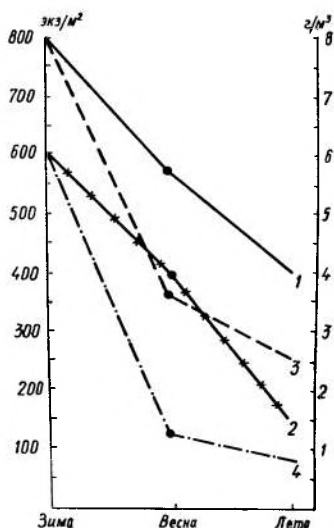


макрозообентос по численности и биомассе в 3,8 раза, а в Косатаусском заливе соответственно в 2,5 и 3,1 раза был богаче, чем в Аббасском заливе. В июле 1962 г. в Муйнакском заливе показатели численности были в 7,4 раза, биомассы в 4,7 раза больше, чем в Аббасском заливе, в Косатаусском заливе численность в 7,1 раза больше, а биомасса в 1,6 раза меньше. В майском сборе 1963 г. численность макрозообентоса в Аббасском заливе была в семь раз меньше, чем в Муйнакском, а биомасса в три раза больше, в Косатаусском заливе, соответственно в 8,4 раза и в 1,1 раза больше, чем в Аббасском заливе.

Макрозообентос Аббасского залива по сравнению с другими заливами юга Аральского моря оценивается как среднекормный. Как и пресноводные озера дельты

Рис. 2. Сезонные изменения средних величин численности и биомассы макрозообентоса зал. Аббас: 1 — общие численность и 2 — биомасса макрозообентоса; 3 — численность и 4 — биомасса личинок хирономид.



Амударьи, он считается хирономидным водоемом. Для улучшения кормовой базы и рыбопродуктивности залива необходимо восстановить его связь с внутридельтовыми озерами, а также запретить вылов рыб в период нереста

ЛИТЕРАТУРА

1. Бекмурзаев Б. 1965. Аклиматизация мизид на юге Арала. «Вестн. Каракалпак. фил. АН УзССР».
2. Егo же. 1966. Материалы по современному состоянию зообентоса некоторых прибрежных водоемов юга Аральского моря. В кн.: «Рыбы и гидробиол. режим Южноаральск. басс.», изд-во «Фан», УзССР, Ташкент.
3. Егo же. 1970. Распространение, выживание и дыхание некоторых беспозвоночных юга Арала в воде разной солености. Тр. ВНИРО, 76.
4. Доброхотова К. В. Значение водной растительности в эволюции нерестовых водоемов дельты р. Амударьи. «Тр. Лаборат. озеровед. АН СССР», 3.
5. Дармбаев А. К. 1966. Гидробиологический режим Муйнакского, Косатауско-Каракчинского нерестилищ Аральского моря и питание молоди рыб. В кн.: «Рыбы и гидробиол. режим Южноаральск. басс.», изд-во «Фан» УзССР. Ташкент.
6. Ешимбаев Д. 1966. О режиме биогенных органических веществ водоемов низовьев дельты р. Амударьи. «Вестн. Каракалпак. фил. АН УзССР, 1. Нукус.
7. Егo же. 1968. О химическом составе воды озер Каракалпакской АССР. «Вестн. Каракалпак. фил. АН УзССР», 1, Нукус.

Поступила 13. IV 1971 г.

УДК 614.577.472(28)

О ВЛИЯНИИ СТОКА ГОРОДСКОЙ КАНАЛИЗАЦИИ НА САНИТАРНО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ РЕЖИМ р. ЛОПАНИ

Т. В. ДОГАДИНА, Н. А. ЧУХЛЕБОВА

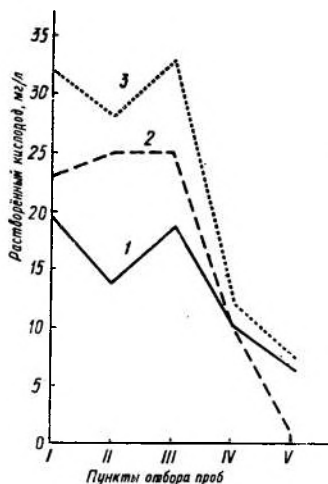
(Харьковский госуниверситет)

На протяжении ряда лет (1966—1969) нами изучалось влияние сброса сточных вод с Главной канализационной станции биологической очистки г. Харькова на санитарно-биологический режим р. Лопани — левобережного притока р. Уды.

