

ОЦЕНКА РИСКОВ ИНВАЗИЙ ВОДНЫХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В РЕКЕ ШАТТ-ЭЛЬ-АРАБ

© 2011 Насер М.Д.¹, Сон М.О.², Яссер А.Г.¹

¹ Морской научный центр, Отделение морской биологии, Университет Басры,
Басра, Ирак; bio_mur_n@yahoo.com

² Одесский филиал Института биологии южных морей НАНУ,
Одесса, Украина, 65125; michail.son@gmail.com

Поступила в редакцию 11.11.2010

Шатт-Эль-Араб является важными «воротами инвазии» в Западной Азии. Для оценки риска водных инвазий использовался протокол проекта ALARM. В регионе широко распространены пять всемирно значимых чужеродных видов с высокой инвазивностью (*Eriocheir sinensis*, *Macrobrachium nipponense*, *Palaemon elegans*, *Balanus amphitrite*, *Potamopyrgus antipodarum*).

Идентификация и анализ путей инвазии в регионе показали преимущественно вторичное саморасселение чужеродных видов, а также важность судоходства и каналов в современной экспансии чужеродных видов. Пять учетных единиц (район Харир, Абу-Эль-Хасиб, Эль-Синдибад, Эль-Курна, и река Гармат-Али) имеют экстремально высокую и одна (Шатт-Эль-Басра) – высокую биологическую контаминацию и риск биологического загрязнения. Чужеродные виды вызывают повышение сходства сообществ макрозообентоса (биотическую гомогенизацию). Среди ключевых движущих сил биологических инвазий в этом регионе особое место занимают геополитическая конфликтность и борьба за природные ресурсы, которые формируют уникальный антропогенный гидрологический режим рек Междуречья.

Ключевые слова: инвазивные чужеродные виды, биологическое загрязнение, Ирак, Шатт-Эль-Араб.

Введение

Водная система Шатт-Эль-Араб, расположенная на границе между Ираком и Ираном представляет собой один из ключевых водных объектов Западной Азии. Этим названием обозначают общую нижнюю часть крупных речных систем – сливающихся у г. Эль-Курна Тигра и Евфрата, а также, впадающей ниже р. Карун. Такое условное географическое разграничение этого крупнейшего в Юго-Западной Азии речного бассейна, площадь которого составляет свыше 1 млн км², вызвано особым историческим значением Тигра и Евфрата в мировой культуре. В недавнем геологическом прошлом реки Тигр, Евфрат и Карун впадали непосредственно в Персидский залив, а сформированная позднее

выносами этих рек Месопотамская низменность была затоплена морскими водами. В настоящее время, между руслами Тигра и Евфрата и Персидским заливом располагается окруженное крупными озерами и маршами русло Шатт-Эль-Араб, имеющее дельту и дополнительное соединение с заливом в виде канала Шатт-Эль-Басра [Isaev, Mikhailova, 2009].

Водные ресурсы Тигра и Евфрата находятся в центре постоянных геополитических конфликтов между странами, расположенными в этом бассейне (Ираком, Ираном, Турцией и Сирией). Все эти страны испытывают дефицит водных ресурсов, необходимых для бытового потребления, ирригации и производства электроэнергии. Резкое расширение

хозяйственной деятельности в Турции и Сирии привело к появлению в XX в. 19 новых гидротехнических систем в бассейне Евфрата и 43 в бассейне Тигра. Введение их в действие привело к регулярным полным прекращением подачи воды в лежащие ниже участки Евфрата (особенно, во время последних засушливых лет). Дальнейшее развитие ситуации привело к наращиванию конфликтности и зарегулированию речного бассейна практически на всех его участках [Al-Yamani, 2008; Climatic Changes..., 2008]. Искусственное уменьшение пресноводного стока в совокупности с характерными для русла Шатт-Эль-Араб условиями приливного эстуария привело к колебаниям солености от 5 до 14 ‰ на всем участке от Персидского залива до г. Эль-Курна [Isaev, Mikhailova, 2009]. Наименьшие колебания солености (5–8 ‰) наблюдаются в притоке Шатт-Эль-Араб – р. Гармат-Али. Такие гидрологические изменения в совокупности с изменением, происходящим в результате продолжительных военных действий, режима судоходства в Басре (крупнейшем морском порте Персидского залива) повышают риск вселения чужеродных видов, делая Шатт-Эль-Араб важными воротами инвазии [Panov et al., 2010] Среднего Востока для солоноватоводных видов. В 2000-е гг. интенсивное изучение биологических инвазий во внутренних водах Ирака позволило выявить появление здесь многих новых чужеродных видов [Clark et al., 2006; Jaweir et al., 2006; Salman et al., 2006; Mutlak, Al-Faisal, 2009; Naser, Son, 2009; Naase et al., 2010; Hashim, 2010].

