., 2; e-mail: Kipriyanova@ad-sbras.nsc.ru*

### АННОТАЦИЯ

Исследовано состояние водной и прибрежно-водной макрофитной растительности системы оз. Чаны в трансгрессивную фазу водности. По материалам 50 полных геоботанических описаний, сделанных в 2001–2002 гг. на основных водоемах Чановской системы озер, выявленное ценотическое разнообразие водной и прибрежной растительности составило 22 синтаксона ранга ассоциации классификации Браун–Бланке. Описаны две новые ассоциации: **Bolboschoenetum planiculmis** и **Charetum altaicae**. Показано, что в ряду Саргуль – Урюм – Устьевая область рек – Малые Чаны – Чиняихинский плес – Яркуль – Тагано-Казанцевский плес – Ярковский плес – Юдинский плес, по мере изменения минерализации в последовательности: 0,64–0,75–0,96–0,79–3,11–3,56–5,60–6,37–6,50 г/дм<sup>3</sup>, количество синтаксонов ранга ассоциации меняется в ряду 12–7–13–3–4–6–3–3–2. Показано, что как в регрессивную, так и в трансгрессивную фазы водности водоемы Чановской системы (кроме озер Урюм и Саргуль) относятся к типу тростниково-гребенчато-рдестовых. Выявлено, что в системе оз. Чаны при значениях минерализации менее 1 г/дм<sup>3</sup> не столько минерализация, сколько экотопическое разнообразие оказывает влияние на видовое и ценотическое разнообразие макрофитной растительности. При значениях минерализации, превышающих 1 г/дм<sup>3</sup>, минерализация является уже лимитирующим фактором, ограничивающим распространение большей части сосудистых растений, и, как следствие, видовое и ценотическое богатство водной и прибрежно-водной растительности снижается.

Водная и прибрежно-водная растительность является средообразующим компонентом и индикатором состояния водных экосистем, активно участвующим в процессе самоочищения водоемов. Заросли высших водных растений являются основными защитными и кормовыми угодьями для птиц системы оз. Чаны, которое относится к водно-болотным угодьям международного значения. Сведения о состоянии водной и прибрежно-водной растительности оз. Чаны в 1976–1978 гг. содержатся в работах В. М. Катанской [1, 2]. Однако в связи с тем, что Чановская система озер подвержена многолетним циклическим колебаниям уровня и минерализации воды, для понимания сущности происходящих в системе в связи с этими флуктуациями изменений биоты, в том числе водной и

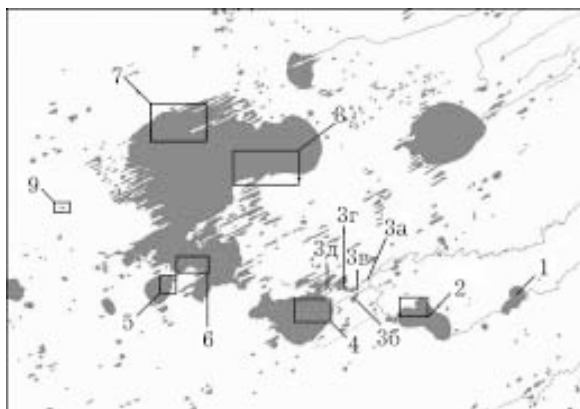
прибрежно-водной растительности, необходимы исследования в различные фазы водности системы. Кроме того, интерес представляют исследования изменения видового и ценотического богатства по естественному градиенту минерализации системы оз. Чаны, являющегося уникальным природным объектом для исследований данного плана, поскольку помимо двух основных притоков – Чулыма и Каргата, впадающих в систему с юго-востока, других притоков не имеется. По мере удаления от этих притоков минерализация вод в системе возрастает от 0,6 до 6,5 г/дм<sup>3</sup>. Основными задачами данного исследования являлись выявление видового и ценотического разнообразия водной и прибрежно-водной макрофитной растительности системы оз. Чаны в трансгрессивную фазу вод-

ности и анализ изменения видового и цено- тического разнообразия водной и прибрежно- водной макрофитной растительности по естественному градиенту минерализации системы оз. Чаны.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Оз. Чаны – самый крупный естественный водоем Западно-Сибирской низменности и территории Новосибирской области – расположено в центральной части Барабинской лесостепи. Впадина оз. Чаны формировалась в ледниковую стадию Западной Сибири. Острова и мели на озере образованы гривами и межгривными понижениями, характерными для рельефа этой области. Озеро Чаны включает: Яркоковский плес, Тагано-Казанцевский плес, Чиняихинский плес, оз. Яркуль (соединено с Чиняихинским плесом в 1911 г. каналами), оз. Малые Чаны. Площадь его акватории около 1,8 тыс. км<sup>2</sup>. Наибольшая глубина – 8,5 м (оз. Яркуль). Средняя глубина – 2,1 м. В Чановскую систему озер входят озера Урюм и Саргуль. Площадь оз. Саргуль составляет 24,7 км<sup>2</sup>; наибольшая глубина 2,5 м, средняя – 1,3 м; длина озера 8 км, ширина – 4,7 км. Площадь оз. Урюм 80 км<sup>2</sup>, наибольшая глубина – 3,1 м, средняя глубина – 1,8 м, длина озера – 14,4 км, ширина – 7,7 км [3].

В июле 2001–2002 гг. на основных участках системы оз. Чаны (см. рисунок) – озера



Ключевые участки.

1 – оз. Саргуль, 2 – оз. Урюм, 3 – устьевая область рек Чулым и Каргат, 3а – речные участки, 3б – Фадиха, 3в – Дорониha, 3г – залив Золотые Россыпи, 3д – протока Глубокая, 4 – оз. Малые Чаны, 5 – оз. Яркуль, 6 – Чиняихинский плес, 7 – Тагано-Казанцевский плес, 8 – Яркоковский плес, 9 – Юдинский плес.

