

УДК 597 - 152.6

ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ И РОСТА РЫБ
В НЕКОТОРЫХ ВОДОХРАНИЛИЩАХ

В.С.Танасийчук
(УкрНИИРХ)

Режимы весенних паводков при одном уровне воспроизводства определяют в сочетании с термическим режимом урожайность полупроходных рыб Каспийского / 7, 28, 31 /, Аральского / 3, 20 /, Азовского / 5, 8 / морей, Днепробугтского лимана / 11 / и ряда других естественных водоемов.

Эта закономерность распространяется и на искусственные водоемы - крупные водохранилища. Как известно, сток рек, а следовательно, и паводковый режим в южных реках европейской части Союза относительно синхронны / 8, 12 /. Влияние водохранилищ, расположенных на этих реках, сравнительно невелико; решающее значение имеет общая водность бассейна. Поэтому намечается тенденция единой направленности биологических процессов в течение нескольких лет и даже одного года. Так, в 1963 г. отмечены высокие урожаи некоторых видов рыб в Кременчугском / 29 /, Цимлянском / 18 / и Куйбышевском / 19, 32 / водохранилищах, а также в дельте Волги.

О значимости уровенного режима водохранилищ для воспроизводства рыб говорят многие исследователи / 6, 13, 14, 17 - 19, 33 и др. /. Все они подчеркивают большое значение периодического осушения (летования) мелководий.

На рис. I представлена динамика промысловой рыбспродуктивности трех водохранилищ в разные годы их существования.

Рыбопродуктивность рассчитана на среднюю фактическую площадь заливания за вегетационный период. Исключены данные по тальке, которую в Цимлянском и Кременчугском водохранилищах не промывают. Исходная промысловая рыбопродуктивность (на участке реки до образования водохранилища) рассчитана на площадь водохранилища при нормальном подпорном горизонте (НПГ).

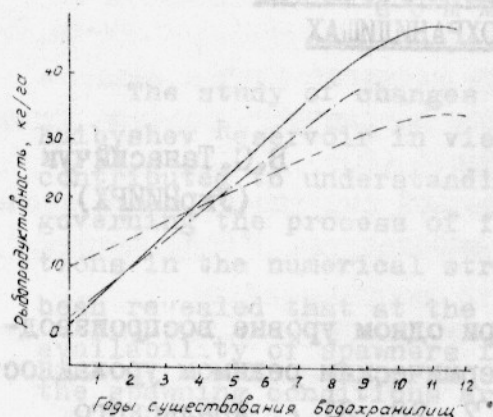


Рис. 1. Промысловая рыбопродуктивность водохранилищ в разные годы их существования:

- — — Цимлянское / 18 / ;
- - - Каховское;
- . - Кременчугское.

Наиболее интенсивно нарастает промысловая рыбопродуктивность в Цимлянском водохранилище. Этот водоем характеризуется низким уровнем воды зимой, постепенным наполнением весной и ранним началом сброса воды летом (рис. 2). Кроме того, наивысшая отметка уровня в разные годы бывает неодинаковой. Благодаря этому часть мелководий водохранилища ежегодно проходит летование в июле-сентябре, а иногда вообще не заливается, оставаясь сухой в течение одного или нескольких лет. Последующие заливания таких площадей способствуют урожайности поколений полупроходных рыб / 8 /.

Медленнее растет промысловая рыбопродуктивность в Кременчугском водохранилище (см. рис. 1). Характер динамики уровня здесь иной: наибольший сброс воды происходит в феврале-марте. Затем водохранилище быстро наполняется до НПГ. В Кременчугском водохранилище сброс воды в летне-осеннее время идет медленнее, чем в Цимлянском. Менее продолжительно и осушение мелководий. Ежегодное наполнение водохранилища до одной и той же отметки исключает возможность длительного летования каких-либо площадей.

