

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ГЛИНКА (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)

В.А. Раков, Ю.В. Федорец, О.А. Еловская, Л.Е. Васильева, А.А. Косьяненко

*Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН,
ул. Балтийская, 41, Владивосток 690041 Россия. E-mail: lulya81@mail.ru*

Исследованы видовой состав и количественные характеристики планктона и распределение макробентоса в р. Глинка. Выявлены руководящие виды микроводорослей и зоопланктона. В ихтиопланктоне преобладали пресноводные формы. Строительство нефтехимического комплекса приведет к гибели представителей флоры и фауны водоема.

ECOLOGICAL CONDITION OF THE GLINKA RIVER (PRIMORSKY TERRITORY)

V.A. Rakov, Y.V. Fedorets, O.A. Elovskaya, L.E. Vasilyeva, A.A. Kos'janenko

*V.I. Il'ichev Pacific Oceanological Institute, 43 Baltiyskaya Str., Vladivostok, 690041, Russia.
E-mail: lulya81@mail.ru*

The specific structure both quantitative characteristics of a plankton and macrobenthos distribution in the Glinka River are investigated. Leading species of microseaweed and zooplankton are revealed. In the ikhtioplanktona fresh-water forms prevailed. Construction of a petrochemical complex will lead to death of representatives of flora and reservoir fauna.

Планируемый современный комплекс по производству полимеров «Восточная нефтехимическая компания» (ВНХК) собирается разместить рядом с восточным микрорайоном г. Находка севернее русла реки Глинка на побережье бухты Врангеля, в непосредственной близости от порта «Восточный». Он находится рядом с недостроенным нефтепродуктовым терминалом «Роснефти», где планируется создать перегрузочный терминал нефтехимического комплекса. Планируемый комплекс будет располагаться в нижней части р. Глинка. Этот участок высшей категории рыбохозяйственного использования, является местом прохождения сезонной миграции карася, голяна, а также местом их нереста.

Сведений по гидробиологии этой реки нет, а ее гидрологический режим практически не исследовался. В связи с этим, в мае 2013 г. ТОИ ДВО РАН впервые выполнил комплекс гидробиологических работ в низовьях р. Глинка в соответствии с договором и техническим заданием ВНХК.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сбор фитопланктона, зоопланктона и бентоса проводили в р. Глинка 7 мая 2013 г. на 12 станциях (рис. 1, табл.1). Пробы фитопланктона фиксировали раствором йода и хранили в затемненном месте при относительно низкой температуре. Численность клеток подсчитывали в счетных камерах объемом 0,05 и 1 мл (Федоров, 1979).

Под плотностью понимали численность клеток микроводорослей в 1 л воды. Доминирующими считали виды, плотность которых составляла не менее 20 % от общей плотности остальных видов в сообществе (Коновалова, 1984). К субдоминирующим относили виды, плотность которых составляла не менее 10 % от общей плотности остальных видов в сообществе.

Таблица 1
Характеристика станций отбора проб зоопланктона и макробентоса в р. Глинка 7 мая 2013 г.

Номер станции	Температура поверхности, °С	Глубина, м	Грунт
1	7	1	галька
2	7	1,5	песок + галька
3	7	2	галька
4	7	3	песок + галька
5	7	0,5	галька
6	6	2	песок
7	7	4,0	песок + ил
8	6	3,0	ил
9	7	2	ил
10	7	2	ил
11	6	1	ил + песок
12	6	1,5	ил

Пробы зоопланктона и ихтиопланктона отбирали на каждой станции горизонтально с помощью планктонной сети с фильтрующим ситом с ячейей около 150 мкм. На каждой станции отбирали по одной пробе. Разбор и анализ проб планктона производили по стандартным методикам (Инструкция..., 1982, Расс, Казанова, 1966). В зависимости от количества, взвешенного в воде материала, пробу планктона разводили до 100 – 500 мл, затем последовательно (по 1 мл от 3 до 10 раз) анализировали ее в камере Богрова. Массу личинок определяли непосредственным взвешиванием на электронных весах с точностью до 1 мг. На глубинах менее 1 м для сбора ихтиопланктона и зоопланктона применялся сачок диаметром 0,3 м. Сразу после

отбора пробы ихтиопланктона фиксировали 4%-ным раствором формалина и этикетировали. Подсчет производился под стереомикроскопом, оснащенным камерой AxioCam Icc 3 моделью Stemi 2000-C. Организмы, встреченные в небольшом количестве, подсчитывали во всей пробе. Для оценки относительных количественных показателей ихтиопланктона и зоопланктона использовали показатель экз./м³.

