Известия Гомельского государственного университета
имени Ф. Скорины, №3(54), Ч1, 2009

УДК 504.064.36.574

Итоги многолетних исследований по изучению биоразнообразия и степени развития зоопланктона водных экосистем Белорусского Полесья

И. Ф. Рассашко

Посвящается светлой памяти
Бориса Парфеновича Савицкого

Введение

Белорусское Полесье обладает значительными гидроресурсами. Гидрографическая сеть здесь представлена крупными реками бассейна Днепра, имеется довольно большое количество озер, водохранилищ, прудов, мелиоративных каналов. Постоянная нагрузка на водоемы и водотоки приводит к изменению видового разнообразия, структуры, плотности, биомассы, других показателей сообществ. Эффективная государственная политика в области использования, охраны и восстановления водных объектов невозможна без детальной информации о существующем гидроэкологическом их состоянии. Это обусловливает необходимость изучения биоресурсов водных экосистем региона.

Объект и методы исследования

При проведении настоящих исследований сбор и обработка проб выполнены стандартными гидробиологическими методами. Качественные сетяные пробы отбирали многократным протягиванием планктонной сети для определения видового состава зоопланктона. Для сбора количественных проб через планктонную сеть процеживали 100 л воды, а также брали осадочные пробы объемом 1 л. Обработку проб осуществляли в камере Богорова под бинокулярным микроскопом МБС – 10. Определение видов проводили под микроскопами МБИ, Биолам с использованием отечественных и зарубежных определителей.

Результаты и их обсуждение

Первые работы по изучению зоопланктона водоемов и водотоков Полесья проведены в мае 1887 года В.К. Совинским. В Припяти и болотистых водоемах междуречья Днепра и Припяти им обнаружено 28 видов ветвистоусых и веслоногих ракообразных, что естественно не исчерпывало видового разнообразия этой группы, но заложило основы для работ по изучению ракообразных региона.

Летом 1905 года экспедицией студенческого кружка для исследования русской природы Московского университета был собран материал по зоопланктону реки Припять, озер Князь и Стахово, нескольким осушительным каналам, другим водоемам поймы Припяти и прилегающих регионов. Материалы экспедиции изданы отдельной книгой (Труды студенческого кружка по исследованию русской природы, 1907). Эта книга содержит статью А.В. Новикова, посвященную ветвистоусым ракообразным изучавшихся водоемов, сравнительно-экологическому анализу ракообразных озер Князь и Глубокое, других водоемов Полесья. Важно то, что в статье А.В. Новикова впервые рассматривается планктонное население мелиоративных /осушительных/ каналов, установлен факт самостоятельного формирования его на основе фауны, свойственной водотокам, зарастающих травянистой растительностью, а не болот, из которых берут начало каналы.

Результаты обработки собранных экспедицией коловраток изложены Н.В.Воронковым в следующем 4-м томе трудов студенческих экспедиций. В работе, наряду с данными по

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

коловраткам естественных водоемов Полесья, сравнении их с коловратками других водоемов приводится характеристика коловраток мелиоративных каналов, указывается, что фауна осушительных каналов носит по преимуществу характер, свойственный различным зарослям, а не типично болотным, что видно как по населению коловраток, так и по населению ветвистоусых ракообразных. В 1914 году выходит работа А.Л. Бенинга, сообщающая списки видов Euphyllopoda, Amphipoda и Isopoda, собранных на Днепровской биологической станции в 1912 году. Через год (1915) выходит фундаментальное исследование Н.В. Воронкова « Коловратки Днепра и стариц Труханова острова».

В 1926 году (по сборам 1912 – 1915 годов) и в 1930 году (по сборам 1929 года) были опубликованы работы польских гидробиологов Вольского (T.Wolski), Якубисика (S.Jakubisiak), Вишневского (J.Wiszniewski) по ракообразным и коловраткам Припяти, ее притоков и пойменных водоемов.

Большой вклад в изучение водоемов и водотоков Белорусского Полесья внесли украинские гидробиологи, что отражено в значительном количестве их работ, опубликованных в 60-70-х годах 20 в. Исследования на Припяти, ее притоках и пойменных водоемах проведены Д.О. Радзимовським и В.В. Полищуком, результатом чего является книга "Планктон річки Припять". Обзорная работа по видовому составу зоопланктона малых рек Припятского Полесья принадлежит В.С. Травянко, В.И. Монченко, В.В. Полищуку. Имеется ряд публикаций по зоопланктону Днепра В.С. Травянко и Цееба, В.В. Полищука.