Зарегулирование стока Евфрата в Турции, приводящее к его лимнизации (превращения русла в каскад водохранилищ) и экспансии чужеродных видов, в частности, дрейссен, по каскадам водохранилищ [Bobat, 2004; Innal, Erk'akan, 2010], а также усиление темпов вселения чужеродных видов в воды Ирана [Robbins et al., 2006; Heiler et al., 2010,

Zare et al., 2010] дополнительно увеличивают значение Шатт-Эль-Араб как потенциальной «горячей точки» в отношении биологических инвазий в масштабах Западной Азии.

В данной работе мы анализируем риски биологического загрязнения с помощью тестированных на внутренних водах Европы процедур [Panov et al., 2009, 2010].

Материал и методика

Для оценки рисков биологического загрязнения применялась схема оценки проекта ALARM, разработанная для внутренних вод Европы [Panov et al., 2009, 2010].

Использовались следующие индикаторы:

Species-specific biological pollution risk (SBPR) – индекс для оценки потенциальной инвазивности вида.

Integrated biological pollution risk (IBPR) – индекс для оценки потенциального воздействия чужеродного вида в учетной единице и экологического статуса водоема.

Site-specific biological contamination Index (SBCI) – индекс для оценки биологической контаминации [Arbačiauskas et al., 2008] станций внутри учетной единицы и влияния присутствия чужеродных видов на α -биоразнообразие.

Методики расчета отдельных индексов подробно рассмотрены в соответствующих публикациях [Arbačiauskas et al., 2008; Panov et al., 2009, 2010].

Кроме того, для сообществ макрозообентоса оценивалась биотическая гомогенизация – изменение сходства видового состава между отдельными местообитаниями как совокупный результат расселения чужеродных и исчезновения нативных видов. Как правило, чужеродные виды поначалу уменьшают сходство между близлежащими местообитаниями и повышают – между отдаленными (особенно между местообитаниями, которые являются донорами и

реципиентами чужеродного вида), но общей закономерностью является глобальное увеличение сходства биоты и, соответственно, снижение β -биоразнообразия [McKinney, 2004]. Биотическая гомогенизация оценивалась нами по эффекту гомогенизации чужеродными видами ($S\sigma r_{\text{exotic}}/S\sigma r_{\text{native}}$). Этот показатель представляет собой соотношение индексов Серенсена ($S\sigma r$), то есть сходства видового состава по матрице «присутствие-отсутствие», рассчитанных отдельно для экзотических и нативных видов, и используется для оценки влияния присутствия чужеродных видов на β -биоразнообразие [McKinney, 2004]. Значение этого индекса указывает на биотическую гомогенизацию – снижение β -разнообразия ($S\sigma r_{\text{exotic}}/S\sigma r_{\text{native}} > 1$) или дифференциацию ($S\sigma r_{\text{exotic}}/S\sigma r_{\text{native}} < 1$), повышение β -разнообразия самим фактом присутствия чужеродных видов.