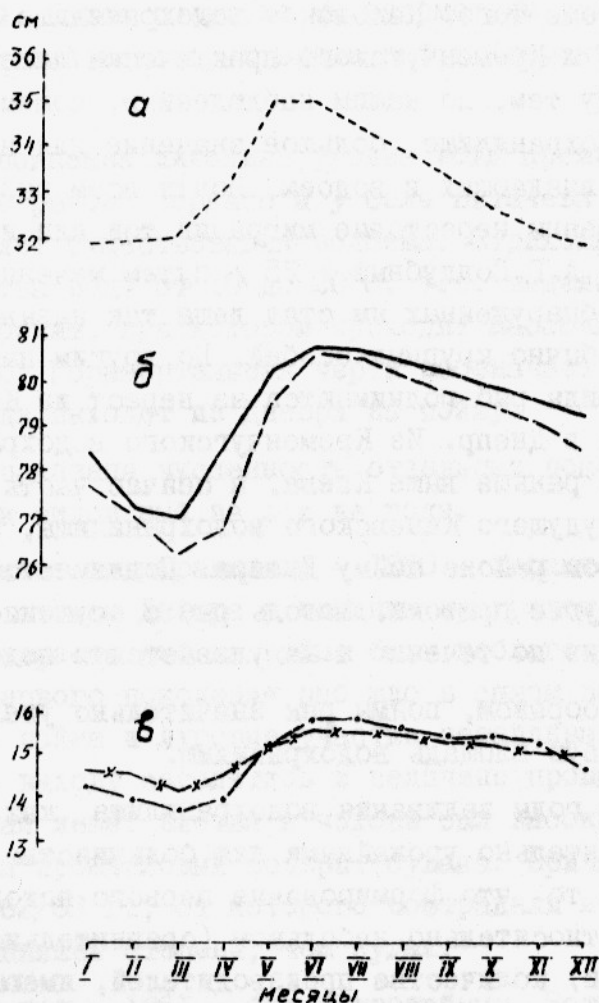


Рис.2. Средний уровень воды в Цимлянском (а), Кременчугском (б) и Каховском (в) водохранилищах:

--- за 1953-1966 / 18 /; — за 1965-1967 гг.; -·-·- за 1958-1962 гг.; —x— за 1963-1967 гг.

Каховское водохранилище имело наибольшую исходную промысловую рыбопродуктивность. Однако последующее увеличение уловов рыбы шло медленно, несмотря на значительно более высокую интенсивность промысла, чем в Цимлянском водохранилище / 9 /. Уровень Каховского водохранилища, особенно в последний период, колебался слабо. Спрос воды в зимне-весеннее время был небольшим. При таком режиме мелководья почти не

обснхали, что создавало плохие условия для нереста фитофильных рыб. Кроме того, Каховское водохранилище в отличие от Цимлянского и Кременчугского практически лишено крупных притоков. Между тем, по нашим наблюдениям, помимо нерестилищ в самом водохранилище, большое значение для нереста имеют поймы рек, впадающих в водоем. Почти всем рыбам водохранилищ свойственны нерестовые миграции той или иной протяженности. Так, А.Г.Поддубный / 25 / путем мечення выделил в каждом из обнаруженных им стад леща так называемых проходных рыб - обычно крупных особей. По другим наблюдениям некоторые виды рыб поднимаются на нерест из Киевского водохранилища в Днепр. Из Кременчугского водохранилища рыбы поднимались раньше выше Киева, а сейчас часть их поднимается в зону будущего Каневского водохранилища, заходя в обширную в этом районе пойму Днепра. Поднимается рыба на нерест и в другие притоки. Молодь рыб с осушением поймы скатывается вниз по течению и нагуливается в водохранилище.

Таким образом, поймы рек значительно увеличивают общую нерестовую площадь водохранилищ.

Первые годы заливания водохранилища, как правило, бывают исключительно урожайными для большинства видов рыб, несмотря на то что формирование первого поколения основывается на относительно небольшом (сравнительно с последующими годами) количестве производителей, имеющих низкую речную плодовитость. Обширные площади свежзатопленной растительности, отсутствие хищных беспозвоночных, разреженность рыб, поедающих икру и личинок, богатая кормовая база для личинок и молоди - все это создает благоприятные условия для их выживания. Нерестовые площади настолько обширны, что могут вместить большое количество производителей. Поэтому, чем выше их численность в том или ином водоеме в год заливания, тем больше, как правило, первое, появившееся в условиях водохранилища, поколение. В последующие годы все меняется и наступает депрессия / 24 /. В это время идет формирование берегов водохранилища, их размыв и гниение затопленной растительности. В течение первых двух-трех лет нерестовый субстрат практически отсутствует.

В этот период резко возрастает значение пойм рек как нерестовых площадей. Более подробно мы рассмотрим условия формирования поколений некоторых видов рыб в Кременчугском водохранилище.

На рис.3 показана динамика уровня воды Кременчугского водохранилища в районе Черкасс и у села Витачева за первые несколько лет существования водоема. Штриховкой отмечены сроки прогрева воды от 10 до 20°C, т.е. выделен тот температурный режим, при котором проходит массовый нерест большинства рыб. Горизонтальная черта обозначает уровень, при котором вода выходит из Днепра на пойму.

На рис.4 показана численность отдельных поколений разных по биологии видов рыб за эти же годы.

