

Гандзюра В.П., Гандзюра Л.А., 2008. Подходы к оценке качества вод и состояния экосистем в условиях антропогенной нагрузки // М-лы Междунар. конф. по водной токсикологии и гидроэкологии «Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы. Критерии оценки качества воды». Борок, Россия. С. 37–41.

Лукьяненко В.И., Карпович Т.А., 1989. Биотестирование на рыбах / Методические рекомендации/. АН СССР. – 96 с.

Михеев В.Н., 1988. Пищевое поведение животных и принцип оптимальности // Экологическая энергетика животных. Всесоюзн. Совещ. (31 октября – 3 ноября 1988 г., г. Суздаль): Тез. докл. Пушино. С. 112–113.

Романенко В.Д., Арсан О.М., Соломатина В.Д., 1982. Кальций и фосфор в жизнедеятельности гидробионтов. Киев: Наук. думка. 152 с.

Сидоров В.С., Немова Н.Н., Высоцкая Р.У., 2002. Использование интегрального биохимического индекса для оценки ПДК и биохимических изменений у рыб при токсических воздействиях // Современные проблемы водной токсикологии. Всероссийская конф. с участием специалистов из стран ближнего и дальнего зарубежья (19–21 ноября 2002 г, Борок): Тез. докл. Борок. С. 121–122.

Golterman H.L., 1969. Methods for Chemical Analysis of Fresh Waters. IBP, Handbook №8. Oxford and Edinburg. 172 p.

Stephens K., 1963. Determination of low phosphate concentration in lake and marine water // Limnol. Oceanogr. V. 8. P. 361–362.

FEATURES OF METABOLIC PROCESSES OF FISHES UNDER THE CONDITIONS OF DIFFERENT LEVEL OF TOXIC POLLUTION OF RESERVOIRS

V.P. Gandzyura¹, L.A. Gandzyura²

¹Kyiv Taras Shevchenko National University, Ukraine

²Opened International University of development of the person «Ukraine» &
International Centre for Environmental Security, Kyiv, Ukraine
e-mail: v-gandzyura@email.kiev.ua

Results of own long-term authors researches of general laws of metabolic processes in fishes organism under the conditions of different level of toxic pollutions of waters (mainly by heavy metals – Cr⁶⁺, Pb²⁺, Ni²⁺, Cd²⁺) have been analyzed and generalized. The essential infringements of energetic and phosphorus balance were estimated under the conditions of increases level of Cr⁶⁺, Cd²⁺ and Ni²⁺ in water, which cause considerably increasing of phosphorus excretion and reducing of its content in the fish body. Substance-energetic processes in conditions of heavy metals water pollution are revealed. It also has been shown, that even the insignificant increase of heavy metals' level in water (more than 0,1 WHPL) causes sharp fluctuations of meanings of all metabolic parameters. The general laws of these fluctuations were investigated at a different level of water pollution. The general laws of change of productive parameters of fishes under conditions of a various level of toxic pressure were revealed. The level of toxic effects essentially depends on size of energy accessible for organism. Possibility of early diagnostics of toxic effects by increase oscillatory processes in an organism has been established.

ДИНАМИЧНОСТЬ СОСТАВА ФЛОРЫ КОПАНЕЙ

Э.В. Гарин

Учреждение Российской академии наук Институт биологии внутренних вод
им. И.Д. Папанина РАН, п. Борок, Ярославская обл., Россия
e-mail: garin@ibiw.yaroslavl.ru

Традиционно во флористических исследованиях используется *кумулятивный подход*, при котором список флоры для каждого объекта или его участка (например, копани, отрезка железнодорожного полотна и т.п.) пополняется в течение ряда лет в ходе каждого повторного обхода. В основу этого подхода положено представление о том, что исследователь в силу различных причин (в том числе и субъективных) не может выявить весь список флоры, и повторное обследование позволяет выявить его полнее. Сложно не согласиться с этим мнением, и автор первоначально придерживался именно такого подхода при изучении флоры копаней. Однако анализ флористических списков для каждой отдельно взятой копани за несколько смежных лет выявил высокую степень динамичности их флоры.

