Биолог. журн. Армении, 3-4 (52), 1999

УДК 574.5+582.232/275/479.25

СЕЗОННАЯ СУКЦЕССИЯ ФИТОПЛАНКТОНА В ПЕРИОД ПОВТОРНОГО ПОНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ВОД ОЗЕРА СЕВАН

Л.Р.ГАМБАРЯН*, М.К.ВАРТАНЯН, Р.О.ОГАНЕСЯН*, А.Л.МИКАЕЛЯН****

**Институт гидроэкологии и ихтиологии НАН Армении, 375019, Ереван*
***Ереванский государственный университет, кафедра экологии и охраны природы, 375049*

Исследованы сезонная динамика биомассы фитопланктона, изменение видового состава сообщества в период повторного понижения уровня вод оз. Севан в 1992-1995 гг. Проанализированы роль отдельных групп фитопланктона и изменение их доли в общей биомассе по мере эвтрофирования водоема.

Ուսումնասիրվել են ֆիտոպլանկտոնային համակեցության սեզոնային դինամիկան, տեսակային կազմի փոփոխությունները Սևանա լճի ջրերի մակարդակի կրկնական իջեցման շրջանում (1992-1995): Բացահայտվել է ֆիտոպլանկտոնի առանձին խմբերի դերը և նրանց չափաքանակի փոփոխությունը ընդհանուր կենսազանգվածում լճի էֆտրոֆացման ընթացքում:

The seasonal dynamics of phytoplankton biomass and species composion have been investigated during repeated decrease of water level of the lake Sevan (1992-1995). The role of various groups of phytoplankton and the changes of their quantity in total biomass during the eutrophication of the lake Sevan have been analyzed

Озеро Севан - фитопланктон - сукцессия - эвтрофирование

Важнейшими показателями антропогенного эвтрофирования водных экосистем являются количественный рост и видовая сукцессия фитопланктона [9-11]. В частности, увеличение биомассы фитопланктона и процентной доли видов, характерных для эвтрофных вод - показатель ухудшения качества воды [4, 7].

Изменения фитопланктона в озере Севан по сути своей отличаются от антропогенной сукцессии фитопланктона в других водоемах мира,поскольку являются результатом не только увеличения биогенной нагрузки с водосборного бассейна, но и, в первую очередь, следствием преобразования внутриводоемных процессов после понижения уровня озера [6]. Изменения фитопланктона в период понижения уровня вод (1939-1980гг.) и стабилизации (1980-1991гг.) достаточно подробно изучены рядом авторов [1-3, 8]. В настоящей статье описываются изменения, происшедшие в фитопланктоне в результате повторного понижения уровня вод в годы энергетического кризиса (1992-1995гг.).

Материал и методика. Батометрические пробы отбирали на стационарных станциях Малого и Большого Севана с глубин 0; 5; 10; 15; 20; 25; 35; 45 и 55 м. Сбор, консервирование и обработку проб проводили по стандартной методике, принятой в гидробиологии [5]. Математический анализ данных проводили методом корреляционного анализа.

Результаты и обсуждение. Исследуемый период охватывает годы возобновления попусков воды из озера и повторного понижения уровня вод

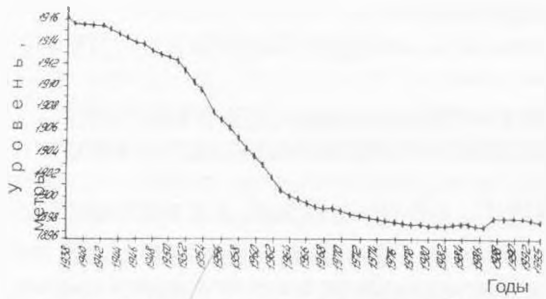

Рис. 1. Изменение уровня воды в озере Севан.

(рис. 1). Относительно небольшое понижение уровня, по сравнению с первым, привело к сравнительно быстрым изменениям в экосистеме, поскольку исходные условия сильно отличались от таковых в олиготрофный период.