Изучением зоопланктона водоемов и водотоков Полесья занимались белорусские гидробиологи. В 1949 году Г. Г. Винберг проводит изучение зоопланктона озера Червонное (бывшее Князь озеро). Летом 1953 года под его руководством организована комплексная экспедиция по изучению водоемов Полесья и обследованы Припять, 15 притоков и 62 пойменных водоема. Результатом экспедиции явилось появление в 1956 году ее трудов, где имеется большой материал по зоопланктону. Изучением зоопланктона озер, водохранилищ, других водоемов занимались П.Г. Петрович, К. А. Черемисова. Детальные исследования проведены на прудах В.П. Ляхновичем, Г.А. Галковской, Л.В. Камлюк и др.

С 1975 года кафедра зоологии и охраны природы Гомельского государственного университета начала проводить комплексные исследования в полесском регионе, в том числе на мелиоративных каналах, естественных водоемах и водотоках. В течение довольно длительного периода (более 30 лет) нами изучаются разнообразие, количественные характеристики зоопланктона, трофические связи в планктонных сообществах, уделяется внимание вопросам продуктивности, самоочищения водотоков, оценке выноса взвешенного вещества каналами в естественные водоемы и водотоки, установлению качества воды. Одновременно была проделана большая работа по инвентаризации таксономического состава зоопланктона, сведены воедино и обобщены результаты, полученные за весь период его изучения. В итоге создан банк данных, который представляет собой депонированную рукопись «Зоопланктон водоемов и водотоков Белорусского Полесья (банк данных за 1888 – 1985 годы)» [1]. Банк включает хронологически последовательное изложение истории изучения зоопланктона водоемов и водотоков Белорусского Полесья, списки видов и форм простейших, коловраток, ветвистоусых и веслоногих ракообразных, обнаруженных в планктоне рек, озер, пойменных водоемов, каналов, прудов, водохранилищ. Для каждого вида с помощью цифрового кода указан конкретный водоем, водоток, в котором он обнаружен, и авторы данных исследований. Выделены виды массовые, редкие, реликты, прослежены временные изменения зоопланктона. В списке литературы указанной работы приведены публикации авторов, отмеченных выше, поэтому в данном обзоре мы ограничиваемся ссылками на них. Результаты выполненной нами инвентаризации показали, что наиболее детально изученной по зоопланктону является река Припять, значительные исследования проведены на прудах, тогда как они недостаточны на реках Днепр, Сож, Березина. Это послужило основанием для последующего изучения зоопланктона рек. Поэтому были организованы круглогодичные (апрель 1986 – март 1987 гг.) комплексные исследования на четырех станциях Днепра, расположенных на участке от устья Березины до устья Сожа, в устьевых створах Сожа, Березины и мелиоративного канала, впадающего в Днепр. Полученные данные легли в основу диссертационной работы аспиранта

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

О.А.Карымшакова (руководство работой осуществляли И.Ф. Рассашко и Б.П. Савицкий). В результате проведенных исследований установлено, что ротаторный зоопланктон Днепра и его притоков представлен 45 видами и вариететами, планктонные ракообразные включают 36 видов, в том числе кладоцер – 22, копепод – 14. Всего в водотоках обнаружен 81 таксон зоопланктона, общими для всех четырех водотоков были 13 таксонов [2, 3, 4].

С участием студентов кафедры зоологии и охраны природы ГГУ П.Н. Вырского, А.Г. Тищенко, других в 1991-1992 и 1994 – 1995 годах проведены исследования на нескольких створах р.Сож в районе Гомеля и ниже города. В 1996 г. на шести створах Сожа (на трех из них в прибрежной части и на середине реки), расположенных выше, в черте и ниже города, выполнены круглогодичные исследования, в соответствии с темой диссертационной работы аспирантки О.В. Ковалевой (научный руководитель – И.Ф. Рассашко). Следует отметить, что в Соже по результатам ранее проведенных кратко-временных исследований (в 1959, 1962-1963 и 1972 годах) зоопланктон включал только 1 вид коловраток и 16 видов ракообразных. При проведении исследований в 1986-87 гг. список видов зоопланктона пополнился и стал включать 22 вида и вариетета коловраток и 27 видов ракообразных. К настоящему времени в Соже обнаружено 180 видов и вариететов зоопланктона, в том числе коловраток – 109, кладоцер – 47, копепод – 24 [5].