Сбор бентосных организмов на участках имеющих галечный и песчано-илистый грунт проводили с помощью лопаты. В дальнейшем пробы взмучивали в ведре с водой и промывали через сито с ячейей 2 мм. Отмытую фракцию помещали в банки и фиксировали 4 % раствором формалина.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Фитопланктон

На акватории исследованного участка р. Глинка обнаружено 8 видов микроводорослей, относящихся к 2 отделам (табл. 2). По числу видов преобладают диатомовые водоросли (6 видов), составляющие 75 % от общего числа видов. Больше всего видов было отмечено на станциях 10, 11 и 12 по 8 видов, а меньше всего на станции 3 всего 6 видов.

Экологическая характеристика установлена для 8 видов, что составляет 100 % от общего числа видов фитопланктона, найденных на исследуемой акватории реки Глинка. Основу флоры формировали пресноводные виды (91 % от общего числа видов с известной экологической характеристикой) и 9% - эврибионтный вид *Scenedesmus quadricauda*.

По нашим наблюдениям 7 мая 2013 г. массового цветения фитопланктона не было. Мы предполагаем, что весенний максимум цветения перенесется на конец мая, в связи с погодными условиями.

Зоопланктон

В р. Глинка ранее исследование зоопланктона не проводилось.

В наших пробах обнаружено и идентифицировано 8 видов Copepoda, также были встречены науплии (nauplii Copepoda) (от 50 до 70 экз./м³). Ветвистоусые рачки Cladocera были представлены 7 видами (табл. 3).

Общая биомасса зоопланктона колебалась на разных станциях в пределах от 4,50 до 8,50 мг/м³. Из таблицы 4 видно, что биомасса зоопланктона доминировала на ст. 1, а минимум пришелся на ст. 4 (табл. 4).

Таблица 2

Распределение фитопланктона на станциях в р. Глинка 7 мая 2013 г.

Таксон	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Диатомовые												
<i>Chaetoceros</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Skeletonema costatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
<i>Cyclotella caspia</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Paralia sulcata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Actinocyclus octonarius</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>A. senarius</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Число видов	5	5	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6
Зеленые водоросли												
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Straurastrum tetracerum</i>	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Число видов	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Общее число видов	7	7	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8

Таблица 3

Видовой состав зоопланктона
в р. Глинка 7 мая 2013 г

Таксоны	Станции
П/тип Crustacea Кл. Branchiopoda Отр. Cladocera	
<i>Daphnia</i>	на всех станциях
<i>Daphnia longispina</i>	на всех станциях
<i>Daphnia</i> sp.	на всех станциях
<i>Diaphanosoma</i> sp.	на всех станциях
<i>Bosmina longirostris</i>	на всех станциях
<i>Bosmina</i> sp.	с 1 по 7
<i>Eucyclops</i> sp.	с 1 по 7
Кл. Maxillopoda П/кл. Copepoda Отр. Cyclopoida	
<i>Eurytemora americana</i>	на всех станциях
<i>Voecella</i> sp.	с 1 по 6
<i>Epischura chankensis</i>	с 4 по 7
nauplii Copepoda	на всех станциях
<i>Oithona similis</i>	10 и 11
<i>Acartia hudsonica</i>	на всех станциях
<i>Acartia</i> sp.	9 и 10
<i>Sinocalanus tenellus</i>	с 8 по 9

Таблица 4

Общая численность и биомасса зоопланктона
на станциях в р. Глинка 7 мая 2013 г.

Станции	Численность, экз./лов	Биомасса, мг/в пробе
1	750	8,50
2	650	4,50
3	700	7,50
4	450	4,00
5	550	4,50
6	670	6,50
7	545	4,50
8	650	5,50
9	730	8,00
10	567	5,00
11	550	4,50
12	670	6,00
Всего	7482	69,00

Copepoda. Среди копепод доминировали два пресноводных вида: *Eurytemora americana* (до 65 экз./м³) и *Acartia hudsonica* (до 55 экз./м³). Другие виды не превышали 10-15 экз./м³.

