

**Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова
Биологический факультет
Кафедра гидробиологии**

**Доклады Московского общества испытателей природы
Том 58**

**Кафедре гидробиологии
Московского университета 90 лет:
прошлое и настоящее**

Москва
ООО «ПКЦ Альтекс»
2014

*Редактор: заслуженный профессор МГУ, д.б.н. В. Д. Федоров
Редколлегия: профессор, д.б.н. В.В. Ильинский; профессор,
д.б.н. А.П. Садчиков; ст. научный сотрудник, к.б.н. Д.М. Гершкович*

Доклады МОИП. Том 58. Кафедре гидробиологии Московского университета 90 лет: прошлое и настоящее. – М.: ООО «ПКЦ Альтекс», 2014. – 160 с.

В 2014 г. кафедре гидробиологии биологического факультета Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова исполнилось 90 лет. В этой брошюре рассказано об истории становления кафедры, ее достижениях и успехах. В ней приводятся сведения об исследованиях, которые ведутся на кафедре, об участии сотрудников в учебном процессе, о практиках студентов, студенческом и школьном кружках. В брошюре повествуется о биостанциях, где работали и работают сотрудники кафедры, а студенты проходят практику. Брошюра содержит сведения о сотрудниках кафедры и их трудовой деятельности, выпускниках кафедры последних лет.

Книга рассчитана на гидробиологов, и в первую очередь - на студентов, обдумывающих свой будущий путь в науке. Поэтому в ней представлены сведения об организмах и сообществах, обитающих в различных водных экосистемах (планктон, донные сообщества, прибрежная растительность), с которым им предстоит работать в случае зачисления на кафедру гидробиологии. Создатели сборника надеются, что он заинтересует и выпускников кафедры прошлых лет, которые, вероятно, с теплым чувством вспомнят свои студенческие годы.

Редколлегия будет благодарна, если читатели сообщат об обнаруженных погрешностях и неточностях.

ISBN 978-5-93121-355-2

Статьи публикуются в авторской редакции

© Каф. гидробиологии МГУ имени М.В.Ломоносова, 2014

ПРЕДИСЛОВИЕ

В сентябре 2014 года кафедре гидробиологии биологического факультета Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова исполнилось 90 лет. Она была организована в далеком 1924 году и за это время заняла одно из ведущих мест среди учебных и научных подразделений МГУ. Развитие гидробиологии связано с именами выдающихся российских ученых: С.А. Зернова, С.Н. Скадовского, С.Д. Муравейского, В.М. Арнольди, В.А. Яшнова, Л.Л. Россоломо, Н.К. Дексбаха, В.Г. Богорова, Г.Г. Винберга, Н.С. Строганова, Н.С. Гаевской, Ю.И. Сорокина, М.Е. Виноградова, А.П. Щербакова, В.Н. Максимова, В.В. Налимова, Т.В. Коронелли, М.М. Телитченко, П.В. Матекина, В.И. Зацепина, а также многих и ныне здравствующих ученых.

В настоящее время на кафедре гидробиологии работает 17 докторов наук и 38 кандидатов наук. Кафедра является одним из ведущих центров нашей страны в области гидробиологического образования и научных исследований. За время своего существования кафедра подготовила более 1000 специалистов. Система высшего образования и научная гидробиологическая школа, ведущая исследовательскую работу на кафедре, получили всеобщее признание у нас в стране и за рубежом. Выпускники кафедры работают в авторитетных отечественных и зарубежных университетах, научных институтах РАН, отраслевых и государственных учреждениях. На кафедре сложилась своя, присущая Московскому университету, фундаментальность и широта экологического образования. Привлечение студентов к научной работе под руководством сотрудников кафедры позволяют выпускникам кафедры свободно ориентироваться в любых направлениях современной гидробиологии.

В последние годы на кафедре созданы новые научно-исследовательские программы подготовки специалистов. В первую очередь это программы, связанные с проблемами водной экологии и научного менеджмента (экологическая экспертиза, экологический аудит, экологическое право), прикладными аспектами гидробиологии

В этой брошюре мы попытались рассказать о кафедре, ее сотрудниках, их достижениях и успехах. В ней кратко повествуется об основных направлениях исследований, которые проводятся на кафедре, об участии сотрудников в учебном процессе, о практиках студентов, студенческом и школьном кружках. В брошюре рассказывается о биостанциях, где когда-либо работали или до сих пор продолжают периодически работать сотрудники кафедры, а студенты проходят летнюю практику.

Брошюра подготовлена в первую очередь для студентов, обдумывающих свой будущий путь в науке и выбирающих специальность. Поэтому в ней представлены краткие сведения о водных организмах и сообществах, обитающих в различных экосистемах, т.е. о том, с чем в дальнейшем предстоит работать молодому поколению гидробиологов.

ИСТОРИЯ КАФЕДРЫ ГИДРОБИОЛОГИИ

Первый курс по гидробиологии (с ботаническим уклоном) в Московском университете был создан выдающимся альгологом - профессором Владимиром Митрофановичем Арнольди (1871-1924), который читал его, начиная с 1921 г. В 1923 г. на физико-математическом факультете было выделено биологическое отделение, где со 2-го года обучения (1924 г.) преподавание разделялось по 11 специальностям, одна из которых именовалась «гидробиология».

После смерти В.М.Арнольди в 1924 году, курс гидробиологии в Московском университете начал читать Сергей Алексеевич Зернов. По его инициативе, в том же 1924 г., была организована в МГУ кафедра гидробиологии, штат которой состоял из двух человек: заведующего кафедрой С.А.Зернова и ассистента В.А.Яшнова, впоследствии профессора кафедры и планктонолога с мировой известностью.

С.А.Зернов привлёк к работе на кафедре многих талантливых исследователей. В период руководства им кафедрой (1924-1930 гг.) сотрудниками стали: С.В.Бруевич (гидрохимия), С.Н.Скадовский (физико-химическая биология), П.Г.Борисов (ихтиология), Я.Я.Никитинский (санитарная гидробиология).

В январе 1931 г. С.А.Зернов покинул Московский университет в связи с назначением на должность директора Зоологического музея АН СССР. С именем С.А.Зернова связано выделение гидробиологии в самостоятельную дисциплину, что позволяет его считать основоположником отечественной гидробиологии. Он являлся одним из организаторов первой в России пресноводной гидробиологической станции на озеро Глубокое и был первым ее директором с 1891 по 1895 гг.. С.А.Зернов был создателем первого в Советском Союзе рыбохозяйственного института, первой университетской кафедры гидробиологии, первого гидробиологического общества. С.А.Зернов написал первую в нашей стране монографию по морской фауне биоценозов Черного моря. Наконец, на базе прочитанных лекций, он создал первый учебник по гидробиологии, который по богатству и разнообразию фактического материала являлся своеобразной энциклопедией по общей гидробиологии.

После ухода С.А.Зернова кафедру гидробиологии временно возглавляет В.А.Яшнов, а затем ее заведующим стал Сергей Николаевич Скадовский, преподавательская деятельность которого началась в университете в 1924 году. Число читаемых курсов на кафедре увеличилось за счет новых курсов (ихтиологии и физико-химической биологии).

С.Н.Скадовский по праву считается основателем эколого-физиологического направления в гидробиологии. В период 1920-1930 гг. в Московском университете, благодаря деятельности профессора Н.К.Кольцова, возникло и стало развиваться физико-химическое направление в биологии и гидробиологии. В учебных планах по

специальности "физико-химическая биология" большое внимание уделялось физиологическим дисциплинам (физиологии животных, физиологии растений, динамике их развития). Кроме основного курса и большого практикума по физико-химической биологии, на кафедре читались и специальные курсы. Большое внимание уделялось производственной практике студентов, которая проводилась на Звенигородской гидрофизиологической станции и в Институте экспериментальной биологии.

Звенигородская гидрофизиологическая станция была построена С.Н.Скадовским на собственные средства в 1908-1909 гг., а с 1910 г. она начала функционировать как самостоятельное учреждение. В 1936 г. биостанция передается Московскому университету и с этого года по настоящее время является летней студенческой экспериментальной базой, на которой проводятся практики и круглогодичной базой для научных исследований сотрудников МГУ.

С.Н.Скадовский много работает в области применения методов физической химии к изучению биологических процессов, утверждая экспериментальное направление в пресноводной гидробиологии. Исследования по влиянию физических и химических факторов на водные организмы были обобщены им в сборнике «Применение методов физической химии к изучению биологии пресных вод» (1928 г.). В 1929 г. за работы в этой области С.Н.Скадовскому была присуждена Государственная премия им. В.И.Ленина.

На кафедре главное внимание уделялось разработке вопросов, связанных с проблемой повышения продуктивности пресных водоемов и изучением физиологических особенностей промысловых рыб. Был подготовлен к печати сборник исследований по этим вопросам под названием «Некоторые вопросы современной гидробиологии и физиологии в связи с задачами рыбного хозяйства». Специализация учебного процесса в этот период была связана с изучением пресноводных и морских водоемов, изучением экологической физиологии рыб и водных беспозвоночных. Производственная практика студентов проходила на Биологических станциях (Косинской, Мурманской, Болшевской, Звенигородской), а также на рыбохозяйственных станциях г. Астрахани.

В конце 20-х годов среди выпускников кафедры были: В.Г.Богоров (1926), А.П.Щербаков (1926), Г.Г.Винберг (1927).

В конце 30-х годов стабилизируются учебные планы и программы кафедры гидробиологии, существенное значение приобретает Большой практикум, формируется профессорско-преподавательский состав, в который входят: профессора В.А.Яшнов, В.В.Васнецов, Н.К.Дексбах, доцент Н.В.Лебедев, ассистенты Н.С.Строганов и Т.Е.Морозова. С 1928 по 1939 гг. (за 10 лет) кафедру окончили 113 студентов, из числа которых 11 продолжили работу в аспирантуре кафедры.

Период основания и становления кафедры гидробиологии был подробно описан в статье «История гидробиологии и ихтиологии в

Московском университете», вышедшей в журнале «Ученые записки МГУ, Биология, Юбилейная серия, выпуск ЛП, 1940 г.» (авторы С.Н.Скадовский, В.В.Васнецов, Н.К.Дексбах, В.А.Яшнов).

Монография В.А.Яшнова «Планктическая продуктивность северных морей СССР» (1940 г.) была оформлена, как докторская диссертация. Этот фундаментальный труд, как и предыдущие публикации его работ, показали необходимость изучения морского планктона на количественной основе в связи с его ролью в продуктивности водоемов.

В конце 1940 г. от кафедры гидробиологии отделяется кафедра ихтиологии.

Великая Отечественная война (1941 – 1945 гг.)

В первые дни войны многие студенты, аспиранты, профессора и преподаватели Московского университета, сами явились в военные комиссариаты с просьбой отправить их на фронт. Всего из университета ушло на войну около 2000 человек, из них 1065 человек были в народном ополчении (Школа патриотизма и мужества, МГУ, 1980; Московский университет в Великой отечественной войне, МГУ, 1985).

На фронт ушли сотрудники кафедры гидробиологии: доцент Г.Н.Калашников, старший научный сотрудник А.Т.Пожитков, препаратор П.А.Молчанов, Н.М.Киналев, студенты и будущие сотрудники кафедры М.М.Телитченко, П.В.Матекин, В.Г.Хоботьев, студент IV курса В.П.Сорокин, выпускники кафедры К.В.Воскресенский, Г.Г.Винберг, Б.В.Зубковский, И.М.Куличенко, Д.И.Биск, Ю.В.Болдовский, А.П.Щербаков, П.И.Побегайло, А.В.Лозинов. В зенитных войсках служили студентки II курса Ольга Ключерева и Маша Кузьмина (Совокина), Оля Кафтанникова служила при штабе особого отдела. К сожалению, судьба еще многих других гидробиологов-участников войны до сих пор неизвестна.

На фронтах Великой Отечественной погибли многие наши сотрудники и выпускники, среди них нам известны: Г.Н.Калашников, Д.И.Биск, П.М.Куличенко, Ю.В.Болдовский, Н.М.Киналев.

Научная работа кафедры в годы войны.

В конце сентября 1941 года профессорско-преподавательский состав кафедры с основным оборудованием был эвакуирован в г. Ашхабад. В Ашхабаде С.Н.Скадовский с сотрудниками и студентами начинает изучать реку Мургаб для определения ее промыслового значения. В 1942 году университет был переведен в г. Свердловск. Здесь, на базе Уральского филиала АН СССР, совместно с академиком В.Н.Сукacheвым, профессор С.Н.Скадовский с группой гидробиологов определяют запасы сапропелевого и тонкодисперсного черного ила, содержащего большое количество органических веществ.

В июне 1943 года сотрудники университета возвратились в Москву. В этот год окончили кафедру только 3 студента.

Первые послевоенные годы.

После войны основной тематикой на кафедре остаются работы эколого-физиологического направления, выполняемые под руководством С.Н.Скадовского.

На Петровских озерах Калининской области и Косинских озерах г. Москвы продолжают работы по изучению процессов илообразования, трансформации органических веществ в илах, физико-химических и биологических особенностей сапропелей. Особое внимание обращалось на роль, которую играют организмы-фильтраторы и седиментаторы в этих процессах.

С.Н.Скадовским были организованы две экспедиции: на Азовское море для изучения донных отложений, и на реки Кура и Волга для изучения специфики нереста осетровых рыб с целью их акклиматизации в прудах Подмосковья.

В апреле 1945 года кафедре гидробиологии было предложено начать опытные работы по акклиматизации и выращиванию осетровых и сиговых рыб для дальнейшего их внедрения в практику рыбоводства. Эта проблема возникла в связи с понижением рыбных запасов, а также - с необходимостью изучения возможности искусственного размножения и выращивания особо ценных пород рыб. Сначала группа сотрудников, аспирантов и студентов кафедры под руководством С.Н.Скадовского занималась изучением осетровых рыб в районе, близком к местам обитания - на Куринском рыбоводном заводе в местечке Банк неподалеку от Баку. В состав этой группы входили: старшие научные сотрудники Г.Н.Калашников, А.Т.Пожитков, младший научный сотрудник Т.В.Новикова, аспиранты З.М.Михайлова, А.С.Лещинская, А.В.Ассман.

В результате этих исследований в 1939 г. Калашниковым Г.Н. была защищена кандидатская диссертация «Состав крови осетровых рыб в связи с обменом на различных стадиях полового цикла», им было научно обосновано применение стимуляторов - гипофизарных инъекций, на определенных стадиях созревания осетровых рыб.

Примерно в это же время доцент кафедры Н.С.Строганов проводил на реке Каме изучение гидрохимического режима этого водоема и экологии нереста, развития и питания осетровых и сельдевых рыб.

Одновременно на Звенигородской биостанции были начаты наблюдения за развитием осетровых рыб в малопроточных водоемах. В районе верхних дач был запружен ручей, и в образовавшийся прудик запустили мальков стерляди. Впоследствии пруд получил название Стерляжий.

После 1949 года руководство этой темы было возложено на доцента Н.С.Строганова. Работы проводились на прудах около деревни Рязаново в Подольском районе, Московской области, в лаборатории университета и в бассейнах Московского зоопарка. В них принимали участие Н.С.Бузинова, Г.Д.Лебедева, З.М.Калашникова, П.А.Молчанов, М.И.Мандритта, А.С.Сарычева, Г.Н.Луценко, М.Н.Сырова, А.В.Соколова и др.

В результате многолетней трудоемкой работы был создан полноценный осетроводческий питомник с ухоженными прудами, в которых обитало разновозрастное стадо осетровых рыб, выращенных от личинок до товарного веса и почти достигших половозрелого состояния. Основная поставленная кафедре задача - оценка возможности акклиматизации и выращивания осетровых рыб в прудах Подмоскovie, была выполнена.

По материалам исследований 1949 – 1961 гг. Н.С.Строгановым в 1968 году была написана монография «Акклиматизация и выращивание осетровых рыб в прудах».

Одновременно с организацией осетрового питомника на кафедре проводили и другие работы по весьма важным и актуальным проблемам. Одна из них - развитие и становление новой науки - водной токсикологии, основоположником которой заслуженно считают Н.С.Строганова. Еще в 30-е гг. он совместно с А.Т.Пожитковым провел первые исследования по влиянию токсичных веществ на водные организмы. Результаты этих исследований были обобщены в основополагающей статье «Действие сточных промышленных вод на водные организмы» («Ученые записки МГУ», вып. 60, 1941 г.). Н.С.Строганов впервые определил теоретические основы решения проблемы загрязнения и наметил перспективные направления исследований, предложил термин «водная токсикология» и сформировал школу российских водных токсикологов. Позднее Николай Сергеевич ввел понятие «биологический критерий токсичности».

В 1946 г. на кафедру гидробиологии приходит доцент В.И.Зацепин. Под его руководством были развернуты работы по изучению донной фауны Баренцева, Норвежского и Гренландского морей (в работе принимали участие младший научный сотрудник Л.А.Риттих и студенты кафедры). Были установлены закономерности количественного распределения бентоса и важнейших его систематических и экологических групп, а также распределения кормового бентоса для промысловых рыб в зависимости от основных абиотических факторов, проведено сопоставление биоценозов наших северных морей с биоценозами Северной Атлантики и Северной Пацифики.

Под руководством профессора В.А.Яшнова на кафедре были продолжены работы в области изучения планктонных организмов Северных морей и Каспийского моря. В 1948 г. выходит «Определитель фауны и флоры Северных морей СССР» под редакцией проф. Н.С.Гаевской. Более 75% материала этого определителя было подготовлено сотрудниками кафедры гидробиологии профессором В.А.Яшновым и доцентом В.И.Зацепиным, а также выпускницей кафедры З.А.Филатовой. В 1952 г. В.А.Яшновым был опубликован «Малый практикум по гидробиологии» (переиздан в 1969 г.). Позже им был написан и издан цикл работ по систематике, морфологии и экологии ракообразных рода *Calanus*, важнейшего кормового объекта промысловых рыб. Учениками В.А.Яшнова в послевоенное время были А.П.Кузнецов,

Л.И.Лебедева, Р.А.Асланова, К.А.Трувеллер, О.К.Фомин, С.А.Соколова, А.А.Соловьева, Н.А.Кирпичникова, М.В.Флинт и многие другие.

В 1953 г. на кафедру зачислен аспирант М.М.Телитченко, ученик С.Н.Скадовского. В 1955 г. выходит книга С.Н.Скадовского «Экологическая физиология водных организмов». Ранее, в 1954 г., С.Н.Скадовский был награжден Орденом Ленина.

В 1954 году совершилось знаменательное для факультета событие – переезд в новое здание на Ленинских горах.

В конце 50-х годов на кафедре начаты исследования по определению закономерностей формирования качества питьевой воды, т. е. эта проблема уже в те годы стала приобретать актуальность. С.Н.Скадовским совместно с М.А.Мессиневой, В.И.Успенской, А.Л.Брюхатовой и Н.А.Левшиной был разработан принципиально новый гидробиологический метод очистки воды для целей водоснабжения. В основу метода легло представление о том, что качество воды, вкус, запах, цветность и, в значительной степени, минеральный состав формируются под влиянием населяющих воду организмов, в первую очередь - микроорганизмов. Эти исследования вошли в последний сборник трудов С.Н.Скадовского и его сотрудников «Биоценозы обрастаний в качестве биопоглоотителей», 1961 г.

После смерти С.Н.Скадовского в 1962 году, обязанности заведующего кафедрой исполнял доцент В.И.Зацепин, а с 1964 года заведующим кафедрой становится член-корр. АН СССР Вениамин Григорьевич Богоров, выпускник кафедры гидробиологии и ученик В.А.Яшнова.

Начиная с 1965 г., кафедра гидробиологии неоднократно обращалась к руководству факультета и Университета с просьбой о присвоении Звенигородской биостанции имени С.Н.Скадовского. И только в 2001 г. историческая справедливость была восстановлена: Звенигородской биостанции было присвоено имя ее основателя - С.Н.Скадовского.

Приход к руководству кафедры В.Г.Богорова знаменует расширение работ продукционного профиля. С 1966 года на Белом море работает созданная по инициативе В.Г.Богорова экспедиция по изучению роли фотосинтеза в продуктивности морей, в ней принимают участие сотрудники и студенты кафедры.

В 1970 г. защитил докторскую диссертацию В.Д.Федоров, а в 1971 г. - В.Н.Максимов.

