

ИНВАЗИЙНЫЕ ВИДЫ ЛИТОРАЛИ САРАТОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

© 2010 Т.Д. Зинченко, Е.М. Курина

Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти

Поступила 17.02.2011

На основании результатов исследований 2006-2009 гг. дается анализ состава, распределения инвазийных видов, их количественная оценка в сообществах макрозообентоса и нектобентоса прибрежной зоны Саратовского водохранилища, приводятся сведения об исчезновении некоторых аборигенных видов.

Ключевые слова: инвазийные виды, макрозообентос, Саратовское водохранилище, распределение.

Одним из основных транзитных путей проникновения и распространения чужеродных видов гидробионтов является Волжско-Каспийский инвазионный путь [10]. Известно, что каспийская фауна обладает высокой жизнеспособностью и склонностью к массовому развитию, превосходя в этом пресноводную фауну [19]. В этой связи значительное большинство каспийских видов, являясь пресноводно-олигогалинными, может обитать в пресных водах, а потенциальный ареал большинства «каспийцев» чрезвычайно велик [26].

Исследования, связанные с распределением инвазионных видов в составе донных сообществ нижеволжских водохранилищ известны из ряда публикаций, в которых дается анализ причин проникновения видов каспийского комплекса, локализованных на отдельных участках Саратовского водохранилища [4, 8, 13, 16, 25]. Однако отсутствуют современные данные пространственной динамики видов-вселенцев в литоральной (прибрежной) зоне Саратовского водохранилища.

Целью исследований является оценка видового состава, распределения и количественная характеристика инвазионных видов в Саратовском водохранилище по результатам мониторинговых съемок 2006-2009 гг.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Саратовское водохранилище ($S = 1830 \text{ м}^2$) образовано зарегулированием стока р. Волги в районе г. Балаково и расположено между плотинами Куйбышевской и Балаковской ГЭС. Его заполнение осуществлялось в два этапа в 1967-1968 гг. По геоморфологическим и гидрологическим особенностям в водохранилище выделяется три участка: верхний (от плотины ГЭС у г. Тольятти до г. Самары) – близкий к речному типу; средний, с режимом лотических вод от г. Самары до г. Октябрьска и озерно-речными условиями на участке г. Октябрьск - г. Сызрань; нижний участок от г. Сызрани до Балаковской ГЭС, характеризуемый водными массами озерного типа. Среднегодовой коэффициент водообмена примерно соответствует таковому вышеволжских водохранилищ, в 4,8 и 2,7 раза

выше, чем в Куйбышевском и в Волгоградском водохранилищах [9, 22].

Отбор гидробиологических образцов воды и грунта производили в период мониторинговых исследований в июне-июле 2006 и 2009 г. на 23 станциях прибрежных и глубоководных участках Саратовского водохранилища. Включены данные круглогодичных сборов бентоса на мелководье стационарной станции (с. Мордово). Количественные пробы макрозообентоса отбирали дночерпателем Экмана-Берджа ($0,040 \text{ м}^2$; 2 подъема на станции) и дночерпателем ДАК-100 ($0,010 \text{ м}^2$, 8 подъемов). Грунт промывали через капроновый газ № 23. При количественном учете, в состав «мягкого» бентоса включены мелкие моллюски (размер до 1 см), без учета крупных унионид, вивипарид и дрейссены. Обработку материала проводили общепринятыми методами [17, 24] в лаборатории экологии малых рек Института экологии Волжского бассейна РАН.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В прибрежной зоне водохранилища (глубина до 3,0 м) в составе макро- и нектозообентоса нами зарегистрировано 67 видов и таксонов более высокого ранга: 19 видов – представителей изопод, амфипод, мизид и кумовых ракообразных, 12 – личиночных групп хирономид, 12 – моллюсков, 11 – олигохет, 2 – пиявок, 1 – полихет и прочих таксонов (рис. 1). Из общего количества видов 25 таксонов являются инвазийными, 72% численности которых обитает в прибрежной зоне водохранилища.