Саргуль и Урюм, устьевая часть рек Чулым и Каргат, оз. Малые Чаны, Чиняихинский плес, оз. Яркуль, Тагано-Казанцевский плес, Яркоковский плес, отчлененный Юдинский плес – сделано около 50 полных геоботанических описаний, отобрано около 100 гидрохимических проб. Интерпретация синтаксонов дана в рамках подхода Ж. Браун-Бланке [4]. Номенклатура таксонов приведена по С. К. Черепанову [5]. Для изучения разнообразия сообществ макрофитов выбран метод эколого-флористической классификации Ж. Браун-Бланке. Если площадь сообщества была менее 100 м<sup>2</sup>, то каждый участок описывался в его естественных пределах, если более, то геоботаническое описание производилось на площади 100 м<sup>2</sup>. Для комбинированной оценки обилия и покрытия употребляли следующие обозначения: г – вид чрезвычайно редок с незначительным покрытием, + – вид встречается редко, степень покрытия мала. 1 – число особей велико, степень покрытия мала или особи разрежены, но покрытие большое; 2 – проективное покрытие от 5 до 25 %, 3 – проективное покрытие от 25 до 50 %, 4 – проективное покрытие от 50 до 75 %, 5 – проективное покрытие выше 75 % (Westoff, Maarel, 1978, цит по: [6]). Прозрачность воды дана по белому диску Секки диаметром 30 см.

Среднемесячные показатели отметки уровня воды в июле указаны по данным водомерного поста Квашнино. Для оценки минерализации использован портативный иономер Анион-7051.

Принятые в тексте сокращения: д.в. – диагностический(-ие) вид(-ы), синт. – синтаксон, дом. – доминант, оп. – описание.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### *Краткая характеристика водных и прибрежно-водных сообществ системы оз. Чаны*

Выявленное нами цено- тическое разнообразие водной и прибрежной растительности системы оз. Чаны составило 22 синтаксона ранга ассоциации классификации Браун-Бланке, относящихся к пяти классам: Phragmito-Magnocaricetea (12 синтаксонов ранга ассоциации), Lemnetaea (2), Potametea (3), Charetea (3), Cladophoretea (2).

**Класс** PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA  
Klika in Klika et Novak 1941

**Порядок** Phragmitetalia W. Koch 1926 em.  
Pignatti 1953

**Союз** Phragmition communis W. Koch 1926

Ассоциация **Phragmitetum communis** (Gams  
1927) Schmale 1939

Д. в. – *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex  
Steud. (дом.) (оп. 16–18, табл. 1). Сообщества  
встречаются и преобладают на всех участках  
системы оз. Чаны в воде на глубинах 0,1–  
1 м, на берегу – в полосе переменного ув-  
лажнения. Сообщества ассоциации образуют  
различной ширины слитные или с разрыва-  
ми полосы или массивы и оконтуривают мел-  
ководные водоемы (оз. Мал. Чаны, Чиняixin-  
ский и Тагано-Казанцевский плесы) и берега  
островов.

Асс. **Typhetum angustifoliae** Pignatti 1953

Д. в. – *Typha angustifolia* L. (дом.) (оп. 19,  
табл. 1). Обычны у берегов до глубины 0,2–  
0,5 м. В заливе Золотые Россыпи и в оз. Сар-  
гуль заросли рогоза узколистного простира-  
ются на 200–500 м. Массовость рогоза узко-  
листного в этом заливе и системе протоков в  
устьевой области Чулыма можно объяснить  
выносом реками Чулым и Каргат аллювия  
мелких фракций, что благоприятно для про-  
израстания рогоза узколистного.

Асс. **Typhetum latifoliae** G. Lang 1973

Д. в. ассоциации – *Typha latifolia* L. (дом.).  
Сообщества отмечены только в устьевой об-  
ласти Чулыма.

Асс. **Scirpetum lacustris** Schmale 1939

Сообщества с доминированием камыша  
озерного (*Scirpus lacustris* L.) обычны на при-  
брежных мелководьях (глубины 0,4–0,6 м)  
озер Саргуль и Урюм (оп. 5, 6, табл. 2).

Асс. **Scirpetum tabernaemontani** Pass. 1964

Сообщества с доминированием *Scirpus*  
*tabernaemontani* С. С. Gmel. отмечены у бе-  
регов до глубины 0,4 м в приустьевой обла-  
сти на мелководьях протоки Глубокой и в  
канале, соединяющем оз. Яркуль с Чиняixin-  
ским плесом (оп. 20–21, табл. 1).

**Порядок** Oenanthetalia aquaticae Hejny in  
Kop. et Hejny 1965

**Союз** Oenanthion aquaticae Hejny 1948 ex  
Neuhausl 1959

Асс. **Eleocharitetum palustris** Ubriszky 1948  
объединяет сообщества с доминированием  
*Eleocharis palustris* (L.) Roem. et Schult., кото-

рые отмечены у берегов протоки Глубокой  
в устьевой части на прибрежном мелководье.

Асс. **Sparganietum erecti** Roll 1938

Небольшое (25 м<sup>2</sup>) сообщество этой ассо-  
циации (дом. *Sparganium erectum* L.) было  
описано на глинистой отмели р. Каргат  
(оп. 23, табл. 1). Группировки площадью 4–  
6 м<sup>2</sup> встречаются в системе рукавов в устье-  
вой области Чулыма и Каргата. Отмечены  
ценозы ежеголовника ветвистого и на оз. Сар-  
гуль (оп. 11, табл. 2).