Год заливания водохранилища - 1960 - характеризовался низким годовым стоком Днепра и поздним прогревом воды. Поэтому условия нереста рыб на пойме были неблагоприятными. Формирование первого поколения рыб шло в самом водохранилище, где старая пойма и луговые участки затоплялись постепенно. Судя по выходу сеголетков и величине промыслового возврата, урожай леща, плотвы и чехони был высоким (см.рис.4). Низким оказался промысловый возврат судака. Причиной тому - замор зимой 1962/63 г., от которого пострадали и другие виды рыб, но в меньшей степени, чем судак.

Следующий год - 1961 - был неурожайным. Затопление водохранилища продолжалось за счет лишения растительности песчаных бугров и сведенных лесных массивов. Кроме того, в разгар нереста после прогрева воды до 12°C началось ее охлаждение, прервавшее нерест и продолжавшееся 6 суток. В пойме Днепра условия воспроизводства были крайне неблагоприятными: растянутый и неровный прогрев воды, невысокий и двойной паводок, первая вершина которого пришлось на то время, когда вода была еще холодной (см.рис.3).

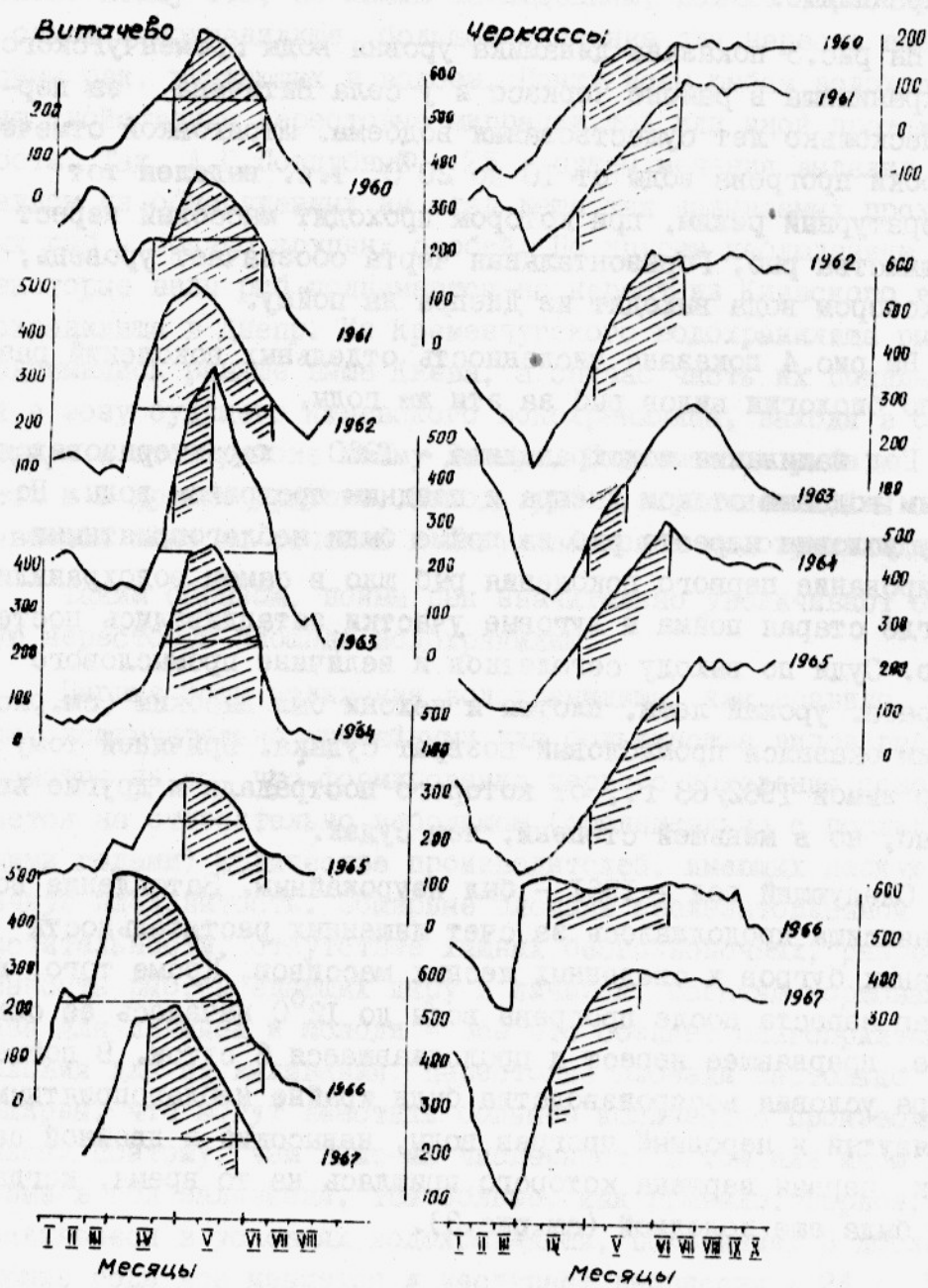


Рис.3. Динамика уровней воды в Днепре (у Витачева) и в Кременчугском водохранилище (у Черкасс)