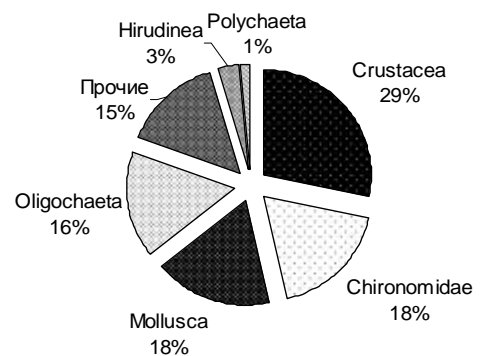


Рис. 1. Соотношение количества видов различных групп беспозвоночных в прибрежной зоне Саратовского водохранилища (прочие: цератопогониды, клопы, жуки, водные клещи, ручейники, поденки, нематоды)

Зинченко Татьяна Дмитриевна, д.б.н., проф, e-mail: tdz@mail333.com; Курина Екатерина Михайловна, м.н.с.

В сравнении с опубликованными данными исследований за 1971-2004 гг. [8, 13, 16] нами впервые установлено расселение ракообразных (Gammaridae, Cumacea) – *Shablogammarus chablensis* S.Cărausu, 1943, *Stenogammarus compressus* G.O. Sars, 1894; *Pseudocuma cercaroides* G.O. Sars, 1894.

Средневзвешенная численность макрозообентоса за период исследований в прибрежной зоне водохранилища составила 1905 экз./м², в которой 42,7% составляют инвазийные виды открытых мелководий. При этом средняя биомасса «мягкого» бентоса составила 8,8 г/м², из которой на долю видов-вселенцев приходится 88,6% (рис.2). Доминирующими по численности являются ракообразные – 30%, олигохеты – 26% и личинки хирономид – 25,5%; по биомассе – моллюски (49%), и ракообразные (43%), из которых в последнее десятилетие гаммариды интенсивно расселяются в нижевожских водохранилищах [16, 29]. Биомассы более 6 г/м² представлены видами-вселенцами

(*Dikerogammarus haemobaphes* (Eichwald, 1841), *Chaetogammarus warpachowskyi* (G.O.Sars, 1894), *Lithoglyphus naticoides* (Preiffer, 1828)), широко распространенными на участках открытых мелководий водохранилища. Наибольший интерес представляет распределение различных видов амфипод, представителей понто-каспийского комплекса, биомасса которых составляет 40% от общей биомассы бентоса открытых мелководий водохранилища. Ранее в литературе указано о нахождении 19 видов амфипод [8, 13]. В 2009 г. нами в прибрежной зоне водохранилища отмечено 11 видов, представителей солоноватоводного комплекса (рис. 2). Из них *Chaetogammarus warpachowskyi* (G.O.Sars, 1894) и *Dikerogammarus haemobaphes* (Eichwald, 1841) широко расселились в зоне открытых мелководий (частота встречаемости 35-46%, численность 82-167 экз./м² соответственно).