В 60-е годы, помимо развития уже существовавших научных направлений, на кафедре создаются новые лаборатории. В 1964 году организуется лаборатория водной токсикологии (руководитель – профессор Н.С.Строганов), ее задачей является изучение влияния токсических веществ на водные организмы. В 1963 г. доцент Н.С.Строганов защитил докторскую диссертацию по написанной им монографии «Экологическая физиология рыб».

В 1966 г. при кафедре создана лаборатория физиологии и биохимии водорослей под руководством старшего научного сотрудника

В.Д.Федорова. Лаборатория занимается разработкой и применением метода планируемых экспериментов для изучения популяционных изменений состава фитопланктона и его активности в зависимости от сезонных колебаний биогенных элементов в фотическом горизонте водоемов. С этого же времени сотрудниками лаборатории под руководством В.Д.Федорова проводится ежегодная научно-исследовательская работа на Белом море.

В 1960-е годы наблюдается широкий приток на кафедру молодых специалистов – выпускников МГУ. Так, в 1963 году на кафедре гидробиологии было 17 сотрудников, а в 1968 году – уже 26.

В 1972 году, после кончины В.Г.Богорова, заведующим кафедрой становится профессор Вадим Дмитриевич Фёдоров. Тематика кафедры характеризуется дальнейшим развитием продукционного направления, а также методов количественной гидробиологии.

С сентября 1972 г. в учебную программу были включены новые курсы лекций: «Статистические методы в гидробиологии» (В.Н.Максимов), «Химическая гидробиология» (доцент В.Г.Хоботьев), «Биологическая продуктивность» (доцент В.И.Зацепин), позже – курс «Альгология» (Л.Д.Гапочка), с 1975 г. – курсы «Продуктивность водоемов» (Л.И.Лебедева) и «Проблемы современной гидробиологии» (доцент В.И.Капков). В 1976 г., с приходом на кафедру доцента И.В.Бурковского, началось чтение лекций по экологии бентоса и простейших. С целью усиления преподавательской работы для чтения лекций на кафедру приглашаются профессор М.Е.Виноградов и Ю.И.Сорокин.

Начиная с 1973 года, проводятся комплексные исследования ряда водохранилищ (Учинского, Рыбинского, Можайского) по программе биологического мониторинга, основные положения которого разработаны под руководством В.Д.Федорова. В итоге были сформулированы принципы прогноза биологических изменений в водоёме, вызванных воздействием основных загрязнителей.

В 1975 г. в состав кафедры вошла лаборатория методов математической теории эксперимента, которую возглавлял профессор В.В.Налимов.

В марте 1978 г. кафедра гидробиологии была переименована в кафедру общей экологии и гидробиологии. С этого времени ее численность составляла 80 человек, среди которых – 6 докторов наук (из них – 5 профессоров) и 28 – кандидатов наук. Кафедра имела в своем составе лаборатории:

1. Общей гидробиологии;
2. Санитарной гидробиологии;
3. Водной токсикологии;
4. Математической теории эксперимента.

В этот период времени кафедра ежегодно выпускала около 15 специалистов, большинство из которых направлялось на работу в учреждения Академий наук СССР, Академий наук союзных республик и в

отраслевые научно-исследовательские учреждения Комитета по гидрометеорологии и охране природной среды. Кафедра имела постоянные экспедиционные базы на Звенигородской биостанции и на Белом море. Сотрудники кафедры принимали участие в морских экспедициях в Северном Ледовитом Океане, в Центральной и Западной Атлантике, в экваториальной части Тихого Океана.

Основной научной проблемой, разрабатываемой на кафедре в это время, является исследование взаимосвязи продуктивности и разнообразия видов в водных экосистемах с целью выяснения механизмов, определяющих устойчивость экосистем к внешним воздействиям, в первую очередь – к воздействиям антропогенных факторов. На основе полученных данных разработаны основные принципы математического моделирования продукционных процессов в водоемах и предложены методы оценки устойчивости экосистем на базе представлений о гомеостазе их функциональных характеристик.

В апреле 1980 г. произошло изменение в структуре кафедры, а именно: слияние проблемной лаборатории по разработке методов борьбы с биологическим повреждением материалов с кафедрой общей экологии и гидробиологии. В связи с переходом профессора Н.С.Строганова на должность профессора-консультанта, руководителем лаборатории становится старший научный сотрудник О.Ф.Филенко, впоследствии – профессор кафедры и автор учебника «Водная токсикология» (1984 г.).

В период с 1983 по 1986 гг. кафедру общей экологии и гидробиологии возглавлял профессор Петр Владимирович Матекин. Петр Владимирович сохранил все существующие, исторически сложившиеся направления научных работ и состав сотрудников кафедры, а также развивал эколого-генетические исследования. В этот же период на кафедру переходит группа микробиологов под руководством д.б.н. Т.В.Коронелли, в состав которой входили научные сотрудники В.В.Ильинский и Т.И.Комарова.

После перехода Петра Владимировича на должность заведующего кафедрой зоологии беспозвоночных, сотрудники кафедры гидробиологии сохранили к нему уважение и благодарность, как к ученому и человеку.

В 1987 году кафедру общей экологии и гидробиологии возглавил профессор Михаил Михайлович Телитченко, научные труды которого в области санитарной гидробиологии широко известны. Развитые М.М.Телитченко представления о воде как биокосном теле, качества и свойства которого формируются под воздействием жизнедеятельности гидробионтов, в решающей мере определили современные пути этого раздела гидробиологической науки.

С 1994 года, в связи с болезнью М.М.Телитченко, и. о. заведующего кафедрой гидробиологии становится профессор Вадим Дмитриевич Федоров, который является руководителем кафедры и в настоящее время. С начала 2000-х годов на кафедре гидробиологии работают 61 сотрудник, в их числе – 14 докторов наук и 31 кандидат наук.

На кафедре читаются следующие обязательные курсы лекций: «Общая гидробиология» (профессор В.Д.Федоров, г.н.с. В.М.Хромов); «Введение в гидробиологию» (проф. В.И. Капков, руководители научных групп кафедры), «Частная гидробиология» (проф. В.И. Капков, в.н.с. А.П. Столяров) и «Прикладная гидробиология» (проф. В.И. Капков, г.н.с. В.М. Хромов); Структура и функционирование водных сообществ: фитопланктона (доц. И.Г.Радченко), зоопланктона (проф. А.П.Садчиков), бентоса (проф. А.И.Азовский, доц. М.В.Чертопруд), бактериопланктона (проф. В.В. Ильинский), Экология и разнообразие сообществ пресноводных животных (доц. М.В. Чертопруд), «Водная токсикология и санитарная гидробиология» (профессор О.Ф.Филенко); «Биологическая продуктивность водоемов» (профессор Л.В.Ильяш); «Актуальные проблемы гидробиологии» (профессора Л.В.Ильяш, О.Ф.Филенко и В.В.Ильинский).

Кроме того, в связи с переходом МГУ на шестилетнюю систему образования, на кафедре уже читаются или подготовлены и будут читаться многочисленные курсы лекций на альтернативной основе (по выбору студентов кафедры): «Техническая и инженерная гидробиология» (в.н.с. А.Г. Недосекин), «Безопасность в чрезвычайных ситуациях» (г.н.с. В.М.Хромов), «Экологическое право, экспертиза и экоаудит» (г.н.с. Хромов, с.н.с. Л.Ф.Ткебучава), Экология и устойчивое развитие (г.н.с. Хромов, М.И.Москвина), Экологический менеджмент (в.н.с. М.И.Москвина), Экологическое нормирование (с.н.с. Л.Ф.Ткебучава); Основы фундаментальной, прикладной и социальной экологии (проф. В.И. Капков), «Гидрология» (доц. М.В. Чертопруд); «Гидрохимия» (с.н.с. А.В.Полякова); «Экологическая альгология» (в.н.с. В.И.Ипатова); «Отдельные главы физиологии водорослей» (в.н.с., проф. С.Е.Плеханов); «Методы анализа экологических данных», «Структура сообществ и теория экологической ниши» (профессор А.И.Азовский), «Основы аквакультуры» (с.н.с. Д.М.Гершкович); «Морской макрофитобентос» (с.н.с. М.В. Крупина); Частная альгоценология (н.с. О.М. Беленикина); Микробные биотехнологии (проф. Ильинский В.В. и с.н.с. И.В.Мошарова) и другие.

Ряд исследовательских работ, проводимых на кафедре, включают экспедиции в Белое и Черное моря, в тропические и полярные акватории Мирового океана, в водоемы Центральной части России, в т.ч. Москвы и Подмосковья, а также многих других регионов.

Ежегодно студенты разных курсов кафедры проходят практику и выполняют курсовые и дипломные работы на Белом море, Черной реке, Звенигородской биостанции. С 2011 г. в дни зимних каникул для студентов кафедры проводятся факультативные ознакомительные практики.

(По обновленным и дополненным материалам книги «80 лет кафедре гидробиологии. М.: Т-во научных изданий КМК. 2004. 262 с.)

1. СВЕДЕНИЯ ОБ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ УЧЕБНОЙ И НАУЧНОЙ РАБОТЫ КАФЕДРЫ ГИДРОБИОЛОГИИ

ЛАБОРАТОРИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ (Руководитель - проф. В.Д. Федоров)

1.1. НАУЧНАЯ ГРУППА «ОСНОВЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ЭКОСИСТЕМ»

Руководитель: проф. В.Д. Федоров

Название темы НИР: Разработка основ прогнозирования динамики экосистем.

В рамках этой темы исследования проводятся по четырем основным направлениям:

I. Научное направление "Экология морского фито- и зоопланктона и ледовой биоты"

Руководитель - проф., д.б.н. Ильяш Л.В.

Состав группы: проф., д.б.н. Ильяш Л.В., доц., к.б.н. Радченко И.Г., в.н.с., к.б.н. Белевич Т.А., с.н.с., к.б.н. Житина Л.С., с.н.с., к.б.н. Полякова Т.В., инженер-лаборант 1-й категории Кудрявцева В.А.

Основные направления работ: исследование пространственно-временной изменчивости фитопланктона арктических морей в связи со структурой и динамикой вод, изучение состава и оценка обилия криофлоры и криофауны, исследование отклика физиологических параметров морских планктонных водорослей на обеспеченность компонентами минерального питания, исследование внутривидовой изменчивости параметров флуоресценции морских планктонных водорослей.

Исследуемые объекты: морской фито- и зоопланктон, ледовые водоросли и ледовая фауна, культуры морских планктонных водорослей.

Используемые методы исследований: световая и электронная сканирующая микроскопия для идентификации водорослей; методы количественной оценки численности и биомассы нано- и микроводорослей с использованием светового микроскопа; методы количественной оценки численности и биомассы пикофитопланктона с использованием флуоресцентного микроскопа; определение первичной продукции скляночным методом в радиоуглеродной модификации; определение концентрации хлорофилла *a*; определение параметров флуоресценции фитопланктона с использованием флуориметров; оценка параметров флуоресценции отдельных клеток водорослей с использованием микрофлуориметра; культивирование морских планктонных водорослей;

методы количественной оценки численности и биомассы зоопланктона, молекулярно-генетические методы: экстракция ДНК из природных образцов; амплификация генов 18S рРНК концевыми праймерами, секвенирование ПЦР - продуктов (классический метод секвенирования ДНК по Сэнгеру, NGS- секвенирование нового поколения с использованием секвенатора Illumina MiSeq); сравнение полученных нуклеотидных последовательностей с наиболее близкими последовательностями из базы данных GenBank; построение филогенетических деревьев.

Районы, в которых проводились исследования в 2005 - 2014 гг.

Белое, Карское, Черное, Аральское, Южно-Китайское моря, море Лаптевых.

Участие в учебном процессе.

Курсы лекций, которые читают сотрудники группы: биологическая продуктивность водоемов, актуальные проблемы гидробиологии, биофизические методы в гидробиологии (проф., д.б.н. Ильяш Л.В.), методы изучения водных сообществ – раздел фитопланктон; гидробиотехнология; разнообразие водорослей планктона (доц., к.б.н. Радченко И.Г.); экология морского зоопланктона (с.н.с., к.б.н. Полякова Т.В.).

Практические занятия: задачи по морскому фитопланктону на Большом практикуме (доц., к.б.н. Радченко И.Г.); по определению биомассы и калорийности гидробионтов, экспресс-методу определения продукции зоопланктона (с.н.с., к.б.н. Т.В. Полякова).

Учебные и учебно-ознакомительные практики: учебная практика на Белом море (доц., к.б.н. Радченко И.Г.).

Студенты, подготовленные в группе за последние 10 лет: Либерман А.Е. (2003), Запара Е.В. (2006), Иванова Д.Д. (Корогодина) (2007), Астахова Л.Ю. (2009), Кудрявцева В.А. (2012).

Послевузовская подготовка кадров

Подготовленные за 2005 - 2014 гг. специалисты высшей квалификации - кандидаты наук (научный руководитель - проф. Ильяш Л.В.): Уланова А.Ю. (2005), Запара Е.В. (2009), Иванова (Корогодина) Д.Д. (2010), Кравцова Т.Р. (2013).

Список публикаций сотрудников группы в научных журналах (за 2005 - 2014 гг.)

1. Архипкин В.С., Гангнус И.А., Полякова А.В., Полякова Т.В. Влияние гидрометеорологических условий на экологическое состояние Геленджикской бухты в зимний период // Биотехнология – охране окружающей среды. Доклады Московского общества испытателей природы (МОИП), т.39. М.: Изд-во ООО "Графикон-принт", 2006. С.142-146.

2. Архипкин В.С., Полякова А.В., Полякова Т.В. Variability of the North-East Black Sea Ecosystem (Изменчивость экосистемы северо-восточной части Черного моря). Сборник "Mediterranean Coastal Environment», том 2, Турция, Анкара, 2011. С. 491-498

3. Архипкин В.С., Полякова А.В., Полякова Т.В. Ecosystem reseaches in the shelf zone of the seas. (Экосистемные исследования в шельфовой зоне моря). J. of Marine Systems, Belgium, 2009.

4. Архипкин В.С., Полякова А.В., Полякова Т.В. Экосистемные исследования в шельфовой зоне моря // Природные условия прибрежной средиземноморской зоны», т.1. Россия: Сочи, 2009. С. 285-293.

5. Белевич Т. А., Ильяш Л. В. Обилие пикофитопланктона в проливе Великая Салма Белого моря // Микробиология. 2012. Т. 81. № 3. С. 389–395.

6. Белевич Т.А., Запара Е.В., Ильяш Л.В. Взаимодействие между планктонными водорослями при разных источниках азота // Успехи современной биологии. 2009. Т. 129. № 4. С. 379 – 386.

7. Белевич Т.А., Ильяш Л.В. Параметры, описывающие зависимость скорости роста морской диатомовой водоросли *Pseudo-nitzschia delicatissima* (Cleve) Heiden от освещенности в условиях обеспеченности и недостатка минерального азота // Доклады МОИП. М.: «Графикон-Принт», 2005. Т. 36.С. 18-20.

8. Воронова Е. Н., Ильяш Л. В., Погосян С. И., Уланова А. Ю., Маторин Д. Н., Ман-ги Хо, Рубин А. Б. Внутрипопуляционная гетерогенность параметров флуоресценции у морской планктонной водоросли *Thalassiosira weissflogii* при разной обеспеченности азотом // Микробиология. 2009. Т. 78. № 4. С. 469 – 478.

9. Добролюбов С.А., Архипкин В.С., Полякова А.В., Полякова Т.В. Подготовка специалистов в области охраны морской среды и устойчивого использования её ресурсов // 50 лет развития образования и просвещения для формирования будущего океанов и прибрежных акваторий. СПб: РГГМУ, 2010. С. 225-241.

10. Житина Л.С. Динофитовые водоросли ледовых сообществ морей Российской Арктики // Арктика и Антарктика. 2008. №6 (40). С.130-139.

11. Житина Л.С. Структурные и количественные показатели фитопланктона Ивановского водохранилища // Ecological studies, Hazards, Solutions. 2009. V.13. P.60-61.

12. Житина Л.С. Фитопланктон Большого Арала в июне 2008 г. // Океанология. 2011.Т. 51. № 6. Р.1064-1071.

13. Житина Л.С., Ильяш Л.В. Видовой состав диатомовых водорослей льдов морей российской Арктики // Арктика и Антарктика. 2010. Вып. 7 (41). С. 115 – 149.

14. Житина Л.С., Ильяш Л.В. Состав и обилие фитопланктона Байдацкой губы Карского моря в летний и осенний периоды // Вестник Московского университета. Серия 16: биология. 2013. № 2. С. 22-26.
15. Запара Е.В., Белевич Т.А., Ильяш Л.В. Конкурентные параметры планктонных водорослей Белого моря при эксплуатации органического и минерального азота // Бюлл. Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический. 2008. Т. 113. Вып. 3. С. 43-49.
16. Запара Е.В., Белевич Т.А., Ильяш Л.В. Конкурентные отношения между планктонными водорослями Белого моря при разных источниках азота // Журн. общей биологии. 2007. Т. 68. № 3. С. 195-204.
17. Ильяш Л. В., Житина Л. С., Кудрявцева В. А., Мельников И. А. Сезонная динамика видового состава и биомассы водорослей в прибрежных льдах Кандакшского залива Белого моря // Журнал Общей биологии, 2012. Т. 73. № 6. С. 461-472.
18. Ильяш Л.В., Белевич Т.А. Зависимость структуры сообществ планктонных водорослей Белого моря от освещенности и формы доступного азота // Бюлл. Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический. 2012. Т. 117. Вып. 1. С. 44-49.
19. Ильяш Л.В., Белевич Т.А., Маторин Д.Н. Параметры флуоресценции беломорского фитопланктона при разных источниках азота // Вестник Моск. ун-та. Сер. 16. Биология. 2012. № 3. С. 33-38.
20. Ильяш Л.В., Белевич Т.А., Уланова А.Ю., Маторин Д.Н. Флуоресцентные параметры морских планктонных водорослей при ассимиляции органического азота // Вестник Моск. ун-та. Сер. 16. Биология. 2007. № 3. С. 17- 22.
21. Ильяш Л.В., Житина Л.С. Сравнительный анализ видового состава диатомовых водорослей льдов морей Российской Арктики // Журн. общей биологии. 2009. Т. 70. № 2. С. 143 – 154.
22. Ильяш Л.В., Житина Л.С., Колосова Е.Г., Белевич Т.А. Биота льдов в Кандакшском заливе Белого моря // Природа. 2013. № 2. С. 102 – 105.
23. Ильяш Л.В., Запара Е.В. Конкуренция двух морских диатомовых водорослей за азот мочевины и нитратов при трех уровнях освещенности // Журн. общей биологии. 2006. Т. 67. № 6. С. 464-475.
24. Ильяш Л.В., Запара Е.В. Способы оценки конкурентных параметров водорослей при смешанном накопительном культивировании // Доклады МОИП. М.: «Графикон-Принт», 2005. Т. 36. С. 57-59.
25. Ильяш Л.В., Запара Е.В., Белевич Т.А. Структура сообщества планктонных водорослей Белого моря в зависимости от обеспеченности азотом в окисленной или восстановленных формах и уровнях освещенности // Вестник Моск. ун-та. Сер. 16. Биология. 2011. № 3. С. 29-37.