Асс. **Alismatetum graminei** ass. coll. Pass. 1999

Сообщество с доминированием частухи  
злаковидной *Alisma gramineum* Lej. описано  
в юго-западной части острова Голинского  
(оз. Малые Чаны, оп. 22, табл. 1). Проектив-  
ное покрытие – около 40 %, грунт – вяз-  
кий черный ил. По-видимому, в связи с боль-  
шим содержанием биогенов в грунте расте-  
ния очень высокие, пышно развитые. На пе-  
риодически обсыхающих мелководьях озер  
Саргуль и Урюм сообщества этой ассоциа-  
ции обычны (оп. 9, 10 в табл. 2).

Асс. **Butometum umbellati** (Konczak 1968)  
Philippi 1973

Д. в. – *Butomus umbellatus* L. (дом.). Сооб-  
щество площадью 70 м<sup>2</sup> описано на аллю-  
виальных отложениях в месте, где Чулым  
распадается надвое: на Быструху и рукав,  
идущий в Фадиху (оп. 24, табл. 1). Группи-  
ровки сусака отмечены на сходных место-  
обитаниях на выходе протоки Глубокой в  
Малые Чаны.

Сообщество **Agrostis stolonifera**

Сообщества с доминированием полевицы  
побегообразующей описаны на глубинах 0,2–  
0,4 м на прибрежных мелководьях озер Сар-  
гуль и Урюм, подверженных пастбищной на-  
грузке (оп. 7, 8 в табл. 2). Местами формиру-  
ют обширные заросли протяженностью в не-  
сколько десятков метров.

**Порядок** Bolboschoenetalia maritimi Hejny  
in Holub et al. 1967

**Союз** Scirpion maritimi Dahl et Hadac 1941

Асс. **Bolboschoenetum planiculmis** ass. nov.

Нами описываются как новые сообщества  
с доминированием длиннокорневищного мно-  
голетника – клубнекамыша плоскостебель-  
ного *Bolboschoenus planiculmis* (Schmidt.)  
Egor. Номенклатурный тип – описание 12 в  
табл. 2. Географическая привязка – Новоси-  
бирская область, Здвинский район, окр. с. Ми-

Номер описания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Площадь описания, м <sup>2</sup>	20	20	20	50	50	40	100	70	100	20
Общее покрытие, %	85	80	85	30	55	40	65	60	85	45
Средняя глубина, см	230	120	120	35	40	65	35	25	84	96
Высота основного яруса, см	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Количество видов в описании	3	3	2	2	3	3	4	5	5	1
Участок системы оз. Чаны*	8	8	8	4	5	6	3в	3в	3в	3г

Дв. ассоциаций										
<i>Cladophora fracta</i>	5	5	5	.	.	2	.	.	.	.
<i>Chara contraria</i>	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.
<i>Chara canescense</i>	.	.	.	.	4	3	.	.	.	.
<i>Utricularia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	4	4	1	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	5	3
<i>Potamogeton pectinatus</i>	+	+	+	.	1	.	.	.	.	.
<i>Najas marina</i>	.	.	.	.	+	2	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Typha angustifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
<i>Scirpus tabernaemontani</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alisma gramineum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sparganium erectum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Butomus umbellatus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
<i>Phalaroides arundinacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Прочие виды										
<i>Chara altaica</i>	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lemna minor</i>	.	.	.	.	.	.	1	+	1	.
<i>Lemna trisulca</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Bolboschoenus planiculmis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex maritimus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sonchus arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus sceleratus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Кроме того, в описаниях единично отмечены (в скобках номер описания): *Agrostis stolonifera* (24) – +; *Alopecurus Ceratophyllum submersum* (18) – +; *Cirsium setosum* (25) – +; *Juncus compressus* (24) – +; *Mentha arvensis* r; *Puccinellia hauptiana* (22) – r; *Scolochloa festucacea* (25) – 1; *Tripolium vulgare* (24) – +; *Typha latifolia*

\*Номера участков оз. Чаны в таблице (3 – устьевая область рек, 3а – речные участки, 3б – Фадиха, 3в – хинский плес, 7 – Тагано-Казанцевский плес, 8 – Ярковский плес).

хайловка, прибрежное мелководье оз. Урюм. Грунт – заиленный песок, глубины 0,3–0,4 м.

Ареал вида – юг европейской части территории бывшего СССР, Азия, включая всю Сибирь [7]. Наши последующие исследования показали, что ценозы с доминированием клубнекамышья плоскостебельного – одни из самых обычных на равнинах лесостепной и степной зон Обь-Иртышского междуречья, часто формируют хорошо выраженные контуры вдоль берегов мелководных солоноватых озер. По всей видимости, вид более галотолерантный, чем *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla.

**Порядок** Magnocaricetalia Pignatti 1953  
**Союз** Magnocaricion elatae W. Koch 1926  
**Асс.** Phalaridetum arundinaceae Libb. 1931  
Дв. – *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert (дом.) (оп. 25, 26 в табл. 1). Вдоль устойчивых берегов русел Чулыма и Каргата бордюры из *Phalaroides arundinaceae* окаймляют берега.

**Класс** POTAMETEА Klika in Klika et Novak 1941

**Порядок** Potametalia W. Koch 1926  
**Союз** Potamion lucentis (W. Koch 1926) Oberd. 1957

**Асс.** Potametum pectinati Carstensen 1955.  
В доминирующей позиции рдест гребенча-

## Растительные сообщества оз. Чаны (по данным 2001 г.)

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
100	20	100	40	40	20	100	20	100	40	40	30	25	20	75	80
90	60	95	80	40	80	90	40	60	70	40	50	80	50	90	85
70	12	26	54	65	20	0	75	58	35	0	10	10	0	0	0
70	—	—	—	—	160	175	150	250	—	20	25	140	135	125	250
3	3	2	1	3	3	10	7	2	2	5	6	13	13	6	5
3г	8	7	7	6	8	4	3б	3а	5	3д	3д	3а	3а	3а	3а

.	3	3	.	2	2	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
5	4	5	5	.	+	.	+	.	3	.	.	.	+	.	.
.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	5	5	3	+	.	1	+	+	.	+	+
.	.	.	.	.	.	.	.	+	4	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	3	3	+	.	+	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	+	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.
.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	1	+	+	3	.	+
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2	5	5
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	1	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	+	.
.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	+
.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+
.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	+	.	.	.
.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.