Индикаторы, базирующиеся на пробах макрозообентоса (SBCI, биотическая гомогенизация), рассчитывались по данным полевого сезона 2009 г. Анализировались сборы с 18 станций, отнесенных к 6 учетным единицам (assessment unit по методологии проекта ALARM):

1) наиболее эстуарному участку русла вблизи г. Абу-Эль-Хасид

(Abu Al-Khaseeb): 1 (N 30°28'54.19", E 47°53'7.39"), 2 (N 30°28'30.32", E 47°53'54.17"), 3 (N 30°28'47.85", E 47°53'39.37");

2) участку русла вблизи г. Эль-Синдибад (Al-Sindibad): 1 (N 30°34'46.96", E 47°46'27.37"), 2 (N 30°34'35.49", E 47°46'46.74"), 3 (N 30°34'7.27", E 47°47'0.78");

3) р. Гармат-Али (Garmat Ali): 1 (N 30°34'20.38", E 47°44'52.40"), 2 (N 30°34'24.24", E 47°44'57.41"), 3 (N 30°34'12.59", E 47°45'7.97");

4) району Харир (Hareer Region) вблизи марша Эль-Хаммар: 1 (N 30°35'17.46", E 47°43'14.57"), 2 (N 30°35'5.16", E 47°43'35.48"), 3 (N 30°35'20.83", E 47°43'24.06");

5) району слияния Тигра и Евфрата у г. Эль-Курна (Al-Qurna): 1 (N 30°53'39.14", E 47°30'49.75"), 2 (N 30°55'41.08", E 47°29'2.70"); 3 (N 30°58'22.44", E 47°28'36.34");

6) каналу Шатт-Эль-Басра (Shatt Al-Basrah): 1 (N 30°24'35.83", E 47°46'33.30"), 2 (N 30°24'54.17", E 47°46'24.62"), 3 (N 30°24'46.87", E 47°46'23.72").

Результаты и обсуждение

В рассматриваемом регионе обнаружены шесть видов чужеродных беспозвоночных (таблица 1).

Таблица 1. Чужеродные беспозвоночные бассейна Шатт-Эль-Араб

Виды	SBPR	Первая регистрация в Ираке	Распределение по учетным единицам
<i>Eriocheir sinensis</i> (H. Milne Edwards, 1853)	3	1980-е [Hashim, 2010]	Все учетные единицы кроме Эль-Курна
<i>Macrobrachium nipponense</i> (De Haan, 1849)	3	2005 [Salman et al., 2006]	Все учетные единицы кроме Шатт-Эль-Басра
<i>Palaemon elegans</i> Rathke, 1837	3	1968 [Holthuis, 1975]	Все учетные единицы кроме Шатт-Эль-Басра
<i>Physa acuta</i> (Draparnaud, 1801)	2	XX век [Rabie, 1986]???	Все учетные единицы
<i>Potamopyrgus antipodarum</i> (Gray, 1843)	3	2008 [Naser, Son, 2009]	Река Гармат-Али, район Харир, Эль-Курна
<i>Balanus amphitrite</i> Darwin, 1854	3	1960-е?? [Abdul-Sahib et al., 2003]	Все учетные единицы

Оценка индекса риска SBPR для некоторых из отмеченных здесь видов уже производилась – для *E. sinensis* и *P. antipodarum* характерен высокий (SBPR = 3), а для *Ph. acuta* – средний (SBPR = 2) уровень риска [Panov et al., 2009]. Виды *M. nipponense*, *P. elegans* и *B. amphitrite* являются широко расселившимися и сформировавшими устойчивые инвазионные популяции видами-вселенцами [Grigorovich et al., 2003; Streftaris et al., 2005; De Grave, Ghane, 2006; Salman et al., 2006; Alexandrov et al., 2007; Yakovleva, Yakovlev, 2010]. Кроме того, *B. amphitrite* является обростателем

гидротехнических сооружений [Зевина и др., 2004], а *M. nipponense* и *P. elegans* конкурируют с местными видами ракообразных. Эти особенности видов позволяют присвоить им, согласно процедуре расчета SBPR [Panov et al., 2009, 2010], статус видов с высоким уровнем риска (SBPR = 3).

Результаты съемки 2009 г. (таблица 2 и рис.) показали высокие для канала Шатт-Эль-Басра и экстремально высокие для всех остальных учетных единиц уровень биологической контаминации (SBCI) и риск биологического загрязнения (IBPR).