Исследования, проведенные на указанных реках, показали, что зоопланктон в них представлен как широко распространенными видами – Bosmina longirostris (O. F. Muller, 1785), Chydorus sphaericus sphaericus (O. F. Muller, 1785), Eucyclops serrulatus (Fischer, 1851) , Mesocyclops leuckarti (Claus, 1857), так и редкими – Acanthocyclops (Megacyclops) gigas (Claus, 1857), A. (Megacyclops) viridis (Jurine, 1820). Обнаружены виды – Eucyclops speratus (Lilljeborg,1901), Chydorus sphaericus alexandrowi (Poggenpol,1874), некоторые другие, которые впервые отмечаются для водоемов и водотоков Белорусского Полесья.

Богатый таксономический состав зоопланктона имеет главная река Полесья Припять – порядка 70% речного зоопланктона представлено здесь. В исследуемый нами период (июль 2002, июнь-сентябрь 2003 гг.) зоопланктон Припяти в районе г. Мозырь включал более 43 видов и вариететов, в том числе: 33 таксона коловраток, 6 – кладоцер и 4 – копепод, принадлежащих к 20 семействам и 23 родам. Плотность зоопланктона (с учетом данных, полученных при обработке осадочных проб) в реке достигала значительных величин – 1628-3014 тыс.экз./м^3. При этом, в аналогичный период 1986 гг. плотность зоопланктона в Днепре в районе впадения Сожа и Березины изменялась в пределах 8-2800, в Соже – 9-1033, в Березине – 103-4697 тыс.экз./м^3 [6, 7]. В р.Сож в 1996 г. она варьировала от 6 до 656 тыс. экз./м^3, составляя на участке выше г. Гомель 9-75, в черте города – 6-95, в 200-х м ниже устья притока Уза – 55-656, в 500-х м ниже устья Узы – 37-532 тыс. экз./м^3 [5].

Нами осуществлялись также исследования на водотоках Беловежской пущи, их результаты отражены в ряде публикаций [8, 9].

Приведенные и некоторые другие работы [10, 11, 12, др.] позволили дополнить банк данных по зоопланктону водоемов и водотоков Белорусского Полесья [13].

В мае – сентябре 2004 г. проведено изучение зоопланктона восьми рек (10 створов) Днепровского бассейна – Сожа (створ 1, в районе д. Хальч Ветковского района; створ 2, санаторная зона п. Ченки), его притоков – Узы (в реку поступают после очистки сточные воды г. Гомель), Ипути и Беседи – трансграничных рек, Ведерни (впадает в Беседь), притоков Днепра – Березины (г. Светлогорск) и Ведричи (в районе г. Речица), притока Припяти – Иппы (около г. Калинковичи). Результаты исследований показывают, что биоразнообразие зоопланктона и степень его сходства на исследуемых участках рек являются различными. Наибольшее видовое богатство зоопланктона отмечается в р. Сож – 55 видов и вариететов, при этом на участке, расположенном ниже г. Гомель (п. Ченки), их обнаружено 52, в реке выше г. Гомель (д. Хальч) видов и вариететов зоопланктона в 2 раза меньше – 26. На втором месте находится р. Беседь – 37 видов и вариететов. В реках Ипуть, Уза, Березина видовое разнообразие коловраток и ракообразных примерно одинаковое – 27, 30, 28, как в реках Ведрич и Иппа – 20, 22 , и оно почти в 2-3 раза меньше по сравнению с рекой Сож. Беден зоо-

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

планктон р. Ведерня – 12. Степень сходства зоопланктона рек по индексу Соренсена колеблется в пределах 0,24-0,56, будучи более значительной для рек Березина-Иппа, Сож-Уза, Беседь-Ипуть, Ведрич-Иппа. В исследуемых реках в состав доминирующего комплекса видов входят коловратки рода Brachionus, которые являются индикаторами значительного загрязнения воды. Величины плотности и биомассы зоопланктона рек сравнительно невелики (0,01-22,99 тыс. экз./м^3, 0,024-187,0 мг/м^3), исключением является р. Уза, где они значительные (396,98 тыс.экз./м^3, 2157 мг/м^3). Имеет место слабое развитие зоопланктона весной и летом, но оно возрастает к осени. Наблюдается вариабельность всех показателей, включая качество воды, разнообразие, плотность, биомассу, структуру сообществ [14–18].

