

11. Тимовкина Л.Ю., Безуглова М.С. Фотоохота как форма развития устойчивого туризма, на примере Астраханской области. [Текст] XX Всероссийская студенческая научно-практическая конференция Нижневартковского государственного университета: сборник статей (г. Нижневартовск, 3–4 апреля 2018 года) / отв. ред. А.В. Коричко. Ч. 6. Экономика. Управление. Туризм. Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2018. - С.548-550.
12. Хромов А.В. Современное природоохранное землеустройство и приоритетные направления его оптимизации (на примере Астраханской области) [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://earthpapers.net/sovremennoe-prirodoohrannoe-zemleustroystvo-i-prioritetnye-napravleniya-ego-optimizatsii> (Дата обращения 01.04.2017).
13. Шендо М.В., Левина Я.Г. Анализ целевых сегментов рынка туристических услуг Астраханской области // European Journal of Economic Studies, 2014, Vol. (7), № 1. - С. 38-47.

#### References

1. Bezuglova M., Seliverstov S., Larionov I. About underwater hunting in the territory of the Astrakhan region. Geographical Sciences and regional education [Text] : proceedings of the First regional scientific-practical seminar / comp. : V. V. Zanozin, I. V. Buzyakova. - Astrakhan: Publishing house "Astrakhan University", 2008. – Pp. 88-89.
2. Voronkova V.I., Gusenkov A.V., Stankova I.S., Sviridenko O.V., Bezuglova M.S. Photo hunting as a sustainable form of tourism animation development. Ecology of Russia: towards innovation [Text]: interuniversity collection of scientific papers / comp. T. V. Dymova. - Astrakhan: Publishing house of the Lower Volga Ecocenter, 2014. – Vol. 9. – Pp. 83-86.
3. Voronkova K.I., Bezuglova M.S. Photo hunting as a form of sustainable tourism development in the Astrakhan region. [Text] Astrakhan Herald of ecological education. - Astrakhan: Publishing house of the Lower Volga Ecocenter, - 2014. №1 (27). - P. 217-218.
4. Mitrofanova K.S., Bezuglova M.S. Features of hunting in the Astrakhan region. Tourism and recreation: innovations and GIS technologies [Text] : materials of the VIII International scientific and practical conference (Astrakhan, may 27-28, 2016) / comp.: I. S. Sharova, M. M. Iolin. - Astrakhan: Astrakhan state University, publishing house "Astrakhan state University", 2016. - 175 p.
5. Main types of hunting [Electronic resource] Mode of access: <http://www.hunt-guns.com/about-hunt/type-hunt> (Date accessed: 28.09.2018.)
6. Hunting and fishing tourism [Electronic resources] Mode of access: [www.rors.ru/ru/activity/tourist](http://www.rors.ru/ru/activity/tourist) (Date accessed: 01.04.2017).
7. Hunting tourism. [Text] / Comp. Debrin I. I.-M.: Voenizdat, 1964. - 292 p.
8. Hunting and fishing tourism as a type of tourism [Electronic resource] Mode of access: <http://works.doklad.ru/view/p2gWA5WclKI/all.html> (Date accessed: 28.09.2018.)
9. Pasechnyi P. C. Tourism sports / P.S. Pasechnyi. [Text] Sports tourism. - M: Soviet sport, 2007. - P.149.
10. Fishing and hunting tourism [Electronic resources] Mode of access: [www.NovelTour.ru/types/fishing.htm](http://www.NovelTour.ru/types/fishing.htm) (Date accessed: 01.09.2018).
11. Timokhina L.Yu., Bezuglova M.S. Photo hunting as a form of sustainable tourism development on the example of Astrakhan region. [Text] XX all-Russian student scientific and practical conference of Nizhnevartovsk state University: collection of articles (Nizhnevartovsk, April 3-4, 2018) / resp. edited by A. V. Koritko. Part 6. Economy. Management. Tourism. Nizhnevartovsk: publishing house Nizhnevartovsk. state UN-TA, 2018. - P. 548-550.
12. Khromov A.V. Modern environmental land management and priority directions of its optimization (on the example of the Astrakhan region) [Electronic resource] Mode of access: <http://earthpapers.net/sovremennoe-prirodoohrannoe-zemleustroystvo-i-prioritetnye-napravleniya-ego-optimizatsii> (Date accessed: 01.09.2018).
13. Shendo M.V., Levina Ya.G. Analysis of target segments of the tourism services market of the Astrakhan region // European Journal of Economic Studies, 2014, Vol. (7), № 1. - P. 38-47.