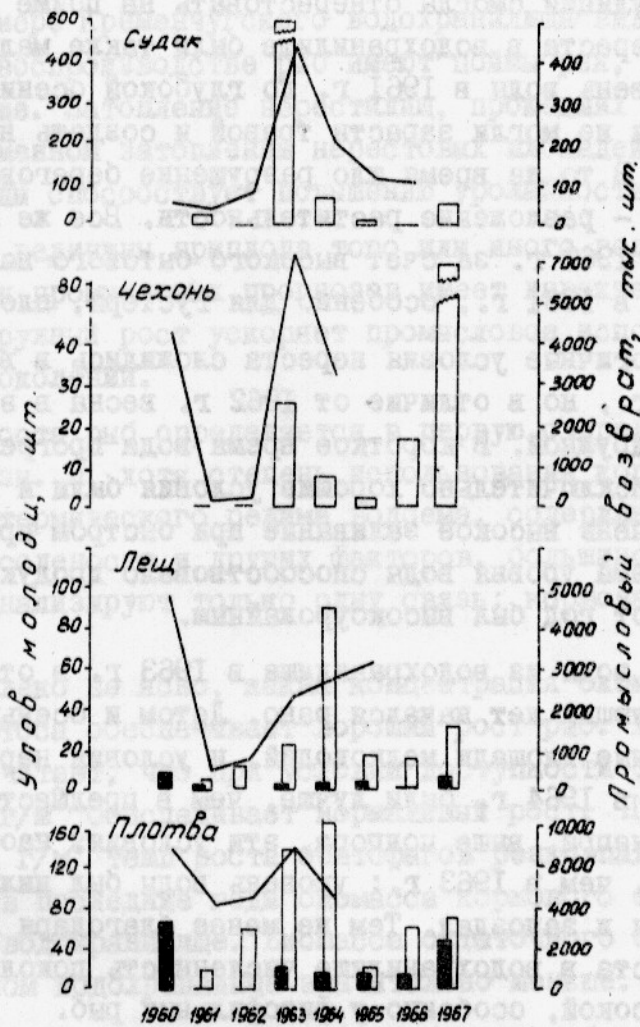


Рис.4. Средний улов молодежи на усилие (по судаку и чехони - на одно траление, по лещу и плотве - на улов волокуши) и промышленный возврат поколений, рассчитанный по убыли от лова:
 □ - летом (данные А.Н.Волкова); ■ - осенью (данные А.Ф.Ляшенко); ломаная линия - промышленный возврат (плотвы - по Л.И.Вятчиной; леща - по Л.Г.Симоновой; чехони - по Л.Н.Танасийчук; судака - наши данные)

Год 1962 характеризовался высоким бытовым стоком, но холодной растянутой весной. Вода прогрелась поздно и лишь часть популяций смогла отнерестовать на пойме до спада воды. Условия нереста в водохранилище были также мало благоприятными. Уровень воды в 1961 г. до глубокой осени не снижался. Мелководья не могли зарастить травой и создать нерестовый субстрат. В то же время шло разрушение берегов, а в водохранилище — разложение растительности. Все же продуктивность нереста в 1962 г. за счет высокого бытового паводка была выше, чем в 1961 г., особенно для густеры, плотвы и леща.

Аналогичные условия нереста сложились в водохранилище и в 1963 г., но в отличие от 1962 г. весна в этом году была теплой и дружной. В короткое время вода прогрелась от 10 до 20°C. Исключительно хорошие условия были и на пойме Днепра. Очень высокое заливание при быстром прогреве в период подъема уровня воды способствовало продуктивному нересту. Этот год был высокоурожайным.

Спад воды из водохранилища в 1963 г. в отличие от предшествующих лет начался рано. Летом и осенью осушались значительные площади мелководий, и условия нереста в водохранилище в 1964 г. были лучше, чем в предшествующие годы. В пойме Днепра, выше подпора, эти условия, наоборот, оказались хуже, чем в 1963 г.: уровень воды был ниже, прогрев ее растянулся и запоздал. Тем не менее благодаря хорошим условиям нереста в водохранилище численность поколений была довольно высокой, особенно у фитофильных рыб.