Таблица 2. Показатели биологического загрязнения и биотической гомогенизации для бассейна Шатт-Эль-Араб

Учетная единица	IBPR	SBCI	Средний $S_{or_{native}}$ между станциями	Средний $S_{or_{exotic}}$ между станциями	$S_{or_{exotic}}/S_{or_{native}}$
Абу-Эль-Хасид	4	4	93 %	93 %	1 (нет эффекта)
Эль-Синдибад	4	4	97 %	93 %	0.96 (биотическая дифференциация)
Р. Гармат-Али	4	4	85 %	87 %	1.02 (биотическая гомогенизация)
Район Харир	4	4	86 %	77 %	0.9 (биотическая дифференциация)
Эль-Курна	4	4	93 %	93 %	1 (нет эффекта)
Шатт-Эль-Басра	3	3	100 %	100 %	1 (нет эффекта)
Все:	–	3–4	63 %	66%	1.04 (биотическая гомогенизация)

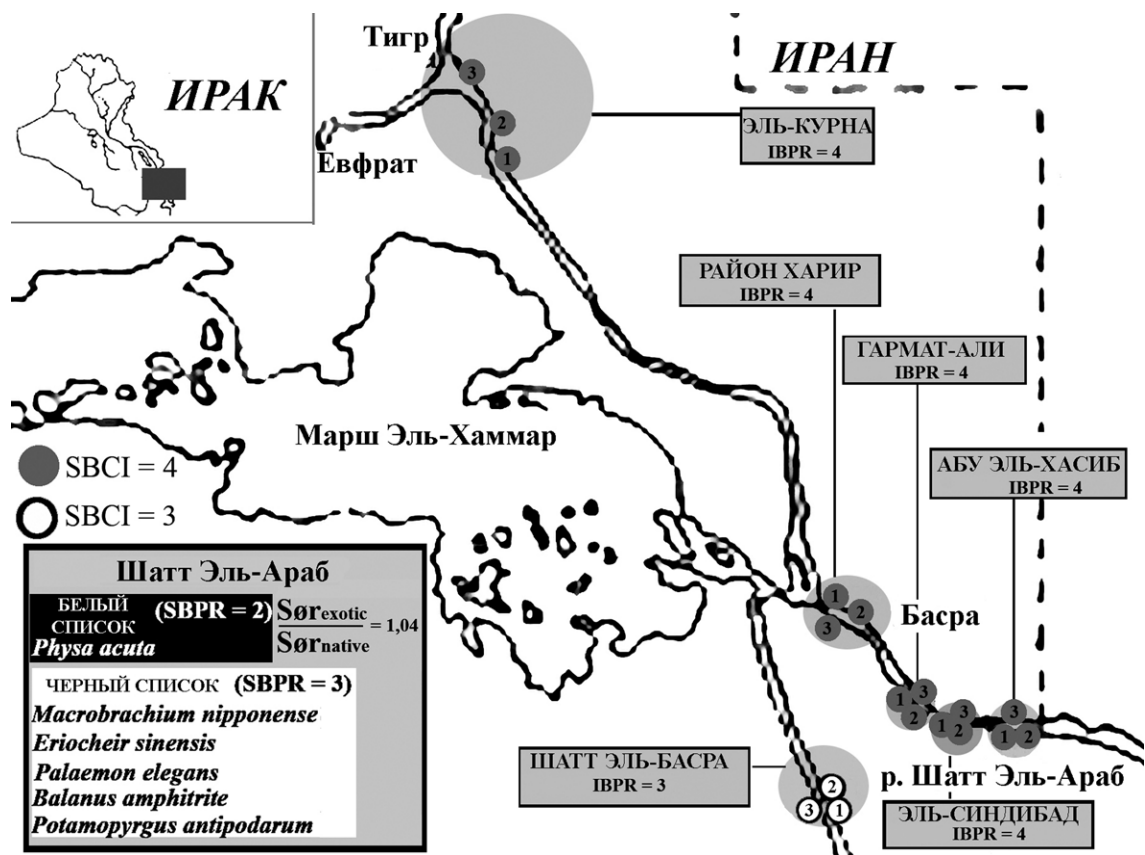


Рис. Карта распределения биологической контаминации и риска биологического загрязнения в бассейне Шатт-Эль-Араб.