Был встречен морской вид *Oithona similis* на станции 10 и 11 (до 5 экз./м³).

Были встречены на всех станциях nauplii Copepoda (от 25 до 45 экз./м³).

Cyclopoida. Руководящими видами были: *Daphnia longispina* (от 250 до 300 экз./м³) и *Bosmina longirostris* (от 200 до 250 экз./м³), они отмечены на всех станциях. Эти два вида

доминировали на станциях с 1 по 7, а минимум плотности пришелся на станцию 11 и составил около 50 экз./м³. Зоопланктон был типичен для эстуариев и рек Приморья.

Ихтиопланктон

Классическая работа известного дальневосточного исследователя А.Я. Таранца (1936) дала первое детальное представление о рыбах южного Приморья. В последние годы систематическое изучение пресноводной ихтиофауны продолжено другими специалистами (Пинчук, 1978, 1984, 1992; Парпура, 1989; Семенченко, 2001; Шедько, 2001; Завертанова, 2008; Федорец, 2011, 2013). До настоящего времени ихтиопланктон бассейна р. Глинки остается практически не изученным.

Таблица 5

Видовой состав ихтиопланктона в р. Глинка 7 мая 2013 г.

Вид	Экологическая характеристика	Станции
Сем. Cyprinidae - Карповые		
<i>Tribolodon brandtii</i>	проходной, литофил	2
<i>T. hakonensis</i>	проходной, литофил	1, 5
<i>Carassius auratus gibelio</i>	пресноводный	7
<i>Phoxinus phoxinus</i>	пресноводный	2
<i>Gobio gobio macrocephalus</i>	пресноводный	4
Сем. Cobitidae – Вьюновые		
<i>Cobitis lutheri</i>	пресноводный	5
<i>Migurnus anguilli-caudatus</i>	пресноводный	1
Сем. Gobiidae - Бычковые		
<i>Gymnogobius taranetzi</i>	солонатоводный, эвригалинный	2
<i>Gymnogobius urotaenia</i>	солонатоводный, литофил	4

Были встречены личинки и мальки 9 видов рыб, из 3 семейств (табл. 5). Видовой состав состоял из пресноводной фауны рыб на 60 %.

Tribolodon brandtii – Мелкочешуйная красноперка-угай. Анадромный вид. Широко распространен только в южной половине побережья Приморья (Гавренков, 1989, Шедько, 2001). Были встречены оформившиеся личинки, размеры которых составило около 18 и 25 мм. Всего было выловлено 2 экземпляра.

Tribolodon hakuensis – Крупночешуйная красноперка-угай. Анадромный вид. Как и предыдущий, нерестится в апреле–июне в нижнем и среднем течении рек. Распространен по всему побережью Приморья (Гавренков, 1989, Шедько, 2001). Был встречен малек в 1 экз., размеры его составили около 20 мм.

Gobio gobio macrocephalus – Большеголовый обыкновенный

пескарь. Пресноводный вид. Ареал данного подвида ограничивается пресноводными водоемами залива Петра Великого – от р. Хмыловка до р. Туманная (Таранец, 1936) и северо-востока Кореи (Mori, 1936). Обитает в нижнем и среднем течении рек; заходит в пойменные озера. Был встречен малек в 1 экз., размер его составил около 30 мм.

Carassius auratus gibelio – Серебрянный карась. Пресноводный вид. Первоначальное распространение по побережью Приморья – бассейн залива Петра Великого (Шедько, 2001). Был встречен малек в 1 экз., размер его составили около 8 см. А, так же были встречены взрослые особи 10 экз. – лов рыбаков, размеры их составляли около 15–25 см.

Phoxinus phoxinus – Обыкновенный голяк. Пресноводный вид. Обитатель верхнего и среднего течения рек залива Петра Великого – от р. Туманная до р. Партизанская (Таранец, 1936, Шедько, 2001). Был встречен малек в 1 экз., размер его составил около 27 мм.

Cobitis lutheri – Щиповка Лютера. Пресноводный вид. Широко распространен в среднем и нижнем течении рек залива Петра Великого (Таранец, 1936; Васильева, 1998). Взрослая особь была поймана на станции 5. Размер ее составлял 12 см.