26. Ильяш Л.В., Курочкина В.А., Белевич Т.А., Погосян С.И. Флуоресценция отдельных клеток водоросли *Conticribra weissflogii* при гиперосмотическом стрессе // Вопросы современной альгологии. 2012. <http://algology.ru/index.php?id=133>
27. Ильяш Л.В., Маторин Д. Н. Особенности пространственного распределения фитопланктона залива Нячанг Южно-Китайского моря в период интенсивных осадков // Океанология. 2007. Т. 47. № 6. С. 847-856.
28. Ильяш Л.В., Радченко И.Г., Кузнецов Л.Л., Лисицын А.П., Мартынова Д.М., Новигатский А.Н., Чульцова А.Л. Пространственная вариабельность состава, обилия и продукционных характеристик фитопланктона Белого моря в конце лета // Океанология. 2011. Т. 51. № 1. С. 24-32.
29. Ильяш Л.В., Радченко И.Г., Новигатский А.Н, Лисицын А.П., Шевченко В.П. Вертикальный поток фитопланктона в Белом море по данным длительной экспозиции седиментационных ловушек // Океанология. 2013. Т. 53. № 2. С. 216 – 224.
30. Ильяш Л.В., Радченко И.Г., Шевченко В.П., Лисицын А.П., Пака В.Т., Буренков В.И., Новигатский А.Н., Чульцова А.Л., Пантюлин А.Н. Пространственное распределение фитопланктона Белого моря в конце лета в связи со структурой и динамикой вод // Океанология. 2011. Т. 51. № 6. С. 1054–1063.
31. Колосова Е.Г., Житина Л.С., Ильяш Л.В., Мельников И.А. Сезонная динамика видового состава и обилия фауны прибрежных льдов пролива Великая салма Кандакшского залива Белого моря // Бюлл. Московского общества испытателей природы. Отдел Биологический. 2013. Т. 118. Вып. 5. С. 23 – 30.
32. Кочарян А.Г., Полякова Т.В. Оценка влияния Ивановского водохранилища на состояние речных вод. Доклады Московского общества испытателей природы (МОИП), т.36. М.: Изд-во ООО "Графикон-принт", 2005. С.109-110.
33. Полякова А.В., Полякова Т.В. Загрязнения вод Мирового океана // Современные глобальные изменения природной среды. Под ред. Н.С. Касимова. М.: «Научный мир». 2006. С.543-557.
34. Краснова Е.Д., А.Н. Пантюлин, Т.А. Белевич, Д.А. Воронов, Н.А. Демиденко, Л.С. Житина, Л.В. Ильяш, Н.М. Кокрятская, О.Н. Лунина, М.В. Мардашова, А.А. Прудковский, А.С. Саввичев, А.С. Филиппов, В.П. Шевченко. Комплексные исследования отделяющихся водоемов на разных стадиях изоляции от Белого моря в марте 2012 г. // Океанология. 2013. Т. 53. № 5. С. 714–717.
35. Курочкина В.А., Белевич Т.А., Погосян С.И., Ильяш Л.В. Изменчивость флуоресценции отдельных клеток водоросли *Conticribra weissflogii* при осмотическом стрессе // Вода: химия и экология. 2013. N 2. С. 71-76.

36. Маслов Д.В., Ильяш Л.В., Остроумов Е.Е., Погосян С.И., Фадеев В.В. О возможностях диагностики состояния фотосинтетического аппарата фитопланктона методом нелинейной лазерной флуориметрии // Журн. биофизики. 2005. Т. 50. Вып. 5. С. 843-850.

37. Мельников И.А., Дикарев С.Н., Егоров В.Г., Колосова Е.Г., Житина Л.С. Структура прибрежной экосистемы льда в зоне взаимодействия «река-море» // Океанология. 2005. Т. 45. № 4. С. 542-550.

38. Полякова А.В., Архипкин В.С., Полякова Т.В. Последствия антропогенного влияния на природные условия Черного моря. Сборник «Окружающая природная среда: актуальные проблемы экологии и гидрометеорологии – интеграция образования и науки». Украина, Одесса: Изд-во Одесского экологического ун-та. 2008.

39. Полякова А.В., Полякова Т.В., Архипкин В.С. Экологическое состояние вод северо-восточной части Черного моря. Сборник «Фундаментальные аспекты биологии в решении актуальных экологических проблем». Астрахань: ООО «КПЦ «ПолиграфКом», 2008.

40. Полякова Т.В., Архипкин В.С. Влияние антропогенных факторов на трансформацию экосистемы Черного моря. Сборник «Антропогенная трансформация природной среды». Пермь, 2010. С.127–135.

41. Полякова Т.В., Архипкин В.С. Состояние и изменчивость экологических условий Геленджикской бухты. Доклады Московского общества испытателей природы (МОИП), т.36. М.: Изд-во ООО "Графикон-принт", 2005. С.106-109.

42. Радченко И.Г., Ильяш Л.В. Рост и фотосинтетическая активность диатомовой водоросли *Thalassiosira weissflogii* при снижении солености // Известия АН. Серия Биологическая. 2006. № 3. С. 306-313.

43. Хромов В.М., Н.В.Карташева, Н.В.Добрынина, М.Н.Ходжаев, Л.С.Житина, А.Г.Недосекин. О состоянии некоторых малых рек – притоков верховья реки Москвы // Труды Звенигородской биологической станции МГУ. 2005. Вып.4. С. 16-28.

44. Antal T. K., Matorin D. N., Pyash L. V., Volgusheva A. A., Osipov V., Konyuhov I. V., Krendeleva T. E., Rubin A. B.. Probing of photosynthetic reactions in four phytoplanktonic algae with a PEA fluorometer // Photosynthesis Research. 2009. V. 102. P. 67-76.

45. Poulin M., Daugbjerg N., Gradinger R., Ilyash L., Ratkova T., Quillfeldt von C. The pan-Arctic biodiversity of marine pelagic and sea-ice unicellular eukaryotes: a first-attempt assessment // Marine Biodiversity. 2011. V. 41. № 1. P. 13-28.

Участие в международных конференциях в 2005 - 2014 гг.

1. Радченко И.Г., Ильяш Л.В. Вариабельность видового состава и обилия фитопланктона Белого моря в поздне-летний период // Геология морей и океанов: Материалы ХУП Международной научной конференции

(Школы) по морской геологии. Москва, 12 - 16 ноября 2007 г., М.: ГЕОС, 2007. Т. III. С. 276-278.

2. Ильяш Л.В. Морской фитопланктон: видовой состав, пространственно-временная изменчивость, продуктивность, катастрофические цветения // Природные катастрофы: изучение, мониторинг, прогноз. Материалы II Сахалинской молодежной научной школы, Южно-Сахалинск, 4–10 июня 2007 г. Южно-Сахалинск: изд-во ин-та морской геологии и геофизики, 2008. С. 129-137.

3. Запара Е.В., Белевич Т.А., Ильяш Л.В. Структура сообщества планктонных водорослей Белого моря при разных источниках азота и уровнях освещенности // Современные проблемы альгологии: Материалы международной конференции и VII Школы по морской биологии (9-13 июня 2008 г., г. Ростов-на-Дону). Ростов-на-Дону: Изд-во РАН, 2008. С. 153-156.

4. Радченко И.Г., Ильяш Л.В. Пространственная вариабельность структуры фитопланктона Белого моря в позднелетний период // Современные проблемы альгологии: Материалы международной конференции и VII Школы по морской биологии (9-13 июня 2008 г., г. Ростов-на-Дону). Ростов-на-Дону: Изд-во РАН, 2008. С. 292-294.

5. Житина Л.С., Ильяш Л.В. Состав криофлоры прибрежных льдов Кандалакшского залива Белого моря // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского севера. Материалы 18 Международной конференции. 5 – 5 октября 2009 г., г. Петрозаводск. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2009. С. 216-221.

6. Колосова Е.Г., Ильяш Л.В. Криофауна льдов пролива Великая салма Кандалакшского залива Белого моря // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского севера. Материалы 18 Международной конференции. 5 – 5 октября 2009 г., г. Петрозаводск. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2009. С. 285-289.

7. Радченко И.Г., Ильяш Л.В. Фитопланктон Двинского залива в зоне влияния речных вод // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов Европейского севера. Материалы 18 Международной конференции. 5 – 5 октября 2009 г., г. Петрозаводск. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2009. С. 460-465.

8. Белевич Т.А., Ильяш Л.В. Динамика структуры фитопланктона Белого моря при органических и минеральных источниках азота // Геология морей и океанов: Материалы XVIII Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. Т. III. М.:ГЕОС, 2009. С. 152-157.

9. Житина Л.С., Ильяш Л.В. Обилие водорослей в прибрежных льдах Кандалакшского залива Белого моря // Геология морей и океанов: Материалы XVIII Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. Москва, 16 - 20 ноября 2009 г., М.:ГЕОС, 2009. Т. III. С. 162-165.

10. Радченко И.Г., Ильяш Л.В. Вариабельность обилия и видового состава позднелетнего фитопланктона Двинского залива Белого моря // Геология морей и океанов: Материалы XVIII Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. Москва, 16 - 20 ноября 2009 г., М.:ГЕОС, 2009. Т. III. С. 214-218.

11. Белевич Т.А., Ильяш Л.В. Обилие и параметры флуоресценции пикофитопланктона в проливе Великая Салма Белого моря // Проблемы изучения, рационального использования и охраны ресурсов Белого моря. Материалы XI всероссийской конференции с международным участием. Санкт-Петербург, 9 – 11 ноября 2010 г. СПб.: ЗИН РАН. 2010. С. 21 – 22.

12. Ильяш Л.В., Радченко И.Г., Шевченко В.П., Чульцова А.Л. Влияние фронтальных зон на пространственное распределение позднелетнего фитопланктона Белого моря // Проблемы изучения, рационального использования и охраны ресурсов Белого моря. Материалы XI всероссийской конференции с международным участием. Санкт-Петербург, 9 – 11 ноября 2010 г. СПб.: ЗИН РАН. 2010. С. 63 – 64.

13. Ильяш Л.В., Житина Л.С., Белевич Т.А. Диатомовые водоросли ранневесеннего фитопланктона Белого моря // Диатомовые водоросли: морфология, систематика, флористика, экология, палеография, биостратиграфия. Материалы XII междунар. конф. диатомологов, Москва, 19 – 24 сентября 2011 г. М.: Университетская книга, 2011. С. 176 – 178.

14. Архипкин В.С., Полякова Т.В. Изменчивость экосистемы северо-восточной части Черного моря (Variability of the North-East Black Sea Ecosystem), 9 с. Сборник трудов Международной конференции «Mediterranean Coastal Foundation», Греция, 2011.

15. Архипкин В.С., Полякова А.В., Полякова Т.В. Трассеры экосистемных изменений в северо-восточной части Черного моря (Tracers of ecosystem change in the Black Sea north-eastern part). Материалы Международной конференции «Tracers of physical and biogeochemical processes, past changes and on going anthropogenic impacts», Бельгия, 2011.

16. Радченко И.Г., Ильяш Л.В., Шевченко В.П. Роль диатомей в седиментации фитопланктона в Белом море // Диатомовые водоросли: морфология, систематика, флористика, экология, палеография, биостратиграфия. Материалы XII междунар. конф. диатомологов, Москва, 19 – 24 сентября 2011 г. М.: Университетская книга, 2011. С. 189 – 192.

17. Курочкина В.А., Ильяш Л.В., Погосян С.И. Изменчивость параметров флуоресценции клеток *Thalassiosira weissflogii* в зависимости от солености культуральной среды // Диатомовые водоросли: морфология, систематика, флористика, экология, палеография, биостратиграфия. Материалы XII междунар. конф. диатомологов, Москва, 19 – 24 сентября 2011 г. М.: Университетская книга, 2011. С. 182 – 184.

18. Житина Л.С., Ильяш Л.В. Состав и обилие фитопланктона Байдарачьей губы Карского моря // Геология морей и океанов: Материалы

XIX Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. Москва, 14 - 18 ноября 2011 г., М.: ГЕОС, 2011. Т. III. С. 33-37.

19. Белевич Т.А., Семенова В.С., Ильяш Л.В. Прибрежный фитопланктон у лежбища моржей в Чукотском море // Геология морей и океанов: Материалы XIX Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. Москва, 14 - 18 ноября 2011 г., М.: ГЕОС, 2011. Т. IV. С. 9-13.

20. Радченко И.Г., Ильяш Л.В., Шевченко В.П. Летний фитопланктон эстуария реки Кемь (Онежский залив Белого моря) // Геология морей и океанов: Материалы XIX Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. Москва, 14 - 18 ноября 2011 г., М.: ГЕОС, 2011. Т. III. С. 246-250.

21. Житина Л.С., Белевич Т.А., Ильяш Л.В. Диатомовые льдов меромиктических озер Белого моря: состав, обилие, вертикальное распределение, вклад в биомассу криофлоры // Материалы XIII Международной научной конференции альгологов «Диатомовые водоросли: современное состояние и перспективы исследований». 24 – 29 августа 2013 г., Борок. Кострома: ООО Костромской печатный дом, 2013. С. 44 – 45.

22. Ильяш Л.В., Житина Л.С., Белевич Т.А. Почему мало диатомей во льдах пролива Великая Салма Белого моря? // Материалы XIII Международной научной конференции альгологов «Диатомовые водоросли: современное состояние и перспективы исследований». 24 – 29 августа 2013 г., Борок. Кострома: ООО Костромской печатный дом, 2013. С. 47 – 48.

23. Радченко И.Г., Ильяш Л.В., Шевченко В.П. Контрастные сообщества планктонных диатомей в стратифицированных и перемешанных водах Белого моря // Материалы XIII Международной научной конференции альгологов «Диатомовые водоросли: современное состояние и перспективы исследований». 24 – 29 августа 2013 г., Борок. Кострома: ООО Костромской печатный дом, 2013. С. 75 – 76.

24. Кудрявцева В.А., Ильяш Л.В. Приуроченность отдельных видов диатомей к слоям льда разного генезиса (на примере Белого моря) // Материалы XIII Международной научной конференции альгологов «Диатомовые водоросли: современное состояние и перспективы исследований». 24 – 29 августа 2013 г., Борок. Кострома: ООО Костромской печатный дом, 2013. С. 55 – 56.

25. Белевич Т.А., Ильяш Л.В., Ступникова А.Н., Дриц А.В. Первые сведения об обилии пикофитопланктона в Онежском заливе Белого моря // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Материалы XII Международной конференции с элементами школы для молодых ученых и аспирантов. 30 сентября – 4 октября 2013 года, г. Петрозаводск, Россия. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2013. С. 33-35.

26. Ильяш Л.В., Житина Л.С., Шевченко В.П., Кравчишина М.Д. Нетипичное доминирование динофлагеллят в фитопланктоне Белого моря в июле 2009 г. // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Материалы XII Международной конференции с элементами школы для молодых ученых и аспирантов. 30 сентября – 4 октября 2013 года, г. Петрозаводск, Россия. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2013. С. 135-138.

27. Радченко И.Г., Ильяш Л.В., Шевченко В.П. Контрастные сообщества летнего фитопланктона в стратифицированных и перемешанных водах Белого моря // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Материалы XII Международной конференции с элементами школы для молодых ученых и аспирантов. 30 сентября – 4 октября 2013 года, г. Петрозаводск, Россия. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2013. С. 260-263.

28. Радченко И.Г., Ильяш Л.В., Шевченко В.П. Летний фитопланктон в маргинальном фильтре реки Кемь (Онежского залива Белого моря) // Геология морей и океанов: Материалы XX Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. Т. III. М.:ГЕОС, 2013. С. 223-226.

29. Мельников И.А., Колосова Е.Г., Житина Л.С. Особенности формирования прибрежной экосистемы льда в зоне взаимодействия «река-море». "Геология морей и океанов". Т.1. Тезисы докл. 16 междуна. Школы морской геологии. 2005. С.90.

30. Сажин А.Ф., Житина Л.С., Сергеева В.М., Ратькова Т.Н. Ледовые водоросли и фитопланктон Белого моря в переходный период от зимы к весне. Геология морей и океанов: Материалы XX Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. Т.III. – М.: ГЕОС, 2013. С. 247-251

31. Архипкин В.С., Полякова Т.В., Гращенкова О.К. Оценка состояния и изменчивости вод Геленджикской бухты. Сборник тезисов Международного семинара "Современные технологии мониторинга и освоения природных ресурсов южных морей России", Ростов-на-Дону, 2005. С.11-13.

32. Полякова Т.В., Васильев В.И. Зоопланктон Южной Атлантики на разрезе по 200 з.д. Ecological Studies, Hazards, Solutions, V.11, M. MAX Press, 2005. с. 37-38.

33. Васильев В.И. Полякова Т.В. Характеристика зоопланктона в районе между Чили и островами Сан-Феликс и Хуан-Фернандес. Ecological Studies, Hazards, Solutions, V.12, M. MAX Press, 2005. с. 88-89.

34. Архипкин В.С., Гангнус И.А., Полякова Т.В. Состояние и изменчивость экологических условий северо-восточной части Черного моря. Тезисы докладов научной конференции МГУ «Ломоносовские чтения», секция географии. М.: Географический факультет МГУ, 2006.

35. Архипкин В.С., Полякова А.В., Полякова Т.В. Последствия антропогенного влияния на природные условия Черного моря (на примере северо-восточной части моря). Тезисы Международной научно-технической конференции «Современная природная среда – 2007: актуальные проблемы экологии и гидрометеорологии; интеграция образования и науки». Украина, Одесса: Изд-во Одесского экологического ун-та, 2007. С.63-64

36. Архипкин В.С., Гангнус И.А., Полякова Т.В. Состояние и изменчивость экологических условий Геленджикской бухты. Тезисы докладов Международной научной конференции «Фундаментальные исследования важнейших проблем естественных наук на основе интеграционных процессов в образовании и науке». Севастополь: Научно-производственный центр «ЭКОСИ-Гидрофизика», 2007. С. 9-10

37. Полякова А.В., Полякова Т.В. Влияние антропогенных факторов на экологическое состояние вод Мирового океана. Экологические исследования, опасности, решения. Труды Международной научной конференции «Водные экосистемы, организмы, инновации», Сб. «Экологические исследования, опасности, решения, т.12. М.: МАКС Пресс, 2007. с.100

38. Полякова Т.В., Архипкин В.С. Ecosystem reseaches in the shelf zone of the seas. (Экосистемные исследования в шельфовой зоне моря). J. of Marine Systems, Belgium, 2009. 1 с.

39. Архипкин В.С., Полякова А.В., Полякова Т.В. Ecological State of the Gelendzhiksky Bay Waters (Экологическое состояние вод Геленджикской бухты). Abstracts for "MEDCOAST 2009". Турция, Анкара, 2009. 2с.

40. Добролюбов С.А., Архипкин В.С., Полякова А.В., Полякова Т.В. Training in the field of marine environment and sustainable use of its resources. Сборник тезисов Международной конференции «50 лет развития образования и просвещения для формирования будущего океанов и прибрежных акваторий». СПб: РГГМУ, 2010. С. 76-79.

41. Архипкин В.С., Полякова Т.В. Изменчивость экосистемы в северо-восточной части Черного моря (Variability of ecosystem in North-Eastern Part of the Black Sea). Тезисы Международной конференции «MEDCOAST 2011», Греция, 2011. 2 с.

42. Архипкин В.С., Полякова Т.В., Полякова А.В. Влияние условий окружающей морской среды на фитопланктонные сообщества в северо-восточной части Черного моря (The Influence of the marine Environment Conditions on Phytoplankton Community in North-Eastern Part of the Black Sea). Тезисы Международной конференции «International Conference on Environmental Systems Science and Engineering», Далиан, Китай, 2011. 2 с.

43. Архипкин В.С., Полякова А.В., Полякова Т.В. Показатели экосистемных изменений в северо-восточной части Черного моря (Tracers

of ecosystem change in the Black Sea north-eastern part). Материалы Международной конференции «Трассеры физических и биогеохимических процессов, изменений происходящих в последнее время и антропогенное воздействие» («Tracers of physical and biogeochemical processes, past changes and ongoing anthropogenic impacts»), Бельгия, Льеж, 2011. 2 с.

44. Архипкин В.С., Полякова А.В., Полякова Т.В. Исследование изменчивости природных условий в прибрежной зоне на примере северо-восточной части Черного моря (Investigation of Natural Variability in the Coastal Zone on the Example of the North-Eastern Part of the Black Sea). Сборник материалов Международной конференции. Чили, 2012, 2 с.

45. Архипкин В.С., Полякова Т.В. Межгодовая изменчивость численности и биомассы фитопланктона в северо-восточной части Черного моря. Сборник трудов Международной конференции «MEDCOAST-2013» «Mediterranean Coastal Environment». Мармарис, Турция. 2013. с. 948-952/

46. Полякова А.В., Полякова Т.В. Влияние загрязнения вод на биологические сообщества прибрежных вод. Тезисы Международной конференции «Устойчивое природопользование в прибрежно-морских зонах», Владивосток, 2013. 2 с.

47. Ильяш Л.В., Т.А. Белевич, Л.С. Житина, И.Г. Радченко. Гидрофизические условия – фактор, определяющий структуру, обилие и вертикальное распределение морского фитопланктона // Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге. Материалы III Международной научной конференции, 24 – 29 августа 2014 года / Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина. Ярославль: Филигрань, 2014. С. 145 – 146.

48. Белевич Т.А., Л.В. Ильяш, И.А. Милютин. Первые сведения о видовом составе пикопланктона Белого моря, полученные на основе молекулярно-генетических методов // Водоросли: проблемы таксономии, экологии и использование в мониторинге. Материалы III Международной научной конференции, 24 – 29 августа 2014 года / Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина. Ярославль: Филигрань, 2014. С. 10 – 11.

Учебники и учебные пособия, изданные за 2005 - 2014 гг.