В бассейне Шатт-Эль-Араб присутствуют ключевые «движущие силы», способствующие расселению чужеродных видов – судоходство, каналы, аквакультура, изменение естественного гидрологического режима и т. д.

Вместе с тем, в бассейне Шатт-Эль-Араб, как для двух, проникших за учетный 10-летний период в бассейн новых чужеродных видов беспозвоночных – *M. nipponense* и *P. antipodarum*, так и для большинства других, характерна вторичная экспансия из прилегающих водных объектов (морского залива, прилегающих озер и маршей) или из районов, соединенных с Южным Ираком миграциями водоплавающих птиц [Holthuis, 1975; Salman et al., 2006; Naser, Son, 2009; Nashim, 2010]. Таким образом, эта речная система является не столько реципиентом первичных инвазий, происходящих непосредственно из регионов-доноров, сколько местом аккумуляции наиболее агрессивных

чужеродных видов, вселяющихся во внутренние воды Юго-Западной Азии (в первую очередь, за счет судоходства).

Для Шатт-Эль-Араб характерно очень интенсивное и равномерное расселение чужеродных видов, что отражается в значительном сходстве комплекса чужеродных видов между станциями и эффекте биотической гомогенизации, оказываемом чужеродными видами на фауну макробеспозвоночных (таблица 2). Все чужеродные виды кроме *Ph. acuta* относятся к морским и эвригалинным видам, что облегчает успех их экспансии в экосистеме, подверженной искусственным изменениям гидрологического режима – как за счет конкурентных преимуществ по отношению к нативным видам, так и в результате формирования свободных экологических ниш в результате деградации нативного сообщества. Резкое увеличение количества экзотических и морских видов отмечено для региона и в отношении рыб [Hussain

et al., 2009]. В целом это соответствует тенденции к экспансии эвригаллиных видов (особенно, понто-каспийских реликтов), наблюдаемой в таких хорошо изученных в отношении биологических инвазий регионах как Западная Европа и Северная Америка [Grigorovich et al., 2008; Ellis, MacIsaac, 2009; Grabowski et al., 2009; Piscart et al., In Print], но выражено в гораздо более резкой форме. Шатт-Эль-Араб подвержен совокупному воздействию давно произошедшего зарегулирования речного стока, усиливающих последствия этого зарегулирования изменений климата (засухи, осолонение эстуарных вод) и вызванных изменениями климата дополнительных вмешательств в гидрологический режим. Такое сочетание факторов уже рассматривалось в научной литературе как фактор риска для биологических инвазий [Rahel, Olden, 2008]. Вероятно, с влиянием изменений климата на миграции водоплавающих птиц (за счет фенологических изменений и изменений режима замерзания водоемов) связан рост случаев переносов беспозвоночных между Средним Востоком и южными районами Европы [Abatzopoulos et al., 2009; Naser, Son, 2009; Naase et al., 2010].

Выводы

Чужеродные виды в бассейне Шатт-Эль-Араб представлены преимущественно агрессивными вселенцами с высокой инвазивностью, которые формируют высокий (в канале Шатт-Эль-Басра) или экстремально высокий (в остальных учетных единицах, выделенных в рассматриваемом регионе) уровень риска.

Чужеродные виды в связи с их интенсивным и равномерным расселением существенно влияют на α -биоразнообразие (высокая в канале Шатт-Эль-Басра и экстремально высокая в остальных учетных единицах биологическая контаминация) и β -биоразнообразие (выявлена биотическая

гомогенизация фауны донных беспозвоночных региона).

Зарегулирование речного стока, усиление последствий такого зарегулирования изменениями климата и вызываемые изменениями климата дополнительные вмешательства в гидрологический режим оказывают негативное воздействие на нативную фауну, что способствует вторжению в водную систему эвригаллиных чужеродных видов из прилегающих районов.