Данные о фитопланктоне (табл.1) за 1992-94 гг. неполные, однако срав-нение с результатами

Таблица 1. **Развитие основных групп фитопланктона в 1992-1994 гг.** (мг/м³)

Виды водорослей / Годы, месяцы		Диатомовые	Зеленые	Сине-зеленые	Сумма
1992	VI	58,4	607	61	726,4
	X	211,2	113,9	116,6	441,7
1993	V	741,4	1108,4	330,1	1880
	VIII	156,7	595,6	117,4	870,7
1994	VI	456	2292	1196	3944

Таблица 2. **Сезонная динамика развития групп фитопланктона** (мг/м³, в числителе - результаты за 1991 г., в знаменателе - за 1995г.)

Виды водорослей / Годы, месяцы	Диатомовые	Зеленые	Сине-зеленые	Сумма
I	410	255	1370	2035
II	289,2	170	2074	2533
	-	-	-	-
III	1528	274	3109	4911
	-	-	-	-
IV	-	-	-	-
V	1494	109	697	2300
	3617	270	584	4501
VI	-	-	-	-
	2655	101	1001,5	3758
VII	825	5,5	300	1130
	5162	140	654	5956
VIII	2096	8,1	154,2	2258,3
	1295	1	1344	2637
IX	354	350	632	1336
	222	13	2415	2650
X	-	-	-	-
	80	76	821	977
XI	220	139	1050,3	1409
	-	-	-	-
XII	-	-	-	-
Среднее	972	151	1145,2	2268
	2172	100	1137	3413

за 1991 год (табл. 2) позволяет выявить некоторые тенден-ции в развитии фитопланк-тона. Наиболее полно изучена динамика развития фитопланктона, отдельных его групп и видов в 1995 г. (табл. 2), что позволяет сделать определенные выводы.

Анализ данных 1992-93 гг. выявил по сравнению с 1991 годом некоторую тенденцию к уменьшению биомассы при сокращении основных доминирующих комплексов: в группе зеленых водорослей это *Binuclearia lauterbornii, Crucigenia sp.* и *Oocystis sp.*, в группе сине-зеленых - *Aphanotecea sp.* и *Anabaena flos-aquae*, в группе диатомовых - *Asterionella formosa, Stephanodiscus astrae u Cyclotella sp.*.

Из указанных доминирующих видов *Binuclearia lauterbornii*, виды родов *Crucigenia* и *Anabaena* относятся к водорослям, не характерным для олиготрофного периода, и появились в экосистеме вследствие его эвтрофирования (*Crucigenia sp.* появились в 1956 г., виды рода *Anabaena* - в 1964 г., *Binuclearia lauterbornii* - в 1983 г.).

Первые негативные признаки нового витка дестабилизации в фитопланктонном сообществе в результате повторных попусков появились в 1994 г. и резко обозначились в 1995 г. Сравнительный анализ данных с 1991 года выявил, что в среднем биомасса фитопланктона к 1995 году увеличилась от 1.5 до 2.5 раз. Изменился комплекс доминирующих видов. В группе диатомовых появились и доминировали водоросли *Melosira granulata* и *Fragilaria crotonensis*. Это виды характерны для наиболее эвтрофного периода в жизни водоема (70-е годы). Начиная с 1980-го года роль *Melosira granulata* в осеннем планктоне резко уменьшилась, и в дальнейшем этот вид практически не встречался. В планктоне 1991 г. *Fragilaria crotonensis* встречалась в единичных экземплярах. В летнем планктоне 1995 г. значительно увеличилась биомасса зеленой водоросли *Binuclearia lauterbornii*, которая, как уже отмечалось, появилась в озере в 1983 году, преобладая с тех пор в летнем планктоне, однако в 1990-91 гг. ее биомасса уменьшилась и вновь резко увеличилась в планктоне в 1995 г. (более чем в 3.5 раза).

Исследование изменения процентного соотношения групп фитопланктона и соответственно зависимости общей биомассы показало (рис.2), что в олиготрофный (1947 г.) период и в период стабилизации уровня вод (1981-1991 гг.) общая биомасса водорослей зависела от биомассы диатомовых (коэффициент корреляции R=0.83).

В наиболее продуктивный период (70-е годы) изменение общей биомассы в большей степени было обусловлено изменением биомассы сине-зеленых водорослей (R=0.74). В период повторного понижения уровня вод наибольшая корреляция отмечена между общей биомассой и биомассой зеленых водорослей (R=0.96).