Год 1965 характеризовался слабым выходом молоди. В связи с заполнением Киевского водохранилища бытовой паводок был срезан. Пойма почти не заливалась.

Значительно лучшие условия создались в 1966 г., когда был отмечен очень высокий бытовой паводок, широко затопивший пойму. Несколько ухудшило условия нереста несоответствие сроков прогрева воды и затопления нерестилищ. Особенно отрицательно это сказалось на рано нерестящихся рыбах.

Год 1967 с широким затоплением поймы и своевременным прогревом воды был оптимальным для нереста. К тому же в сентябре 1966 г. уровень воды снизился, и часть мелководий по-

крылась мягкой растительностью. В результате численность се-голетков большинства видов рыб оказалась высокой.

На примере Кременчугского водохранилища видно, какое значение в воспроизводстве рыб имеют поймы рек, впадающих в водохранилище. Затопление нерестилищ, прошедших летование, при одновременном затоплении нерестовых площадей и быстром прогреве воды способствует повышению урожайности рыб.

Помимо величины приплода того или иного года большое значение для промысловых прогнозов имеет характер роста рыб. Быстрый и дружный рост ускоряет промысловое использование урожайных поколений.

Темп роста рыб определяется в первую очередь величиной кормовой базы. И, хотя степень использования корма рыбами зависит от термического режима водоема, содержания кислорода в воде, солености и других факторов, большинство исследователей анализируют только одну связь: кормовая база - рост.

Еще далеко не ясно, какая концентрация биомассы остаточного бентоса обеспечивает хороший рост рыб. В.М.Круглова / 16 / считает, что при условии доступности остаточная биомасса 3 г/м^2 обеспечивает нормальный рост. При снижении ее до $1-1,5 \text{ г/м}^2$ темп роста бентофагов резко падает. Наиболее велика в последние годы биомасса кормового бентоса в Цимлянском водохранилище. Биомасса остаточного бентоса в Кременчугском водохранилище значительно меньше.

Ниже показана летняя биомасса бентоса (без моллюсков) в Цимлянском и Кременчугском водохранилищах (в г/м^2).

Год	Цимлянское водохранилище ^{х)}	Кременчугское водохранилище ^{хх)}
1962	8,4	2,9
1963	6,5	2,7
1964	28,9	-
1965	26,7	-
1966	-	6,1
1967	-	4,4

х) По данным Мирошниченко / 22 /.

хх) По данным Оливари / 23 / и Менюк / 21 /.

Между тем интенсивнее лещ растет в Кременчугском водохранилище. Средняя длина возрастных групп леща (в см) показана ниже.

Возраст леща, годы	Кременчугское водохранилище 1967 г. х)	Цимлянское водохранилище 1965 г. хх)
2	17,0	14,1
3	24,0	21,0
4	28,5	24,7
5	31,7	27,1
6	33,0	29,3
7	35,6	31,5

х) По данным Симонова / 26 /.

хх) По данным Трифонова / 30 /.

Очевидно, в этом случае рост определялся не величиной кормовой базы, а ее использованием.

На рис.5 показаны средние длины леща возрастной группы 4+ / 5 /, колебания остаточной биомассы бентоса летом и суммы тепла за май-октябрь 1961-1964 гг. Как видно из рисунка, средние длины больше связаны с суммой тепла, чем с концентрацией кормового бентоса. Исключение составляет Куйбышевское водохранилище, где средняя длина леща, по многолетним данным, оказалась ниже, чем в самом холодном Горьковском водохранилище. Это единственный из рассмотренных водоемов, где кормовая база после 6 лет существования водохранилища показала тенденцию к уменьшению, а не к увеличению.

Наибольшим темпом роста характеризуются лещи самых южных водохранилищ: Каховского, Кременчугского, Цимлянского, где обильная кормовая база сочетается с интенсивным ее использованием (в связи с повышенным обменом веществ рыб при высокой температуре воды и продолжительном периоде нагула).