*arundinaceus* (22) - +; *Atriplex prostrata* (24) - r; *Atriplex* species (23) - r; *Calystegia sepium* (25) - r; (23) - r; *Myosotis arvensis* (23) - r; *Plantago* species (17) - +; *Poa annua* (24) - +; *Potamogeton perfoliatus* (4) - (23) - +.

Дорониha, 3г - залив Золотые Россыпи, 3д - протока Глубокая, 4 - Малые Чаны, 5 - Яркуль, 6 - Чиняи-

тый - *Potamogeton pectinatus* L. (оп. 11-14 в табл. 1). Ценозы ассоциации обычны на всех участках Чановской системы, кроме озер Саргуль и Урюм, где сообщества даже не отмечены.

Асс. **Ceratophylletum demersi** (Soo 1928) Eggler 1933

В заливе Золотые Россыпи и системе проток с названием Дорониha встречаются сообщества с доминированием роголистника *Ceratophyllum demersum* L. (оп. 9,10 в табл. 1). Проективное покрытие иногда достигает 100 %.

Асс. **Najadetum marinae** (Oberd. 1957) Fu-karek 1961

Сообщества образованы однолетним укореняющимся гидрофитом *Najas marina* L. (оп. 15 в табл. 1). В 2001 г. нами отмечены очень разреженные сообщества наяды с проективным покрытием не более 40 % только на Чиняихинском плесе и озере Яркуль.

**Класс** LEMNETEA Tx. 1955

**Порядок** Lemnetalia Tx. 1955

**Союз** Lemnion minoris Tx. 1955

Асс. **Lemnetum trisulcae** Soo 1927

Небольшие по площади ценозы ряски тройчатой *Lemna trisulcae* L. отмечены на обширных, защищенных от волновой активности мелководьях оз. Саргуль, которые об-



разовались в год высокого уровня воды между поясом тростника и береговой линией (оп. 4 в табл. 2).

**Порядок** Lemno-Utricularietalia Pass. 1978

**Союз** Utricularion vulgaris Pass. 1964

Асс. Lemno-Utricularietum vulgaris Soo (1928) 1938

Асс. **Lemno-Utricularietum vulgaris** Soo (1928) 1938

Сообщества с доминированием пузырчатки обыкновенной *Utricularia vulgaris* L., плавающей в приповерхностном слое воды и слабо закоривающейся, описаны в системе рукавов с названием Дорониha (оп. 7, 8 в табл. 1). Ценозы пузырчатки обычны и в защищенном от волнобоя мелководье оз. Саргуль между полосой тростника и берегом.

**Класс** CHARETEA FRAGILIS Fukarek ex Krausch 1964

**Порядок** Charetalia hispidae Sauer ex Krausch 1964

**Союз** Charion fragilis Krausch 1964

Асс. **Charetum contrariae** Corill. 1957

Сообщества с доминированием *Chara contraria* A.Br. отмечены в 2001 г. на антропогенно нарушенном (рыбацкая пристань) мелководье оз. Малые Чаны с проективным покрытием не более 30 % на песчаном грунте (оп. 4 в табл. 1).

**Союз** Charion canescentis Krausch 1964

Асс. **Charetum canescentis** Corill. 1957

Ценозы с доминированием *Chara canescense* Desv. et Lois. описаны нами на оз. Яркуль и Чиняихинском плесе на глубинах до 1,5 м на песчаных грунтах (оп. 5, 6 в табл. 1).

Асс. **Charetum altaicae** асс. nov.

Данная ассоциация описывается нами как новая. Диагностический вид – *Chara altaica* A. Br. emend. Hollerb. в доминирующей позиции. Номенклатурный тип – описание 2 в табл. 2. Географическая привязка. Оп. 2. Новосибирская обл., Здвинский район, окр. с Михайловка, оз. Урюм. Ценозы этой ассоциации описаны на глубинах 60–80 см, грунт – заиленный песок.

Хара алтайская встречается в солоноватых, реже пресных озерах, отмечена в Западной Сибири, на Алтае, в Средней Азии [8]. Данные наших геоботанических описаний подтверждают сведения М. М. Голлербаха [8] о том, что хара седеющая всегда сопровождает хару алтайскую, что расценивается как

одно из доказательств гибридогенного происхождения хары алтайской.

**Класс** CLADOPHORETEA class nov. prov.

Класс объединяет сообщества (синузии) с доминированием макроскопических зеленых и желтозеленых нитчатых водорослей. Валидное подробное описание класса приводится в специальной публикации в соавторстве с А. А. Бобровым и Е. В. Чемерис, посвященной этому классу, которая находится в печати.

**Порядок** Cladophoretalia ord. nov. prov.

**Союз** Cladophorion all. nov. prov.

Асс. **Cladophoretum glomeratae** Sauer 1937

Д.в. – *Cladophora glomerata* (L.) Kutz. (дом.) (оп. 1 в табл. 2). Кладофора скрученная формировала в 2002 г. маты на защищенных от волнобоя мелководьях оз. Саргуль.

Асс. **Cladophoretum fractae** Sauer 1937

Д.в. – *Cladophora fracta* (Mull. ex Vahl) Kutz. (дом.) (оп. 1–3 в табл. 1).

Сообщества кладофоры в виде прикрепленных рыхлых кустистых дерновин описаны на Чиняихинском, Тагано-Казанцевском и Яркоковском плесах озер Чаны и Яркуль. Отмечены на глубинах до 2,5 м. Особенно массово развивается на Яркоковском плесе оз. Чаны.