1. Полякова А.В., Полякова Т.В. Глава 3. Основные гидрологические характеристики водотоков и водоемов. Глава 4. Основные гидрохимические особенности водотоков и водоемов. В кн.: Практическая гидробиология. Пресноводные экосистемы: Учеб. для студ. биол. спец. ун-тов/ под ред. В.Д.Федорова и В.И.Капкова. М.: Изд-во "ПИМ", 2006. 367 с.

2. Радченко И.Г., Капков В.И., Федоров В.Д. Практическое руководство по сбору и анализу морского фитопланктона. 2010. М.: Мардвинцев, 60 с.

3. Полякова Т.В. Влияние загрязняющих веществ на жизнедеятельность морских организмов. Глава 5 учебного пособия «Гидрометеорологические основы охраны окружающей среды. Загрязнение океанов и морей и его последствия», М.: МГУ, 2011. С. 93–111.

Монографии (2005-2014 гг)

1. Павлов Д.С., Нгуен Так Ан, Новиков Г.Г., Левенко Б.А., Хо Хай Шам, Ильяш Л.В., Полякова Т.В. и др. (всего 14 человек). Особенности структуры и функционирования прибрежных экосистем Южно-Китайского моря (на примере планктонных сообществ залива Нячанг). М.: ГЕОС, 2006. 280 с.

2. Ильяш Л.В., Ратькова Т.Н., Радченко И.Г., Житина Л.С., Белевич Т.А., Федоров В.Д. Состав и пространственно-временная изменчивость фитопланктона Белого моря // Биологические ресурсы Белого моря: изучение и использование. Исследования фауны морей. Т. 69 (77). СПб: ЗИН РАН, 2012. С. 48-67.

3. Ильяш Л.В., Ратькова Т.Н., Радченко И.Г., Житина Л.С. Фитопланктон Белого моря // Система Белого моря. Т. II. Водная толща и взаимодействующие с ней атмосфера, криосфера, речной сток и биосфера. М.: Научный мир, 2012. С. 605-639.

4. Житина Л.С. Фитопланктонное сообщество Большого Арала // Большое Аральское море в начале XXI века М.: Наука, 2012. С. 188-195.

II. Научное направление "Экологические аспекты воздействия электромагнитных полей на гидробионтов и среду их обитания".

Руководитель - в.н.с., д.б.н. Гапочка Л.Д.

Состав группы: в.н.с., д.б.н. Гапочка Л.Д., с.н.с., к.б.н. Шавырина О.Б.

Основные направления работ: Экологические аспекты воздействия электромагнитных полей (ЭМП) на гидробионтов и среду их обитания. Закономерности развития гидробионтов в процессе их развития при действии крайне высокочастотных (КВЧ) ЭМП. Влияние ЭМП на токсичность водной среды.

Исследуемые объекты: Объектами исследования служили культуры зеленой микроводоросли *Scenedesmus quadricauda* Breb., инфузории *Spirostomum ambiguum* Ehrem., ракообразного *Daphnia magna* Straus, нефтеокисляющих бактерий *Rhodococcus erythropolis* E-15, люминесцентных бактерий *Escherichia coli* K12 TG1.

Используемые методы исследований: главным методом изучения влияния КВЧ ЭМП на гидробионтов было биотестирование. Численность клеток водорослей определяли нефелометрически и выражали в млн. кл/мл по предварительно составленным калибровочным кривым. Численность инфузорий просчитывали под бинокуляром. У дафний по мере отрождения

молодь подсчитывали и удаляли из экспериментальных стаканов. Облучение культуры гидробионтов КВЧ ЭМП проводили с использованием промышленных генераторов.

Список публикаций сотрудников группы в научных журналах и участие в научных конференциях (за 2005 - 2014 гг.)

1. Гапочка Л.Д., Гапочка М.Г., Зарубина А.П., Кочерженко Н.Н., Рошин А.В. Детоксикация водных растворов электромагнитным излучением низкой интенсивности // Материалы Международной научно-практической конференции «Проблемы и перспективы реабилитации техногенных экосистем», Астрахань, 2005. С. 171.
2. Абрамова Л.И., Алексеев Ю.Е., Гапочка Л.Д., Гапочка М.Г. Биоиндикация: состояние и перспективы. Сенсор, № 3, 2005.
3. Гапочка Л.Д., Гапочка М.Г., Зарубина А.П., Дрожжина Т.С., Кочерженко Н.Н., Новоселова Л.А., Шавырина О.Б. Отработка технологии выявления эффектов действия электромагнитного излучения на «батарею» биотестов // Материалы Всероссийского симпозиума «Автотрофные микроорганизмы». 2005.
4. Гапочка Л.Д., Кочерженко Н.Н., Шавырина О.Б. Совместное воздействие кадмия и КВЧ-облучения на лабораторную культуру *Daphnia magna* // Водные экосистемы и организмы-7. М. 2005.
5. Гапочка Л.Д., Гапочка М.Г., Дрожжина Т.С., Зарубина А.П., Кочерженко Н.Н., Шавырина О.Б. Перспективы использования электромагнитного излучения низкой интенсивности в водной токсикологии // IX съезд гидробиологического общества РАН. Тезисы докладов. Тольятти, 2006.
6. Гапочка Л.Д., Гапочка М.Г., Дрожжина Т.С., Зарубина А.П., Шавырина О.Б. Устойчивость микроводорослей к действию химических и физических факторов на разных фазах формирования популяций // Материалы международной конференции «Физиология микроорганизмов в природных и экспериментальных системах». 16-19 мая 2006 г. Москва, 2006.
7. Гапочка Л.Д., Гапочка М.Г., Дрожжина Т.С., Новоселова Л.А., Кочерженко Н.Н., Зарубина А.П. Изменение токсичности водных растворов кадмия под влиянием электромагнитного излучения низкой интенсивности // Водные экосистемы и организмы-8. М. 2007.
8. Gapochka M.G., Gapochka L.D., Drozhzhina T.S., Novosiolova L.A., Kochergenko N.N., Zarubina A.P. Toxicity changes of cadmium water solutions under influence of low intensive microwave irradiation. // Ecology innovation in science and education. Ecological studies, Hards solutions. Vol. 13. Moscow. Maks Press. 2009.
9. Гапочка Л.Д., Гапочка М.Г., Зарубина А.П., Кочерженко Н.Н., Новоселова Л.А. Изменение токсичности водных растворов кадмия влиянием электромагнитного излучения низкой интенсивности // Сборник

«Экология. Инновации в науке и образовании». Т. 13. Москва, Макс. Пресс. 2009. С.

10. Гапочка Л.Д., Гапочка М.Г., Дрожжина Т.С., Шавырина О.Б. Использование культуры микроводорослей в качестве биотеста для оценки эффективности воздействия электромагнитного излучения низкой интенсивности на жидкую воду и водные растворы // Бюллетень МОИП. Москва, 2009.
11. Ильинский В.В., Гапочка Л.Д., Зарубина А.П. Предлагаем биологические тест-системы. Экология и безопасность. №11. 2009.
12. Гапочка Л.Д., Гапочка М.Г., Дрожжина Т.С., Шавырина О.Б. Скрытый эффект облучения в экспериментах с микроводорослями // Четвертый научный симпозиум «Автотрофные микроорганизмы», Москва, 2010.
13. Гапочка Л.Д., Гапочка М.Г., Дрожжина Т.С., Шавырина О.Б. Влияние электромагнитного облучения компонентов водной среды миллиметровым диапазоном низкой интенсивности на токсичность кадмия для микроводорослей // Биомедицинская радиоэлектроника. Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. № 9. 2011. С. 51-56.
14. Гапочка Л.Д., Гапочка М.Г., Дрожжина Т.С., Есакова Е.Ф., Павлова А.С., Шавырина О.Б. Эффекты облучения культуры *Daphnia magna* на разных стадиях развития электромагнитным полем миллиметрового диапазона низкой интенсивности // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 16. Биология. 2012. № 2.
15. Зарубина А.П., Гапочка М.Г., Новоселова Л.А., Гапочка Л.Д. Биотестирование тест-системой «Эколюм» влияния электромагнитного поля низкой интенсивности на токсичность бытовых стоков // Вестн. Моск. ун-та. Сер.16. Биология. 2012. № 3.
16. Гапочка Л.Д., Гапочка М.Г., Т.С. Дрожжина, О.Б. Шавырина. Оценка влияния электромагнитного излучения на гидробионты и среду их обитания с использованием культуры микроводорослей в качестве биотеста. // IV Международная конференция «Актуальные проблемы современной альгологии». Киев. 2012 г.
17. Гапочка Л.Д., Гапочка М.Г., Дрожжина Т.С., Исакова Е.Ф., Павлова А.С., Шавырина О.Б. Эффекты облучения культуры *Daphnia magna* на разных стадиях развития электромагнитным полем миллиметрового диапазона низкой интенсивности // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 16. Биология. 2012. № 2. С.43-48.
18. Гапочка Л.Д., Гапочка М.Г., Дрожжина Т.С., Шавырина О.Б. Оценка влияния электромагнитного излучения на гидробионты и среду их обитания с использованием культуры микроводорослей в качестве биотеста. // IV Международная конференция «Актуальные проблемы современной альгологии». 23-25 мая 2012 г., Киев, Украина. С. 67-68.
19. Зарубина А.П., Гапочка М.Г., Новоселова Л.А., Гапочка Л.Д. Биотестирование тест-системой «Эколюм» влияния электромагнитного

поля низкой интенсивности на токсичность бытовых стоков. //Вестник Моск. Ун-та. Сер.16. Биология. 2012. №3. С. 39–43.

20. А.Р. Zarubina, M.G. Gapochka, L.A. Novoselova, L.D. Gapochka. Effect of Low Intensity Electromagnetic Radiation on the Toxicity of Domestic Wastewater Tested with the «Ecolum» Test System. //Moscow University Biological Sciences Bulletin. 2013. Vol.68. No.1. P.49-52.

21. Комарова Т.И., Гапочка Л.Д., Ильинский В.В., Гапочка М.Г. Применение КВЧ-излучения для увеличения биомассы углеводородокисляющих бактерий *Rhodococcus erythropolis E-15* // Экологические системы и приборы, № 4, 2013. С. 47-51.

22. А.П. Зарубина, М.Г. Гапочка, Л.А. Новоселова, Л.Д. Гапочка. Оценка тест-системой «Эколюм» влияния электромагнитного поля низкой интенсивности на сточные воды. // Сборник трудов научной сессии «Экологические исследования, опасности, решения. Науки о биосфере: инновации». Редакционная коллегия: С.В. Котелевцев и др. Москва. Maks Press. 2013 г. Т.19. С.69

23. А.Р. Zarubina, M.G. Gapochka, L.A. Novoselova, L.D. Gapochka. Effect of Low Intensity Electromagnetic Radiation on the Toxicity of Domestic Wastewater Tested with the “Ecolum” Test System. //Moscow University Biological Sciences Bulletin. 2013. Vol.68. No.1. P.49-52.

24. А.П. Зарубина, М.Г. Гапочка, Л.А. Новоселова, Л.Д. Гапочка. Оценка тест-системой «Эколюм» влияния электромагнитного поля низкой интенсивности на сточные воды. //Сборник трудов научной сессии “Экологические исследования, опасности, решения. Науки о биосфере: инновации”. Редакционная коллегия: С.В. Котелевцев и др. Москва. Maks Press. 2013 г. Т.19. С.69.

III. Научное направление "Исследование механизмов действия загрязнений на гидробионтов"

Руководитель - проф., д.б.н. Плеханов С.Е.

Состав группы: в.н.с., д.б.н. проф. Плеханов С.Е., в.н.с., к.б.н. Братковская О.Б., с.н.с., к.б.н. Ткебучава Л.Ф.

Основные направления работ: Изучение регуляции роста и развития культур водорослей, исследование механизмов действия загрязнений на водоросли с использованием экспериментальных микрэкосистем, биотестирование, мониторинг водных экосистем.

Исследуемые объекты: лабораторные культуры микроводорослей, тестовые культуры бактерий (DMMSU, IPPAS, CALU), фито-, зоо-, бактериопланктон.

Используемые методы исследований: прямой счет клеток, флуоресцентные методы исследования, электроспектроскопия, полярография, стандартные методы гидробиологии, микробиологии, физиологии растений.

Районы, в которых проводились исследования в 2005 - 2014 гг.
Озеро Байкал

Участие в учебном процессе.

Курсы лекций, которые читают сотрудники группы: курс «Отдельные главы физиологии водорослей» (д.б.н., проф. С.Е. Плеханов).

Послевузовская подготовка кадров.

Подготовленные за 2005 - 2014 гг. специалисты высшей квалификации - кандидаты наук (научный руководитель – д.б.н, проф. Плеханов С.Е.): Худяков В.И. (2004), Чалаева С.А. (2004), Элиас В.В. (2005), Озерова Е.С. (2006), Константиновская С.В. (2006).

Список публикаций сотрудников группы в научных журналах (за 2005 - 2014 гг.)

1. Плеханов С.Е., Чемерис Ю.К. Ранние эффекты токсического действия цинка, кобальта, кадмия на фотосинтетическую активность водоросли *Chlorella pyrenoidosa* Chick S-39. Известия Российской академии наук. Серия биологическая, 2003. Т. 30, № 5. С. 610-616

2. Plekhanov S.E., Chemeris Yu K. Early Toxic Effects of Zinc, Cobalt and Cadmium on Photosynthetic Activity of the Green Alga *Chlorella*. Biology Bulletin - издательство M A I K Mauka - Interperiodica (Russian Federation). 2003 Т. 30, № 5, С. 506-511

3. Максимова И.В., Братковская Л.Б., Плеханов С.Е. Внеклеточные углеводы и полисахариды водоросли *Chlorella pyrenoidosa* Chick S-39. Известия Российской академии наук. Серия биологическая, 2004. Т. 31, № 2 С. 217-224

4. Plekhanov S.E., Maksimova I.V., Bratkovskaya L.B. Extracellular Carbohydrates and Polysaccharides of the Alga *Chlorella pyrenoidosa* Chick S-39. Biology Bulletin - издательство M A I K Mauka - Interperiodica (Russian Federation). 2004. Т.31, № 2. С. 175-181

5. Озерова Е.С., Константиновская С.В., Плеханов С.Е., Перов Ю.Ф. Электрические свойства клеток водоросли *Chlorella pyrenoidosa*. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности», 2005. № 1(11). С. 13-18

6. Константиновская С.В., Озерова Е.С., Плеханов С.Е., Перов Ю.Ф. Влияние биоцида полигексаметиленгуанидина на функциональное состояние водоросли *Chlorella* по результатам электроспектроскопии. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». 2006. № 2(14). С. 54-60

7. Озерова Е.С., Константиновская С.В., Плеханов С.Е., Перов Ю.Ф., Братковская Л.Б. Анализ электрических свойств суспензии клеток водоросли *Chlorella pyrenoidosa* S-39 с помощью импедансных диаграмм. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». 2006. № 1 (13). С. 20-28

8. Плеханов С.Е., Чемерис Ю.К. Начальное действие пентахлорфенолята натрия на фотосинтетическую активность водоросли *Chlorella pyrenoidosa* Chick. S-39. Известия Российской академии наук. Серия биологическая. 2008. Т. 35, № 3. С. 288-295

9. Plekhanov S.E., Chemeris Yu K. Early effect of sodium pentachlorophenate on photosynthetic activity of the alga *Chlorella pyrenoidosa* Chick. S-39. Biology Bulletin, издательство M A I K Mauka - Interperiodica (Russian Federation) 2008. Т. 35, № 3, С. 248 -254

10. Плеханов С.Е., Худяков В.И., Ткебучава Л.Ф., Братковская Л.Б. Фотодинамические эффекты действия метиленового голубого и профлавина-ацетата на состояние культур водорослей и бактерий. Бюллетень МОИП. Отдел биологический. 2009. Т.114, № 3. С. 473-482

11. Плеханов С.Е., Братковская Л.Б., Чалаева С.А. Физиологическая активность фракций экзометаболитов хлореллы. Бюллетень МОИП. Отдел биологический. 2009. Т. 114, № 3. С. 227-232

12. Плеханов С.Е., Братковская Л.Б. Эффекты действия фенольных соединений на фотосинтетические характеристики водоросли *Chlorella* в краткосрочных экспериментах. Сборник научных статей «Природоохранные биотехнологии в XXI веке». Ред. Н.В. Морозов. Казань, Отечество, 2010. С. 132-145

13. Таран Д.О., Саксонов М.Н., Плеханов С.Е. Токсическое действие ароматических соединений на гидробионты и его ослабление гуминовыми веществами. Научно-практический журнал «Вестник ИрГСХА». 2012. № 50. С. 87-94

14. Братковская Л.Б., Озерова Е.С., Перов Ю.Ф., Плеханов С.Е. Проблемы и возможности исследования функционального состояния водных микрорекосистем по электрическим свойствам в поле переменного тока. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2012. Т. 11, № 3. С. 672-676.

15. Таран Д.О., Саксонов М.Н., Бархатова О.А., Плеханов С.Е. Изменение токсичности почв, загрязненных ароматическими соединениями, в присутствии вермикультуры и гуминовых веществ. Научно-практический журнал "Вестник ИрГСХА". 2012. № 51. С. 66-75

16. Худяков В.И., Садчиков А.П., Мятлев В.Д., Плеханов С.Е. Бактериопланктон Байкала в районе целлюлозно-бумажного комбината. Международный сборник научных трудов, посвященный году Германии в России «Гуманитарные и естественные науки – устойчивому развитию общества», место издания М., Альтекс, 2012. С. 258-265

17. Плеханов С.Е., Мятлев В.Д., Братковская Л.Б., Озерова Е.С. Изучение состояния клеток микроводоросли *Chlorella* по проводимости в переменном электрическом поле. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2013. Т.12, № 2. С. 416-422.

18. Худяков В.И., Садчиков А.П., Плеханов С.Е., Мятлев В.Д. Влияние сточных вод Байкальского ЦБК на распределение зоопланктона в

зимний период. Жизнь без опасностей. Здоровье. Профилактика. Долголетие. 2013. Т. 8, № 1. С. 57-61

19. Худяков В.И., Плеханов С.Е., Мятлев В.Д., Садчиков А.П. Анализ площади воздействия сточных вод Байкальского целлюлозно-бумажного комбината по состоянию бактериопланктона. Биозащита и безопасность 2013. Т. 5, № 2. С. 24-29

20. Nedosekin A.G., Khazanova K.P., Bratkovskaya L.B., and Plekhanov S.E. Influence of Pyrocatechol on Characteristics of Photosynthesis in an Algae Culture. Moscow University Biological Sciences Bulletin c/c of Vestnik Moskovskogo Universiteta. Biologiya. 2013. Т. 68, № 4. С. 192-194.

Участие в международных конференциях в 2005 - 2014 гг.

1. Плеханов С.Е., Озерова Е.С., Константиновская С.В. Электроспектроскопия хлорококковых водорослей в оценке их функционального состояния при действии пентахлорфенола. Мат. III Межд. Конгр. «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине». С-Пб., ГУ. 2003 . С. 78,

2. Плеханов С.Е., Горюнова С.В., Элиас В.В. Движение цитоплазмы как показатель физиологического состояния клеток водных растений при химическом загрязнении среды. Мат. Второй Межд. науч. конф. «Биотехнология - охране окружающей среды». М., Спорт и Культура. 2004. Ч. 2. С. 36-40

3. Максимова И.В., Плеханов С.Е., Чалаева С.А., Братковская Л.Б., Сидорова О.А. Бактерицидные и альгицидные свойства внеклеточных продуктов водоросли *Chlorella pyrenoidosa* Chick. S-39. Мат. Второй Межд. науч. конф. "Биотехнология - охране окружающей среды". М., Спорт и Культура. 2004. Ч. 2. С.113-118

4. Худяков В.И., Худякова О.В., Плеханов С.Е., Матвеев А.А. Воздействие сточных вод целлюлозно-бумажного производства на распределение планктона оз. Байкал.в сборнике Мат. Второй Межд. науч. конф. «Биотехнология - охране окружающей среды». М., Спорт и Культура. 2004. Ч. 2. С. 181-188

5. Константиновская С.В., Плеханов С.Е., Чемерис Ю.К. Влияние полигексаметиленгуанидина на фотосинтетическую активность клеток водоросли *Chlorella*. Мат. Второй Межд. науч. конф. «Биотехнология - охране окружающей среды». М.. Спорт и Культура. 2004. Ч.1. С. 116

6. Чалаева С.А., Плеханов С.Е., Озерова Е.С., Кобзак С.Б., Братковская Л.Б. Электрические свойства культуры водоросли *Chlorella pyrenoidosa* Chick. S-39 и накопление внеклеточных органических веществ. Мат. Второй Межд. науч. конф. «Биотехнология - охране окружающей среды». М., Спорт и Культура. 2004. Ч. 2. С. 153-158

7. Плеханов С.Е., Чемерис Ю.К., Братковская Л.Б. Действие пентахлорфенола на функциональную активность клеток культуры водоросли *Chlorella pyrenoidosa*.