#### ТРАНСФОРМАЦИЯ БИОРЕСУРСОВ В ПРЕСНОВОДНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТАХ

**Насибулина Ботагоз Мурасовна**, доктор биологических наук, профессор, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: [aspu.nasibulina@yandex.ru](mailto:aspu.nasibulina@yandex.ru)

**Курочкина Татьяна Федоровна**, доктор биологических наук, профессор, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: [kyrtf@mail.ru](mailto:kyrtf@mail.ru)

В статье представлены данные наблюдений за изменением качественных и количественных показателей донных сообществ в сезонном аспекте в водоемах дельты р. Волги. Показано, что существенную роль

в формировании зообентоса играют группы моллюсков, ракообразных, олигохет и личинок насекомых. Отмечено, что весенний период сопровождается бедным видовым разнообразием сообществ. Выявлены высокие количественные показатели для видов семейства олигохет, которые обычны в условиях органического загрязнения. Также отмечены повышенные биомассы для крупных форм моллюсков – фильтраторов: *Unio pictorum*, *U. longirostris*, *Dreissena polymorpha*, устойчивые к перенесению высоких концентраций взвеси. Показано, что летний период характеризуется разнообразным видовым составом малакофауны (*Lithoglyphus naticoides*, *Dreissena polymorpha*, *Viviparus viviparus*, *Bithynia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, *Theodoxus pallasii*, *Unio pictorum*, *U. Longirostris*), ракообразных (*Dikerogammarus caspius*, *D. haemobaphes*, *N. robustoides*, *P. obesus*, корофиид: *Corophium curvispinum*, *C. Nobile*) и личинок насекомых – хирономид: *Chironomus gr. plumosus*, *C. dorsalis*, *Polypedilum nubeculosum*, *Cryptochironomus gr. Defectus*. Выявлено доминирование в количественном отношении на всех исследуемых водотоках олигохет (66 % от общей численности). Определено снижение видового состава зообентоса в осенний период, что вероятно связано снижением температуры воды, завершением цикла развития личинок насекомых и вылета имаго, а также за счет выедания их другими организмами. В целом показано, доминирование в водоемах дельты Волги в процентном соотношении в пользу видов зообентоса, устойчивых к загрязнению. Из них можно отметить из олигохет: *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, моллюсков – *Dreissena polymorpha*, *Viviparus viviparus*, *Lithoglyphus naticoides*, ракообразных – *Dikerogammarus caspius*, *Corophium curvispinum* и из личинок насекомых – хирономиды.

**Ключевые слова:** донные сообщества, сезонные изменения, биомасса, численность, зообентос, биоразнообразие, моллюски, ракообразные, олигохеты, хирономиды

#### TRANSFORMATION BIO-RESOURCES IN FRESHWATER HYDROLOGICAL OBJECTS

Nasibulina Botagoz Murasovna, D.Sc. (Biology), Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumyan Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, phone (8512) 24-66-55, aspu.nasibulina@yandex.ru

Kurochkina Tatjana Fedorovna, D.Sc. (Biology), Professor, Astrakhan State University, 1 Shaumyan Sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, phone (8512) 24-66-55, kyrff@mail.ru