Введение

Первые искусственные водоёмы были созданы на нашей планете человеком тысячи лет назад (Вендров и др., 1968), а копаные водоёмы наравне с каналами широко использовались ещё в Южной Месопотамии – на юге Шумерского государства (Емельянов, 2001), на севере Древней Индии и в других регионах планеты, где возникали первые государства. В последующий период человеческой истории количество искусственных водоёмов становится всё больше, их значение в жизни человека возрастает.

В связи с развитием рыбоводства, мелиоративного и сельского хозяйства, ландшафтного строительства всё большее распространение получают разнообразные антропогенные аквальные системы – водохранилища, каналы, карьеры, арыки, пруды. Об интенсивности развития прудового хозяйства говорят следующие цифры: только за один 1940 год в СССР построено 20.000 новых и отремонтировано около 25.000 старых колхозных прудов (Исаев, Дорохов, 1946). К началу 1970-х годов на территории только Украинской ССР создано около 22.000 прудов с общей площадью свыше 2.300 км² (Филь, 1971). К середине 80-х годов XX века на территории СССР создано около 150 тысяч прудов суммарной площадью более 500 тысяч га (Авакян и др., 1987).

Копаные водоёмы были и до сего времени остаются неизменным компонентом практически любого сельскохозяйственного и городского ландшафта. Их назначение разнообразно и отражено в их названиях: рыбоводные, водопойные, бытовые, пожарные, рекреационные, среди последних – парковые, декоративные, купальные, ландшафтные. В ряде регионов России копани являются преобладающими по количеству и суммарной поверхности водного зеркала водоёмами.

На примере ряда водоёмов северо-востока Ярославской области рассмотрим, насколько сильно изменяется состав флоры копаней за несколько смежных лет.

Материалы и методы

Исследования копаней проводились в ходе полевых сезонов 1996–2008 гг. на территории северо-запада Ярославской обл. Было обследовано 187 копаных водоёмов Брейтовского, Мышкинского, Некоузского, Рыбинского р-нов Ярославской обл. Среди них только 10 водоёмов наблюдались ежегодно в течение трёх смежных лет (2005–2007 гг.). Это 6 водоёмов в пос. Борок, и по две копани в садоводческом товариществе № 1 (далее – СТ1) и в д. Григорово; все перечисленные водоёмы находятся на территории Некоузского района Ярославской области. Ещё 54 копани изучались в течение 2 смежных лет. Сбор материала производился в полевых условиях методом сплошного обследования. По всем объектам составлены полные флористические списки с указанием обилия каждого вида и картосхемы с указанием линейных размеров водоёмов.

Результаты и обсуждение

Поскольку в первые годы исследований о динамичности состава копаней нам было ничего неизвестно, в этот период одни и те же водоёмы повторно обследовались не каждый год. Основной упор в исследовании делался на то, чтобы описать по возможности большее количество разнообразных водоёмов копаного типа. Лишь в последние годы наши наблюдения стали проводиться над ограниченным числом водоёмов с тем, что бы отследить изменение флористического состава небольшой группы водоёмов по годам. Полученные данные позволяют говорить о высокой степени динамичности флористических списков. Несколько примеров, приведённых ниже, позволяют наглядно проиллюстрировать сказанное.

В 2003 и 2004 гг. нами была описана копань в д. Добрино Рыбинского р-на. При этом в 2003 году было отмечено 20 видов, а в 2004 году – 19 видов макрофитов, флористический состав частично перекрывался. Сложив оба списка, мы получили общий список из 30 видов. При этом только 9 видов были отмечены в оба года, остальные 21 – только в один из годов. Почти все виды имели обилие 1 (т.е. низкое, по пятибалльной шкале), три вида (*Glyceria fluitans* (L.) R. Br., *Carex acuta* L. и *Carex vesicaria* L.) снизили своё обилие с 2 до 1, и только 1 вид – *Elodea canadensis* Michx. – сохранил обилие на уровне 3. Коэффициент сходства списков флоры по Жаккару за два смежных года составил 30%. Таким образом, в данном случае правильнее было бы говорить уже не о сходстве, а о различии флористических списков одной копани для двух смежных лет.