Пробы отбирали выше и ниже сброса, а для получения более полной картины, кроме того, при входе в город (Павловская плотина), в его черте (Рогатинский мост) и ниже впадения р. Харьков (Гончаровский мост). Исследования проводили комплексно — изучали видовой состав и сезонную динамику альгофлоры, численность фитопланктона, определяли основные физико-химические и бактериологические показатели.

Исследования показали следующее. Содержание растворенного кислорода к устью резко падает (см. рисунок), что особенно ярко выражено в летний период. В том же направлении резко возрастают и показатели органического загрязнения (БПК₅ до 50 мгО/л, перманганатная окисляемость до 80 мгО/л), концентрация аммонийного азота (до 8,4 мг/л) и хлоридов (до 155,0 мг/л). По литературным данным [6], воды рек города, в том числе и Лопани, сильно загрязнены нефтепродуктами, обнаружены соли тяжелых металлов.

Всего за период исследований в альгофлоре р. Лопани нами обнаружено 266 видов и разновидностей водорослей, принадлежащих к семи отделам. В общем альго-



Содержание растворенного кислорода в реке Лопани:

1 — весна, 2 — лето, 3 — осень. I — Павловская плотина; II — Рогатинский мост; III — Гончаровский мост; IV — выше биостанции; V — ниже биостанции.

флора реки носила диатомово-протококковый характер, что характерно для рек такого типа. Установлено, что диатомовые водоросли во все сезоны года и во всех пунктах отбора проб играют ведущую роль; лишь в летние месяцы (июнь—июль) они несколько уступают протококковым.

В течение всего периода исследований и во всех пунктах отбора проб встречались золотистые — *Dinobryon divergens* Im p of., эвгленовые — *Euglena acus* Ehr., *E. polymorpha* Dang., *Trachelomonas volvocina* Ehr., вольвоксовые — *Pandorina morum* (Müll.) Bory и *Phacotus coccifer* Korsch., протококковые — *Ankistrodesmus acicularis* (A. Br.) Korsch., *Coelastrum microporum* Naeg., *Oocystis borgei* Snow, *Pediastrum duplex* Meyen, *Scenedesmus acuminatus* var. *biseriatus* Reinh., *S. quadricauda* (Turp.) Breb., диатомовые — *Caloneis amphisbaena* (Bory) Cl., *Cyclotella meneghiniana* Kütz., *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs, *Navicula cryptocephala* Kütz., *N. hungarica* var. *capitata* Cl., *Nitzschia acicularis* W. Sm., *N. palea* (Kütz.) W. Sm., *Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Cl., *Surirella ovata* Kütz., *Synedra acus* Kütz., *S. ulna* (Nitzsch) Ehr., синезеленые — *Oscillatoria chalybea* (Mert.) Gom., *O. limosa* Ag., *O. tenuis* Ag., что позволяет предположить широкую приспособляемость этих видов к смене физико-химических условий среды обитания.

Только на чистом участке реки отмечены из перидиней *Gymnodinium apiculata* Ehr., *Glenodinium gymnodinium* Ehr., *G. quadridens* (Stein) Schiller., из эвгленовых — *Lepocinclis elongata* (Swir.) Sotgiad, из вольвоксовых — *Pteromonas aculeata* Lemm., из протококковых — *Golenkinia radiata* Chod., *Lagerheimia longiseta* (Lemm.) Prantz, *Schizochlamys gelatinosa* Korsch., из десмидиевых — *Staurastrum paradoxum* Meyen, из диатомовых — *Epithemia argus* Kuetz., *E. zebra* (Ehr.) Kütz., *Gyrosigma kutzingii* (Grun.) Cl., *Melosira arenaria* Moore, из синезеленых — *Anabaenopsis elenkinii* Mil-

1 er, *Gloeotrichia natans* Hedw., *Lyngbia birgei* G. M. Smith, *Tolythrix tenuis* Kütz.