Σ тепла V-X 1961-1964 гг

Колебания биомассы бентоса
(без моллюсков), г/м²

Средняя длина леща
группы 4+/5/, см

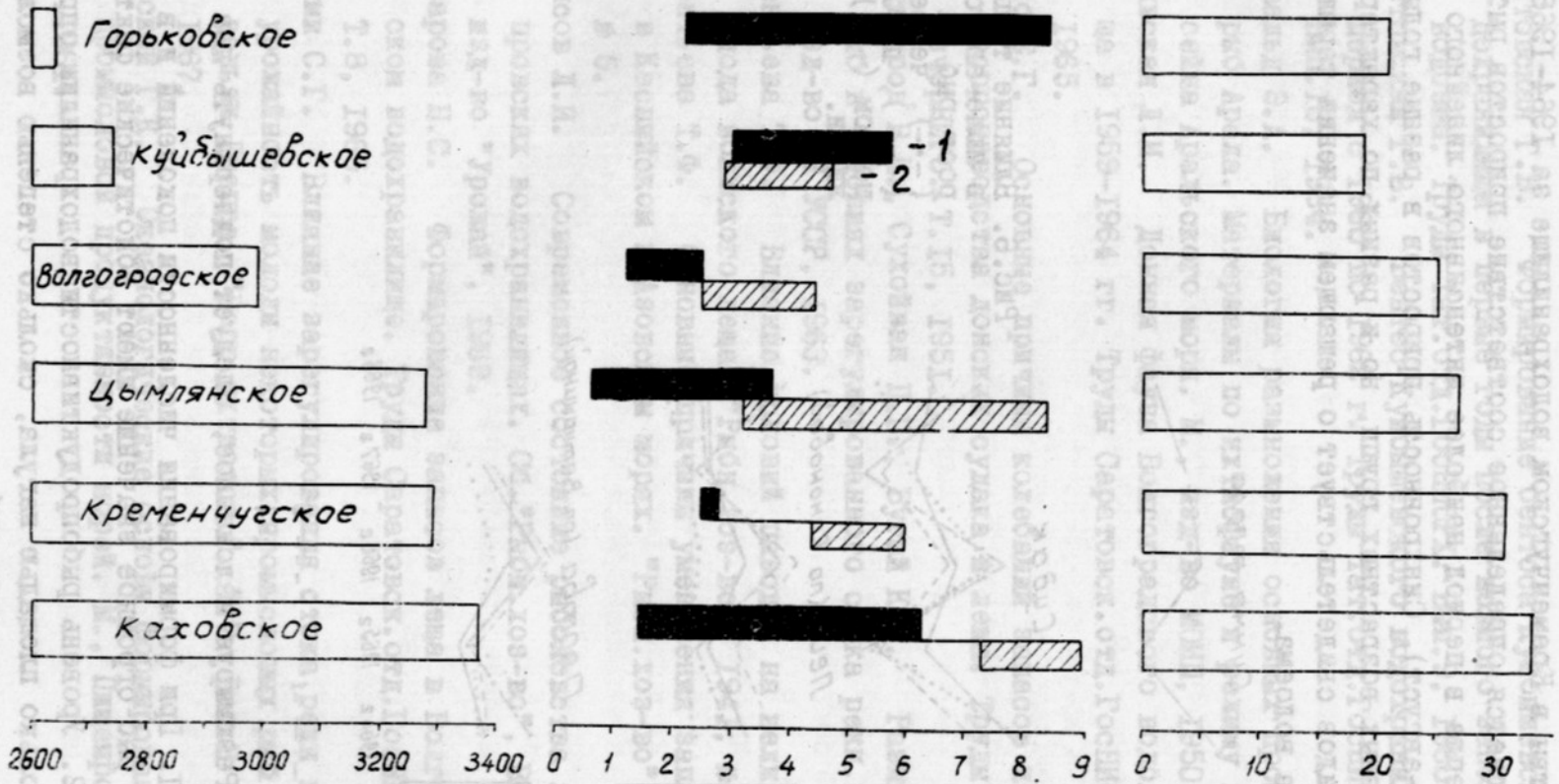


Рис. 5. Сопоставление роста леща с кормовой базой и термическим режимом водоемов:

1 - колебание биомассы бентоса (без моллюсков) во второй-шестой годы существования водохранилища; 2 - то же в седьмой-одиннадцатые годы / 1, 2, 4, 10, 15, 21-23, 26, 27, 30, 32 /.

На рис.6 показан темп линейного прироста леща, судака и плотвы в Кременчугском водохранилище за 1964-1968 гг. Наблюдается определенное соответствие приростов рыб с суммой тепла в период наиболее интенсивного линейного роста (июль-август). Синхронность приростов в разные годы не только разных возрастных групп, но и разных по характеру питания видов свидетельствует о решающем значении термического режима водоема.