Состояние нектонных сообществ

В нектонном сообществе низовьев рек по литературным данным и по собственным наблюдениям было зарегистрировано около 30 видов рыб, в том числе, такие как тихоо-

кеанская сельдь, дальневосточные красноперки, звездчатая камбала, зубастая корюшка, японская малоротая корюшка и обыкновенная малоротая корюшка.

По словам рыбаков, в р. Глинка часто вылавливают следующие виды рыб: серебряный карась, голяны, красноперки, зубаста корюшка, малоротая корюшка, камбалы, сазан.

Макробентос

Среди бентосных животных изучали обитателей поверхности грунта и его толщи, которых подразделяют соответственно на эпи- и инфауну. По размерному признаку исследовался макробентос – животные длиной более 2 мм. Исследуемый фитобентос состоит из водорослевых обрастаний камней, а зообентос – преимущественно из организмов эпи-фауны.

В реке Глинка исследования макробентоса ранее не проводились.

По результатам отбора проб 7 мая 2013 г. было выявлено, что на станциях по численности доминировали две группы организмов зообентоса: амфиподы и олигохеты, среди фитобентоса были встречены Chlorophyta.

Из реки Глинка были идентифицированы 4 представителя отряда Ephemeroptera (Поденки). Личинки поденок семейства Heptageniidae оказались наиболее встречаемыми на станциях среди других представителей отряда (табл. 6).

Веснянки большую часть жизненного цикла проводят в водной среде на стадии яйца и личинки, являясь важнейшим компонентом донных биоценозов. В реке Глинка было обнаружено 4 основных представителя веснянок, встречающихся на различных грунтах.

Ручейники были представлены родом *Rhyacophila*. В состав водных стадий хирономид входят *Diamesa* sp. и *Pagastia orientalis*.

Одним из видов, встреченных практически на всех станциях, оказался *Gammarus koreanus*.

Малощетинковые (Oligochaeta) в составе донного населения р. Глинка довольно обычны. Станции 1-7 с галечным и песчаным грунтом характеризуются большим количеством видов. На станции 9 на илистых грунтах, обнаружены лишь малощетинковые и представитель двукрылых рода *Orthocladus*.

Таким образом, бентофауна реки Глинка представлена 7 основными группами животных и 1 видом водорослей.

В реке Глинка редких и нуждающихся в охране видов моллюсков и амфибиотических насекомых нами не обнаружено.

Воздействия на гидробионтов пресноводных водоемов в период строительства объекта

Масштабные ущербы гидробионтам во многом зависят от ряда составляющих, которые определяются климатическими и гидрографическими особенностями района работ, а также от особенностей технологии, используемой при проведении работ в пойме и русле водотока или водоохранной зоне. Уровень и направленность нарушений в водных экосистемах, и, соответственно, размеры наносимого ущерба зависит от:

- сезона и продолжительности проведения работ;
- климатической зоны деятельности;
- обратимости произведенных нарушений экосистем и восстановления естественных биоценозов;
- степени интоксикации водных объектов;
- экологической категории водоемов и водотоков;
- биологической значимости воспроизводимых ресурсов.

При укладке трубы водоводов в водоем произойдет нарушение процессов теплообмена на границе «вода-дно» в ареале перехода, и изменение впоследствии термического и кислородного режима, как в период открытой воды, так и подо льдом. Появление трубы, температура которой будет отличаться от придонного слоя и верхнего слоя донных

Таблица 6.

Видовой состав бентоса на станциях в р. Глинка 7 мая 2013 г.

Группы бентоса	Станции отбора проб. №											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Отдел Chlorophyta												
<i>Ulothrix zonata</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Класс Oligochaeta	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Класс Amphipoda												
Сем. Gammaridae												
<i>Gammarus koreanus</i>	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-
Класс Insecta												
Отряд Ephemeroptera												
Сем. Baetidae												
<i>Baetis sibiricus</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Ephemeridae												
<i>Ephemera orientalis</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Empheerellidae	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-
Сем. Heptageniidae												
<i>Epeorus</i> sp.	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Ecdyonurus joernensis</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Отряд Plecoptera												
Сем. Perlodidae												
<i>Perlodidae</i> gen. sp.	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-
Сем. Chloroperlidae												
<i>Paraperla lepnevae</i>	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+
Сем. Capniidae												
<i>Capnia nigra</i>	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-
Сем. Nemouridae												
<i>Nemoura</i> sp.	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
Отряд Trichoptera												
Сем. Rhyacophilidae												
<i>Rhyacophila</i> sp.	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Отряд Diptera												
Подсем. Diamesinae												
<i>Diamesa</i> sp.	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+
<i>Pagastia orientalis</i>	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сем. Limoniidae	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+
Подсем. Orthoclaadiinae												
<i>Orthocladius</i> sp.	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	+	+
Подсем. Chironominae												
<i>Cladotanytarsus</i> sp.	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+
<i>Micropsectra</i> sp.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+