Литература

Зевина Г.Б., Карпов В.А., Полтаруха О.П., Чаплыгина С.Ф., Кубанин А.А., Никулина Е.А., Резниченко О.Г., Солдатова И.Н., Цихон-Луканина Е.А., Рогинская И.С. Каталог фауны обрастания в Мировом океане. Том 1. Усоногие раки, гидроиды, мшанки, моллюски. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. 219 с.

Abatzopoulos Th.J., Amat F., Baxevanis A.D., Belmonte G., Hontoria F., Maniatsi S., Moscatello S., Mura G., Shadrin N.V. Updating geographic distribution of *Artemia urmiana* Günther, 1890 (Branchiopoda: Anostraca) in Europe: an integrated and interdisciplinary approach // International Review of Hydrobiology. 2009. V. 94. № 5. P. 560–579.

Abdul-Sahib I.M., Salman S.D., Ali M.H. Secondary production of the barnacle *Balanus amphitrite amphitrite* Darwin in the Garmat Ali River, Basrah, Iraq // Marina Mesopotamica. 2003 V. 18. № 2. P. 151–163.

Alexandrov B., Boltachev A., Kharchenko T., Lyashenko A., Son M., Tsarenko P., Zhukinsky V. Trends of aquatic alien species invasion in Ukraine // Aquatic invasions. 2007. V. 2. № 3. P. 215–242 // (www.aquaticinvasions.net/2007/AI_2007_2_3_Alexandrov_etal.pdf). Проверено 27.12.2010.

Al-Yamani F. Importance of the freshwater influx from the Shatt-Al-Arab River on the Gulf marine environment // Protecting the Gulf's Marine Ecosystems from Pollution.