#### **Особенности макрофитной растительности отдельных участков Чановской системы**

**Оз. Саргуль.** Характеризуется высокой степенью зарастания макрофитами (30 %), высоким ценотическим разнообразием (12 синтаксонов ранга ассоциации) и типичным профилем **Alismatetum graminei** → сообщество *Agrostis stolonifera* → **Scirpetum lacustris** → **Phragmitetum communis**. Относительно высокий уровень воды послужил причиной появления в 2002 г. между сплошной полосой тростника и береговой линией защищенного от волновой активности мелководья, которое активно зарастало сообществами с доминированием пузырчатки, ряски тройчатой и матами кладофоры скученной (табл. 3).

**Оз. Урюм.** В связи с большими глубинами зарастает в меньшей степени, чем оз. Саргуль (степень зарастания 20 %), характеризуется меньшим ценотическим разнообразием, но сходным профилем зарастания.

**Устьевая область рек Чулым и Каргат.** Как устьевую область рек мы рассмотрели сис-

Встречаемость синтаксонов ранга ассоциации на различных участках системы оз. Чаны в 2001–2002 гг.  
(+ – редко, ++ – обычно, +++ – массово)

Синтаксон	Оз. Сар-гуль	Оз. Урюм	Устье-вая область рек	Оз. Малые Чаны	Чиняи-хинский плес	Оз. Яркуль	Таганов-цевский плес	Ярко-вский плес	Юдин-ский плес
Минерализация, г/дм <sup>3</sup>	0,64	0,75	0,96	0,79	3,11	3,56	5,60	6,37	6,50
<b>Cladophoretum glomeratae</b>	++	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Cladophoretum fractae</b>	.	.	.	.	.	+	+	+	+
<b>Charetum contrariae</b>	.	.	.	+	.	.	.	.	.
<b>Charetum canescentis</b>	+	+	.	.	+	+	.	.	.
<b>Charetum altaicae</b>	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<b>Lemno-Utricularietum vulgaris</b>	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<b>Lemnetum trisulcae</b>	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Sparganietum erecti</b>	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<b>Alismatetum graminei</b>	++	++	+	.	.	.	.	.	.
Сообщество <i>Agrostis stolonifera</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<b>Scirpetum lacustris</b>	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<b>Eleocharitetum palustris</b>	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<b>Typhetum latifoliae</b>	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<b>Typhetum angustifoliae</b>	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<b>Phragmitetum communis</b>	+++	+++	+++	+++	+++	++	+++	++	+
<b>Potametum pectinati</b>	.	.	++	++	++	++	++	++	.
<b>Ceratophylletum demersi</b>	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<b>Sparganietum erecti</b>	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<b>Butometum umbellati</b>	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<b>Phalaridetum arundinaceae</b>	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<b>Bolboschoenetum planiculmis</b>	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<b>Scirpetum tabernemontani</b>	.	.	+	.	.	+	.	.	.
<b>Najadetum marinae</b>	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Количество синтаксонов ранга ассоциации	12	7	13	3	4	6	3	3	2
Степень зарастания, %	30	20	40	15	15	10	10	10	3

тему проток и заливов (Фадиха, Дорониha, Золотые Россыпи, протоки Быструха и Глубокая, низовья рек Чулым и Каргат), периодически испытывающих воздействие как речных вод, так и подпора вод оз. Малые Чаны. Среднее значение минерализации 0,96 г/дм<sup>3</sup>.

Ценотическое разнообразие этого участка системы оз. Чаны – максимальное для системы – составляет 13 синтаксонов ранга ассоциации (см. табл. 3). Это, по-видимому, связано с более высоким по сравнению с озерными участками разнообразием экотопов. Так, на участках устьевой части рек представлены такие экотопы, как прибрежные мелководья рек с аллювиальными отложениями мелких фракций, и устойчивые берега плесовых участков водотоков. На прибрежных мелководьях рек с аллювиальными отложе-

ниями мелких фракций отмечены ценозы ежеголовника прямого, сусака зонтичного, частухи злаковидной, болотницы болотной.

Устойчивые берега плесовых участков водотоков (низовьев рек Чулым и Каргат, проток с хорошо выраженным течением и прозрачностью 20–30 см по диску Секки) зарастают сообществами с доминированием канареечника тростниковидного. В системе проток, в местах отложений аллювия, отмечены заросли ежеголовника прямого, сусака зонтичного. Однако максимальную растительную массу создает тростник, описаны также ценозы рогоза узколистного.

Водоем Фадиха (с прозрачностью от 32 до 55 см) с берегов интенсивно зарастает тростником. Местами обширны заросли рогоза узколистного, отмечены ценозы рдеста гребен-



чатого, а в затишных участках – сообщества пузырчатки обыкновенной.

В северной части системы проток под названием Дорониха есть довольно узкие проходы в зарослях тростника с прозрачной (до 85 см) водой, где нами отмечены обширные заросли роголистника погруженного. На затишных мелководьях Доронихи описаны сообщества с доминированием пузырчатки (см. табл. 1).

Залив Золотые Россыпи (прозрачность вод – 25 см) характеризуется высокой степенью зарастания. Самым массовым ценозообразователем является тростник. Узкие полосы зарослей рогоза узколистного простираются на 200–500 м. Массовость рогоза узколистного в этом заливе и системе протоков в приустьевой области Чулыма можно объяснить выносом реками Чулым и Каргат алевритового и пелитового аллювия, а рогоз по сравнению с тростником более конкурентоспособен на донных отложениях мелких фракций. Местами в заливе встречаются обширные заросли рдеста гребенчатого (иногда простираются на сотни метров), отмечены сообщества роголистника.