По мере прохождения реки через город и поступления в нее загрязнений часть чистолюбивых видов постепенно выпадает, в массе развиваются характерные представители β-мезосапробной зоны загрязнения.

В устье реки, ниже сброса сточных вод, видовой состав альгофлоры резко меняется. Ряд видов исчезает или встречается крайне редко, появляются типичные обитатели сильно загрязненных вод: *Cryptomonas ovata* Ehr., *Pyrobotrys gracilis* Korsch., *Polytoma uvella* Ehr., *Spondylomorom quaternarium* Ehr., *Tribonema vulgare* Pasch., *Achnanthes hungarica* Grun., *Anabaena constricta* (Szafl.) Geitl., *Spirulina jenniferi* Kütz.

Видовой состав альгофлоры реки ниже сбросов биостанции изменяется и за счет видов, выносимых с биологической пленкой биофильтров и из биологических прудов биостанции. Значительно возрастает здесь число бесцветных форм эвгленовых водорослей [2], не отмеченных выше по течению, в массе появляются некоторые представители улотриковых — *Microthamnion kutzingianum* Naeg., *Stigeoclonium tenue* Kütz. Присутствие последнего вида в больших количествах свидетельствует о сильном загрязнении реки нестойкими органическими веществами [4]. Интересно, что выше по течению улотриковые представлены только одним видом — *Ulothrix zonata* Kütz.

Сравнение полученных нами данных с результатами обследования р. Лопани в 1924—1925 гг. [3, 7, 9—11] показало следующее. Окисляемость воды в реке ниже сброса сточных вод возросла с 15,8 до 20,0 мг О/л, количество аммонийных солей — с 2,7 до 8,0 мг/л. Общая минерализация воды в реке по плотному остатку — с 785 до 860 мг/л, общее микробное число выше канализации — от 1882 до 3454 и ниже канализации — от 8065 до 22938 кол/мл. Как видим, за истекшие 45 лет значительно увеличилось как общее бактериальное загрязнение реки, так и вносимое в реку стоками биостанции.

Альгофлора реки за это время также претерпела значительные изменения в качественном отношении. Диатомовые по-прежнему остались ведущей группой, однако из ее состава выпали *Cocconeis pediculus* Ehr., *C. placentula* Ehr., *Cymbella tumida* (Brèb.) V. N., *Gomphonema olivaceum* (Lyngb.) Kütz., *Coscinodiscus excentricus* Ehr., *Stauroneis anceps* var. *siberica* Grun. и др.

Только на самом чистом участке реки (выше города) обнаружены *Cymbella lanceolata* (Ehr.) V. N., *Epithemia zebra*, *Melosira arenaria*. Появились *Achnanthes hungarica*, *Cymatopleura solea* (Brèb.) W. Sm., *Cymbella ventricosa* Kütz., *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs., *Stephanodiscus hantzschii* Grun. Довольно часто встречались и, очевидно, приспособились к постоянному поступлению загрязнений в реку *Amphora ovalis* (Ralfs) Kütz., *Caloneis amphisbaena* (Bory) Cl., *Cyclorella meneghiniana* Kütz., *Diatoma vulgare* Bory, *Melosira varians* Ag., *Navicula cryptocephala* Kütz., *Nitzschia acicularis* W. Sm., *Synedra acus* Kütz.