This article presents the observational data on quantitative and qualitative changes in benthic community in respect of the seasonal aspect in the waters of Volga River delta. It shows that groups of mollusks, crustaceans, oligochaetes and larvae have a crucial role in the formation of zoobenthos. It is noted that the spring period comes amid poor biodiversity in the communities. The high quantitative indicators, which are usual in context of organic pollution, were identified for oligochaetes species. The large biomasses for huge filter-feeding bivalves are also highlighted: *Unio pictorum*, *U. longirostris*, *Dreissena polymorpha*, adapted to high-suspended sediment concentration levels. It demonstrates that the summer period is rich in biodiversity of malacofauna (*Lithoglyphus naticoides*, *Dreissena polymorpha*, *Viviparus viviparus*, *Bithynia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, *Theodoxus pallasii*, *Unio pictorum*, *U. Longirostris*), crustaceans (*Dikerogammarus caspius*, *D. haemobaphes*, *N. robustoides*, *P. obesus*, corophiidae: *Corophium curvispinum*, *C. Nobile*) and larvae – chironomids: *Chironomus gr. plumosus*, *C. dorsalis*, *Polypedilum nubeculosum*, *Cryptochironomus gr. Defectus*. The quantitative dominance of oligochaetes was identified in all the monitored watercourses (66 % of the total population). We determined the reduction of zoobenthos species in autumn period, which is probably caused by a drop of water temperature, the end of a larva's development cycle and the adult's flight, as well as by grazing of these species by other organisms. All in all, the percentage shows the dominance of the pollution tolerant zoobenthos species in the waters of Volga River delta. These include oligochaetes: *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, mollusks – *Dreissena polymorpha*, *Viviparus viviparus*, *Lithoglyphus naticoides*, crustaceans – *Dikerogammarus caspius*, *Corophium curvispinum* and among larvae – chironomids.

**Keywords:** benthic communities, seasonal changes, biomass, population, zoobenthos, biodiversity, mollusks, crustaceans, oligochaetes, chironomids.

Сохранение биологического разнообразия на сегодня рассматривается в качестве одной из актуальных практических проблем. Сокращение биоразнообразия во всем мире к концу XX века приняло взрывной характер. Одно из наглядных свидетельств – состояние биоресурсов реки Волги.

В настоящее время истощение биоресурсов, Волжского бассейна обусловлено, с одной стороны, повышенной антропогенной нагрузкой в море, с другой нестабильностью гидрологического речного режима и происходящих в них изменений биопродукционных процессов. Донные беспозвоночные, составляющие основу кормовой базы рыбных объектов играют

существенную роль в биологических процессах водоемов [4]. Причины изменения их структуры можно связать с многочисленными факторами. Влияние разнофакторной нагрузки в Волжском бассейне и предопределило необходимость решения проблемы защиты живой природы и сохранения биоразнообразия донных организмов для сохранения генофонда биоресурсов водной среды.

Пресноводные водоемы России, расположенные в разных природноклиматических зонах от тундры до степи и полупустыни, имеют индивидуальную отличительную особенность водных экосистем, в том числе и по их устойчивости к антропогенной токсикологической нагрузке [1]. Все процессы в живых системах представлены колебательными изменениями [2]. Количественные показатели зообентоса водоемов имеет закономерные сезонные, внутригодовые и межгодовые колебания [3].

Поэтому изучение структуры донных сообществ в сезонном аспекте является необходимым для выявления влияния антропогенной нагрузки. Результаты полученных данных бентосного сообщества дельты реки Волги в 1999–2013 гг. по районам исследования показали, что донная фауна однообразна. Наиболее существенную роль в формировании структуры зообентоса играют организмы из группы моллюсков, ракообразных, олигохет и личинок насекомых. Среди моллюсков в разные сезоны года определены такие представители как *Dreissena polymorpha*, *Lithoglyphus naticoides*, *Viviparus viviparus*, *Unio pictorum*, *U. longirostris*, *Anodonta piscinalis*, *A. cygnea*, *Lymnaea stagnalis*, *L. fontinalis*, к наиболее массовым видам относятся дрейссены, образующие значительные скопления на естественных субстратах (до 765 экз. / м<sup>2</sup>), литоглифы (1615 экз. / м<sup>2</sup>), *Lymnaea ovata* (867 экз. / м<sup>2</sup>). Из ракообразных значительную роль играют гаммариды: *Dikerogammarus caspius*, *D. haemobaphes*, *N. robustoides*, *P. obesus*, корофииды: *Corophium curvispinum*, *C. nobile*. Среди них в массе преобладают *Dikerogammarus caspius* (4539 экз. / м<sup>2</sup>), *N. robustoides* (1530 экз. / м<sup>2</sup>) и *Corophium curvispinum* (351 экз. / м<sup>2</sup>). Большая часть последних приступает к размножению в конце апреля-начале мая. Поэтому во второй половине мая соотношение ювенильных и взрослых особей становится примерно одинаковым, а в первой половине июня преобладают молодые формы. Начало размножения мизид и гаммарид совпадает, численность мизид (*P. lacustris*, *P. baeri*, *P. intermedia*) варьирует от 17 до 68 экз. / м<sup>2</sup>, из кумовых обнаружены *P. pectinata*, *S. bilamellatus* их численность достигает 17–34 экз. / м<sup>2</sup>. Максимальная численность ракообразных отмечается в конце лета начале осени. Массовыми из группы олигохет являются представители семейства тубифицид. Максимальная плотность олигохет отмечается летом. Из личинок насекомых наибольший процент встречаемости характерен для хирономид, представленных *Chironomus gr. plumosus*, *C. dorsalis*, *Polypedium nubeculosum*, *Cryptochironomus gr. defectus*. Численность этой группы колеблется от 34 до 398 экз. / м<sup>2</sup>, из стрекоз преобладают *Ischnura elegans*, *I. pumilio*, *Anax imperator*, численность которых составляет 17–51 экз. / м<sup>2</sup>. Поденки, жуки и клопы встречаются эпизодически и не образуют значительных скоплений. Встречаемость пиявок и полихет невысокая и их значимость в формировании донной фауны незначительна. Для весеннего периода характерна низкая температура. Весной (апрель) в водоемах дельты реки Волги также отмечались отдельные виды моллюсков, ракообразных, олигохет и личинок насекомых: их общая численность в среднем составила 936 экз. / м<sup>2</sup>, биомасса – 55,48 г / м<sup>2</sup>. В количественном отношении в русле Кировского и Белинского каналов доминируют моллюски (*Dreissena polymorpha*, *Lymnaea stagnalis*, *Lithoglyphus naticoides*): численность, биомасса их варьирует в пределах 255–1003 экз. / м<sup>2</sup> (58,7 %) и 7,27–600,12 г / м<sup>2</sup> (74 %), соответственно.