Протока Глубокая (прозрачность вод составляет 25–30 см), соединяющая залив Золотые Россыпи с оз. Малые Чаны, по берегам интенсивно зарастает тростником. У выхода протоки в оз. Малые Чаны на аллювиальных отложениях отмечены заросли сусака зонтичного, частухи злаковидной, болотницы болотной. Описаны также небольшие по площади заросли камыша Табернемонтана.

**Озеро Малые Чаны.** В растительном покрове озера (минерализация 0,79 г/дм<sup>3</sup>) отмечены сообщества трех ассоциаций – тростника, рдеста гребенчатого и хары противоположной. Заросли тростника покрывают побережье почти на 95 % береговой линии. В. М. Катанская (1986) отмечает, что картина зарастания рдестом гребенчатым этого плеса от года к году сильно меняется, так как он на определенных местах появляется через год, в урожайные для рдеста годы у берегов оз. Малые Чаны полоса его достигает ширины 400–600 м и более.

**Чиняихинский плес.** В составе растительного покрова Чиняихинского плеса (3,11 г/дм<sup>3</sup>) с более высокой по сравнению с оз. Малые Чаны минерализацией вод отмечены четыре

ассоциации: с доминированием тростника, рдеста гребенчатого, наяды морской и хары седеющей. Тростниковыми зарослями занято около 90 % береговой линии.

**Озеро Яркуль.** В растительном покрове этого глубоководного озера (3,76 г/дм<sup>3</sup>) отмечены сообщества шести ассоциаций – тростника, рдеста гребенчатого, рогоза узколистного, хары седеющей, камыша Табернемонтана, наяды морской, кладофоры слабой. Тростниковой полосы у берегов не отмечено, что связано с неблагоприятностью условий существования высших растений на большей части открытых волноприбойных побережий этого плеса. Хорошо представлена зона, занятая харовыми водорослями, ценозы наяды существенной роли в растительном покрове не играют.

**Тагано-Казанцевский плес.** Ценотическое разнообразие этого плеса (минерализация 5,6 г/дм<sup>3</sup>) существенно ниже, чем предыдущих участков системы оз. Чаны – всего три ассоциации – тростника, рдеста гребенчатого и кладофоры слабой. Заросли тростника почти на 75 % закрывают береговую линию этого мелководного плеса. Больших по площади зарослей рдеста гребенчатого не отмечено. Ценозы его в виде фрагментов или небольших зарослей встречаются у берегов, у тростниковой кромки и в заливах, характерны они для отмелей на концах полуостровов. Отсутствие их в центральной части плеса связано, по-видимому, с постоянной большой мутностью и перемешиванием воды.

**Ярковский плес.** Как и на Тагано-Казанцевском плесе, на глубоководном Ярковском плесе оз. Чаны (минерализация 6,35 г/дм<sup>3</sup>) отмечено всего три ассоциации – тростника, рдеста гребенчатого и кладофоры слабой. На обследованных нами южных участках отмечены обширные заросли рдеста гребенчатого на прибрежных мелководьях, особенно массовые в защищенных мелководьях западной части плеса. По мере роста глубины они замещались зарослями кладофоры слабой, которые простирались до глубины 2,5 м. На берегу – широкая полоса высыхающей выброшенной на сушу кладофоры.

**Юдинский плес.** В настоящее время площадь водного зеркала обнаруженного нами участка Юдинского плеса составляет около 6 км<sup>2</sup>, средняя глубина 29 см (максималь-

ная – 41 см), минерализация – 6,5 г/дм<sup>3</sup>. Заросли тростника наблюдались на берегу, но они не обширны и далеко не такие густые, как по берегам и мелководьям, например, Тагано-Казанцевского плеса, что, по всей видимости, обусловлено менее благоприятным гидрологическим режимом Юдинского плеса. На прибрежных мелководьях обширны заросли нитчатых водорослей, отмечены также обрывки рдеста гребенчатого. На большей части плеса кладофора покрывала от 1 до 5 % дна. Заращение плеса в целом можно оценить как 3%-е.

### ОБСУЖДЕНИЕ

Наши исследования в трансгрессивную (высокого уровня воды) фазу водности (среднемесячное значение уровня воды в июле 2001 г. – 106,4 м над ур. м.) показали, что так же, как и в регрессивную (низкого уровня воды) фазу (среднемесячное значение уровня воды в июле 1976 г. – 105,9 м над ур. м.), Чановская система в целом (кроме озер Урюм и Саргуль) относится к типу тростниково-гребенчато-рдестовых. По-видимому, изменение минерализации, что произошло по сравнению с годами низкой водности (на Тагано-Казанцевском плесе минерализация уменьшилась на 1–2 г/дм<sup>3</sup>; наши данные по минерализации сравнены с данными, приведенными В. М. Катанской [2, с. 89]), несущественно для произрастания водных растений, типичных для данного диапазона минерализации. Заметно другим по сравнению с данными В. М. Катанской [2] был характер распространения наяды морской. В 70-х гг. наяды встречалась в Малых Чанах, Чиняихинском плесе и в оз. Яркуль, причем образовывала чистые сообщества с густым низким травостоем и проективным покрытием 100 % или ценозы с различными харовыми водорослями [2]. В 2001 г. нами отмечены редкие сообщества наяды с проективным покрытием не более 30% в Чиняихинском плесе оз. Чаны. В Малых Чанах не обнаружены даже единичные растения наяды морской. Что же касается сравнения видовых списков, что на первый взгляд представляется заманчивым для сравнения флористического состава растительности по годам разной водности, то нельзя

не отметить сложности, с этим связанные, так как авторами публикаций не всегда четко указан водный объект. Так, виды, отмеченные В. М. Катанской в “приозерном водоеме оз. Малые Чаны” (по-видимому, залив Золотые Россыпи), учтены ею в списке для оз. Малые Чаны. Приведение в таком случае схем обследованных участков облегчило бы работу по сравнительному анализу флористических и ценологических списков.