8. Мат. Межд. конф. «Современные проблемы альгологии» и VII Школы по морской биологии 9-13 июня 2008 г. Ростов-на-Дону, Изд-во ЮНЦ РАН. 2008. С. 278-280.

9. Plekhanov S.E. Toxity Testing of Sodium Pentachlorophenate using Photosynthetic Activity of the Microalgae Mat. of 17-th Internfional Environmental Bioindicators Conference. ISEBI. Ser. Global indicators. М., Трoвант. 2009. V. 17. P. 80.

10. Плеханов С.Е., Братковская Л.Б. Регуляторные реакции фотосинтетического аппарата водоросли хлорелла на фенолы в низких концентрациях. Тез. докл. Междун. науч. конф. 20-25 сентября 2010 г. «Проблемы экологии. Чтения памяти проф. М.М. Кожова». Иркутск, ИГУ. 2010. С. 453-453

11. Плеханов С.Е., Братковская Л.Б., Чалаева С.А. Влияние метаболитов на гетерогенность реакционных центров ФС ii клеток в накопительной культуре *Chlorella pyrenoidosa* Chick DMMSU S-39. в сборнике «Биологически активные вещества микроорганизмов: прошлое, настоящее, будущее». Всероссийский симпозиум с международным участием. К 90-летию Заслуженного профессора Московского университета Н.С. Егорова. М., МАКС Пресс. 2011. С. 92.

IV. Научное направление "Макроводоросли в системе биологического мониторинга морских прибрежных экосистем"

Руководитель - проф., д.б.н. Капков В.И.

Состав группы: проф., д.б.н. Капков В.И., н.с., к.б.н. Беленикина О.А., с.н.с., к.б.н. Крупина М.В.

Основные направления работ: изучение влияния антропогенного загрязнения и тяжелых металлов на морские макроводоросли и морские травы, экологический мониторинг разработки нефтегазовых месторождений в морях.

Исследуемые объекты: морские макроводоросли и травы.

Районы, в которых проводились исследования в 2005 - 2014 гг.

Черное, Белое, Баренцево моря.

Участие в учебном процессе.

Курсы лекций, которые читают сотрудники группы: частная гидробиология (проф., д.б.н. Капков В.И.); Введение в гидробиологию (проф., д.б.н. Капков В.И.), Прикладная гидробиология (проф., д.б.н. Капков В.И.), Основы фундаментальной, прикладной и социальной экологии (для студентов геологов) (проф., д.б.н. Капков В.И., к.б.н., н.с. Беленикина О.А.)

Послевузовская подготовка кадров

Подготовленные за 2005 - 2014 гг. специалисты высшей квалификации - кандидаты наук (научный руководитель - проф. д.б.н. Капков В.И.): Сабуриh М.Ю. (2004), Григорьева Е.К. (2004), Беленикина О.А. (2005).

Список публикаций сотрудников группы в научных журналах (за 2005 - 2014 гг.)

1. Капков В.И., Сабуриh М.Ю., Беленикина О.А., Блинова Е.И. Восстановление фитоценозов *Cystoseira crinita* (Phaeophyta) и динамика роста макрофитов на искусственных рифах // Вестник Московского университета. 2005. Серия 16, Биология. № 2. С. 30-34.

2. Капков В.И., Беленикина О.А. Устойчивость массовых видов морских водорослей к тяжелым металлам. // Водные системы и организмы, 2006. MAX PRESS. М. том 11. С. 46-48.

3. Капков В.И., Беленикина О.А., Сабуриh М.Ю. Искусственные рифы в биомониторинге прибрежных морских экосистем.// Труды межд. научной конференции "Современные проблемы адаптации и биоразнообразия", 2006. "Наука" Махачкала, с. 17-19

4. Капков В.И., Беленикина О.А. Исследование устойчивости морских водорослей к тяжелым металлам.// Вестник Московского университета. 2007. Серия 16. Биология, № 1, с. 35-38.

5. Капков В.И., Сабуриh М.Ю., Беленикина О.А., Гусев Д.В. Реконструкция фитоценозов макроводорослей в морских прибрежных экосистемах.// сб.: Materialy IV Miedzynarodowej naukowii-praktycznej konferencji/ ACTUALNE PROBLEMY NOWOCZESNYCH NAUK - 2008, 2008. Nauka i studia Przemysl, С.. 52-57

6. Капков В.И., Беленикина О.А. К вопросу о фоновых уровнях тяжелых металлов в агарофитах Черного моря.// Вестник Московского университета. 2008. Серия 16. Биология, №1. С. 40-44.

7. Капков В.И., Лихачева Н.Е., Федоров В.Д. Функциональные стратегии синезеленых водорослей и "цветение воды".// Бюллетень Московского общества испытателей природы. 2009. Отдел биологический, том 114, № 3, С.. 411-417.

8. Капков В.И., Беленикина О.А., Федоров В.Д. Влияние тяжелых металлов на морской фитопланктон.// Вестник Московского университета. 2010. Серия 16. Биология, № 1, С.. 36-40.

9. Kapkov V.I., Belenikina O.A., Fedorov V.D. Effect of Heavy Metals on Marine Phytoplankton.// Moscow University biological sciences bulletin, 2011. Allerton Press (New York, N.Y., United States), том 66, № 1, С. 32-36.

10. Шошина Е.В., Воскобойников Г.М., Макаров М.В., Завалко С.Е., Капков В.И. Макроводоросли в системе биологического мониторинга морских прибрежных экосистем.// Вестник МГТУ. 2012. том 15, С.. 851-857.

Участие в международных конференциях в 2005 - 2014 гг.

1. Капков В.И., Беленикина О.А. Ответные реакции фитопланктона на загрязнение тяжелыми металлами морских экосистем /

Тезисы докладов на IX съезде Гидробиологического общества РАН, 2006. Тольятти, том 1, тезисы, С. 204.

2. Капков В.И. Водоросли как биомаркеры в мониторинге состояния водных экосистем / Тезисы докладов на международной конференции «Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем». 2006. С.-П. С.64-65.

3. Капков В.И., Лихачева Н.Е., Радченко И.Г. Учебно-методические публикации кафедры гидробиологии биологического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова по исследованию фитопланктона / В сб.: Современные проблемы альгологии. Материалы международной научной конференции и 7-й Школы по морской биологии 2008. Ростов-на-Дону, тезисы, С. 215-216.

Учебники и учебные пособия, изданные за 2005 - 2014 гг.

1. Федоров В.Д., Ильинский В.В., Исакова Е.Ф., Капков В.И., Карташева Н.В., Лихачева Н.Е., Недосекин А.Г., Полякова Т.В., Полякова А.В., Хромов В.М., Чертопруд М.В. Практическая гидробиология. Пресноводные экосистемы. 2006. ПИМ Москва, ISBN 5-85976-249-7, 367 с.

2. Радченко И.Г., Капков В.И., Федоров В.Д. Практическое руководство по сбору и анализу морского фитопланктона. 2010. М.: Мардвинцев, 60 с.

3. Капков В.И., Шошина Е.В. Практикум по морской биологии. Прибрежные экосистемы. 2011. МГТУ, Мурманск, 190 с.

Монографии (2005-2014 гг)

Крупина М.В. отдельные разделы в кн. В.Д. Федорова "Переписка двух столиц". М.: Первая оперативная типография, 2013. 167 с.

Профессор Л.В.Ильяш

1.2. НАУЧНАЯ ГРУППА «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРЕСНЫХ ВОД»

Руководитель – главный научный сотрудник, доктор биологических наук, профессор Хромов Виктор Михайлович

Состав группы: старший научный сотрудник, кандидат биологических наук Карташева Наталия Васильевна; старший научный сотрудник, кандидат биологических наук Ходжаев Мухаммед Нуретдинович; ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук Недосекин Андрей Георгиевич; доктор биологических наук, профессор Садчиков Анатолий Павлович; старший научный сотрудник, кандидат биологических наук Малашенков Дмитрий Владимирович; старший научный сотрудник, кандидат биологических наук Ростанец Дмитрий Викторович; младший научный сотрудник Хазанова Ксения Петровна; научный сотрудник, кандидат биологических наук Шидловская Нина Андреевна; старший научный сотрудник, кандидат биологических наук Лихачева Наталия Евгеньевна; инженер Медведев Андрей Федорович; старший научный сотрудник, кандидат биологических наук Даллакян Генарис Арменнакович; научный сотрудник Агеева Ирина Вадимовна.

Название темы НИР: Закономерности формирования и биоиндикации качества воды, в том числе в условиях аквакультуры.

Основные направления работ: Роль водных сообществ в формировании качества воды водоемов и водотоков.

Исследуемые объекты: пресноводные экосистемы и их отдельные биотические компоненты (фитопланктон, зоопланктон, перифитон, фитобентос, макрофиты).

Используемые методы исследований: качественный и количественный учет гидробионтов, оценка продукционно-деструкционного баланса, гидрохимические и гидрологические анализы, экспериментальные исследования *in vitro*, аналитическое обобщение материалов.

Районы, в которых проводились исследования в 2005 - 2014 гг.

Пресные водоемы и водотоки: Москворецкая и Вазузская гидросистемы, Косинское Трехозерье, озеро Тан (Африка, Эфиопия).

Участие в учебном процессе.

Курсы лекций, которые читают сотрудники группы:

проф., д.б.н. Хромов В.М.:

Общая гидробиология (совместно с проф. В.Д.Федоровым);

Рациональное водопользование;

Экологическая экспертиза и экоаудит.

проф. А.П.Садчиков:

Экология прибрежно-водной растительности;

Экологические основы культивирования беспозвоночных;
Трофические взаимоотношения в планктонном сообществе;

Структура и функционирование водных сообществ (проф. А.П.Садчиков совместно с проф. Ильинским В.В., проф. Азовским А.И., доц. Радченко И.Г. и доц. Чертопрудом М.В.).

Практические занятия: задачи по методам определения первичной продукции и деструкции на большом практикуме.

Учебные и учебно-ознакомительные практики:

учебная практика – задачи для студентов 1 курса на ЗБС, (г.н.с. В.М.Хромов, н.с. Н.А.Шидловская, с.н.с. Н.Е.Лихачева, с.н.с. Д.В.Малашенков, с.н.с. Д.В.Ростанец);

производственная практика для студентов 3 курса кафедры гидробиологии:

на ЗБС – с.н.с. Лихачева Н.Е., с.н.с. Малашенков Д.В., с.н.с. Ростанец Д.В.;

Институт биологии внутренних вод РАН (Борок, Рыбинское водохранилище) - г.н.с. В.М.Хромов, с.н.с. Д.В.Малашенков.

Послевузовская подготовка кадров

Подготовленные за 2005 - 2014 гг. специалисты высшей квалификации - кандидаты наук (научный руководитель - проф. Хромов В.М.): Малашенков Д.В. (2009), Ростанец Д.В. (2011).

Список публикаций сотрудников группы в научных изданиях (за 2005 - 2014 гг.)

1. Недосекина И.Б., Долгов В.А., Недосекин А.Г. Изучение закономерностей функционирования и структуры природных популяций *Soricidae* на временных биологических стационарах московского педагогического государственного университета (статья на английском языке) // Труды Звенигородской биологической станции им. С.Н. Сكاдовского. Т.4. – М.: Изд-во МГУ. 2005. С. 283-286.

2. Хромов В.М., Карташева Н.В., Добрынина Н.В., Ходжаев М.Н., Житина Л.С., Недосекин А.Г. О состоянии некоторых малых рек – притоков верховья реки Москвы //Труды Звенигородской биологической станции им. С.Н. Скадовского. Т.4. – М.: Изд-во МГУ. 2005.С. 16-28

3. Недосекин А.Г., Долгов В.А., Недосекина И.Б. Дифференциация двух природных группировок Средней бурозубки /Журн. Вестник московского ун-та. Серия 16 Биология. № 3. 2008. С. 36-39.

4. Балоян Б.М., Хромов В.М. Использование высшей водной растительности для биоиндикации тяжелых металлов в воде / В кн. Прикладная экология. Опыт, результаты, прогнозы. Вып.1.М.2007.с.173-185.

5. Груздева Л.П., Шаповалов Д.А. Груздев В.С, Балоян Б.М., Хромов В.М. Роль макрофитов в формировании качества воды ближнего

Подмосковья / Ж. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. №3. 2008.с.95-100.

6. Хромов В.М., Малашенков Д.В., Недосекин А.Г. Сравнительный анализ некоторых индексов для оценки качества воды в реке /Журн. Естественные и технические науки. М.: «Компания Спутник+». 2009. №3 (41). С. 140-142.

7. Хромов В.М., Малашенков Д.В. Недосекин А.Г. Возможности использования индексов при оценке качества воды в реке Москве / Журн. Естественные и технические науки. М.: «Компания Спутник+». 2009. №5 (43). С. 125-127.

8. Хромов В.М., Малашенков Д.В., Ростанец Д.В., Недосекин А.Г. Результаты исследования фитопланктона у берега и на стрежне реки Москвы //Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. Т. 114. вып. 3. Приложение 1. Ч.2. 2009. С. 110-115.

9. Хромов В.М., Малашенков Д.В., Ростанец Д.В., Карташева Н.В., Недосекин А.Г. Пространственная изменчивость фитопланктона в реке Москве //Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. Т. 114. вып. 3. Приложение 1. Ч.3. 2009. С. 265-270.

10. Шаповалов Д.А., Груздев В.С., Балоян Б.М., Ухоботина Е.В., Хромов В.М. /Тяжелые металлы в малых водоемах Подмосковья / ж. Мелиорация и водное хозяйство.2009.№6. с.20 – 23.

11. Балоян Б.М., Ухоботина Е.В., Хромов В.М. Тяжелые металлы в водоемах г. Дзержинский / В кн. «Прикладная экология.Опыт, результаты,прогнозы». М. 2010. вып.2. с. 144 – 158.

12. Ростанец Д.В., Хазанова К.П., Уваров А.Г., Малашенков Д.В., Хромов В.М., Недосекин А.Г. К вопросу о накоплении тяжелых металлов высшей водной растительностью /Журн. Естественные и технические науки. М.: «Изд-во Спутник+». 2010. № 6 (50). С152-155.

13. Малашенков Д.В., Ростанец Д.В., Хромов В.М., Недосекин А.Г. Сравнительная оценка индексов качества воды в реке Москве //«Экологические проблемы речных экосистем»: сб. науч. тр. /ред. кол.: В.П. Семенченко [и др.] – Минск. 2010. С. 37-38.

14. Малашенков Д.В., Ростанец Д.В., Хромов В.М. Недосекин А.Г. Использование разных групп водорослей фитопланктона для оценки качества воды в реке /«Экологические проблемы речных экосистем»: сб. науч. тр. /ред. кол.: В.П. Семенченко [и др.] – Минск. 2010. С. 39-40.

15. Ростанец Д.В., Хазанова К.П., Хромов В.М. Применимость разных типов водных сообществ для экспресс-оценки качества воды малых водотоков //Естественные и технические науки. М.: «Компания Спутник+». 2011. №4.(54). С. 196-198.

16. Ростанец Д.В., Хромов В.М., Хазанова К.П. Состав и таксономическая структура фитопланктона нижнего течения реки Москвы //Естественные и технические науки. М.: «Компания Спутник+». 2011. №5.(55). С. 151-153.

17. Ростанец Д.В., Хромов В.М., Недосекин А.Г. Годовая динамика фитопланктона в нижнем течении реки Москвы /Журн. Естественные и технические науки. М.: «Изд-во Спутник+». 2011. № 5 (55). С148-150.

18. Ростанец Д.В., Хромов В.М., Недосекин А.Г., Хазанова К.П. Пространственное распределение фитопланктона в реке Москве ниже города Москвы / Журн. Вестник Российской академии естественных наук. М. 2011. Т. 11. № 4. С. 81-84.

19. Хромов В.М., Карташева Н.В., Малашенков Д.В., Ростанец Д.В., Недосекин А.Г. Гидробиологическое обследование реки Москвы в районе Звенигородской биологической станции им. С.Н. Скадовского // Труды Звенигородской биологической станции им. С.Н. Скадовского. Т.5 (Под. ред. Н.Г.Улановой, В.М. Гаврилова) – М.: Изд-во Московского университета. 2011.С. 189-194.

20. Даллакян Г.А., Хромов В.М., Недосекин А.Г., Малашенков Д.В., Агеева И.В. Динамика основных биохимических макромолекул и гидробиологических показателей в зависимости от фазы роста микроводорослей / Журн. Естественные и технические науки. М.: «Изд-во Спутник+». 2012. № 3. С. 136-139.

21. Недосекин А.Г., Даллакян Г.А. Вариабельность продукционных характеристик и содержания макромолекул в клетках микроводорослей в период роста /Журн. Вестник московского ун-та. Серия 16 Биология. № 1. 2013. С. 35-37.

22. Nedosekin A., Dallakyan G. Variability in Characteristics of Production and Macromolecule Content within Microalgae Cells during Growth Period /Журн. Moscow University Biological Sciences Bulletin. 2013. Vol. 68. No 2. p. 83-85.

23. A.G. Nedosekin, K.P. Khazanova, L.B. Bratkovskaya, S.E. Plekhanov Influence of Pyrocatechol on Characteristics of Photosynthesis in an Algae Culture ISSN 0096_3925, Moscow University Biological Sciences Bulletin, 2013, Vol. 68, No. 4, pp. 192–194. © Allerton Press, Inc., 2013.

24. Хромов В.М., Даллакян Г.А., Недосекин А.Г. Динамика продукционно-деструкционных характеристик культуры водорослей /Экологические системы и приборы. 2013. № 6. С. 55-59.

25. Волошина О.Н., Хромов В.М., Малашенков Д.В., Карташева Н.В. Результат исследования экологического состояния озера Палецкое /Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Самара. СамНЦ РАН. 2013.т.15.№3 (2).с.819-824.

26. Ростанец Д.В., Хазанова К.П., Хромов В.М. Проблемы использования фитопланктона в гидробиологическом мониторинге рек высокоурбанизированных территорий (на примере реки Москвы) /Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Самара: СамНЦ РАН, 2013. Т. 15. № 3 (2). С. 677-684.

27. Даллакян Г. Особенности развития популяции микроводорослей в зависимости от концентрации фотосенсибилизатора в среде /Экологические системы и приборы. 2013. № 2. С. 52–59.

28. Azovsky A., Saburova M., Tikhonenkov D., Khazanova K., Esaulov A., Mazei Y. Composition, diversity and distribution of microbenthos across the intertidal zones of Ryazhkov Island (the White Sea) / European Journal of Protistology. 2013. Vol. 49. Iss. 4. P. 500-515.

29. Зиядуллаев Н.С., Ростанец Д.В., Хазанова К.П. Экологический мониторинг водных объектов большой Москвы»: возможные направления оптимизации затрат / Вестник Российской академии естественных наук. М., 2013. Т. 13. № 2. С. 90-95

30. Хазанова К.П., Уваров А.Г., Ростанец Д.В., Хромов В.М. Фитомониторинг загрязнения лотических и лентических систем тяжелыми металлами /Естественные и технические науки. М.: «Компания Спутник+», 2013. № 1 (63). С. 74-78.

31. Medvedev A. F., Kosterin O. E., Malikova E. I., Schneider W. Description date of *Somatochlora exuberata* Bartenev, *Leucorrhinia intermedia* Bartenev and *Sympetrum vulgatum grandis* Bartenev, the fate of A.N. Bartenev's type specimens and designation of the lectotype of *L. intermedia* (Anisoptera: Corduliidae, Libellulidae). ODONATOLOGICA. Vol. 42, №3, pp. 197-214, 2013.

32. Даллакян Г., Агеева И., Братковская Л. Влияние шунгита на функциональную активность микроводорослей *Scenedesmus quadricauda* /Вода: химия и экология. 2013. № 10. С. 102–106.

33. Kotelevtsev S.V., Orlov S.N., Matorin D.N., Novikov K.N., Sadchikov A.P., Smurov A.V., Ermakov V.V., Ostroumov S.A. Some priorities and fundamental concepts in contemporary issues of ecological and molecular toxicology, biogeochemistry and ecological geochemistry: ecotoxics including membranotropic xenobiotics and metals. – В журнале *Ecological Studies, Hazards, Solutions*, 2013, том 19, с. 122-124.