На участках Главного и Гандуринского каналов и в р. Волге лидируют олигохеты: и их средняя численность и биомасса отмечены в пределах 408–1700 экз. / м<sup>2</sup> (65,4 %) и 0,82–2,96 г / м<sup>2</sup> (14,5 %), основу биомассы составляют моллюски *Viviparus viviparus*, *Unio pictorum*, *U. longirostris* (69,5 %). В Волго-Ахтубинской пойме доминируют хирономиды (51,2 %). На всех изучаемых станциях также определено небольшое количество видов из групп ракообразных (*Dikerogammarus caspius*, *D. haemobaphes* – 8 % от общей численности) и личинок насекомых (поденки, ручейники, стрекозы, полужесткокрылые и жуки – 7,2 % от численности). Во второй половине мая в русловых участках дельты вода прогревается до +15...+17 °С, а в авандельте (в култуках) до +20 °С. Развитие зообентоса в этих условиях резко возрастает. Количество видов достигает 19–29 таксонов в пунктах наблюдения. Появляются новые виды моллюсков: *Lymnaea ovata*, *Physa fontinalis*, *Planorbis planorbis*, из ракообразных: *Amathillina cristata*, *P. baeri*, *P. pectinata*, *P. lacustris*, *Corophium curvispinum*. Анализ обработанных проб показал, что в водоемахисследуемых рукавов