Общими для тех и других исследований оказались 25 видов диатомовых водорослей и 11 протококковых, из них соответственно 20 и 8 видов обитают в реке ниже сброса стоков биостанции. Видовой состав протококковых значительно обогатился, что можно отнести за счет повышения концентрации азотсодержащих веществ и регулирования стока реки тремя плотинами [11]. Видовой состав эвгленовых водорослей почти не изменился, лишь заметно возросло число бесцветных форм в пункте ниже сброса вод биостанции. В значительной степени изменился видовой состав синезеленых водорослей. Хотя общее число видов

уменьшилось незначительно (с 13 до 10), постоянными оказались лишь три вида из рода *Oscillatoria* — *O. chalybea*, *O. limosa* и *O. tenuis*. Ниже сброса вод биостанции появились виды, типичные для полисапробной зоны, — *Anabaena constricta* и *Spirulina jenneri*. Исчезли *Oscillatoria amphibia* Ag., *O. nitida* Schk., *O. mougeotii* Kütz.

Довольно стойкими к возросшему загрязнению реки оказались два вида золотистых водорослей — *Dinobryon divergens* и *Synura uvella* Kogsch., встречающиеся довольно часто даже ниже сброса биостанции.

Значительно обогатился видовой состав вольвоксовых водорослей. Общее число видов увеличилось с 5 до 11, однако постоянными остались только *Pandorina morum* и *Gonium pectorale* Müll. В наших исследованиях более разнообразно был представлен род *Chlamydomonas*. Ниже пункта сброса вод биостанции появились типичные обитатели сильно загрязненных вод — *Pyrobotrys gracilis*, *Polytoma uvella* и *Spondylomorom quaternarium*, ранее в реке не отмечавшиеся.

Общая численность фитопланктона в реке ниже сброса вод биостанции осталась на прежнем уровне. Максимум ее (до 1,5 млн. кл/л) приходится на летние месяцы, в остальное же время года численность фитопланктона незначительна и измеряется десятками тысяч клеток в 1 л воды.

Анализ полученных химических и бактериологических данных, а также сравнение систематического списка водорослей со списком организмов-индикаторов сапробности [8] свидетельствуют о следующем. При входе в город р. Лопань носит олиго-β-мезосапробный характер с увеличением степени сапробности по мере прохождения ее вод через город. Ниже сброса канализационных вод с биостанции река приобретает уже четко выраженный α-мезосапробный характер с уклоном в сторону полисапробности. Степень сапробности на всех участках реки в большей степени увеличивается в летние месяцы.

Таким образом, проведенные исследования, а также сравнение полученных нами результатов с данными Комиссии позволяют сделать следующий вывод. Общее санитарное состояние реки за прошедшие 45 лет ухудшилось в значительной степени, что выражается в повышении общей минерализации воды и концентрации органических веществ, ухудшении кислородного режима, увеличении общей бактериальной обсемененности воды в реке. Постоянное поступление в реку с промстоками качественно новых загрязняющих веществ вызвало смену видового состава альгофлоры. Сточные воды, сбрасываемые в реку с биостанции под большим давлением и на больших скоростях, в еще большей степени ухудшают ее санитарно-биологический режим, что также отрицательно сказывается на качественном составе альгофлоры.

В целом сброс сточных вод превосходит самоочистительные возможности реки. Необходимы эффективные меры по охране и защите ее от загрязнений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демченко М. А. 1971. Гидрография Харьковской области. «Мат-лы Харьк. отд. географ. общ-ва Украины», VIII: Харьковск. обл., природа и хоз. Изд-во ХГУ.
2. Догадина Т. В. 1971. Эколого-систематический обзор эвгленовых сточных вод. «Гидробиол. ж.», 7, 1.
3. Златогоров С. И. 1928. Бактериологическое исследование воды рек: Северского Донца. Уды и Лопани. «Тр. Комис. по сан.-биол. обслед. Сев. Донца и его притоков: рр. Лопань и Уды», II, Харьков.
4. Кокин К. А. 1959. К вопросу о роли фитопланктона и высшей водной растительности в процессе самоочищения загрязненных водоемов. Бюлл. МОИП, отд. биол. 64, 6