34. Худяков В.И., Плеханов С.Е., Мятлев В.Д., Садчиков А.П. Анализ площади воздействия сточных вод Байкальского целлюлозно-бумажного комбината по состоянию бактериопланктона. - в журнале *Биоаццита и безопасность*, 2013, том 5, № 2, с. 24-29

35. Худяков В.И., Садчиков А.П., Плеханов С.Е., Мятлев В.Д. Влияние сточных вод Байкальского ЦБК на распределение зоопланктона в зимний период. - в журнале *Жизнь без опасностей. Здоровье. Профилактика. Долголетие*, 2013, том 8, № 1, с. 57-61

36. Плеханов С.Е., Братковская Л.Б., Садчиков А.П. Подавление роста бактерий экзометаболитами культуры водоросли *Chlorella*. – *Всероссийский журнал научных публикаций*, 2013, № 5 (15), с. 12-15.

37. Садчиков А.П., Котелевцев С.В. Цветение водоемов и борьба с ним. – в журнале *Энергия: экономика, техника, экология. Журнал Президиума РАН*, 2013, № 6, с. 60-64

38. Khotinskaya G., Sadchikov A. MOIP-Gesellschaft gegen Napoleon im Krieg 1812 im Kampf für den Frieden. - в журнале <http://netzpool.eu/480/moip-gesellschaft-gegen-napoleon-im-krieg-1812-im-kampf-fur-den-frieden> (Германия) (2012, с. 1-50).

39. Садчиков А.П., Котелевцев С.В. Антропогенное эвтрофирование водоемов. - в журнале *Прикладная токсикология*, 2012, том 3, № 2(8), с. 20-27

40. Садчиков А.П., Котелевцев С.В. Антропогенное эвтрофирование городских водоемов. - в журнале *Жизнь без опасностей. Здоровье. Профилактика. Долголетие*, 2012, том 7, № 2, с. 82-89.

41. Садчиков А.П. Московское общество испытателей природы. - в сборнике *Большая Российская Энциклопедия*, М.: Изд-во *Большая Российская Энциклопедия*, 2012, том 21 (ISBN 8978-5-85270-355-2)

42. Садчиков А.П., Котелевцев С.В. Эколого-токсикологический подход к очистке водоемов. - в сборнике *Доклады МОИП*, М.: МГУ, 2012, том 53, с. 17-23.

43. Садчиков А.П. МОИП и Бородинское сражение. - журнал *Природа, РАН*, 2011, № 1, с. 94-96

44. Садчиков А.П. Россия – Германия: международное сотрудничество. - журнал *Zeitschrift "Exrus.eu" (Международный социально-экономический журнал, Германия)*, 2011, том 78, с. 18-18

Участие в международных конференциях в 2005 - 2014 гг.

1. Карташева Н.В., Недосекин А.Г. Диагностика качества вод в реках по структурным показателям планктона //IX съезд гидробиологического общества РАН: Тезисы докладов. Т.2. – Тольятти: Изд-во Самарского НЦ РАН. 2006. С. 56.

2. Недосекин А.Г. К вопросу об использовании надорганизменных биологических систем для суждения о состоянии среды обитания //Биоиндикация в мониторинге пресноводных систем. С-Пб.: ЛЕМА. 2006. С. 108.

3. Недосекина И.Б., Недосекин А.Г. Модернизация экологического образования в свете стратегии устойчивого развития //«Водные экосистемы, организмы, инновации – 8»: Материалы научной конференции - М.: МАКСПресс. 2007. С. 72

4. Недосекина И.Б., Недосекин А.Г. Специфика преподавания лекционного курса "Экология" на гуманитарных факультетах университетов //«Водные экосистемы, организмы, инновации – 8»: Материалы научной конференции - М.: МАКСПресс. 2007. С. 72.

5. Хромов В.М., Малашенков Д.В., Смирнова Я.Ю., Ростанец Д.В. Недосекин А.Г. Изменчивость структурных характеристик фитопланктона в условиях канал - насосная станция – река – водохранилище //«Проблемы современной альгологии»: Материалы

Всероссийской школы-семинара (г. Уфа, 7-9 октября 2008). Уфа: РИЦ БашГУ. 2008. С. 133-136.

6. Недосекин А.Г. Малашенков Д.В., Недосекин А.А., Смирнова Я.Ю. Удобная форма регистрации данных о водоемах бассейна реки Москвы и вазузской гидротехнической системы //«Критерии оценки качества вод и методы нормирования антропогенных нагрузок»: Материалы научной конференции. Ч. 3. - Борок: ООО «Ярославский печатный двор». 2008. С. 104-106

7. Ростанец Д.В., Хромов В.М., Недосекин А.Г. Оценка влияния города Москвы на качество воды реки Москвы «Современные фундаментальные проблемы гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод России»: Материалы научно-практической конференции с международным участием (г. Азов, 8-10 июня 2009). Ростов-на-Дону. 2009. Ч.1. С. 187-189.

8. Хромов В.М., Малашенков Д.В., Недосекин А.Г. Удаленность от берега – фактор структурных характеристик фитопланктона р. Москвы //«Современные фундаментальные проблемы гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод России»: Материалы научно-практической конференции с международным участием (г. Азов, 8-10 июня 2009). Ростов-на-Дону. 2009. Ч.2. С. 83-85.

9. Хромов В.М., Недосекин А.Г. Роль водных растительных сообществ в формировании гидрохимического режима и качества воды в реке Москве //«Современные проблемы гидрохимии и формирования качества вод»: Материалы научной конференции (с международным участием), посвященной 90-летию со дня образования Гидрохимического института (г. Азов, 27-28 мая 2010 г.) Ростов-на-Дону. 2010. С. 263-266.

10. Недосекин А.Г., Малашенков Д.В., Ростанец Д.В., Хромов В.М. Пространственно-временная изменчивость показателей качества воды в речных условиях //«Современные проблемы гидрохимии и формирования качества вод»: Материалы научной конференции (с международным участием), посвященной 90-летию со дня образования Гидрохимического института (г. Азов, 27-28 мая 2010 г.). Ростов-на-Дону. 2010. С. 243-246.

11. Недосекин А.Г., Малашенков Д.В., Хромов В.М., Использование многомерного анализа при изучении реопланктона //«Экология малых рек в XXI веке: биоразнообразие, глобальные изменения и восстановление экосистем»: Тезисы докладов Всероссийской конференции с международным участием (г. Тольятти, 12-15 сентября 2011 г.). Тольятти. 2011. С. 112

12. Карташева Н.В., Малашенков Д.В., Ростанец Д.В., Хромов В.М., Недосекин А.Г. Особенности распределения планктона в реке Москве //«Экология малых рек в XXI веке: биоразнообразие, глобальные изменения и восстановление экосистем»: Тезисы докладов Всероссийской

конференции с международным участием (г. Тольятти, 12-15 сентября 2011 г.). Тольятти. 2011. С. 78.

13. Малашенков Д.В., Ростанец Д.В., Недосекин А.Г. Эвгленовые водоросли как показатели качества воды в речных условиях //«Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем»: Тезисы докладов II Международной конференции (г. Санкт-Петербург, 10-14 октября 2011 г.). СПб. 2011. С. 106.

14. Малашенков Д.В., Ростанец Д.В., Недосекин А.Г. Сравнительная характеристика фитопланктона реки Москвы выше и ниже города Москвы //«Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем»: Тезисы докладов II Международной конференции (г. Санкт-Петербург, 10-14 октября 2011 г.). СПб. 2011. С. 140.

15. Недосекин А.Г., Недосекина И.Б. Продуктивность наземных экосистем как основа устойчивого развития //«Интеграция науки, образования и бизнеса как стратегия развития инновационной экономики»: Материалы VI научно-практической конференции с международным участием (г. Одинцово, Московская обл., 23-27 апреля 2012). Одинцово. 2012. С. 336-338.

16. Малашенков Д.В., Карташева Н.В., Ростанец Д.В., Тункин А.В., Уваров А.Г., Хромов В.М., Недосекин А.Г. Расчеты экологических рисков для оценки экобезопасности территорий //«Интеграция науки, образования и бизнеса как стратегия развития инновационной экономики»: Материалы VI научно-практической конференции с международным участием (г. Одинцово, Московская обл., 23-27 апреля 2012). Одинцово. 2012. С. 325-335.

17. Уваров А.Г., Хромов В.М. Накопление тяжелых металлов водорослями *Cladophora glomerata* (L.) Kütz. Материалы IX международной конференции «Актуальные проблемы экологии» (г. Гродно, 23-25 октября 2013 г.). Гродно: ГрГУ им. Я.Купалы, 2013. Ч. 2. С. 70-71.

18. Малашенков Д.В. Фитопланктон Косинских озер (г. Москва) //Материалы XV школы-конференции молодых ученых «Биология внутренних вод» (пос. Борок, 19-24 октября 2013 г.). Кострома: ООО «Костромской печатный дом», 2013. С. 258-263.

19. Уваров А.Г. Микроэлементы в высшей водной растительности реки Москвы //Материалы XV школы-конференции молодых ученых «Биология внутренних вод» (пос. Борок, 19-24 октября 2013 г.). Кострома: ООО «Костромской печатный дом», 2013. С. 392-396.

20. Гончаров А.В., Лихачева Н.Е., Шидловская Н.А. Фитопланктон водохранилищ водораздельного бьефа канала им. Москвы (по результатам исследования 2005 г.) //Современные проблемы водохранилищ и их водозаборов: Тр. междунар. науч.-практич. конф. (28 мая - 30 мая 2013 г., Пермь): в 3 т. Т.3: Геоэкология и водная экология/

науч. ред. Е.А. Зиновьев, А.Б. Китаев; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2013, с. 93-96.

21. Хазанова К.П. Оценка состояния Москвы-реки методами биоиндикации по сообществу бентосных диатомовых водорослей //Актуальные проблемы экологии: материалы 9 междунар. Науч.-практ. Конф. (Гродно, 23-25 окт. 2013 г.) В 2 ч. Ч.1. Гродно: ГрГУ. 2013. С. 50-52.

22. Ostroumov S.A., Kotelevtsev S.V., Glaser V.M., Gorshkova O.M., Kamnev A.N., Krupina M.V., Matorin D.N., Orlov S.N., Poklonov V.A., Sadchikov A.P., Shestakova T.V., Smurov A.V. Новые экспериментальные данные о химико-биотических взаимодействиях с участием наночастиц и металлов. - VIII международная биогеохимическая школа «Биогеохимия и биохимия микроэлементов в условиях техногенеза биосферы», 2013, г. Гродно, Беларусь.

23. Ostroumov S.A., Kotelevtsev S.V., Ermakov V.V., Glaser V.M., Gorshkova O.M., Kamnev A.N., Kolesov G.M., Kozlov Y.P., Lazareva E.V., Matorin D.N., McCutcheon S., Poklonov V.A., Sadchikov A.P., Sheleikovsky V.L., Shestakova T.V., Shpigun O.A., Sizov A.D., Smurov A.V., Soldatov A.A., Solomonova E.A., Toderas I.K., Zhbanov A.E., Zoubkov E.I. On interdisciplinary aspects in studying chemico-biotic interactions, environment and ecology. - В сборнике *Sustainable development in the function of environment protection*. Editor L. Jovanovic, место издания *Publishers Akademska Izdanja Zemun Belgrade*, 2011, с. 132

24. Международная конференция «Физиология и генетика микроорганизмов в природных и экспериментальных системах», 26-29 мая 2009 г., Москва, МГУ). (А.П.Садчиков - Член программного комитета).

25. Научно-практическая конференция «Экология, природные ресурсы и развитие Московского региона», посвященная 200-летию первой комплексной экспедиции Московского общества испытателей природы в Подмоскovie, (27-28 октября 2009 г., Москва, МГУ) (А.П.Садчиков - зам. председателя оргкомитета).

26. Восьмая научная школа-семинар молодых ученых и студентов по биотехнологии (Москва, МГУ, 2011 г.) (А.П.Садчиков - зам. председателя оргкомитета) (приказ МГУ от 1 апреля 2011 г., № 248).

27. Член оргкомитета 3-й межвузовской конференции по итогам учебных практик (А.П.Садчиков - Москва, Геологический музей им. В.И.Вернадского, 15 октября 2011 г.).

28. Научная конференция «Человек и природа Подмоскovie» 29 мая 2012 г. (г. Истра, Московская область) (А.П.Садчиков - член оргкомитета)

Учебники и учебные пособия, изданные за 2005 - 2014 гг.

1. Федоров В.Д., Ильинский В.В., Исакова Е.Ф., Капков В.И., Карташева Н.В. и др. Всего - 11чел. Практическая гидробиология. М.:

ПИМ. 2006. 367 с. Учебник. Допущено Учебно-методическим объединением по классическому университетскому образованию.

2. Садчиков А.П. Гидробиология: планктон (трофические и метаболические взаимоотношения). – М.: ПКЦ «Альтекс», 2013, 240 с. (ISBN 978-5-93121-33-9-2).

3. Котелевцев С.В., Маторин Д.Н., Садчиков А.П. Эколого-токсикологический анализ растительных сообществ в водных экосистемах. – ПКЦ «Альтекс», 2012, 182 с. (ISBN 978-5-93121-318-7).

4. Котелевцев С.В., Нагдалиев Ф.Ф., Садчиков А.П. Биотестирование и биоиндикация при экологическом анализе окружающей среды. – М.: ПКЦ «Альтекс», 2011, 174 с. (ISBN 978-5-93121-299-9).

5. Садчиков А.П. Планктология. Деструкционные процессы в водных экосистемах – М.: ПКЦ «Альтекс», 2010, 240 с.

6. Садчиков А.П. Культивирование водных и наземных беспозвоночных (принципы и методы). – М.: МАКС Пресс 2009, 272 с. (ISBN 978-5-317-02931-9).

7. Садчиков А.П. Практикум по гидробиологии (прибрежно-водная растительность). – М.: МАКС Пресс, 2009, 112 с.

Монографии (2005-2014 гг.)

1. Разумов А.Н., Бобровницкий И.П., Михайлов В.И., Мостовой С.М., Одинец А.Г., Подкорытова А.В., Хромов В.М., Кудрявцев О.Н. Использование стевиозида и биогеля из морских водорослей «Альгениум плюс» в комплексном лечении заболеваний сердца, сосудов, гипертонии и диабета / М.- «НПО Сумма Технологий» 2005. 270 с.

2. О.Э. Костерин, А.Ф. Медведев. Стрелка v-чёрное – *Paracercion v-nigrum* (Needham, 1930) (*Cercion v-nigrum* (Needham, 1930). Стр. 242-243. //Красная книга Забайкальского края. Животные. Новосибирск: ООО «Новосибирский издательский дом», 2012. (2013) – 344 с.

3. О.Э. Костерин, А.Ф. Медведев. Дедка Маака – *Anisogomphus maacki* (Selys, 1872) Стр. 243-244. //Красная книга Забайкальского края. Животные. Новосибирск: ООО «Новосибирский издательский дом», 2012. (2013) – 344 с.

4. О.Э. Костерин, А.Ф. Медведев. Дозорщик июльский – *Anax parthenope* Selys, 1839, ssp. *julius* Brauer, 1866. Стр. 245-246. //Красная книга Забайкальского края. Животные. Новосибирск: ООО «Новосибирский издательский дом», 2012. (2013) – 344 с.

5. Е.И. Маликова, А.Ф. Медведев. Бабка альпийская – *Somatochlora alpestris* (Selys, 1840) Стр. 248-250. //Красная книга Забайкальского края. Животные. Новосибирск: ООО «Новосибирский издательский дом», 2012. (2013) – 344 с.

Профессор В.М.Хромов

1.3. ГРУППА ЭКОЛОГИИ ДОННЫХ СООБЩЕСТВ

Руководитель - проф., д.б.н. Азовский Андрей Игоревич

Состав группы (на 2014 г.): в.н.с., д.б.н. Бурковский Игорь Васильевич, в.н.с., д.б.н. Жирков Игорь Александрович, с.н.с., д.б.н. Столяров Андрей Павлович, доц., к.б.н. Чертопруд Михаил Витальевич, с.н.с., к.б.н. Днестровская Наталия Юрьевна, с.н.с., к.б.н. Чертопруд Елена Сергеевна, н.с., к.б.н. Колобов Михаил Юрьевич, н.с. Палатов Дмитрий Михайлович, инж. Марьинский Вадим Викторович, инж. Новичкова Анна Александровна.

Название темы НИР: Изучение структурно-функциональной организации сообществ водных организмов.

Основные направления работ:

- Структура и разнообразие сообществ морского микро-, мейо- и макробентоса;
- Экология, разнообразие и биогеография сообществ реофильного макробентоса;
- Таксономия, экология и биогеография мировой фауны полихет;
- таксономия, экология и биогеография морских и пресноводных ракообразных (Harpacticoida, Copepoda, Cladocera, Brachyura);
- Макроэкология морского бентоса.

Исследуемые объекты:

- Макробентос (в особенности – полихеты), мейофауна (в особенности – копеподы), микрофауна (простейшие).

Используемые методы исследований:

- Таксономические и экологические методы, молекулярно-генетический анализ;
- статистический анализ данных и моделирование.

Районы, в которых проводились исследования в 2005 - 2014 гг.

Пресные водоемы и водотоки Евразии - от Арктики до тропиков (Монголия, Индия, Непал, Цейлон, Таиланд, Малайзия, Камбоджа, Вьетнам, Марокко).

Морские акватории: Черное, Балтийское, Южно-Китайское, Белое, Баренцево, Карское, Японское и Охотское моря, Атлантический и Индийский океаны.

Участие в учебном процессе.

Курсы лекций, которые читают сотрудники группы:

Частная гидробиология (с.н.с. А.П. Столяров).

Бентос (с.н.с. И.А. Жирков, проф. А.И.Азовский, в.н.с. И.В. Бурковский, доц. М.В. Чертопруд).

Разнообразие пресноводных экосистем (доц. М.В. Чертопруд).
Биогеография и региональная экология континентальных вод (доц. М.В. Чертопруд).

Экологическая физиология водных животных (доц. М.В. Чертопруд).

Экология простейших (в.н.с. И.В. Бурковский, проф. А.И. Азовский).
Методы анализа экологических данных (проф. А.И. Азовский).
Биологическое разнообразие и методы его оценки (проф. А.И. Азовский).

Структура сообществ и теория экологической ниши (проф. А.И. Азовский).

Общая биогеография (в.н.с. И.А. Жирков).

Зоопланктон континентальных вод (доц. Е.С. Чертопруд).

Компьютер для биологов (проф. А.И. Азовский, с.н.с. Н.Ю. Днестровская).

Научная презентация: содержание, форма, технические средства (проф. А.И. Азовский, с.н.с. Н.Ю. Днестровская).

Жизнь на планете Земля: экосистемный аспект (МФК) (в.н.с. И.А. Жирков).

Современные проблемы макроэкологии: от сравнительно-видового анализа к биосферным процессам (МФК) (проф. А.И. Азовский).

Практические занятия:

Задачи по бентосу на Большом практикуме (в.н.с. Жирков И.А., с.н.с. Днестровская Н.Ю., доц. Чертопруд М.В., н.с. Колобов М.Ю.).

Задачи по зоопланктону пресных вод и крабам на Большом практикуме (доц. Чертопруд Е.С.)

Учебные и учебно-ознакомительные практики:

Летняя практика 1 курса (ЗБС МГУ), летняя практика 2 курса (зональная), летняя практика 3 курса каф. гидробиологии (ЗБС МГУ, ББС МГУ), зимние экспедиционные практики (Пинежский заповедник, Архангельская обл. (2011), Северная Абхазия (2012), Аджария (Грузия) (2013).

Студенты, подготовленные в группе за последние 10 лет:

Алексахин Д.Г. (2006), Миронова Е.И. (2007), Коткин К.А. (2008),

Зайцева М.Е. (2008), Новичкова А.А. (2012), Кокарев В.А. (2014).

Послевузовская подготовка кадров

Подготовленные за 2005 - 2014 гг. специалисты высшей квалификации - кандидаты наук

Чертопруд Е.С. (2005, научный руководитель - проф. Азовский А.И.)

Днестровская Н.Ю. (2007, научный руководитель - в.н.с. Жирков И.А.)

Цыганов А.Н. (2007, научный руководитель - проф. Бурковский И.В.)

Павлова Н.Н. (2008, научный руководитель - проф. Азовский А.И.)