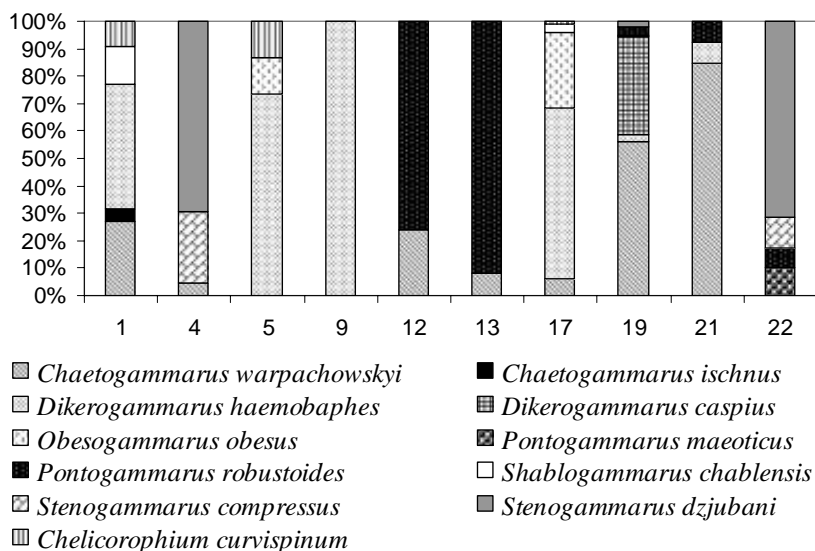


Рис. 2. Соотношение численности (%) различных видов амфипод в прибрежной зоне открытых мелководий Саратовского водохранилища

Shablogammarus chablensis (Carausu, 1943) в Саратовском водохранилище встречается относительно редко (частота встречаемости в 2006 г. – 36%, в 2009 г. – 17%), однако его обитание приурочено к устьевым участкам рек Самара и Сок (глубина 1,5-4,5 м), где отмечен максимум численности *S. chablensis* – 5550 экз./м² (июнь 2006 г.) при биомассе 9.0 г/м².

Обращает на себя внимание распространение бокоплавов *Stenogammarus dzjubani* Mordukhay-Boltovskoy et Ljakhov, 1972 в июне 2009 г. Редко упоминаемый в современной литературе этот рачок был впервые описан Ф.Д. Мордухай-Болтовским и С.М. Ляховым в 1972 г. [20], и в настоящее время его обитание приурочено к песчаным мелководьям. Так, в районе г. Балаково (рис. 2, ст. 22) зарегистрирована максимальная численность *S. dzjubani* – (500 экз./м²).

Зарегистрированы единичные находки *Chaetogammarus ischnus* (Stebbing, 1898), *Pontogammarus maeoticus* (Sowinsky, 1894) в районе с. Бахилова Поляна (ст. 1) и на мелководьях ниже г. Балаково (ст. 22).

Анализ сезонной динамики численности амфипод *Chaetogammarus warpachowskyi*, *Shablogammarus chablensis*, *Stenogammarus dzjubani* на постоянной станции открытого мелководья (район с. Мордово) показал, что рачки *C. warpachowskyi* и *S. dzjubani* встречаются на заиленных песках с апреля по октябрь-ноябрь при максимальном развитии *C. warpachowskyi* в июне – 132 экз./м². *S. chablensis* малочисленны, встречаются с июня по октябрь, обычно сопровождают *C. warpachowskyi* (рис. 3). В позднесенний и зимний период рачки сосредоточены в более глубоководных участках закрытых мелководий.

Продолжается расселение в прибрежной зоне и на затопленной пойме водохранилища кумовых рачков *Pterocuma sowinskyi* (G.O.Sars, 1894) и *Pterocuma rostrata* (G.O.Sars, 1894). Виды предпочитают слабопроточные участки с заиленными грунтами. Так, *P. sowinskyi* и *P. rostrata* зарегистрированы на открытом мелководье в районе с. Ивановка (ст. 19), где максимальная численность *P. sowinskyi* составляет 114 экз./м², биомасса – 0,17 г/м²; *P. rostrata* – 466 экз./м², биомасса – 0,45 г/м². Впервые для Саратовского водохранилища отмечен кумовый рачок *Pseudocuma cercaroides* G.O.Sars, 1894, предпочитающий заиленные грунты открытого побережья, и обитающий на затопленной пойме, где на глубинах до 7,0 м. численность его достигает 150 экз./м². Средневзвешенные численность и биомасса Сумасае прибрежной зоны Саратовского водохранилища невелики, составляют 67 экз./м² и 0,08 г/м² соответственно.

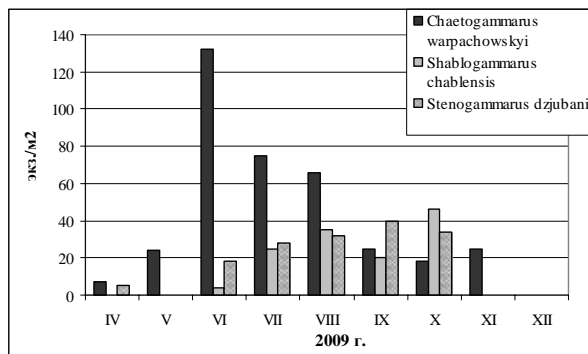


Рис. 3. Сезонная динамика численности (экз./м²) инвазионных видов амфипод в р-не с.Мордово (2009 г.)