- Basel: Birkhauser Verlag, 2008. P. 207–222.
- Arbačiauskas K., Semenchenko V., Grabowski M., Leuven R.S.E.W., Paunović M., Son M.O., Csányi B., Gumuliauskaitė S., Konopacka A., Nehring S., van der Velde G., Vezhnovetz V., Panov V.E. Assessment of biocontamination of benthic macroinvertebrate communities in European inland waterways // *Aquatic Invasions*. 2008. V. 3. № 2. P. 211–230 // (www.aquaticinvasions.net/2008/AI_2008_3_2_Arbaciauskas_etal.pdf). Проверено 27.12.2010.
- Bobat A. Zebra Mussel and fouling problems in the Euphrates Basin // *Turkish Journal of Zoology*. 2004. V. 28. P. 161–177.
- Clark P.F., Abdul-Sahib I.M., Al-Asadi M.S. The first record of *Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards, 1853 (Crustacea: Brachyura: Varunidae) from the Basrah Area of Southern Iraq // *Aquatic Invasions*. 2006. V. 1. № 2. P. 51–54. // (www.aquaticinvasions.net/2006/AI_2006_1_2_Clark_etal.pdf). Проверено 27.12.2010.
- Climatic Changes and Water Resources in the Middle East and North Africa / F. Zereini, H. Hötzl. Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag. 2008. 552 p.
- De Grave S., Ghane A. The establishment of the Oriental River Prawn, *Macrobrachium nipponense* (de Haan, 1849) in Anzali Lagoon, Iran // *Aquatic Invasions*. 2006. V. 1. № 4. P. 204–208. // (www.aquaticinvasions.net/2006/AI_2006_1_4_DeGrave_Ghane.pdf). Проверено 27.12.2010.
- Ellis S., MacIsaac H.J. Salinity tolerance of Great Lakes invaders // *Freshwater Biology*. 2009. V. 54. № 1. P. 77–89.
- Grabowski M., Bacela K., Konopacka A., Jazdzewski K. Salinity-related distribution of alien amphipods in rivers provides refugia for native species // *Biological Invasions*. 2009. V. 11. № 9. P. 2107–2117.
- Grigorovich I.A., Angradi T.R., Emery E.B., Wooten M.S. Invasion of the Upper Mississippi River system by saltwater amphipods // *Archiv für Hydrobiologie*. 2008. V. 173. № 1. P. 67–77.
- Grigorovich I.A., Therriault Th.W., MacIsaac H.J. History of aquatic invertebrate invasions in the Caspian Sea // *Biological Invasions*. 2003. V. 5. P. 103–115.
- Haase M., Naser M. D., Wilke T. *Ectrobia grimmeri* in brackish Lake Sawa, Iraq: indirect evidence for long-distance dispersal of hydrobiid gastropods (Caenogastropoda: Rissooidea) by birds // *J. Mollus. Stud.* 2010. V. 76. №1. P. 101–105.
- Hashim, A.A. Occurrence of the Chinese Mitten Crab *Eriocheir sinensis* (H. Milne Edwards) in South Iraq // *Mesopotamian Journal of Marine Science*. 2010. V. 25. №2. P. 31–36.
- Heiler K.C.M., Nahavandi N., Albrecht Ch. A new invasion into an ancient lake – the invasion history of the dreissenid mussel *Mytilopsis leucophaeata* (Conrad, 1831) and its first record in the Caspian Sea // *Malacologia*. 2010. V. 53. № 1. P. 185–192.
- Holthuis L.B., Ali M.H. The introduction of *Palaemon elegans* Rathke, 1837 (Decapoda, Natantia) in Lake Abu-Dibic, Iraq // *Crustaceana*. 1975. V. 29. №. 2. P. 141–148.
- Hussain N.A., Mohamed A.-R.M., Al Noo S.S., Mutlak F.M., Abed I.M., Coad B.W. Structure and ecological indices of fish assemblages in the recently restored Al-Hammar Marsh, southern Iraq // *BioRisk*. 2009. V. 3. P. 173–186.
- Innal D., Erk'akan F. Effects of exotic and translocated fish species in the inland waters of Turkey // *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 2010. V. 1. № 1. P. 39–50.
- Isaev V.A., Mikhailova M.V. The hydrography, evolution, and hydrological regime of the mouth area of the Shatt Al-Arab River // *Water Resources*. 2009. V. 36. №. 4. P. 380–395.
- Jaweir H.J.J., Al-Rawi T.R., Al-Nakeeb N.A. Invasion of zebra mussel *Dreissena*