отложений, в естественном состоянии может привести к устойчивой перестройке вертикальной термической структуры и, как следствие, системы течений. Работы в русле и пойме рек сопровождаются повышением концентрации взвешенных веществ в воде, поступающих в водотоки как в результате их смыва с эродированных участков прибрежных территорий, так и непосредственно при механическом воздействии на ложе водоемов. В

итоге, в зоне высокой мутности уменьшается прозрачность воды, ухудшаются процессы фотосинтеза. Под влиянием повышенных концентраций органических и неорганических частиц изменяются гидрологические и гидрохимические параметры водотоков, снижается резистентность и погибают организмы зоопланктона и бентоса, нарушается структура их первичных сообществ, заиливаются нерестовые субстраты и нагульные угодья рыб, блокируются их естественные миграционные пути.

Подавляющее большинство организмов зоопланктона по способу питания – фильтраторы. В процессе питания они поглощают из воды взвешенные в ней живые организмы (планктонные водоросли, бактерии) и детрит (мертвые органические частицы).

Негативное воздействие на зоопланктон оказывает также и забор воды из водотока. При водозаборе вместе с водой увлекается зоопланктон, который полностью погибает от механических повреждений и гидравлического шока.

При выполнении работ по прокладке и обратной засыпке русловых траншей меняется конфигурация дна, а после засыпки траншеи и состав выстилающего его грунта. Увеличение мутности воды негативно отражается на условиях существования сообществ донных животных, большинство из которых питается оседающей из воды органической взвесью. Механизмы воздействия минеральной взвеси на основные жизненные функции донных беспозвоночных те же, что большинство донных животных ведут малоподвижный образ жизни и не успевают покинуть неблагоприятную зону.

При оседании минеральной взвеси на дно на участке с наиболее высокой концентрацией существующий биотоп донных животных полностью перекрывается и уничтожается.

Зообентос служит пищей для рыб–бентофагов, а также выполняет важную роль в процессах самоочищения водоема. Восстановление, а точнее, формирование новых донных биоценозов идет медленно, с потерей части видов и снижением (до 60% от исходной величины) их биомассы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В фитопланктоне в р. Глинка обнаружено восемь видов микроводорослей, относящихся двум отделам.

В планктонных пробах р. Глинка 7 мая 2013 г. встречены Copepoda и Cladocera были представлены до шести видов. Были встречены морские виды Copepoda – на станции 10 и 11 (*Oithona similis* до 30 экз./лов и *Acartia* sp. до 15 экз./лов). В наших пробах были встречены дафнии и циклопы - это корм для пресноводных рыб и их личинок.

Общая биомасса зоопланктона колебалась на разных станциях в пределах от 4,50 до 8,50 мг/м³.

В ихтиопланктоне были встречены личинки и мальки 9 видов рыб, из 3 семейств.

В nektonом сообществе по литературным данным и по собственным наблюдениям было зарегистрировано около 30 видов рыб, из них обитают виды рыб: тихоокеанская сельдь, дальневосточные красноперки, звездчатая камбала, зубастая корюшка, японская малоротая корюшка и обыкновенная малоротая корюшка.

Бентофауна реки Глинка представлена 7 основными группами животных и 1 видом водорослей.

ЛИТЕРАТУРА

- Богатов В.В. 1994.** Экология речных сообществ российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука. 218 с.
- Богущая Н.Г., Насека А.М. 2004.** Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. М.: Товарищество науч. изданий КМК. 389 с.
- Васильева Е.Д.** Сем. 16. Cobitidae Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России. 1998. М.: Наука. С. 97–103.