Акклиматизированные в 1972-1974 гг. мизиды *Paramysis lacustris* (Czerniavsky, 1882), *Paramysis ullsky* Czerniavsky, 1882 и *Paramysis intermedia* (Czerniavsky, 1882) широко распространились по всему Саратовскому водохранилищу [4]. В настоящее время мизиды обитают в основном на свале глубин 4-7 м (80% от общей численности мизид), а на мелководьях (глубина до 3,0 м) их доля не превышает 20% от общей численности. Отмечены единичные находки *P. intermedia* на песчаных биотопах водохранилища.

Мизида *Katamysis warpachowskyi* G.O.Sars, 1893, ранее редко встречаемый в Волжских водохранилищах вид, широко распространен на жестких грунтах затопленной поймы Саратовского водохранилища. Частота встречаемости на глубинах до 7,0 м – 47.4%, максимальная плотность мизид (в районе г. Октябрьск) – 618 экз./м². На открытых мелководьях численность мизид не превышает 168 экз./м².

Учитывая высокую инвазионную активность представителей рода *Dreissena*, в частности моллюсков *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897) и *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771), особое значение приобретает пространственная динамика моллюсков. Полученные данные в июне 2006 и 2009 гг.

свидетельствуют, что *D. bugensis* преобладает по численности во всех районах водохранилища (рис. 4), с доминированием на илах в глубоководных участках (глубина 8-15 м). Что касается моллюска *Dreissena polymorpha*, то в сравнении с 1968-1971 гг. [7], регистрируется снижение биомассы в 1,5-3 раза, что свидетельствует о постепенном вытеснении дрейссены полиморфной дрейссеной бугской.

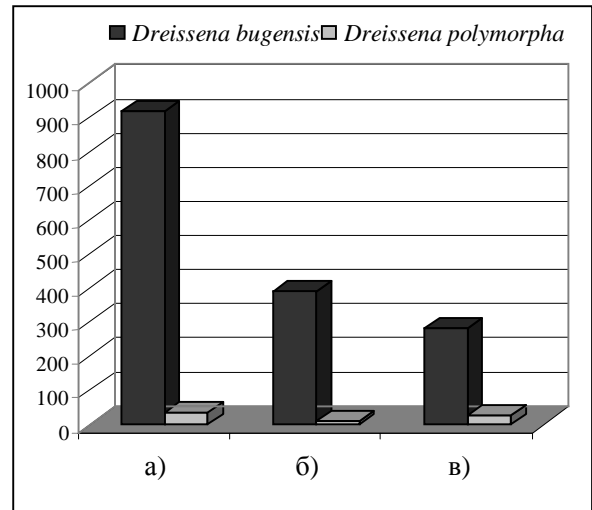


Рис. 4. Соотношение средней численности *Dreissena bugensis* и *Dreissena polymorpha* на биотопах Саратовского водохранилища: а) бывшее русло (серый ил); б) затопленная пойма (серый ил+растительные остатки); в) открытое мелководье (заиленный песок)

Установлено, что брюхоногий моллюск *Lithoglyphus naticoides* (Preiffer, 1828), представитель понто-азовской фауны, также широко расселился по всей прибрежной зоне Саратовского водохранилища. Его средневзвешенная биомасса составила 3,6 г/м² (41% от общей биомассы «мягкого» бентоса). Максимальная плотность моллюска – 1164 экз./м², при биомассе 26,5 г/м² (глубина 2,0 м) зарегистрирована на галечных биотопах и заиленных песках ниже г. Хвалынка в районе с. Ивановка, где также обильно представлены *Dreissena polymorpha*, и в массе обитают кумовые ракообразные *Pterocuma rostrata*, *P. sowinskyi* и *Pseudocuma cercaroides*.