Во флоре 10 копаней Некоузского р-на, которые изучались три года подряд (2005–2007 гг.), доля видов, обнаруженных в каждый из трёх смежных годов, весьма невелика и составляет меньше половины от суммарного за три года списка флоры водоёма: 20–29% на водоёмах СТ1, 28–31% в д. Григорово, 32–42% в пос. Борок. Однако какой-либо закономерности в изменении состава флоры обнаружить не удалось, например, один вид мог увеличить своё обилие на одном водоёме, и уменьшить его на другом в эти же годы.

Такое изменчивое сочетание видов макрофитов на отдельно взятой копане в смежные годы определяется сложным сочетанием экологических факторов, каждый из которых на столь небольшом водоёме может внести существенные коррективы в прорастание и увеличение обилия отдельных видов в одни годы, и уменьшение обилия, до исчезновения, – в другие. На рис. 1 показано, как в зависимости от уровня воды прорастает однолетник на двух рядом расположенных копанях в два смежных года. Такое поведение отмечалось, например, у *Oenanthe aquatica* (L.) Poir. на копанях д. Григорово. Однако стоит заметить, что не во всех случаях причины появления или исчезновения тех или иных видов макрофитов могут быть столь очевидны. Например, сложно объяснить поведение *Typha latifolia* L., который полностью исчез на нескольких исследованных нами копанях в садоводческом товариществе пос. Борок, при этом интенсивно разросся и за несколько лет заполнил собою выгонную копань у пос. Борок.