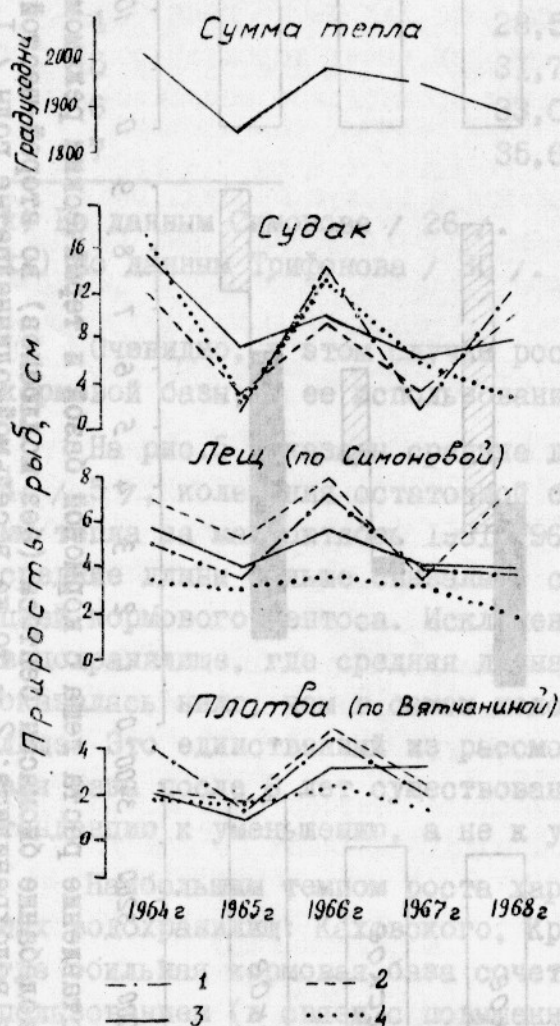


Рис.6. Влияние температуры в июле-августе на рост рыб на третьем {---}, четвертом {-.-}, пятом (—) и шестом (....) году жизни.

Резюмируя изложенное, следует подчеркнуть два положения.

1. При формировании численности поколений и в процессе роста рыб огромное значение имеют абиотические факторы.

2. Уровень рыбопродуктивности водохранилищ определяется не столько площадью нагула, сколько степенью возможности продуктивного нереста рыб.

Л и т е р а т у р а

1. Аристовская Г.В. Формирование бентоса Куйбышевского водохранилища в первые годы после полного заполнения водоема. Труды Тат.отд.ГосНИОРХ. Вып.9, 1960.
2. Аристовская Г.В. Бентос Куйбышевского водохранилища за период с 1960 по 1962 г. Труды Тат.отд.ГосНИОРХ. Вып.10, 1964.
3. Бервальд Э.А. Биология размножения основных промысловых рыб Арала. Материалы по ихтиофауне и режиму вод бассейна Аральского моря. М., изд-во МОИП, 1950.
4. Белявская Л.И. Донная фауна Волгоградского водохранилища в 1959-1964 гг. Труды Саратовск.отд.ГосНИОРХ. Т.8, 1965.
5. Бойко Е.Г. Основные причины колебаний запасов и пути воспроизводства донских судака и леща. Труды АзчерНИРО. Т.15, 1951.
6. Владимирова В.И., Сухойван П.Г., Бугай К.С. Размножение рыб в условиях зарегулированного стока реки. Киев, изд-во АН УССР, 1963.
7. Дементьева Т.Ф. Влияние условий паводка на величину приплода волжского леща. "Рыбн.хоз-во", 1941, № 1.
8. Дементьева Т.Ф. Основные причины уменьшения запасов рыб в Каспийском и Азовском морях. "Рыбн.хоз-во", 1967, № 5.
9. Денисов Л.И. Современное состояние рыболовства на днепровских водохранилищах. Сб. "Рыбн.хоз-во", Вып.8, изд-во "Урожай", 1969.
10. Елизарова Н.С. Формирование запасов леща в Волгоградском водохранилище. Труды Саратовск.отд.ГосНИОРХ. Т.8, 1965.
11. Залуми С.Г. Влияние зарегулирования стока реки на урожайность молоди некоторых промысловых рыб в низовьях Днепра. "Вопр.ихтиолог.". Т.7. Вып.2 (43), 1967.
12. Ижевский Г.К. Океанологические основы формирования промысловой продуктивности морей. М., Пищепромиздат. 1961.