Разнообразие, структура зоопланктона, а также качество воды, десяти разнотипных водоемов городской зоны (г. Гомель) были изучены в разные сезоны 2007 г. [19, 20]. В исследуемых водных экосистемах обнаружено 67 видов и вариететов зоопланктона: коловраток – 40, ветвистоусых ракообразных – 21, веслоногих ракообразных – 6. Наименьшее количество видов и вариететов отмечается в озерах, подверженных антропогенному воздействию в виде сброса сточных вод. В видовом разнообразии зоопланктона озер доля коловраток, как правило, превышает 50%. Количество доминирующих видов зоопланктона сокращается при увеличении антропогенной нагрузки на озера.

В летний период 2007 г. исследования выполнены на ряде рек юго-востока Беларуси, а также на двух водоемах, расположенных в пределах городской территории (г. Гомель). В исследуемых речных экосистемах обнаружено 40 видов и вариететов зоопланктона, из них 17 – коловратки, 18 – кладоцеры, 5 – копеподы. Наиболее высокая величина индекса видового разнообразия Маргалефа изучаемого сообщества наблюдается в притоке Днепра – р. Ведрич. Наименьшая величина индекса установлена для зоопланктона р. Уза (исследования проведены в районе крупного дачного массива). Индекс Соренсена показывает, что наибольшую степень сходства по зоопланктону имеют реки Ведрич и Ипуть, Ипуть и Днепр, что может быть свидетельством сходства условий в реках. Близкие величины индексов фаунистической общности в исследуемых участках рек могут также указывать на то, что реки Ведрич и Ипуть относятся к бассейну Днепра. При сопоставлении видового состава зоопланктона Узы с таковым остальных рек установлен наиболее низкий показатель фаунистической общности в данной реке, что отражает различие условий в исследуемых участках рек. Таксономическая структура зоопланктона характеризуется тем, что только в р. Уть преобладают коловратки, в других реках их удельный вклад в разнообразие сообщества близок к таковому кладоцер – Днепр или копепод – Ипуть. Общие величины плотности зоопланктона рек – 0,040-0,435 тыс.экз./м^3. различаются в 1,6 раза, имея максимальное значение в Днепре. Различия по биомассе зоопланктона – 8,4-12,4 мг/м^3 примерно такие же, как и по плотности, и они равны 1,5. Основной вклад в формирование плотности и биомассы зоопланктона в реках вносят кладоцеры – 43,9% – 75,0%, 95,2%0 – 97,0% соответственно, только в Днепре их доля в биомассе 43,8%, несколько меньше таковой копепод –55,5%.

Зоопланктон водоемов, расположенных в городском микрорайоне («Волотова») и в пойме р. Сож (левобережье реки – зона отдыха населения, место стоянки катеров), имеет отличия как при их попарном сравнении, так и в сравнении с реками. В водоеме, имеющим рекреационное назначение, общее разнообразие зоопланктона в 2 раза выше такового пойменного водоема, есть различия в структуре сообществ: в первом водоеме преобладают коловратки, что, вероятно, находится во взаимосвязи с его рекреационном использованием. Во втором водоеме, как и в реках, преобладают кладоцеры. Установлены различия в плотности и биомассе зоопланктона [20].