дельты реки Волги в весенний период видовой состав организмов зообентоса не отличается разнообразием. По количественным показателям доминируют виды семейства олигохет, характерные для водоемов с органическим загрязнением. Основу биомассы донных организмов составляют крупные формы моллюсков – фильтраторов *Unio pictorum*, *U. longirostris*, *Dreissena polymorpha*. Исследования фильтрационной активности моллюсков из семейств Unioniae и Dreissenidae показали их устойчивость к перенесению высоких концентраций взвеси, чем мелкие. Основываясь на экологических особенностях этих видов, можно предположить, что их высокая численность в экосистеме есть следствие возрастающего антропогенного влияния. Летом, когда в русловых участках дельты вода прогревается до +20 °С, а в авандельте (в култуках) – до +22...+25 °С доля донной фауны увеличивается в 1,7 раза, в среднем численность составила 1609 экз. / м<sup>2</sup>, биомасса 47,66 г / м<sup>2</sup> по сравнению с весенним периодом. В летний период видовой состав группы малакофауны, ракообразных более разнообразен по отношению к весеннему. Но в количественном отношении на всех исследуемых водотоках дельты в основном доминируют олигохеты (66 % от общей численности), за исключением водотоков Главного банка и русла реки Волги, характеризующиеся высокой численностью хирономид (41 %) и ракообразных (39,4 %). Максимум развития ракообразных приходится на июль месяц при доминировании гаммарид: *Dikerogammarus caspius*, *D. haemobaphes*, *N. robustoides*, *P. obesus*, корофиид: *Corophium curvispinum*, *C. nobile*, из групп личинок насекомых – хирономид: *Chironomus* gr. *plumosus*, *C. dorsalis*, *Polypedilum nubeculosum*, *Cryptochironomus* gr. *defectus*. Доля малакофауны в зообентосе также значительна в течение всего периода при развитии *Lithoglyphus naticoides*, *Dreissena polymorpha*, *Viviparus viviparus*, *Bithynia tentaculata*, *Valvata piscinalis*, *Theodoxus pallasi*, *Unio pictorum*, *U. longirostris*. В пробах зообентоса также определены в единичных экземплярах пиявки, полихеты, личинки жуков, клопов, ручейников и стрекоз. На каждом из пунктов наблюдения отмечалось от 25 до 57 видов донных организмов. Наблюдения, проводимые осенью (сентябрь – октябрь), совпадали с интенсивным снижением температуры воды и развитием зообентоса. Видовой состав донных беспозвоночных был менее разнообразен по сравнению с летним периодом. Определены незначительные флуктуации количественных показателей – 1191 экз. / м<sup>2</sup> и 77,3 г / м<sup>2</sup>. Осенью количество бентосных организмов уменьшается, вероятно, в связи с тем, что цикл развития личинок насекомых и вылет имаго завершается, а также за счет выедания их другими организмами. Основу численности на всех пунктах наблюдения, за исключением р. Волги и р. Бузан, составляют доминирующие виды летнего комплекса из числа олигохет: *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, *L. clapparedeanus* – 66 %, а биомассы – моллюски: *Lymanea ovata*, *Physa fontinalis*, *Planorbis planorbis*, *Lithoglyphus naticoides* – 71 %.

В русле реки Волги ведущее положение по количеству занимают олигохеты (47 %) и новые генерации личинок хирономид (33 %). В реке Бузан в максимальном развитии отмечены гаммариды: *Niphargoides* (*P.*) *robustoides*, *D. haemobaphes*, корофииды: *Corophium curvispinum*, составившие основу численности и биомассы – 97,5 и 99,3 %, соответственно. В течение всего вегетационного периода основу биомассы создавали моллюски, численность представлена, в основном, олигохетами. Наблюдения за изменениями структуры зообентосных организмов в сезонном аспекте показали, что максимальные количественные показатели изучаемых гидробионтов характерны для летнего периода. Изменение видового состава, количественных и структурных показателей зообентоса за последние годы исследования связано, главным образом, с климатическими изменениями, в первую очередь с повышением температуры, что и предопределяет нестабильность развития зообентосных организмов. Характер сезонной динамики зависит, прежде всего, от особенностей индивидуального развития особей, доминирующих в сообществе видов, но значительное влияние на формирование биоты водоемов оказывает температурный режим воды [5]. Исследования показали, что изменение структуры донного сообщества дельты реки Волги, а также количественные показатели видов в процентном соотношении представлены видами зообентоса, устойчивыми к органическому загрязнению, о чем свидетельствуют преобладавшие в водоемах дельты р. Волги олигохеты: *Tubifex tubifex*, *Limnodrilus hoffmeisteri*, среди моллюсков – *Dreissena polymorpha*, *Viviparus viviparus*, *Lithoglyphus naticoides*, ракообразные: *Dikerogammarus caspius*, *Corophium curvispinum*, личинки насекомых, представленные хирономидами. Считаем, что в Астраханской области необходимо совершенствовать механизмы контроля сохранения биоразнообразия и осуществлять постоянный мониторинг водной среды.