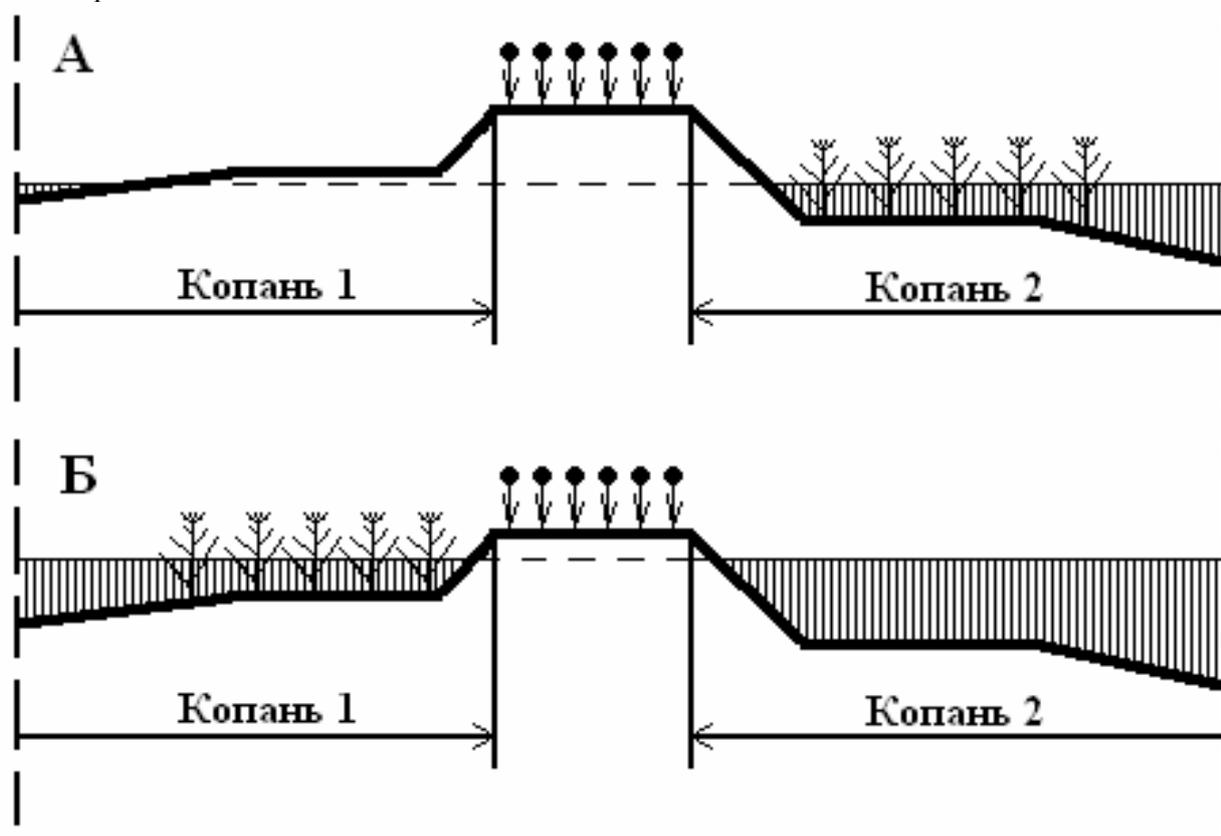


Рис. 1. Прорастание однолетника в два смежных года (А и Б) на рядом расположенных копанях в зависимости от уровня воды.

Выявленная высокая динамичность флористического состава копаней вызывает вопросы к методике исследования. Рассмотрим в качестве примера четыре произвольно взятые копани в Некоузском р-не, для которых имеются описания за два смежных года: две в садоводческом товариществе № 1 (столбики и строчки № 1 и 2 таблицы) и две – в д. Кашеварка (столбики и строчки № 3 и 4).

а. Списки флор за 2004 год

№	1	2	3	4
1	37	34%	33%	32%
2	21	45	28%	29%
3	15	15	24	61%
4	14	15	17	21

б. Списки флор за 2005 год

№	1	2	3	4
1	31	30%	19%	30%
2	12	21	12%	14%
3	6	3	7	46%
4	10	4	6	12

в. Списки флор за 2004–2005 года

№	1	2	3	4
1	46	44%	32%	30%
2	31	56	31%	27%
3	17	19	24	62%
4	16	17	18	23

г. Смешанная таблица

№	За 2005 г.		Общий список	Общий список	Общий список
	1	2	3	4	4
1	31	30%	34%	32%	
2	20	56	31%	27%	
3	14	19	24	62%	
4	13	17	18	23	

Обозначения: столбики и строчки под номерами 1 и 2 – копань СТ № 1; 3 и 4 – копань д. Кашеварка. В каждой подтаблице: диагонали, выделенные полужирным шрифтом – общее количество видов для соответствующих списков, в правой верхней части – коэффициенты сходства по Жаккару, в левой нижней части – количество общих видов для сравниваемых пар копаней.

Сравнивая списки флор за 2004 г. (подтаблица а), можно отметить, что наибольшая степень сходства наблюдается у списков флор копаней д. Кашеварка между собой (61%), остальные значения коэффициента сходства Жаккара находятся в пределах 28–34%. Из списков флор за 2005 г. (подтаблица б) видно, что наибольшее сходство наблюдается опять у копаней д. Кашеварка между собой (46%), однако это значение уже на четверть меньше, чем оно было в 2004 г. Уменьшилось значение коэффициентов сходства и у остальных пар копаней, однако в разной степени – у одних более чем в 2 раза, у других лишь на 6%. На втором месте по степени сходства оказываются пары копаней 1 и 2, а также 1 и 4 (по 30%).

Сравнив кумулятивные списки копаней (подтаблица в), отметим, что картина вновь изменилась. Хорошо заметно, что тенденции, которые намечались в подтаблицах (а) и (б), здесь выступили более отчетливо: наибольшее сходство наблюдается у пары копаней д. Кашеварка между собой (62%) и у пары копаней СТ № 1 также между собой (44%). Таким образом, дополняя на второй год списки флоры новыми видами, мы стабилизировали их в условиях высокой динамичности флоры копаней.