- polymorpha* (Pallas, 1771) into the cooling system water supply of Al-Musayab Thermal Power Plant, Iraq // Iraq J. Aqua. 2006. V. 1. P. 1–9.
- McKinney M.L. Do exotics homogenize or differentiate communities? Roles of sampling and exotic species richness // Biological Invasions. 2004. V. 6. P. 495–504.
- Mutlak, F.M., Al-Faisal A.J. A new record of two exotic cichlids fish *Oreochromis aureus* (Steindacher, 1864) and *Tilapia zilli* (Gervais, 1848) from south of the main outfall drain in Basrah city // Mesopotamian Journal of Marine Science. 2009. V. 24. №2. P. 160–170.
- Naser M.D., Son M.O. First record of the New Zealand mud snail *Potamopyrgus antipodarum* (Gray 1843) from Iraq: the start of expansion to Western Asia? // Aquatic Invasions. 2009. V. 4. № 2. P. 369–372. // (www.aquaticinvasions.net/2009/AI_2009_4_2_Naser_Son.pdf). Проверено 27.12.2010.
- Panov V.E., Alexandrov B., Arbaciauskas K., Binimelis R., Copp G.H., Grabowski M., Lucy F., Leuven R. S.E.W., Nehring S., Paunovic M., Semenchenko V., Son M.O. Assessing the risks of aquatic species invasions via European inland waterways: from concepts to environmental indicators // Integrated Environmental Assessment and Management. 2009. V. 5. № 1. P. 110–126.
- Panov V.E., Alexandrov B., Arbaciauskas K., Binimelis R., Copp G.H., Grabowski M., Lucy F., Leuven R.S.E.W., Nehring S., Paunović M., Semenchenko V., Son M.O. Risk assessment of aquatic invasive species introductions via European inland waterways // Atlas of Biodiversity Risk. Sofia: Pensoft, 2010. P. 140–143.
- Piscart Ch., Kefford B. J., Beisel J.-N. Are salinity tolerances of non-native macroinvertebrates in France an indicator of potential for their translocation in a new area? // Limnologica – Ecology and Management of Inland Waters. In Print.
- Rabie A.A. The ecology of two species of pulmonate snails *Lymnaea auricularia* (L.) and *Physa acuta* Draparnaud in Shatt Al-Arab river (MSc. thesis). Basrah: University of Basrah, 1986. 115 p.
- Rahel F.J., Olden J.D. Assessing the effects of climate change on aquatic invasive species // Conservation Biology. 2008. V. 22. № 3. P. 521–533.
- Robbins R.S., Sakari M., Nezami B. S., Clark P.F. The occurrence of *Eriocheir sinensis* H. Milne Edwards, 1853 (Crustacea: Brachyura: Varunidae) from the Caspian Sea region, Iran // Aquatic Invasions. 2006. V. 1. P. 32–34. // (www.aquaticinvasions.net/2006/AI_2006_1_1_Robbins_etal.pdf). Проверено 27.12.2010.
- Salman S.D., Page T.J., Naser M.D., Yasser A.G. The invasion of *Macrobrachium nipponense* (De Haan, 1849) (Caridea: Palaemonidae) into the Southern Iraqi Marshes // Aquatic Invasions. 2006. V. 1. №3. P. 109–115. // (www.aquaticinvasions.net/2006/AI_2006_1_3_Salman_etal.pdf). Проверено 27.12.2010.
- Streftaris N., Zenetos A., Papatthanassiou E. Globalisation in marine ecosystems: the story of non-indigenous marine species across European seas // Oceanography and Marine Biology: An Annual Review. 2005. V. 43. P. 419–453.
- Yakovleva A.V., Yakovlev V.A. Modern fauna and quantitative parameters of invasive invertebrates in zoobenthos of upper reaches of the Kuybyshev Reservoir, Russia // Russian Journal of Biological Invasions. 2010. V.1. № 3. P. 232–241.
- Zare P., Ghasemi E., Sarfaraz E. The First Record of *Exopalaemon styliferus* (H. Milne-Edwards, 1840) (Decapoda: Caridea: Palaemonidae) from Iran // Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 2010. V. 10. P. 523–525.

ASSESSING THE RISKS OF AQUATIC INVERTEBRATES INVASIONS IN THE SHATT AL-ARAB RIVER

© 2011 Naser M.D.¹, Son M.O.², Yasser A.Gh.¹

¹ Marine Science Center, Department of marine biology, University of Basrah, Basrah, Iraq;
bio_mur_n@yahoo.com

² Odessa Branch Institute of Biology of the Southern Seas NASU, Odessa, Ukraine, 65125;
michail.son@gmail.com

Shatt Al-Arab is an important invasion gateway in West Asia. Protocols of the ALARM project were used for estimation of aquatic invasions' risk assessment. There are five global alien species with high invasiveness which are widespread among the region (*Eriocheir sinensis*, *Macrobrachium nipponense*, *Palaemon elegans*, *Balanus amphitrite*, *Potamopyrgus antipodarum*). Identification and analysis of invasions' pathways within the region have shown predominantly secondary nature spread of aliens and also the importance of shipping and canals for recent aliens' expansion. Five assessment units (Hareer Region, Abu Al-Khaseeb, Al-Sindibad, Qurna, and Garmat Ali) have extremely high and one (Shatt Al-Basrah) – high biological contamination and risk of biological pollution. Alien species increase similarity of macrozoobenthic communities (biotic homogenization). Among key drivers of biological invasions in this region a special place is occupied by geopolitic conflictiveness and competition for natural resources which form unique man-made hydrological regimen in the Mesopotamian rivers.

Key words: invasive alien species, biological pollution, Iraq, Shatt Al-Arab.