Чикина М.В. (2009, научный руководитель - проф. Азовский А.И.)

Сапожников Ф.В. (2010, научный руководитель - проф. Азовский А.И.)

Ивановский А.А. (2010, научный руководитель - доц. Чертопруд М.В.)

Леонтович М.К. (2011, научный руководитель - в.н.с. Жирков И.А.)

Есаулов А.С. (2011, научный руководитель - проф. Бурковский И.В.)

Диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук, успешно защищенные сотрудниками группы или при их консультативной помощи в 2005 - 2014 гг.:

Мазей Ю.А. (2008, научный консультант - проф. Бурковский И.В.)

Столяров А.П. (2011, научный консультант - проф. Бурковский И.В.)

Список публикаций сотрудников группы в научных журналах (за 2005 - 2014 г.г.)

1. Azovsky A.I. (2009) Structural complexity of species assemblages and spatial scale of community organization: a case study of marine benthos // Ecological Complexity, 6 (3): 308-315.

2. Azovsky A.I. (2011) Species-area and species-sampling effort relationships: disentangling the effects // Ecography 34: 18-30.

3. Azovsky A.I., Garlitska L.A., Chertoprud E.S. (2012) Broad-scale patterns in local diversity of marine benthic harpacticoid copepods (Crustacea) // Mar Ecol Prog Ser, 460: 63-77.

4. Azovsky A.I., Mazei Yu.A. (2005) Distribution and community structure of benthic ciliates in the northeastern part of the Black Sea // Protistology, 4 (2): 83-90.

5. Azovsky A.I., Mazei Yu.A. (2013) Do microbes have macroecology? Large-scale patterns in the diversity and distribution of marine benthic ciliates // Global Ecol. Biogeogr., 22: 163-172.

6. Azovsky A.I., Mazei Yu.A. (2013) Phylum Ciliophora. In: Sirenko B.I. (ed.) Check-list of species of free-living invertebrates of the Russian Far Eastern seas. Explorations of the fauna of the seas, 75 (83). St. Petersburg, p. 29-32.

7. Azovsky A.I., Saburova M., Tikhonenkov D., Khazanova K., Esaulov A., Mazei Yu. (2013) Composition, diversity and distribution of microbenthos across the intertidal zones of Ryazhkov Island (the White Sea) // European Journal of Protistology, 49 (4): 500-515.

8. Azovsky A.I., Saburova M.A., Chertoprud E.S., Polikarpov I.G. (2005) Selective feeding of littoral harpacticoids on diatom algae: hungry gourmards? // Mar. Biol., 148: 327-337.

9. Burkovsky I.V., Mazei Yu.A. (2010) Long-term dynamics of marine interstitial ciliate community // Protistology, V.6, N 3, p. 147-172.

10. Chertoprud E.S., Kornev P.N. (2005) On the harpacticoid fauna of the Caspian Sea, including the description of *Schizopera rybnikovi* sp.n. (Copepoda: Harpacticoida: Diosaccidae) // Arthropoda Selecta T. 14. № 3. P. 281-289.

11. Chertoprud E.S., Garlitska L.A., Azovsky A.I. (2010) Large-scale patterns in marine harpacticoid (Crustacea, Copepoda) diversity and distribution // *Marine Biodiversity*, 40: 301–315.
12. Chertoprud E.S., Gheerardyn H., Gomez S. (2010) Harpacticoida (Crustacea: Copepoda) of the South China Sea: faunistical and biogeographical analysis // *Hydrobiologia* 666: 45–57.
13. Chertoprud E.S., Gheerardyn H., Gomez S. (2013) Community structure of harpacticoid copepods in intertidal and shallow-water habitats of Cat Ba archipelago (Vietnam, South China Sea) // *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. V. 93 (1). P. 95–105.
14. Dnestrovskaya N.Yu., Jirkov I.A. (2010) *Micronephthys* (Polychaeta: Nephtyidae) of Northern Europe and Arctic // *Invertebrate zoology* V. 7, N2: 107–121
15. Dnestrovskaya N.Yu., Jirkov I.A. (2011) Microscopical studies of nephtyid chaetae (Annelida: Polychaeta: Nephtyidae) from Northern Europe and Arctic // *Italian Journal of Zoology*, V.78 (S1): 219–228.
16. Dnestrovskaya N.Yu., Jirkov I.A. (2012) Identification key for Nephtyidae (Polychaeta) of the Eastern Atlantic and the North Polar Basin // *Invertebrate Zoology*, Vol.9, No.2. P. 143–150.
17. Garlitska L., Neretina T., Schepetov D., Mugue N., De Troch M., Baguley J.G., Azovsky A. (2012) Cryptic diversity of the ‘cosmopolitan’ harpacticoids copepod *Nannopus palustris*: genetic and morphological evidence. - *Molecular Ecology*, 21: 5336–5347.
18. Gómez S., Chertoprud E.S. (2009) *Sentiopsis sinensis* sp. nov., a new pseudotachidiid (Copepoda: Harpacticoida) from the South China Sea // *Journal of Crustacean Biology*. 29 (4): 568–578.
19. Gómez S., Chertoprud E.S., Morales-Serna F.N. (2008) On some *Diarthrodes* Thomson, 1882 from Vietnam and North-western Mexico // *Cah. Biol. Mar.* 49: 123–149.
20. Jirkov I.A. (2009) Revision of Ampharetidae (Polychaeta) with modified thoracic notopodia // *Invertebrate zoology*, V. 5, N2, P.111–132.
21. Jirkov I.A. (2011) Discussion of taxonomic characters and classification of Ampharetidae (Polychaeta) // *Italian Journal of Zoology*, 78: sup1, 78–94.
22. Jirkov I.A. (2013) Biogeography of the Barents Sea benthos // *Invertebrate Zoology*, Vol.10, No.1. P. 69–88.
23. Jirkov I.A., Dnestrovskaya N.Yu. (2012) The answer to Ascensao Ravara (2011) about taxonomic status of *Bipalponephthys* (Polychaeta: Nephtyidae) // *Invertebrate zoology*, Vol.9, No.1: 53–54
24. Jirkov I.A., Leontovich M.K. (2012) Biogeography of Polychaeta of the Eurasian North Polar Basin // *Invertebrate zoology*, Vol.9, No.1: 41–51
25. Jirkov I.A., Leontovich M.K. (2013) Identification keys for Terebellomorpha (Polychaeta) of the Eastern Atlantic and the North Polar Basin // *Invertebrate zoology*, Vol.9, No.2: 217–243.
26. Leontovich M. K., Jirkov I. A. (2011) New data on chaetal morphology of Terebellinae (Polychaeta: Terebellomorpha) // *Italian Journal of Zoology*, V.78(S1): 242–248.
27. Mazei Ju.A., Burkovsky I.V. (2005) Species composition of benthic ciliate community in the Chernaya River estuary // *Pritistology*, v.4, N2, p.107–120.
28. Mazei Yu., Shan Gao, Alan Warren, Liqiong Li, Jiqiu Li, Weibo Song, Anton Esaulov (2009) Reinvestigation of the marine ciliate *Trachelocerca ditis* (Wright, 1982) Foissner and Dragesco, 1996 (Ciliophora, Karyorelictea) from the Yellow Sea and an assessment of its phylogenetic position inferred from the small subunit rRNA gene sequence // *Acta Protozoologica*, 48 (3): 213–221.
29. Parapar J., Helgason G.V., Jirkov I., Moreira J. (2012) Polychaetes of the genus *Ampharete* (Polychaeta: Ampharetidae) collected in Icelandic waters during the Bicol project // *Helgoland Marine Research* 66: 331–34.
30. Parapar J., Helgason G.V., Jirkov I.A., Moreira J. (2011) Taxonomy and distribution of the genus *Amphicteis* (Polychaeta: Ampharetidae) collected by the BIOICE project in Icelandic waters // *Journal of Natural History*, V.45, No.23, 1477–1499.
31. Schüller M., Jirkov I. (2013) New Ampharetidae from the Atlantic sector of the deep Southern Ocean and shallow Patagonian waters // *Zootaxa* 3692 (1): 204–237.
32. Sidorov D.A., Gontcharov A.A., Palatov D.M. (2013) Unexpected finding of the invasive Baikalian amphipod *Gmelinoides fasciatus* in a cold spring of the southern Pamir Mountains. // *Knowledge and Management of Aquatic Ecosystems* 411, 12. P.1–8.
33. Udalov A.A., Azovsky A.I., Mokievsky V.O. (2005) Depth-related pattern in nematode size: What does the depth itself really mean? – *Progress in Oceanography*, 67 (1–2): 1–23.
34. Vinarski M., Glöer P., Palatov D. (2013) *Gyraulus elenae* sp. n.—a new Planorbisid snail from Eastern Turkey (Mollusca: Gastropoda: Planorbidae). *Zootaxa*, 3664, №1. P.95–98.
35. Xu Y., Esaulov A., Warren A., Lin X., Mazei Yu., Hu X., Al-Rasheid K.A.S., Song W. (2011) Studies on five Trachelocerids from Yellow Sea coast of northern China, with notes on descriptions of *Tracheloraphis huangi* spec. nov. (Ciliophora, Karyorelictea) // *Acta Protozoologica*. Vol. 50.
36. Азовский А.И., Бурковский И.В., Колобов М.Ю., Кучерук Н.В., Сабурова М.А., Сапожников Ф.В., Удалов А.А., Чертопруд М.В. (2007) О самоподобном характере пространственной структуры сообществ литорального макро- и микробентоса // *Журнал Общей Биологии*. Т. 68. № 3. С. 180–194.
37. Азовский А.И., Мазей Ю.А. (2007) Новые данные о бентосных инфузориях литорали и сублиторали Печорского мелководья и анализ баренцевоморской цилиофауны // *Зоол. журн.*, 86 (4): 387–402.

38. Азовский А.И., Мазей Ю.А. (2007) Структура сообществ псаммофильных инфузорий сублиторали и литорали Печорского моря // Океанология, 47 (1): 69–77.

39. Бек Т.А., Бурковский И.В., Столяров А.П., Колобов М.Ю. (2005) Беспозвоночные в трофических сетях прибрежной экосистемы Белого моря // Океанология, т.45, вып.2, с. 212-219.

40. Борисов В.В., Бурковский И.В. (2007) Локомоторное поведение бентосных инфузорий // Успехи совр. биол., т. 127, вып.6, с. 580-592.

41. Борисов Р.Р., Чертопруд Е.С. (2007) Реакция хроматофоров ранних стадий развития камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) на освещенность и температуру // Морские промысловые беспозвоночные и водоросли: биология и промысел. К 70-летию со дня рождения Бориса Георгиевича Иванова: Труды ВНИРО / ред. Соколов В.И. М.: ВНИРО.. Т. 147. С. 39-45.

42. Бурковский И.В. Мазей Ю.А. (2008) Изменение структуры сообщества морских псаммофильных инфузорий за время, эквивалентное смене тысяч поколений // Успехи совр. биол., т.128, вып. 4, с.384-399.

43. Бурковский И.В., Мазей Ю.А. (2008) Межгодовая вариабильность хода сезонной сукцессии в сообществе псаммофильных инфузорий Белого моря // Успехи совр. биол., т. 128, вып. 6, с.562-579.

44. Бурковский И.В., Мазей Ю.А., Есаулов А.С. (2012) Устойчивость видовой структуры сообщества морских инфузорий к изменениям факторов среды: роль физиологического, популяционного и ценотического механизмов // Биология моря, т.38, вып.1, с.43-56.

45. Винарский М.В., Нехаев И.О., Палатов Д.М. (2013) Находка моллюсков рода *Aplexa* (Gastropoda: Pulmonata: Physidae) в водоемах крайнего севера Западной Сибири // Бюлл. Дальневосточн. малакологич. общ-ва, № 17. Стр. 142-150.

46. Жирков И.А. (2011) Предисловие. В кн.: Разумовский С.М. Труды по экологии и биогеографии (полное собрание сочинений). Москва: КМК. С. 3–8.

47. Жирков И.А., Леонтович М.К. (2012) Биогеография бентали Евразийской части Полярного бассейна // Биогеография: методология, региональный и исторический аспекты. Материалы конференции, приуроченной к 80-летию Вадима Николаевича Тихомирова (1932–1997) (Москва, 30 января – 3 февраля 2012). М.: Т-во научных изданий КМК. С. 76–79.

48. Жирков И.А., Леонтович М.К. (2012) О природе биогеографических границ // Биогеография: методология, региональный и исторический аспекты. Материалы конференции, приуроченной к 80-летию Вадима Николаевича Тихомирова (1932–1997) (Москва, 30 января – 3 февраля 2012). М.: Т-во научных изданий КМК. С. 70–75

49. Загребнева А.Д., Тютюнов Ю.В., Сурков Ф.А., Азовский А.И. (2010) Численная реализация модели таксис–реакция–диффузия, описывающей динамику системы хищник–жертва // Известия ВУЗов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки, 2: 12-16.

50. Ивановский А.А. (2010) Типы сообществ макрозообентоса в родниках Пензенской области // Вестник МГОУ. Сер. Естественные науки. № 3. С. 72 – 79.

51. Ковачева Н.П., Кряхова Н.В., Тertiцкая А.Г., Чертопруд Е.С. (2007) Питание личинок камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) в искусственных условиях // Морские промысловые беспозвоночные и водоросли: биология и промысел. К: Труды ВНИРО / ред. Соколов В.И. М.: ВНИРО.. Т. 147. С. 73-79.

52. Кряхова Н.В., Борисов Р.Р., Чертопруд Е.С. (2007) Оценка избирательности питания и скорости переваривания кормов у личинок камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) // Труды ВНИРО, М.: ВНИРО, С. 73-80.

53. Леонтович М.К., Жирков И.А. (2011) Новые данные о видах рода *Pista* (Polychaeta: Terebellidae) из дальневосточных морей России // Биология моря, Т.37, №5: 391–395.

54. Мокиевский В.О., Удалов А.А., Азовский А.И. (2007) О количественном распределении мейобентоса глубоководных зон в Мировом Океане // Океанология, 47 (6): 857-874.

55. Мошарова И.В., Ильинский В.В., Мошаров С.А., Азовский А.И. (2013) Распространение полихлорбифенил-трансформирующих и полихлорбифенил-толерантных бактерий в морях умеренных и полярных широт с различными уровнями загрязнения полихлорированными бифенилами // Вестник Московского университета. Сер. 16: Биология, 1: 28-35.

56. Палатов Д.М., Чертопруд М.В. (2012) Реофильная Фауна и сообщества беспозвоночных тундровой зоны на примере Южного Ямала // Биология внутренних вод. 2012. № 1. С. 23-32.

57. Романова Н.Д., Мазей Ю.А., Тихоненков Д.В., Сажин А.Ф., Азовский А.И. (2013) Сообщества гетеротрофных микроорганизмов на границе “вода–дно” в Карском море // Океанология, 53 (3): 375–386.

58. Столяров А.П. (2012) Структурно-функциональная организация эстуарных экосистем Белого моря: прототипическая модель // Успехи совр. биол. Т. 132. № 4. С. 354-369.

59. Столяров А.П. (2013) Особенности структурной организации сообщества макробентоса в эстуарных экосистемах (Кандакашский залив, Белое море) // Успехи совр. биол. Т. 133. № 2. С. 191-208.

60. Столяров А.П., Бурковский И.В. (2005) Особенности организации экосистемы эстуария и функциональная взаимозависимость ее частей // Успехи совр.биол., т.125, вып.6, с.579-592.

61. Столяров А.П., Бурковский И.В. (2006) Пространственная структура макробентосного сообщества и его продуктивность в районе мидиевой щетки эстуария реки Черной // Успехи совр. биол., т. 126, вып. 6, с. 569-585.
62. Столяров А.П., Бурковский И.В. (2008) Пространственная структура мейобентоса и ее изменения в летний период в эстуарии реки Черной // Успехи совр. биол., т.128, вып.2, с.145-159.
63. Столяров А.П., Бурковский И.В. (2009) Особенности пространственной структуры сообщества мейо- и макробентоса в Лапшагиной губе (Кандалакшский залив, Белое море) // Успехи современной биологии, 129, вып. 1: 67-79.
64. Столяров А.П., Бурковский И.В., Удалов А.А. (2005) Пространственная структура и потоки биоэнергии в экосистеме песчано-илистой литорали Белого моря // Успехи совр.биол., т.125, вып.3, с.274-290.
65. Тютюнов Ю.В., Загребнева А.Д., Сурков Ф.А., Азовский А.И. (2009) Микромасштабная пятнистость распределения веслоногих рачков как результат трофически-обусловленных миграций // Биофизика, 54(3): 508-514.
66. Тютюнов Ю.В., Загребнева А.Д., Сурков Ф.А., Азовский А.И. (2010) Моделирование потока популяционной плотности организмов с периодическими миграциями // Океанология, 50(1): 1–10.
67. Удалов А.А., Мокиевский В.О., Чертопруд Е.С. (2005) Влияние градиента солености на распределение мейобентоса в эстуарии р. Черная (Белое море) // Океанология. Т. 45. № 4. С. 619-627.
68. Чертопруд Е.С., Гомез С., Джерардин Х. (2009) Фауна и разнообразие таксоценов Harpacticoida (Copepoda) Южно-Китайского моря // Океанология, Т. 49. № 4. С.488-498.
69. Чертопруд Е.С., Азовский А.И. (2005) Сезонная динамика популяций литоральных гарпактицид (Harpacticoida: Copepoda) Белого моря // Океанология. Т. 45. № 6. С. 1-9.
70. Чертопруд Е.С., Азовский А.И., Сапожников Ф.В. (2005) Колонизация литоральными гарпактицидами (Harpacticoida: Copepoda) безжизненных грунтов различного гранулометрического состава // Океанология. Т. 45. № 4. С. 637-646.
71. Чертопруд Е.С., Гарлицкая Л.А. (2007) Сравнительный анализ фаун Harpacticoida (Copepoda) северных и южных морей России // Океанология, Т. 47. № 6. С. 1-10.
72. Чертопруд Е.С., Чертопруд М.В., Гарлицкая Л.А., Азовский А.И., Кондарь Д.В. (2007) Пространственная изменчивость структуры таксоценов Harpacticoida (Copepoda) литорали и мелководий морей Европы // Океанология, Т. 47. № 1. С.1-10.
73. Чертопруд Е.С., Чертопруд М.В., Кондарь Д.В., Корнев П.Н., Удалов А.А. (2006) Разнообразие таксоценов Harpacticoida (Copepoda)

песчано-илистой литорали Кандалакшского залива Белого моря // Океанология. Т.46. № 4. С.10-19.

74. Чертопруд М.В. (2005) Продольная изменчивость фауны макробентоса водотоков центра Европейской России // Журнал Общей Биологии. Т. 66. № 6. С. 491-502.

75. Чертопруд М.В. (2006) Анализ жизненных форм реофильного макробентоса: новый подход к классификации сообществ // Журнал Общей Биологии. Т. 67. № 3. С. 190-197.

76. Чертопруд М.В. (2006) Родниковые сообщества макробентоса Московской области // Журнал Общей Биологии. Т. 67. № 5. С. 376-384.

77. Чертопруд М.В. (2006) Фауна и местообитания бокоплавов (Crustacea Amphipoda) Московской области // Биология Внутренних Вод. № 4. С. 17-21.

78. Чертопруд М.В. (2007) Структурная изменчивость литореофильных сообществ макробентоса // Журнал Общей Биологии. Т. 68. № 6. С. 424-434.

79. Чертопруд М.В. (2010) Биогеографическое районирование пресных вод Евразии по фауне макробентоса // Журнал Общей Биологии. Т. 71. № 2. С. 144-162.

80. Чертопруд М.В. (2011) Разнообразие и классификация реофильных сообществ макробентоса средней полосы Европейской России // Журнал общей биологии. Т. 72. № 1. С. 51-73.

81. Чертопруд М.В. (2011) Фауна и сообщества макробентоса реки Москвы на участке Тучково – Звенигород // Труды ЗБС МГУ. Том 5. С. 180-188.

82. Чертопруд М.В., Палатов Д.М. (2013) Реофильные сообщества макробентоса юго-запада Кольского полуострова // Биология внутренних вод. № 4. С. 34-42.

83. Чертопруд М.В., Песков К.В. (2007) Биогеография реофильного макробентоса Юго-Восточной Европы // Журнал Общей Биологии. Т. 68. № 1. С. 52-63.

84. Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С., Сараванакумар А., Тангараджу Т., Мазей Ю.А. (2013) Сообщества макробентоса эстуария Веллар (Бенгальский залив, Тамил-Наду, Южная Индия) // Океанология. Том 53. № 2. С. 225-236.