Таким образом, в настоящее время увеличение общей биомассы водорослей, изменение доминирующих видов, появление в качестве доминантных видов, характерных для наиболее продуктивного периода, а также изменение процентной доли отдельных групп свидетельствуют о новом витке эвтрофирования экосиситемы. Однако новый этап имеет и свои особенности. В частности, в период первого понижения уровня вод появлению и увеличению численности *Melosira granulata* и *Fragilaria crotonensis* (70-е годы)

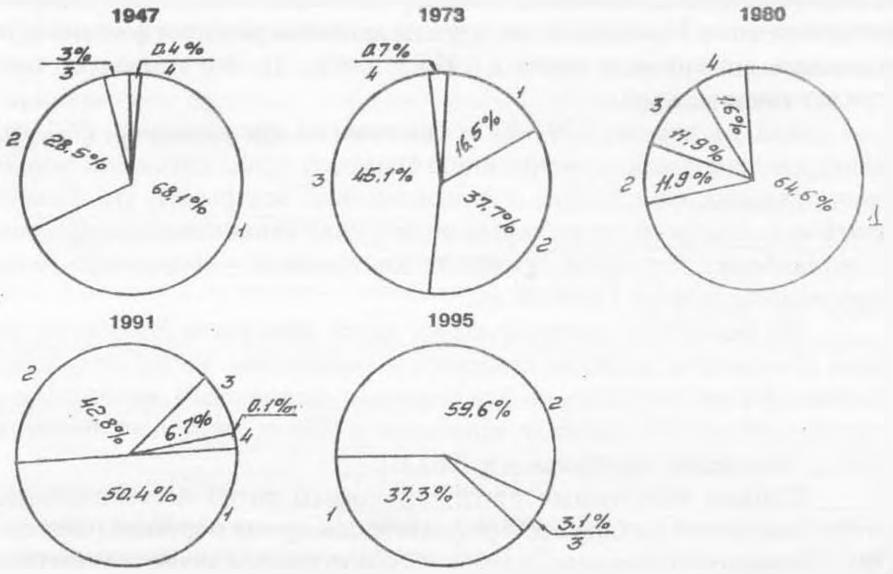

Рис. 2. Изменение процентного соотношения биомассы различных систематических групп в общей биомассе фитопланктона в различные периоды эвтрофирования водоема.
1. Диатомовые. 2. Зеленые. 3. Сине-зеленые. 4. Прочие.

предшествовало появление и бурное цветение *Anabaena flos-aquae* и *Anabaena lemmermani* (с 1964 г.). В исследуемые же годы биомасса сине-зеленых значительно уступала таковой в 60-е и 70-е годы. В летнем планктоне доминировала зеленая *Binuclearia lauterbornii*, что, наряду с видами *Oocystis sp., Crucigenia* и *Scenedemus sp.*, и определило значительную зависимость общей биомассы от группы зеленых.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Владимиров К.С.* Тр. Севанск. гидробиол. ст., 9, Ереван, 1947.
2. *Вартанян М.К.* Тез. Междунар. конф. "Озеро Севан: проблемы и стратегия действия", Ереван, 1996.
3. *Легович Н.А.* Биолог. журн. Армении, *21*, 12, 1968.
4. *Михеева Т.М.* Сукцессия видов в фитопланктоне: определяющие факторы, 72, Минск, Изд. БГУ, 1983.
5. Методические указания по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах, 32, Л., 1981.
6. *Оганесян Р.О.* Озеро Севан вчера, сегодня ..., Ереван, Изд. НАН РА, 1994.
7. *Петрова Н.А.* Автореф. докт. дисс., Л., 1986.
8. *Стройкина В.Г.* Тр. Севанск. гидробиол. ст., 13, Ереван, 1953.
9. *Imboden D.M.* The impact of physical process on algae growth 1992 in eutrophication research and application to water supply., 30-43, UK, 1992.
10. *Reynolds C.S.* Eutrophication research and application to water supply. Fresh water biological association edited by Johns G.J., 4-29, UK, 1992.
11. *Reynolds C.S.* Succesional development energetics and diversity in planctonic community. Ecological perspectives of biodiversity. Kyoto, 1995.

Поступила 8.VI.1998