Стоит также отметить, что коэффициент сходства между схожими флорами копаней, взятый за один год, может быть меньше коэффициента сходства менее схожих флор копаней за другой год. Так, коэффициент сходства флор схожих копаней 1 и 2 в 2005 г. (30%) оказался меньше коэффициента сходства флор несхожих по возрасту и режиму эксплуатации копаней 1 и 3 в 2004 г. (33%).

Далее рассмотрим вариант, при котором для первой копань был составлен список флоры только в 2005 г., а для каждой из остальных трёх копаней список составлялся в течение двух лет. В данном случае можно сказать, что флора первой копань (копань СТ № 1) оказалась несколько бли-

же к флорам копаней д. Кашеварка (32% и 33%), чем к флоре рядом расположенной копани того же садоводческого товарищества (30%), что не соответствует действительности.

Выводы

1. Копани являются чрезвычайно динамичными во флористическом отношении объектами, чутко реагирующими на изменение условий окружающей среды; в отдельных случаях коэффициент сходства их флористических списков, составленных в два смежных года для одной копани, может составлять менее 15%.

2. Дополнение флористических списков при каждом последующем ежегодном обходе приводит к значительному увеличению полного списка флоры водоёма, но при этом стабилизирует его.

3. Для корректного сравнения флор таких динамичных во флористическом отношении объектов, как копани, необходимо пополнение флористических списков в течение ряда лет. Но совершенно недопустимо сравнивать:

флористические списки отдельных водоёмов только за один вегетационный сезон;

флористические списки разной степени полноты, т.е. когда одни водоёмы исследовались в течение ряда лет, другие – только единожды;

флористические списки, составленные в разные годы.

Литература

Авакян А. Б., Салтанкин В. П., Шарапов В. А., 1987. Водохранилища // Природа мира. М.: Мысль. 325 с.

Вендров С. Л., Авакян А. Б., Дьяконов К. Н., Ретеюм А. Ю., 1968. Роль водохранилищ в изменении природных условий. М.: Знание. 46 с.

Емельянов В. В., 2001. Древний Шумер. Очерки культуры. СПб: Петербургское востоковедение. 368 с.

Исаев А. И., Дорохов С. М., 1946. Рыбоводство в колхозах. М.: ОГИЗ-СЕЛЬХОЗГИЗ. 179 с.

Филь С. А., 1971. Гидрологическая изученность малых водоёмов УССР и принципы их классификации // Вопросы прудового рыбоводства: Мат. Всесоюз. конф. молодых учёных по прудовому рыбоводству: Тр. Всесоюз. научно-исслед. ин-та прудового рыбного хозяйства. Т. XVIII. С. 218–221.

VARIABILITY OF THE LIST OF MACROPHYTES OF DIGGED PONDS

E.V. Garin

Institute of biology of inland waters, Borok, Yaroslavl reg., Russia
e-mail: garin@ibiw.yaroslavl.ru

For composition of flora list cumulative approach is used traditionally in hydrobotanical investigations. In this method the list of species of macrophytes for any object (dugged pond, railway bed) is compounded during a number of years in order to reveal the composition of flora more completely. However the analysis of flora lists of a dugged pond compounded in adjacent years discovered high degree of variability of them. The gain of this study was to show how intensively changing the composition of flora from one year to another, by the example of some reservoirs of north-east of Yaroslavl region of Russia.

БИОТЕХНИКА ВОСПРОИЗВОДСТВА И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОХРАНЕНИЮ ПОПУЛЯЦИЙ ЦЕННЫХ ВИДОВ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ

П.Е. Гарлов¹, Д.К. Дири², В.П. Шведов¹

¹Федеральное Государственное Научное Учреждение «Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства»,

² Учреждение Российской академии наук Зоологический институт РАН,
г. Санкт-Петербург, Россия
e-mail: garlov@mail.ru

Поддержание численности природных популяций рыб возможно путем сохранения их биологически разнокачественной структуры, как важнейшего элемента триады признаков состояния био-