Шесть из указанных нами ассоциаций ранее не указывались в наиболее подробных сводках по высшей водной и прибрежно-водной растительности В. М. Катанской [1, 2]. Если отсутствие в списке В. М. Катанской по данным 1970-х гг. сообществ с доминированием пузырчатки обыкновенной, роголистника погруженного, ежеголовника ветвистого и канареечника тростниковидного можно объяснить тем, что ею не была детально рассмотрена устьевая область рек Чулым и Каргат (Дорониha, Фадиха, Золотые Россыпи), то обнаружение нами ассоциаций **Alismatetum graminei** и **Butometum umbellati**, индицирующих наличие аллювиальных отложений мелких фракций, возможно, свидетельствует о возрастании площадей, занятых глинистым аллювием, благоприятного экотопа для произрастания ценозов частухи злаковой и сусака зонтичного.

Присутствие урути колосистой (*Myriophyllum spicatum* L.) на оз. Чаны нами ставилось под сомнение еще до начала полевых работ. Уруть колосистая – редкое для Новосибирской области растение, отмеченное пока только в р. Бердь и, похоже, свойственное в условиях юга Западной Сибири исключительно речным экосистемам. В 2001 г. в устьевой части р. Чулым нами отмечена только уруть мутовчатая – *Myriophyllum verticillatum* L. Просмотр автором гербарных материалов В. М. Катанской в Гербарии ИБВВ РАН (пос. Борок) показал, что ею была собрана *Myriophyllum sibiricum* Kom., которая характерна для озерных экосистем. Уруть сибирская нами в 2002 г. отмечена в озерах Саргуль и Урюм и вполне могла оказаться в оз. Малые Чаны в 1976–1978 гг. Скорее всего, и предшественниками В. М. Катанской отмечены в годы высокого уровня и меньшей минерализации воды в юго-западной части оз. Чаны

в 1931 г. и в оз. Малые Чаны в 1932 г. [1] именно ценозы урути сибирской. Кроме того, просмотр автором гербарных материалов В. М. Катанской в Гербарии ИБВВ РАН (пос. Борок) показал, что ею собран на водоемах системы оз. Чаны не *Bolboschoenus maritimus* (L.) Pall., а *Bolboschoenus planiculmis* (Schmidt.) Egor.

При анализе смены водного ядра флоры сосудистых растений по градиенту минерализации установлено, что в системе оз. Чаны

значение минерализации 1 г/дм<sup>3</sup> является пограничным, влияющим на разнообразие макрофитов. В интервале минерализации 0,617–0,980 г/дм<sup>3</sup> отмечено 27 видов, т.е. 90 % от общего их числа (30 видов). При этом 21 вид (70 %) характерен только для этого диапазона минерализации. В условиях минерализации 3,1–3,6 г/дм<sup>3</sup> отмечено семь видов, или 23 % от общего числа. В системе оз. Чаны только два вида сосудистых ра-

Т а б л и ц а 4

Присутствие видов водного ядра сосудистой флоры в озерах Чановской системы по данным 2001–2002 гг.  
(+ – вид отмечен)

Синтаксон	Оз. Сар-гуль	Оз. Урюм	Устье-вая область рек	Оз. Малые Чаны	Чиняи-хинский плес	Оз. Яркуль	Таганов-Казанцевский плес	Ярко-вский плес	Юдинский плес
Минерализация, г/дм <sup>3</sup>	0,64	0,75	0,962	0,79	3,11	3,56	5,60	6,37	6,50
Плавающие неукорененные									
<i>Lemna minor</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Погруженные неукорененные									
<i>Lemna trisulca</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Utricularia vulgaris</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratophyllum submersum</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Ceratophyllum demersum</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Погруженные укорененные									
<i>Myriophyllum sibiricum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Batrachium circinatum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Batrachium rionii</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton pectinatus</i>	+	.	+	+	+	+	+	+	.
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Zannichellia palustris</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Najas marina</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Воздушно-водные укорененные									
<i>Eleocharis klingei</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Eleocharis sareptana</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scirpus lacustris</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sparganium erectum</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Phalaroides arundinacea</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Alisma gramineum</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Bolboschoenus planiculmis</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	.
<i>Typha latifolia</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Typha angustifolia</i>	+	+	+	.	+	.	.	.	.
<i>Scirpus tabernaemontani</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.
<i>Butomus umbellatus</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Eleocharis palustris</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Гигрогелофиты									
<i>Agrostis stolonifera</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Oenanthe aquatica</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Scolochloa festucacea</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Общее количество видов	17	14	21	5	7	5	2	2	2

стений водного ядра флоры *Potamogeton pectinatus* (рдест гребенчатый) и *Phragmites australis* (тростник южный) являются эвригалными и отмечены на самых высокоминерализованных участках системы при минерализации 6,5 г/дм<sup>3</sup>, что не является пределом, так как Б. Ф. Свириденко [9] отмечал тростник при значениях минерализации 18–20 г/дм<sup>3</sup>. При увеличении минерализации происходит замена ассоциации **Scirpetum lacustris** ассоциацией **Scirpetum tabernaemontani**. Так, в озерах Саргуль и Урюм зарегистрирована ассоциация **Scirpetum lacustris** и не отмечена асс. **Scirpetum tabernaemontani**, а в устьевой области рек и оз. Яркуль нами отмечена только асс. **Scirpetum tabernaemontani**.