В летний период 2008 г. исследования на водоемах городской территории были продолжены и расширены (проведены на четырех водоемах – в рекреационных зонах микрорайонов «Волотова» – оз. Волотовское и «Мельников луг» – оз. Обкомовское, в промышленном районе (предприятие «Гомсельмаш») – оз. Девятый карьер; на водоеме в пойме реки Сож. В результате исследований установлено, что количество видов зоопланктона в водоемах составляет 27, 18, 17, 25 соответственно. Таксономическая структура сообщества водоемов различается. В них хорошо представлены кладоцеры, но только в одном озере («Обкомов-

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

ское») они определяют разнообразие зоопланктона – их доля равна 67 % от общего числа видов, в другом озере («Волотовское») преобладают виды коловраток. Еще в двух водоемах удельный вклад коловраток, кладоцер и копепод является близким. В зоопланктоне каждого из водоемов выражено доминирование 1-3 видов, но при этом такие виды являются разными. Так, в озере «Девятый карьер» – это Thermocyclops oithonoides (Sars, 1863) из копепод – 65,2 % – 65,7 %, в озере «Обкомовское» – Scapholeberis mucronata (O. F. Muller, 1785) – 31,9 % – 32,8 % и Diaphanosoma brachyurum (Lievin, 1848) – 77,1 % из ветвистоусых ракообразных, в озере «Волотовское» – коловратки Asplanchna priodonta (Gosse, 1850) – 16,3 % и представители рода Brachionus – 18,3 %, а также ветвистоусый рачок Bosmina longirostris (O. F. Muller, 1785) – 12,0 %. Анализ данных по количественным характеристикам показывает, что в водоемах очень значительными являются различия по плотности зоопланктона. Если в пойменном водоеме она равна 2,6 тыс.экз./м^3, в озерах «Обкомовское» и «Волотовское» 0,7 – 30,4 тыс.экз./м^3 и 24,0 тыс.экз./м^3, то в озере «Девятый карьер» плотность имеет другой порядок величин – 2741,7 – 3102,5 тыс.экз./м^3. Здесь выражено преобладают копеподы. Их плотность составляет 90,2 % – 94,2 % от общей, при этом доля указанного доминирующего вида в плотности данной группы равна 72,8 %.

В зоопланктоне четырех исследуемых водоемов имеются виды – индикаторы разных классов качества воды, при этом преобладают индикаторы умеренно загрязненных условий. Однако в определенные периоды и на отдельных участках водных объектов могут в массе развиваться виды, характерные как для чистых, так и для грязных вод. Расчеты, сделанные нами для данных водоемов, а также еще для десяти других указанных выше водоемов, расположенных в разных районах г. Гомель, показывают, что количество видов – индикаторов зоопланктона колеблется от 7 до 23. Доля видов, относящихся к бета-мезосапробным (характерны для загрязненных условий), равна 21,7 % – 47,1 %, а к олигосапробным – 9,1 % – 57, 1 %. Виды – индикаторы довольно грязных условий составляют 4,4 % – 15,4 %.

Заслуживает внимания обнаружение нами в некоторых из исследуемых водоемов – как в озерах «Волотовское» и «Девятый карьер» представителя веслоногих ракообразных (Copepoda) – Eurytemora lacustris (Poppe, 1887). Этот вид занесен в Красную Книгу Республики Беларусь (2004 г. издания), и отмечено, что он населяет глубокие мезотрофные озера с признаками олиготрофии. Живет при низкой температуре воды, редко встречается в водной фауне Беларуси. Центр его ареала – озера и дельты рек севера Европы и Западной Сибири. В соседней Литве обнаружен в десяти озерах. В Беларуси отмечен только в двух озерах Волчин и Вечелье Витебской области. Южная граница ареала вида проходит по северо-западу Беларуси. Вместе с тем, данный вид мы обнаруживали и ранее (1994 -1996 гг.) в реке Сож на участке, прилегающем к г. Гомель.

Таким образом, изучение зоопланктона водоемов и водотоков Белорусского Полесья осуществляется на протяжении более 120 лет – с 1887 года по настоящее время. Банк данных и дополнения к нему позволяют судить о видовом составе и количественном развитии зоопланктона порядка 250 водоемов и водотоков. Установлено, что в водоемах и водотоках Белорусского Полесья обнаружено более 440 видов и вариететов.