- Вшивкова Т.С., Омельченко М.В., Бурухина Е.В., Самчинская Л.П., Сибирская Е.К. 2005.** Оценка влияния Партизанской ГРЭС на экологическое состояние р. Партизанская и р. Ключ Лозовый / Чтения памяти В.Я. Леванидова. Вып. 3. Владивосток: Дальнаука, С. 140–155.
- Гавренков Ю.И. 1989.** Биология дальневосточных красноперок рода *Tribolodon* как перспективного объекта аквакультуры южного Приморья: автореф. дис. ...канд. биол. наук. М.: ВНИИПРХ. 25 с.
- Завертанова Ю.В. 2008.** Ихтиопланктон в эстуарии реки Артемовка (Приморский край) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 346–353.
- Инструкция по сбору и обработке морского сетного планктона. 1982.** Владивосток: ТИНРО. 29 с.
- Коблицкая А.Ф. 1981.** Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Легкая и пищевая промышленность. 280 с.
- Колпаков Н.В., Милованкин П.Г. 2011.** Состав и сезонная изменчивость сообщества рыб эстуарии реки Суходол (Уссурийский залив, Японское море) // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 5. С. 232–238.
- Коновалова Г.В. 1984.** Структура планктонного фитоценоза залива Восток Японского моря // Биол. моря. № 1. С. 13–23.
- Линдберг Г.У. 1936.** Материалы по рыбам Приморья // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. Т. 3. С. 393–407.
- Парпура И.З., Семенченко А.Ю. 1989.** Фауна и биология рыб Северного Приморья // Систематика и экология речных организмов. Владивосток: ДВО РАН. С. 120–137.
- Пинчук В.И. 1978.** Замечания и дополнения к семейству бычковых *Gobiidae* в книге Г.У. Линдберга и З.В. Красюковой «Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей» ч. 4, 1975 с описанием *Chaenogobius taranetzi* sp. nov. // Вопр. ихтиологии. Т. 32, вып. 4. С. 3–18.
- Пинчук В.И. 1984.** Определительная таблица видов рода *Chaenogobius* Gill и двух близких монотипических родов *Rhodonichtys* Takagi и *Paleatogobius* Takagi // Вопр. ихтиологии. Т. 24, вып. 4. С. 545–551.
- Пинчук В.И. 1992.** О фауне бычков (*Gobiidae*) Приморья и Сахалина // Вопр. ихтиологии. Т. 32, вып. 4. С. 30–36.
- Расс Т.С., Казанова И.И. 1966.** Методическое руководство по сбору икринок, личинок и мальков рыб. М: Пищ. пром-сть. 42 с.
- Решетников Ю.С., Богуцкая Н.Г., Васильева Е.Д. и др. 1997.** Список рыбообразных и рыб пресных вод России // Вопросы ихтиологии. Т. 37. № 6. С. 723–771.
- Соколовский А.С., Соколовская Т.Г. 2008.** Атлас икры, личинок и мальков рыб российских вод Японского моря. Владивосток. Дальнаука. 210 с.
- Семенченко А.Ю. 2001.** Фауна и структура рыбных сообществ в ритрале рек Приморья // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 217–228.
- Таранец А.Я. 1936.** Пресноводные рыбы бассейна северо-западной части Японского моря // Тр. ЗИН АН СССР. Т. 4, вып. 2. С. 483–540.
- Федорец Ю.В. 2011.** Ихтиопланктон в эстуарии реки Артемовка (Приморский край) 2004–2010 гг. // Вопросы рыболовства. № 4 (48). С. 688–677.
- Федорец Ю.В. 2013.** Ихтиопланктон эстуария реки Суходол (Уссурийский залив, Японское море) // Вопросы рыболовства. №1 (53). С. 7–15.

- Федоров В.Д. 1979.** О методах изучения фитопланктона и его активности. М.: Изд.-во МГУ. 165 с.
- Черешнев И.А. 1998.** Биогеография пресноводных рыб Дальнего Востока России. Владивосток: Дальнаука, 131 с.
- Шедыко С.В. 2001.** Список круглоротых и рыб пресных вод побережья Приморья // Чтения памяти Владимира Яковлевича Леванидова. Вып. 1. Владивосток: Дальнаука. С. 229–249.