Анализ смен видового и ценотического богатства по градиенту минерализации Чановской системы озер показал, что в последовательности Саргуль – Урюм – устьевая область рек Чулым и Каргат – Малые Чаны – Чиняихинский плес – Яркуль – Тагано-Казанцевский плес – Ярковский плес – Юдинский плес по мере изменения минерализации в ряду 0,64–0,75–0,96–0,79–3,11–3,56–5,6–6,37–6,5 г/дм<sup>3</sup> количество синтаксонов ранга ассоциации меняется в следующем порядке: 12–7–13–3–4–6–3–3–2, а количество видов водного ядра сосудистой флоры – в ряду 17–14–21–5–7–5–2–2–2 (табл. 4).

В водоемах с минерализацией 0,64–0,79 г/дм<sup>3</sup> отмечено от 3 до 13 синтаксонов ранга ассоциации (озера Саргуль, Урюм, Малые Чаны, устьевая область). В солоновато-водных водоемах с минерализацией 3,11–3,56 г/дм<sup>3</sup> отмечены 4–6 синтаксонов (Чиняихинский плес, оз. Яркуль), а в водоемах с минерализацией 5,6–6,4 г/дм<sup>3</sup> (Тагано-Казанцевский и Ярковский плесы) отмечено только по 2–3 ассоциации. Несмотря на увеличение минерализации от оз. Урюм к устьевой области рек, ценотическое разнообразие водной и прибрежно-водной растительности несколько возрастает. Это, по-видимому, связано с более высоким по сравнению с озерными участками разнообразием экотопов. Так, в устьевой части рек представлены такие экотопы, как прибрежные мелководья рек с аллювиальными отложениями мелких фракций, и устойчивые бере-

га плесовых участков водотоков. Таким образом, в системе оз. Чаны при значениях минерализации менее 1 г/дм<sup>3</sup> на видовое и ценотическое разнообразие макрофитной растительности оказывает влияние не столько минерализация, сколько экотопическое разнообразие. На то, что на определенных интервалах значений минерализации другие факторы, а не минерализация являются важными для макрофитной растительности, указывают и другие исследователи [10, 11]. При значениях минерализации, превышающих 1 г/дм<sup>3</sup>, минерализация является уже лимитирующим фактором, ограничивающим распространение большинства видов сосудистых растений, и, как следствие, видовое и ценотическое богатство водной и прибрежно-водной растительности снижается.

Работы выполнены при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (грант № 01–04–49893), экспедиционного гранта Президиума СО РАН 2002 г. (№ 44.8), а также гранта Правительства Нидерландов PIN-MATRA SE 075.

Выражаю признательность студентам НГУ Е. Жакову и А. Мозжеринной за помощь в проведении экспедиционных работ на озерах Саргуль и Урюм. Бесконечно благодарна сотрудникам Института систематики и экологии животных СО РАН А. П. Яновскому, Е. Н. Ядренкиной, А. К. Юрлову за содействие в проведении исследовательских работ в устьевой части рек Чулым и Каргат и на оз. Малые Чаны. Данные по минерализации получены при участии С. Я. Двуреченской, за что автор весьма ей признателен. Данные по уровням воды любезно предоставлены Г. А. Орловой. Благодарю А. А. Боброва (Институт биологии внутренних вод РАН) за информацию, предоставленную по ассоциации **Alismatetum graminei**, и за содействие, оказанное при работе в Гербарии ИБВВ РАН.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. В. М. Катанская, Пульсирующее озеро Чаны, Новосибирск, 1982, 216–234.
2. В. М. Катанская, Экология озера Чаны, Новосибирск, 1986, 88–104.
3. Н. В. Савченко, Озера южных равнин Западной Сибири, Новосибирск, 1997.
4. В. Д. Александрова, Классификация растительности, Л., 1969.

5. С. К. Черепанов, Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР), СПб., 1995.
6. Б. М. Миркин, Г. С. Розенберг, Л. Г. Наумова, Словарь понятий и терминов современной фитоценологии, М., 1989.
7. С. А. Тимохина, Н. В. Бондарева, Флора Сибири, 1990, 3, 22–23.
8. М. М. Голлербах, Л. К. Красавина, Определитель пресноводных водорослей СССР, Л., 1983.
9. Б. Ф. Свириденко, Флора и растительность водоемов Северного Казахстана, Омск, 2000.
10. U. T. Hammer, J. M. Heseltine, *Hydrobiologia*, 1988, 58, 101–116.
11. W. D. Williams, *Ibid.*, 1998, 381, 191–201.

## The Current State of Aquatic and Shoreline Vegetation of the Chany Lake System

L. M. KIPRIYANOVA

The state of aquatic and shoreline macrophyte vegetation of the lake Chany system at the transgressive stage water content is studied. By the materials of 50 complete geobotanical descriptions carried out in 2001–2002 on the basic water bodies of the Chany lake system, the found cenotic diversity of the aquatic and shoreline vegetation has made up 22 syntaxa of association rank of the Braun-Blanquet classification. Two new associations – *Bolboschoenetum planiculmis* and *Charetum altaicae* – are described. It is shown that in the series Sargul – Uryum – the mouth region of the rivers Minor Chany – Chinyaikhinsky pool – Yudinsky pool, in parallel with the change of mineralization in the sequence of 0,64–0,75–0,96–0,79–3,11–3,56–5,60–6,37–6,50 g/dm<sup>3</sup>, the number of syntaxa of association rank changes in a series of 12–7–13–3–4–6–3–3–2. It is demonstrated that both at the regressive and at the transgressive phases of water level, the water bodies of the Chany system (except for the lakes Uryum and Sargul) belong to the reed – fennel-leaved – pondweed type. It has been cleared up that at mineralization values of less than 1 g/dm<sup>3</sup> it is not so much the mineralization but the ecotopic diversity that influences the species and cenotic variation of macrophyte vegetation. At mineralization values of more than 1 g/dm<sup>3</sup>, the mineralization becomes already a limiting factor that limits the spreading of the major part of vascular plants and, as a consequence, the species and cenotic richness of the aquatic and shoreline vegetation decreases.