13. Ильина Л.К., Поддубный А.Г. О некоторых закономерностях динамики стад промысловых рыб в Рыбинском водохранилище. Труды совещ.Ихтиолог.комисс.АН СССР. Вып.13, 1961.
14. Ильина Л.К., Поддубный А.Г. Режим уровней верхневолжских водохранилищ и его регулирование в интересах рыбного хозяйства. Сб. "Рыбн.хоз-во внутр.водоемов СССР". М., АН СССР. Ихтиологическая Комиссия, 1963.
15. Кожевников Г.П. Формирование рыбных запасов Горьковского водохранилища в первые годы его существования. Изв.ГосНИОРХ. Т.59, 1965.
16. Круглова В.М. Веселовское водохранилище. Изд.Ростовск. Гос.ун-та, 1962.
17. Лапицкий И.И. Современное состояние и перспективы развития рыбного хозяйства на Цимлянском водохранилище. Труды Волгогр.отд.ГосНИОРХ. Т.1, 1965.
18. Лапицкий И.И. Динамика запасов и уловов основных промысловых рыб Цимлянского водохранилища. Труды Волгогр.отд.ГосНИОРХ. Т.3, 1967.
19. Лукин А.В. Свяжский залив и особенности среды, определяющие в нем формирование рыбных запасов. Рыбы Свяжского залива Куйбышевского водохранилища и их кормовые ресурсы. Вып.2. Темат.сб.каф.зоол. позвоночн.Казанского Гос.ун-та. Изд.Казанск. Гос.ун-та, 1969.
20. Маркова Е.Л. Видовой состав и учет урожайности молоди рыб в Аральском море. Труды ВНИРО. Т. XII, 1967.
21. Меньюк Н.С. Зообентос Кременчугского водохранилища в 1966-1967 гг. Сб. "Рыбн.хоз-во". Вып.8. Изд-во "Урожай", 1969.
22. Мирошниченко М.П. Материалы по развитию зообентоса Цимлянского водохранилища в 1962-1965 гг. Труды Волгогр.отд.ГосНИОРХ. Т.3, 1967.
23. Оливари Г.А. Закономерности изменения бентоса Днепра в связи с зарегулированием стока. Гидробиологический режим Днепра в условиях зарегулирования его стока. Киев, изд-во "Наукова думка", 1967.

24. Поддубный А.Г. О продолжительности формирования стад рыб в волжских водохранилищах. Биологические аспекты изучения водохранилищ. Труды Ин-та водохранилищ. Вып.6 (9), 1963.
25. Поддубный А.Г. О степени устойчивости ареала локального стада рыб. Сб. "Биология рыб волжских водохранилищ". Труды Ин-та биол. внутр. вод. Вып.10 (13), 1966.
26. Симонова Л.Г. Некоторые вопросы биологии леща и его промысла в Кременчугском водохранилище. Сб. "Рыбн. хоз-во". Вып.8, изд-во "Урожай", 1969.
27. Стругач М.Б. Бентос Горьковского водохранилища (по материалам 1956-1960). Изв. ГосНИОРХ. Т.59, 1965.
28. Танасийчук В.С. Закономерности формирования численности некоторых каспийских рыб. Труды КаспНИРО. Т.13, 1958.
29. Танасийчук В.С., Симонова Л.Г. О формировании промысловых запасов рыб в Кременчугском водохранилище. Сб. "Рыбн. хоз-во". Вып.6. Киев, Изд-во "Урожай", 1968.
30. Трифонов Г.П. Материалы по биологии и промыслу леща Цимлянского водохранилища. Труды Волгогр. отд. ГосНИОРХ. Т.3, 1967.
31. Чугунов Н.Л. Биология молодежи промысловых рыб Волго-Каспийского района. Труды Астрах. ихтиол. лаб. Т.6. Вып.4, 1928.
32. Шаронов И.В. Динамика численности поколений и рост леща в Куйбышевском водохранилище. Сб. "Биология и трофические связи пресноводных беспозвоночных и рыб". Труды Ин-та биол. внутр. вод АН СССР. Вып.17 (20).
33. Яковлева А.Н. Рыбопродуктивность Волгоградского водохранилища и определяющие ее факторы. "Вопр. ихтиол.". Т.9. Вып.3, 1969.

THE DYNAMICS OF POPULATIONS AND GROWTH OF FISH
IN SOME WATER RESERVOIRS

V.S. Tanasiychuk

S U M M A R Y

Fluctuations in the abundance of young generations of fish in large reservoirs are subject to the same regularities which are known for natural water bodies. If there are wide entrances to the reservoir or it is supplied from powerful influents the most part of young generations are produced on the spawning grounds formed in the flood bed areas of rivers. Thus the fluctuations in the abundance of generations in most species of fish correspond to fluctuations in the water supply from the rivers flowing into the reservoir in spring. If new generations are produced on the spawning grounds of the reservoir proper due to the lack of powerful influents, the size of a newly-flooded area over the vegetative substratum is of primary importance. At the same time the widely-flooded area provides only opportunities for producing abundant year-classes and they may be accomplished, to some or other extent, on the account of the optimum time of the flood over the spawning grounds and temperature of water needed for the spawning of various species of fish.

When the food is available in sufficient quantities or in excess the growth rate of fish is governed, through metabolism, by the thermal regime of the reservoir from year to year.