Список литературы

1. Заличева И. Н. Возрастная токсикорезистентность зоопланктонных организмов в сезонном аспекте / И. Н. Заличева, В. С. Ганина, Н. К. Шустова // Вопросы популяционной экологии : тр. Петрозаводского гос. ун-та. – 2008. – Вып. 2. – С. 291–303.
2. Межжерин В. А. Динамика численности животных и построение прогнозов / В. А. Межжерин // Экология. – 1979. – № 3. – С. 5–12.
3. Мельник М. М. Современное состояние макрозообентоса Псковско-Чудского озера : дис. ... канд. биол. наук / М. М. Мельник. – Санкт-Петербург, 2000. – 162 с.
4. Насибулина Б. М. Особенности формирования структуры донных сообществ в водоемах дельты р. Волги в условиях антропогенного стресса / Б. М. Насибулина, Т. Ф. Курочкина, А. Б. Дюсекенова, Ю. Н. Шаплыгина, А. А. Истелюева // Естественные науки. – 2014. – № 4 (49). – С. 9–14.
5. Occhipinti-Ambrogi A. Global change and marine communities: Alien species and climate change / A. Occhipinti-Ambrogi // Marine Pollution Bulletin. – 2007. – Vol. 55. – P. 342–352.
6. Arndt E. Effects of invasive benthic macroinvertebrates on assessment methods of the EU Water Frame Work Directive / E. Arndt, S. Fiedler, D. Böhme // Hydrobiologia. – 2009. – Vol. 635. – P. 309–320.

References

1. Zalicheva I. N., Ganina V. S., Shustova N. K. Vozrastnaya toksikorezistentnost zooplanktonnykh organizmov v sezonnom aspekte [Age effect of zooplankton in the seasonal aspect]. Trudy Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta "Voprosy populyatsionnoy ekologii" [Proceedings of the Petrozavodsk State University "Questions population ecology"], 2008, no. 2, pp. 291–303.
2. Mezherin V. A. Dinamika chislenosti zhiivotnykh i postroyeniye prognozov [Dynamics of the number of animals and build forecasts]. Ekologiya [Ecology], 1979, no. 3, pp. 5–12.
3. Melnik M. M. Sovremennoe sostoyaniye makrozoobentosa Pskovsko-Chudskogo ozera: Abstract of the Theses of Ph.D. (Biology) [Modern state of the macrozoobenthos Peipsi lake: Abstract of the Theses of Ph.D. (Biology)]. St. Petersburg, 2000, 162 p.
4. Nasibulina B. M., Kurochkina T. F., Dyusekenova A. B., Shaplygina Yu. N., Istelyueva A. A. Osobennosti formirovaniya struktury donnykh soobshchestv v vodoemakh delty r. Volgi v usloviyakh antropogennogo stressa [Formation features of ground communities' structure in reservoirs of the river volga's delta in the conditions of the anthropogenic stress]. Yestestvennyye Nauki [Natural Sciences], 2014, no. 4 (49), pp. 9–14.
5. Occhipinti-Ambrogi A. Global change and marine communities: Alien species and climate change. Marine Pollution Bulletin, 2007, vol. 55, pp. 342–352.
6. Arndt E., Fiedler S., Böhme D. Effects of invasive benthic macroinvertebrates on assessment methods of the EU Water Frame Work Directive. Hydrobiologia, 2009, vol. 635, pp. 309–320.

ПРОБЛЕМЫ ВОДОТОКОВ АГЛОМЕРАТОВ В УСЛОВИЯХ  
СОВРЕМЕННОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

**Кондрашин Руслан Вениаминович**, кандидат географических наук, доцент, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: georus71@mail.ru

**Крыжановский Илья Олегович**, магистрант, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, e-mail: iliakryzhanovski@bk.ru

**Борзов Владимир Сергеевич**, студент, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: kerina-best@mail.ru

Урбосреда – это среда, резко отличающаяся от естественных экосистем. Урбанизация создает достаточно сложный комплекс проблем, среди которых одной из важнейших является геоэкологическая проблема городской среды, а именно - загрязнение среды обитания. Аквальные комплексы, расположенные на территории городов, являются наилучшими индикаторами степени загрязненности окружающей среды урбанизированных территорий, так как представляют собой аккумулирующие составляющие гидрографической сети. Одной из важнейших является проблема загрязнения водотоков тяжелыми металлами, которые по оценке многих специалистов являются самыми опасными загрязнителями. В рамках геоэкологических исследований аквальных геосистем применение совокупных методов исследования отражает интегрированную во времени сумму техногенного воздействия на придонную экосистему и представляет собой банк данных о состоянии водной среды.