Значительно реже в прибрежной зоне Саратовского водохранилища встречается представитель понто-каспийской фауны брюхоногий моллюск *Theodoxus astrachanicus* (Star., Filch., Pirogov 1994), средняя численность которого составила 8 экз./м², а биомасса – 0.32 г/м².

Полихета *H. invalida* (Grube, 1860) в Саратовском водохранилище впервые была обнаружена в 1977 г. на глубине 10 м на песчаном грунте «в условиях сильного течения» [11]. В дальнейшем находки полихеты регистрируются А.И. Бакановым [2]. В настоящее время *H. invalida* достигла высокой популяционной плотности практически на всех биотопах, предпочитая заиленные и илистые участки русла, а также песчаные грунты открытых

мелководий где локально численность гипании достигала 830 экз./м², а биомасса – 0,17 г/м². На русловых и пойменных участках полихета составляет более 35% от общей биомассы мягкого бентоса.

Пиявки *Archaeobdella esmonti* Grimm, 1876 являются представителями солоноватоводного комплекса автохтонной фауны Каспийского моря. Немногочисленные (10 экз./м²) представители обнаружены нами на открытых мелководьях и в устьевом участке р. Самара (приток Саратовского водохранилища). Ранее единично встречаемая в устье р. Сок пиявка *Caspiobdella fadejewi* (Erstein, 1961) [14] в настоящее время не обнаружена.

В сравнении с периодом более чем 40-летних исследований бентоса в Саратовском водохранилище [2, 4, 7, 13, 21] результаты наших круглогодичных сезонных исследований мелководной зоны (стационар Мордово) и акватории водохранилища свидетельствуют о том, что в настоящее время не были обнаружены псаммофильные амфиподы *Pontogammarus sarsi* (Sowinsky, 1898), *Pontogammarus abbreviatus* (G.O. Sars, 1894), двустворчатые моллюски (*Anodonta cygnea*, некоторые виды надсемейства Pisidioidea), что в значительной мере обусловлено заиленностью биотопов. Уменьшилось количество видов брюхоногих моллюсков семейств *Lymnaeidae*, *Valvatidae*, *Planorbidae*, например, нами не зарегистрированы: *Cincinna piscinalis* (Muller, 1774), *Lymnaea palustris* (Mueller, 1774), *Lymnaea peregra* (Mueller, 1774), *Planorbis planorbis* (Linné, 1758).

Анализ накопленных данных по распространению донных организмов понто-каспийского и понто-азовского комплексов позволяет заключить, что в связи с саморасселением и частично ненаправленной интродукцией, в Саратовское водохранилище проникли в основном ракообразные – 21 вид, 3 из которых (*Pseudocuma cercaroides*, *Stenogammarus compressus*, *Shablogammarus chablensis*) отмечены впервые. Амфиподу *Chaetogammarus warpachowskyi*, обнаруженную авторами в последние годы в водохранилище, видимо следует отнести к видам, расширяющим ареал в системе волжских водохранилищ. К ним следует добавить моллюска *Lithoglyphus naticoides*, в массе освоившего песчаные биотопы прибрежной зоны Саратовского водохранилища.

Отмеченные выше инвазийные виды по способу питания относятся преимущественно к эврифагам (зоофитофаги, всеядные соскребатели+хвататели) (амфиподы, кумовые, мизиды), детритофагам-собираателям+фильтраторам (*C. curvispinum*, *D. haemobaphes*, *D. caspius*), фитоделитофагам-собираателям (*T. astrachanicus*, *L. naticoides*) и кормовая база не является лимитирующим фактором при их натурализации. Расселение и выживание этих видов обусловлено преимущественно их отношением к биотопам и температурным условиям.