Заключение

Фаунистический список видов зоопланктона Днепра и его крупных притоков – Припяти, Сожа, Березины, обнаруженных в районе Белорусского Полесья, сейчас включает больше видов, чем прежде, что находится во взаимосвязи со степенью его изученности в последние десятилетия. Планктонные сообщества водных экосистем бассейна Днепра, других водоемов и водотоков Полесья характеризуются наличием как эврибионтных, так и редких видов. Большинство видов являются широко распространенными, некоторые характерны для Голарктики и Палеарктики. В разных водных экосистемах имеет место значительная вариабельность видового разнообразия, количественных показателей, структуры зоопланктона. Водоемы и водотоки региона, подвергаясь антропогенному воздействию, нуждаются в усилении их охраны.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

В заключение считаем своим долгом отметить, что, начиная с 1975 года и в течение длительного времени, руководство исследованиями, проводимыми кафедрой зоологии и охраны природы по изучению животного мира полесского региона, осуществлял заведующий кафедрой, доктор биологических наук, профессор ***Б.П. Савицкий***. Благодаря его незаурядным организаторским способностям, таланту ученого, широкому научному кругозору, экологическому мышлению, эти исследования имели разносторонний характер.

Им были поддержаны и гидроэкологические исследования. Они способствовали приумножению знаний о жизни вод – одного из главных богатств региона.

Abstract. The investigation of zooplankton of the water reservoirs and the water streams of Belarusian Polyessiye carried out for more than 120 years –from1887 till nowadays is presented in the paper.

Литература

1. Рассашко, И.Ф. Зоопланктон водоемов и водотоков Белорусского Полесья (банк данных за 1888-1985 гг.) / И.Ф. Рассашко, Б.П. Савицкий // Деп. в ВИНИТИ 22.02.89, №1178-В89. – Гомель: ГГУ, 1989. – 125 с.

2. Карымшаков, О. А. Сравнительная характеристика Днепра и его притоков в мелиорированных районах Белорусского Полесья / О.А. Карымшаков // Дисс. канд. биолог. наук. – Минск, 1990. – 222 с.

3. Рассашко, И.Ф. Условия и факторы, характеризующие качество и трофию вод Днепра и его притоков / И.Ф. Рассашко // Биологические науки. – 1992. – №11-12.— С. 55-62.

4. Рассашко, И.Ф. Особенности организации и функционирования эко-систем реки Днепр и притоков в районе Белорусского Полесья / И.Ф. Рассашко // Деп. в ВИНИТИ 21.07.93. – № 287. – Мн.: Академия наук РБ. Ин-т зоологии, 1993. – 93 с.

5. Рассашко, И.Ф., Ковалева, О.В. Планктонные сообщества, использование показателей их структурной организации при биоиндикации (на примере реки Сож – крупного притока Днепра) / И.Ф. Рассашко, О.В. Ковалева. – Гомель: УО «ГГУ имени Ф. Скорины», 2004. – 312 с.

6. Рассашко, И.Ф., Ковалева, О.В. Итоги изучения и современное состояние планктонных сообществ рек Припять и Сож / И.Ф. Рассашко, О.В. Ковалева // Известия ГГУ имени Ф.Скорины. – 2005. – № 4 (31). – С. 32-40.

7. Рассашко, И.Ф. Крупные речные экосистемы Белорусского Полесья, современное состояние, антропогенная трансформация / И.Ф. Рассашко, О.В. Ковалева // Проблемы водных ресурсов, геотермии и геоэкологии: Мат. Межд. науч. конф. (2-3 июня 2005 г., г. Минск) – Мн.:ИГи Г НАН Беларуси, 2005.– Т.II. – С.95-97.

8. Savitski B.P., Rassashko, I.F. Cladoceras and Copepoda in the zooplankton of woter courses in Bialowiezs Forest (Republic of Belarus) / I.F. Rassashko, B.P. Savitski // Parki nar. Rez. przyr. Bialowieza, 1999.- 18.1 (supl.). – P. 7-12.

9. Рассашко, И.Ф. Зоопланктон и его индикационные показатели в условиях реки заповедной территории / И.Ф. Рассашко, Б.П. Савицкий // Сб. науч. трудов «Проблемы экологии Белорусского Полесья». – Гомель: ГГУ, 2001.- С. 63-83.

10. Рассашко, И.Ф. Плактонные организмы и их сообщества как индикаторы состояния рек Сож и Уза / И.Ф. Рассашко, А.В. Гаврилов, П.Н. Вырский // Проблемы экологии и природопользования в Гомельском рег./ к 10 – летию аварии на ЧАЭС/. – Минск, 1996. – С. 144 – 150.