5. О мерах по улучшению охраны и использования малых рек. Постановвл. ЦК КПУ и Сов. Мин. УССР от 17. IX—1968 г. № 484.
6. Смирнова А. Н., Лад М. Д., Золотарева Л. И., Чепракова А. М. 1970. Загрязнение воды рек г. Харькова. «Мат-лы XXIV гидрохим. совещ.», Новочеркасск.
7. Соболев В. Г. 1928. Химическое исследование воды реки Сев. Донец за летний период 1925 г. (май—октябрь) и общие годовые результаты химического исследования. «Тр. Комис. по сан.-биол. обследованию р. Сев. Донец и его притоков: рр. Лопань и Уды». II, Харьков.
8. Унифицированные методы исследования качества вод. 1966. Ч. VI, «Мет. биол. и микробиол. анализа вод», разд. 3. М.
9. Шкорбатов Л. А. 1926. Общий очерк природных условий бассейна р. Сев. Донца с топографическим описанием и альгологической характеристикой ближайших к Харькову речных водоемов. «Тр. Комисс. по сан.-биол. обслед. Сев. Донца и его притоков (Лопани и Уды)», I, Харьков.
10. Его же. 1926. Гидробиологическое изучение микрофлоры реки Сев. Донца и его притоков: Уды и Лопани. Там же.
11. Его же. 1928. Гидробиологическое изучение микрофлоры р. Сев. Донец и его притоков: Уды и Лопани. «Тр. Комисс. по сан.-биол. обслед. Сев. Донца и его притоков: рр. Лопани и Уды», II, Харьков.

Поступила 5. IV 1971 г.

УДК 576.8(28)

ВИДОВОЙ СОСТАВ ЭПИФИТНОЙ БАКТЕРИОФЛОРЫ ЗЕЛЕННЫХ НИТЧАТЫХ ВОДОРОСЛЕЙ В КАНАЛЕ СЕВ. ДОНЕЦ — ДОНБАСС

Г. Н. ОЛЕЙНИК

(Институт гидробиологии АН УССР, Киев)

Зеленые нитчатые водоросли — *Cladophora fracta*, *Enteromorpha intestinalis*, *Spirogyra* sp. — являются основным компонентом обрастающих, обильно развивающихся на откосах канала Сев. Донец—Донбасс. Их поверхность заселена большим количеством бактерий. Сведения о видовом составе эпифитных микроорганизмов зеленых нитчатых водорослей крайне малочисленны [3].

В настоящем сообщении приведены данные о видовом составе гетеротрофных бактерий, обитающих на поверхности названных зеленых нитчатых водорослей.

Для определения видового состава эпифитной бактериофлоры выделяли чистые культуры микроорганизмов, выросшие на МПА и молочном агаре при посеве смыва с водорослей, а также выросшие вокруг нитей водорослей, разложенных на поверхности этих сред. Бактерии идентифицировали по Н. А. Красильникову.

Установлена видовая принадлежность 137 чистых культур бактерий. Они принадлежат к родам *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Chromobacterium*, *Micrococcus*, *Bacterium*, *Sarcina*. Наибольшим числом видов представлен род *Bacillus* (12 видов), род *Pseudomonas* — семь видов, *Chromobacterium* — шесть, *Bacterium* и *Micrococcus* — по четыре вида. Строгой специфичности видового состава эпифитной бактериофлоры зеленых нитчатых водорослей, принадлежащих к различным таксономическим группам, не установили.

Обнаружено большое число пигментных форм: из 34 идентифицированных видов 15 (43%) имели пигменты различных цветов. (Хорошей питательной средой для выделения пигментных форм бактерий оказался молочный агар.)

В различные сезоны года на поверхности зеленых нитчатых водорослей обитали различные пигментные микроорганизмы. Ранней весной обнаружены бактерии рода *Chromobacterium*, обладающие фиолетовыми