Таким образом, в Саратовском водохранилище, по данным за период круглогодичных исследований 2006-2009 гг., зарегистрировано 25 инвазийных видов, которые получили широкое распространение, за исключением редко встречающихся ракообразных *Chaetogammarus ischnus*, *Pontogammarus maeoticus*, *Paramysis intermedia*, моллюсков *Theodoxus astrachanicus* и пиявки *Archaeobdella esmonti*.

По-видимому, дальнейшие изменения природных местообитаний, связанные с нарушением стабильности природных экосистем Волжского бассейна будут способствовать натурализации инвазийных и вытеснению аборигенных видов.

Работа выполнена при поддержке Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Биологическое разнообразие Особенности экологии и динамики чужеродных видов гидробионтов (зоопланктон, зообентос, рыбы, паразиты рыб) в водоемах Средней и Нижней Волги».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонов П.И., Козловский С.В. О самопроизвольном расширении ареалов некоторых Понто-Каспийских видов по каскадам водохранилищ // Американско-российский симпозиум по инвазионным видам. Борок, Россия: тез. докл. Ярославль, 2001. С. 18-20.
2. Баканов А.И. О появлении пиявки *Archaeobdella esmonti* (Arhynchobdella, Herpobdellidae) в волжских водохранилищах. Зоол. журн. 1993. Т. 72. Вып. 6. С. 135-137.
3. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / Под ред. А.Ф. Алимова и Н.Г. Богущкой. М.-СПб.: Т-во науч. изд. КМК, 2004. 436 с.
4. Бородич Н.Д. Представители понтокаспийской фауны в водохранилищах Средней и Нижней Волги в 1971-1974 гг. // Биол. внутр. вод: Информ. бюл., 1976. № 29. С. 35-36.
5. Бородич Н.Д. О нахождении *Caspiocuma campylaspoides* G.O. Sars (Crustacea, Cumacea) в Куйбышевском водохранилище // Биол. внутр. вод: Информ. бюл. 1979. № 43. С. 29-31.
6. Бородич Н.Д., Гавлена Ф.К. Мизиды (Mysidacea, Crustacea) в нижнем бьефе Волжской ГЭС им В.И. Ленина и Саратовском водохранилище // Зоол. журн. 1971. Т. 50, № 7. С. 1101-1103.
7. Волга и ее жизнь. Л.: Наука, 1978. 348 с.
8. Воронин М.Ю., Ермохин М.В. Видовой состав бентоса водоема-охладителя Балаковской АЭС и прилегающих водоемов // Биоресурсы и биоразнообразие экосистем Поволжья. Междунар. симпоз. Саратов, 2005. С. 214-216.
9. Герасимова Н.А. Фитопланктон Саратовского и Волгоградского водохранилищ. Гольягги, 1996. 200 с.
10. Дгебуадзе Ю.Ю. Национальная стратегия, состояние, тенденции, исследования, управление и приоритеты в отношении инвазий чужеродных видов на территории России // Инвазии чужеродных видов в Голарктике: Мат. II рос.-амер. симп. по инвазийным видам. Борок: ИБВВ. ИПЭЭ РАН. С.26-34.
11. Дзюбан Н.А., Слободчиков Н.Б. *Hupania invalida* (Grube, 1860) в волжских водохранилищах и гидробиологический мониторинг // Гидробиол. журн. 1980. Т. 16. № 5. С. 56-59.
12. Зинченко Т.Д., Антонов П.И. Биоинвазивные виды макрозообентоса в поверхностных водах бассейна