11. Рассашко, И.Ф. Зоопланктон реки Сож в условиях разнофакторного загрязнения / И.Ф. Рассашко, В.В. Вежновец, О.В. Ковалева // Биоразнообразие, мониторинг экосистем и рациональное природопользование (юбилейный сборник).- Гомель: ГГУ, 1999.- С. 93-100.

12. Ковалева, О.В. Сравнительный анализ качества воды и состояния планктонных сообществ реки в условиях поступления в нее вод с очистных сооружений / О.В. Ковалева, И.Ф. Рассашко, В.В. Вежновец // Известия ГГУ им. Ф. Скорины. – Гомель, 2007. – №6. – С.67-72.

13. Рассашко, И.Ф. Банк данных по зоопланктону водоемов и водотоков Белорусского Полесья за всю историю его изучения / И.Ф. Рассашко, Б.П. Савицкий // Материалы Международной научной конференции “Итоги и перспективы гидроэкологических исследований”. – Минск, 1999. – С. 202-205.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ

14.Рассашко, И.Ф. Анализ качества воды и оценка экологического состояния эталонных створов рек бассейна Днепра в пределах Гомельской области / И.Ф. Рассашко, В.А. Собченко, Н.И. Дроздова [и др.] // Сахаровские чтения 2006 года: Материалы 6-й Международной научной конференции (18 – 19 мая 2006 года, г. Минск). – Мн.: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2006. – Ч. 2. – С. 108 – 110.

15. Рассашко, И.Ф. Многолетняя динамика качества воды и экологического состояния некоторых рек Днепровского бассейна с позиций создания на них створов для мониторинга / И.Ф. Рассашко, О.В. Ковалева, Г.Г. Гончаренко // Материалы Международной науч. – практ. конференции «Антропогенная динамика природной среды» (16 – 20 октября 2006 г., г. Пермь). – Перм. ун-т. – Пермь: ГОУВПО "Пермский государственный университет", 2006. – Т.II. – С. 272 – 276.

16. Рассашко, И.Ф. Гидроэкологическое состояние рек Припятско-Днепровского бассейна в Белорусском Полесье / И.Ф. Рассашко, О.В. Ковале-ва, Б.П. Савицкий, Г.Г. Гончаренко // Европейское Полесье – хозяйственная значимость и экологические риски. Материалы Международного семинара (19 – 21 июня, г. Пинск). – Мн.: «Минсктиппроект», 2007. – С.265 – 268.

17. Рассашко, И.Ф. Оценка качества воды и экологического состояния рек Днепровского региона с учетом европейских стандартов / И.Ф. Рассашко, В.А. Степанова, О.В. Ковалева // Известия ГГУ имени Ф. Скорины. – 2007. – № 1 (40). – С. 62-68.

18. Гидроэкологическое состояние рек бассейна Днепра (в пределах Гомельской области) / Рассашко И.Ф., Собченко В.А., Гончаренко Г.Г. [и др.]. – Гомель: Гомельский гос. ун-т имени Ф.Скорины», 2008. – 124 с.

19. Ковалева, О.В. Экологическое состояние городских водоемов, подверженных антропогенному прессу / О.В. Ковалева, И.Ф. Рассашко // Озерные экосистемы: биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды. Материалы III Международной научной конференции, Минск – Нарочь (17 – 22 сентября 2007 г.). – Минск: Издательский центр БГУ, 2007. – С. 98 – 99.

20. Ковалева, О.В. Качество воды, разнообразие и структура планктонных сообществ разнотипных водоемов городской зоны / О.В. Ковалева, И.Ф. Рассашко // Известия ГГУ им. Ф. Скорины. – Гомель, 2008. – № 5(50).- Ч.2 .- С. 48-56.

21. Биоразнообразие, количественные характеристики компонентов биоценозов водных и наземных экосистем Белорусского Полесья, их динамика / И.Ф. Рассашко, В.Н. Веремеев, Г.Г. Гончаренко [и др.].- Гомельский гос. ун.-т им. Ф. Скорины.- Гомель: ГГУ им. Ф.Скорины, 2008.-308 с.

Гомельский государственный
университет им. Ф. Скорины

Поступило 22.01.09

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф. СКОРИНЫ