- Средней и Нижней Волги и возможные пути их проникновения // Тез. Докл. Второго междунар. Симпоз. по изучению инвазийных видов «Чужеродные виды в Голарктике» (Борок-2). 2005. С. 78-79.
13. *Зинченко Т.Д., Головатюк Л.В., Загорская Е.П.* Оценка распределения инвазийных видов в составе бентоса водоемов бассейна Средней и Нижней Волги (1980-2005 гг.) // Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных экосистем: Тез докл. Междунар. науч. конф. 5-8 июня 2007 г. Ростов на Дону: ЮНЦ РАН, 2007. С. 134-135.
 14. *Зинченко Т.Д., Головатюк Л.В., Загорская Е.П., Антонов П.И.* Распределение инвазионных видов в составе донных сообществ Куйбышевского водохранилища: анализ многолетних исследований // Известия Самар.НЦ РАН, 2008. Т. 10. № 2. С. 547-558.
 15. Куйбышевское водохранилище. Л.: Наука, 1983. 213 с.
 16. *Малинина Ю.А., Далечина И.Н., Джаяни Е.А.* и др. Характеристика гидробиоценозов пойменных мелководий Саратовского водохранилища (на примере Безенчукской поймы) // Состояние, охрана, воспроизводство и устойчивое использование биологических ресурсов внутренних водоемов. Мат. междунар. науч.-практ. конф. Волгоградское отд. ФГНУ ГосНИОРХ, Волгоград, 2007. С. 187-189
 17. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. 240 с.
 18. *Можаков А.В.* Питание пресноводных беспозвоночных. М., 1998. 319 с.
 19. *Мордухай-Болтовской Ф.Д.* Экология Каспийской фауны в Азово-Черноморском бассейне. М.;Л.: Изд-во АН СССР, 1960. 288 с.
 20. *Мордухай-Болтовской Ф.Д., Ляхов С.М.* Новый вид амфипод рода *Stenogammarus* (Gammaridae) в бассейне Волги // Зоол. журн. 1972. Т. 51, вып. 1. С. 21-27.
 21. *Нечваленко С.П.* Донная фауна в первые четыре года после заполнения водохранилища. // В сб.: Саратовское водохранилище. Труды Саратовского отделения ГосНИОРХ, т. XII / Под ред. А.Н.Яковлева, В.П.Вьюшкова, Т.К. Небольсина. Саратов: Приволжское книжное издательство, 1973. С. 94-103.
 22. *Попченко И.И.* Видовой состав и динамика фитопланктона Саратовского водохранилища. Тольятти, 2001. 148 с.
 23. *Розенберг Г.С.* Волжский бассейн: на пути к устойчивому развитию. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2009. 478 с.
 24. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / Под ред. В.А. Абакумова. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 319с.
 25. *Филинова Е.И., Малинина Ю.А., Шляхтин Г.В.* Биоинвазии в макрозообентосе Волгоградского водохранилища // Экология. 2008. №3. С. 206-210.
 26. *Шапуровский В.А., Мосияш С.С.* Формирование биологических ресурсов Волгоградского водохранилища в ходе сукцессий его экосистемы. М.: Т-во научных изданий КМК, 2010. 250 с.
 27. *Яковлев В.А.* Экспансия видов - влещев и эволюция экосистем крупных водохранилищ // Чужеродные виды в Голарктике (Борок-2) /Тез докл. второго междунар. Симпоз. по изуч. инвазийных видов. Борок, Россия. 2005. С. 34.
 28. *Яковлев В.А., Ахметзянова Е.Ш., Яковлева А.В.* Встречаемость, распределение и размерно-весовые характеристики *Lithoglyphus naticoides* (Gastropoda, Hydrobiidae) в верхней части Куйбышевского водохранилища // Росс. журнал биол. инвазий. 2009. №1. С. 39-52.
 29. *Kurina E. M., Zinchenko T. D.* Distribution of invasive species in the bottom cenoses of the Saratov reservoir // The III International Symposium "Invasion of alien species in Holarctic (Borok – 3)", Borok-Myshkin, 2010.

INVASIVE SPECIES OF THE LITTORAL ZONE OF SARATOV RESERVOIR

© 2011 T.D. Zinchenko, E.M. Kurina

Institute of ecology of the Volga river basin of the Russian Academy of Sciences, Togliatti

The lack of up-to-date information on the spatial dynamics of invasive species in the Saratov Reservoir determined the aim of our study, which was to describe the species composition and to assess the distribution of invasive species in the Saratov Reservoir using the data of survey monitoring (June of 2006, 2009).

Key words: invasive species, macrozoobenthos, Saratov reservoir, distribution.