Участие в международных конференциях в 2005 - 2014 гг.

1. Azovsky A.I., Saburova M.A., Chertoproud E.S., Polikarpov I.G. Selective feeding of littoral harpacticoids on diatom algae: hungry gourmands jump to survive? – “X European Ecological Congress, November 08-13, 2005, Kusadasi, Turkey. Abstracts”. META Press, Izmir, 2005: 96.

2. Azovsky A.I., Mazei Yu.A. Biodiversity of the Black Sea benthic ciliates. – In: “Black Sea Ecosystem 2005 and Beyond. 1st Biannual Sci. Conf. 8-10 May 2006 Istanbul, Turkey. Abstracts”, 2006: 54.

3. Garlitska L., Chertoprud E., Azovsky A., Kondar D. Large-scale patterns in harpacticoid copepod diversity and distribution. In: "World Conference on Marine Biodiversity. 11-15 November 2008. Valencia, Spain. Abstracts": 54.
4. Azovsky A., Mazei Yu. Macroecological patterns in diversity of marine benthic ciliates: Do microbes have macroecology? In: "World Conference on Marine Biodiversity. 11-15 November 2008. Valencia, Spain. Abstracts": 93.
5. Azovsky A.I., Mazei Yu.A. Macroecological patterns in diversity of marine benthic ciliates. – In: "V European Congress of Protistology. July 23-27, 2007, St. Petersburg. Abstracts", Protistology 2007, 5 (1): 13.
6. Azovsky A., Chertoprud E., Garlitska L. Global patterns of local diversity: case study of marine harpacticoids. – In: "14TH Int. Meiofauna Conf. Ghent, Belgium, 11-16 July 2010. Abstracts", 2010, VLIZ special publication, 44: 19.
7. Garlitska L., Chertoprud E., Azovsky A. Large-scale patterns in marine benthic harpacticoid diversity and distribution. – In: "14TH Int. Meiofauna Conf. Ghent, Belgium, 11-16 July 2010. Abstracts", 2010, VLIZ special publication, 44: 116.
8. Udalov A.A., Mokievsky V.O., Azovsky A.I. Large-scale patterns in the quantitative distribution of meiobenthos in the World Ocean. – In: "14TH Int. Meiofauna Conf. Ghent, Belgium, 11-16 July 2010. Abstracts", 2010, VLIZ special publication, 44: 197.
9. Udalov A.A., Mokievsky V.O., Azovsky A.I. Quantitative meiobenthic distribution in the World Ocean: a half-sentury of researches. – In: "14TH Int. Meiofauna Conf. Ghent, Belgium, 11-16 July 2010. Abstracts", 2010, VLIZ special publication, 44: 198.
10. Azovsky A.I. Species-area and species-sampling effort relationships: disentangling the effects. - *Ecography* 2011, 34: 18-30 (doi: 10.1111/j.1600-0587.2010.06288.x).
11. Azovsky A.I., Chertoprud E.S., Garlitska L.A., Mazei Yu.A., Udalov A.A. Global patterns of local diversity: Are there common rules for benthos? – In: "World Conference on Marine Biodiversity – 2011, Aberdeen, 26-30 Sept. 2011. Oral Abstracts", 2011, Univ. of Aberdeen, p. 75.
12. Garlitska L., T. Neretina, D. Schepetov, N. Mugue, M. De Troch, J.G. Baguley, A. Azovsky. Cryptic diversity of a "cosmopolitan" harpacticoid copepod and the "meiofauna paradox" - 6th biennial conference of the International Biogeography Society, 9-13 January 2013, Miami, Florida, USA.
13. Tikhonenkov D., A. Azovsky. Diversity and geographic distribution of marine heterotrophic flagellates - 6th biennial conference of the International Biogeography Society, 9-13 January 2013, Miami, Florida, USA.
14. Azovsky A., E. Chertoprud, L. Garlitska. Taxonomic diversity of marine benthic harpacticoid copepods: comparison between low and high latitudes - 48th European Marine Biology Symposium, August 19-23, 2013, Galway, Ireland.

15. Garlitska L., T. Neretina, M. De Troch, J.G. Baguley, A. Azovsky. Cryptic diversity of a "cosmopolitan" harpacticoid copepod: the "meiofauna paradox" remains - 48th European Marine Biology Symposium, August 19-23, 2013, Galway, Ireland.
16. Dnestrovskaya N. Yu., Jirkov I. A. 2011. Microscopical studies of nephtyid chaetae (Annelida: Polychaeta: Nephtyidae) // *Italian Journal of Zoology*, Vol.78, Num. S1, pp. 219–229.
17. Jirkov I.A. Taxonomic characters and taxonomy of Ampharetidae (Polychaeta). 10th International Polychaeta conference. Italy, Lecce, 19–26 June 2010.
18. Jirkov I.A. Biogeographic subdivision of the North Polar Basin based on polychaetous species ranges. - 10th International Polychaeta conference. Italy, Lecce, 19–26 June 2010.
19. Jirkov I.A. About species range boundaries. - 10th International Polychaeta conference. Italy, Lecce, 19–26 June 2010.
20. Dnestrovskaya N.Yu., Jirkov I.A. SEM structure of Nephtyidae chaetae (Annelida: Polychaeta). - 10th International Polychaeta conference. Italy, Lecce, 19–26 June 2010.
21. Leontovich M.K., Jirkov I.A. Chaetae of Terebellinae. - 10th International Polychaeta conference. Italy, Lecce, 19–26 June 2010.
22. Чертопруд М.В., 2007. Модификация индекса сапробности Пантле-Букка для водоемов Европейской России // Сборник материалов международной конференции «Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем» (Санкт-Петербург, 23-27 октября 2006 г.). СПб.: ЛЕМА. С. 298-302.
23. Чертопруд М.В., 2010. Закономерности разнообразия и классификация сообществ реофильного макрозообентоса Палеарктики. Материалы Международной конференции «Экология водных беспозвоночных», посвященной 100-летию со дня рождения Ф.Д. Мордухай-Болтовского (Борок, ИБВВ РАН, 30 октября – 2 ноября 2010 г.). С. 340-344.

Учебники и учебные пособия, изданные за 2005 - 2014 гг.

Чертопруд М.В. Бентос. В кн.: Практическая гидробиология. Пресноводные экосистемы. Под ред. В.Д. Федорова и В.И. Капкова. М.: изд-во "ПИИМ", 2006. 367 с.

Чертопруд М.В. Гидробиологические экскурсии в Подмосковье. М.: Изд. Воробьев А.В., 2005. 72 с.

Чертопруд М.В., 2007. Биоиндикация качества водоемов по составу сообществ беспозвоночных. М.: МГСИОН. 24 с.

Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С., 2011. Краткий определитель пресноводных беспозвоночных центра Европейской России. Издание 4-е. М.: КМК. 219 с.

Монографии (2005-2014 гг)

Бурковский И.В. 2006. Морская биоценология. Организация сообществ и экосистем. М.: КМК, 285 с.

Корнев П.Н., Чертопруд Е.С. 2008. Веслоногие ракообразные отряда Naupactisoida фауны Белого моря: Морфология, Систематика, Экология Москва: КМК, 379 с.

Жирков И.А. 2010. Жизнь на дне. Био-география и био-экология бентоса. М., КМК, 453 с.

Борисов Р.Р., Ковачева Н.П., Чертопруд Е.С. 2011. Биология, воспроизводство и культивирование речных раков. М: ВНИРО. 96 с.

Дополнительные сведения о научных достижениях:

В.н.с., д.б.н. И.А. Жирковым описан 31 вид полихет, из них 12 - за последние 10 лет — больше, чем кем-либо из отечественных ученых.

Виды полихет, названные зарубежными исследователями в честь И.А. Жиркова:

Hyalopomatus jirkovi Kupriyanova, 1993

Malacoceros jirkovi Sirkorski, 1992

Sosane jirkovi Holthe, 2002

Tetreres jirkovi Kirtley, 1994

Zatsepinia jirkovi Imajima, Reuscher & Fiege, 2013

Профессор А.И. Азовский

1.4. НАУЧНАЯ ГРУППА ВОДНОЙ МИКРОБИОЛОГИИ

Руководитель - проф., д.б.н. Ильинский В.В.

Состав группы: в.н.с., к.б.н. Москвина М.И. (на кафедре работает с 2011 г.), с.н.с., к.б.н. Мошарова И.В. (на кафедре работает с 2006 г.), с.н.с., к.б.н. Комарова Т.И. и инженер-лаборант 1-й категории Акулова А.Ю.

Название темы НИР: Физиологическая экология микроорганизмов водных экосистем.

Основные направления работ: экология и физиология гетеротрофных бактерий водных экосистем, их роль в процессах естественного очищения водоемов. Экология вирусов и неколонизальных форм цианобактерий. Микробиологический мониторинг водных экосистем и разработка экспресс-методов для его проведения.

Исследуемые объекты: гетеротрофный бактериопланктон, цианобактерии, вирусы морских и пресных вод, льдов и донных осадков.

Используемые методы исследований: прямой счет бактерий методом эпифлуоресцентной микроскопии, определение количества бактерий с активной электрон-транспортной системой (СТС+ бактерий),

учет численности живых и мертвых клеток с помощью набора красителей Live/Dead, определение численности жизнеспособных бактерий методом посева, радиоуглеродный метод измерения потенциальной углеводородокисляющей активности бактериопланктона непосредственно в пробах воды при температурах *in situ*, фотодокументирование и автоматическое определение биомассы и численности бактерий с помощью компьютерной программы ММС (Россия) и другие.

Районы, в которых проводились исследования в 2005 - 2014 гг.

Пресные водоемы и водотоки: река Москва, Косинское Трехозерье.

Морские акватории: Черное море, Балтийское море, Карское море, Баренцево море, Атлантический океан, Южный океан.

Участие в учебном процессе.

Курсы лекций, которые читают сотрудники группы: Водная микробиология (проф., д.б.н. Ильинский В.В.), Актуальные проблемы гидробиологии, (проф., д.б.н. Ильинский В.В. совместно с другими преподавателями кафедры); Микробные биотехнологии (проф., д.б.н. Ильинский В.В., с.н.с. к.б.н. Мошарова И.В.), Экология и устойчивое развитие (г.н.с. В.М. Хромов, в.н.с. М.И. Москвина, альтернативный); Экологический менеджмент (в.н.с. М.И. Москвина, альтернативный).

Практические занятия: задача по водной микробиологии на Большом практикуме (проф., д.б.н. Ильинский В.В.).

Студенты, подготовленные в группе за последние 10 лет: Шадрина Н.А. (Есаулкова) (2003), Зауолкова А.Н. (2005), Адейкина А.А. (2009), Акулова А.Ю. (Струкова) (2010), Папоян Г.К. (2014).

Послевузовская подготовка кадров

Подготовленные за 2005 - 2014 гг. специалисты высшей квалификации - кандидаты наук (научный руководитель - проф. Ильинский В.В.): Перетрухина И.В. (2006), Мошарова И.В. (2007), Литвинова М.Ю. (2013).

Список публикаций сотрудников группы в научных журналах (за 2005 - 2014 гг.)

1. Ilinskiy V.V. 2005. Microbes. Encyclopedia of the Arctic/Mark Nuttal, ed. Routledge, New York, 2005. Vol. 2. P. 1287.

2. Ilinskiy V.V. 2005. White Sea. Encyclopedia of the Arctic/Mark Nuttal, ed. Routledge, New York, 2005. Vol.3. P. 2182 - 2183.

3. Ильинский В.В., Зауолкова А.Н., Комарова Т.И., Семененко М.Н. 2005. Гетеротрофный бактериопланктон реки Москвы и процессы естественного очищения вод от углеводов/Доклады МОИП. Т. 36. С. 55 – 56.

4. Комарова Т.И., Ильинский В.В. 2005. Гетеротрофные бактерии грунтов реки Москвы и их способность к окислению углеводов (по данным долгосрочных наблюдений). Доклады МОИП. Т. 36. С. 65 – 67.

5. Ильинский В.В., Заузолкова А.Д., Комарова Т.И., Семененко М.Н. Гетеротрофный бактериопланктон реки Москвы и его углеводородокисляющая активность в осенне-зимний период. В сб. Биотехнология, экология, охрана окружающей среды. Сборник научных трудов. Научные чтения, посвященные 200-летию МОИП (Москва, МГУ им. М.В.Ломоносова, 2005). Изд-во ООО «Графикон-принт», Москва – 2005. С. 40-48.

6. Ильинский В.В., Комарова Т.И., Семененко М.Н., Микробиологический мониторинг морской среды на полигоне «Центральный» в весенний период 2005 г. // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2006. № 11. С. 26-32.

7. Перетрухина И.В., Ильинский В.В., Литвинова М.Ю. Определение скоростей биодеградации нефтяных углеводородов в воде литорали Кольского залива, Труды Мурманского государственного технического университета "Вестник МГТУ" - Мурманск: МГТУ, 2006. Т. 9, № 5. - С. 830-835.

8. Мошарова И.В., Ильинский В.В., Комарова Т.И. Об обнаружении и видовой идентификации полихлорбифенил-трансформирующих бактерий в Байдарацкой губе Карского моря. // Бюллетень МОИП, сер. биол. Т. 114, вып. 2, прил. 1 «Физиология и генетика микроорганизмов в природных и экспериментальных системах», Москва, «МАКС Пресс», 2009, С. 249-252.

9. Ильинский В.В., Мошарова И.В., Комарова Т.И., Струкова Н.А. О результатах микробиологических исследований реки Москвы в черте г. Москвы в 2008-2009 гг. Бюллетень МОИП. 2009. Отдел биол., Т. 114, вып.3, прил. 1, ч. 1. Экология. Природные ресурсы. Рациональное природопользование. Охрана окружающей среды. С. 367-373.

10. Ильинский В.В., Воскобойников Г.М., Пуговкин Д.В., Комарова Т.И., Адейкина А.А.. Влияние нефтяного загрязнения среды на состав и численность гетеротрофных эпифитных бактерий бурой водоросли *Fucus vesiculosus*. Вестник Южного Научного Центра РАН. Том 6, № 2, 2010, стр. 98-100.

11. Ильинский В.В., Мошарова И.В., Струкова А.Ю., Мошаров С.А. О современном состоянии гетеротрофных бактериоценозов Косинского Трехозерья. Доклады МОИП, посвященные 250-летию МОИП. Т. 47, 2010. С. 42-45. http://www.moip.msu.ru/wp-content/uploads/2011/11/Dokladi_MOIP_Tom_47.pdf. ISBN 978-5-211-05942-9.

12. Ильинский В.В., Шадрин Н.А., Комарова Т.И. Гетеротрофные бактерии городских родников: московский заповедник «Крылатские Холмы». Водные ресурсы. 2010. Т. 37, № 4. С. 494-501.

13. Литвинова М.Ю., Ильинский В.В., Перетрухина И.В. Количественная оценка гетеротрофного бактериопланктона в воде

северного и среднего колен Кольского залива // "Фундаментальные исследования". №7, 2011, С. 203-206.

14. Ильинский В.В. Микроорганизмы и защита морей от нефтяного загрязнения // Мировой опыт и экономика России. № 1, 2011. С. 39-41.

15. Мошарова И.В., Ильинский В.В., Мошаров С.А., Азовский А.И. Распределение полихлорбифенил-трансформирующих и полихлорбифенил-толерантных бактерий в открытой части Балтийского моря в связи с факторами окружающей среды. // Вестник Международной академии наук экологии и безопасности жизнедеятельности, Том 16, № 1, 2011. С. 76 - 88.

16. Литвинова М.Ю., Ильинский В.В., Семененко М.Н., Перетрухина И.В. Распространение и потенциальная активность углеводородокисляющих бактерий в воде среднего и северного колен Кольского залива. Вестник МГТУ, т. 15, № 3, 2012. С. 533-540.

17. Ильинский В.В. Невидимые хранители чистой воды. Вода Magazin, № 11 (63), 2012. С. 40-42.

18. Комарова Т.И. Гапочка Л.Д. Ильинский В.В. Гапочка М.Г. Применение КВЧ-излучения для увеличения биомассы углеводородокисляющих бактерий *Rhodococcus erythropolis* E-15. Экологические системы и приборы. 2013. № 4. С. 47-51.

19. Ильинский В.В., Мошарова И.В., Акулова А.Ю., Мошаров С.А. Современное состояние гетеротрофного бактериопланктона Косинского Трехозерья. Водные ресурсы, т. 40, № 5, 2013. С. 477-487.

20. Мошарова И.В., Ильинский В.В., Мошаров С.А., Азовский А.И. Распространение полихлорбифенил-трансформирующих и полихлорбифенил-толерантных бактерий в морях умеренных и полярных широт с различными уровнями загрязнения полихлорированными бифенилами. Вестник Московского университета. Серия 16: Биология. № 1, 2013. С. 28-35.

21. Акулова А.Ю., Ильинский В.В., И.В. Мошарова, М.И. Москвина, С.А. Мошаров, Т.И. Комарова. Состояние гетеротрофного бактериопланктона побережья озер Святое и Белое природно-исторического парка "Косинский" (город Москва) в 2011 году. Известия Самарского научного центра РАН. Т. 16, № 1(4), 2014. С. 1185 - 1192.

Участие в международных конференциях в 2005 - 2014 гг.

1. Перетрухина И.В., Ильинский В.В., Литвинова М.Ю., Кудасов В.И., Балина Т.В.. Определение углеводородокисляющей активности бактериальных сообществ в воде Кольского залива // Наука и образование - 2006 [Электронный ресурс]: материалы межд.науч.-техн.конф., Мурманск / МГТУ. – Электрон.текст дан.(16 Мб). – Мурманск: МГТУ, 2006.- 1 электрон.опт.диск (CD-ROM). - С. 593-596. – Гос.рег.НТИЦ "Информрегистр" № 0320501517 от 28.11.05 г.

2. Ильинский В.В., Семенов М.Н., Комарова Т.И. Микробная деструкция углеводов в реке Москве и Можайском водохранилище: сравнительный анализ/Физиология микроорганизмов в природных и экспериментальных системах. Памяти проф. М.В.Гусева. Материалы междунар. науч. конф. Москва, МГУ, биофак. 16-19 мая 2006 г. М.: МАКС ПРЕСС. 2006. С. 76-77.

3. Перетрухина И.В., Ильинский В.В., Литвинова М.Ю. Влияние макрофитов на численность и активность эпифитных углеводородоокисляющих бактерий. Международная научно-практическая конференция «Наука и образование-2007» (Электронный ресурс) / МГТУ. Электрон.текст дан. (18 Мб) Мурманск: МГТУ, 2007. - С. 722-727

4. Мошарова И.В., Ильинский В.В. Об обнаружении в Байдарачьей губе Карского моря ПХБ-толерантных и ПХБ-трансформирующих гетеротрофных бактерий. Геология морей и океанов. Материалы XVII Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. Москва, 12-16 ноября 2007 г. Т. III. С. 155-157.

5. Ильинский В.В., Мошарова И.В., Комарова Т.И., Семенов М.Н. Особенности применения микробиологического мониторинга для оценки экологического состояния морских и прибрежных акваторий при освоении нефтегазовых месторождений. Современные проблемы инженерной экологии (изыскания, ОВОС, социально-экономические аспекты). Материалы международной научной конференции г. Ростов-на-Дону, 9-11 июня 2008 г. / Отв. ред. акад. Г.Г. Матишов. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2008. 292 с.

6. Мошарова И.В., Ильинский В.В., Азовский А.И. Изучение влияния факторов окружающей среды (включая антропогенные) на структуру гетеротрофного бактериоценоза в Балтийском море (тезисы доклада) – Комплексное управление, индикаторы развития, пространственное планирование и мониторинг прибрежных регионов Юго-Восточной Балтики. Материалы международной конференции, Калининград, 26-30 марта, 2008. Калининград, Терра Балтика, 2008. С. 185.

7. Воскобойников Г.М., Ильинский В.В., Лопушанская Е.М., Пуговкин Д.В. О возможной роли морских макрофитов в очистке поверхности воды от нефтяного загрязнения. В сб. «Нефть и газ арктического шельфа 2008». Материалы международной конференции. Мурманск, 12-14 ноября 2008 г. Изд-во Мурм. Полиграф. Компания. С. 63-65. 357 с.

8. Перетрухина И.В., Ильинский В.В., Литвинова М.Ю.. Евтрофные и олиготрофные бактерии, как основные группы гетеротрофного бактериопланктона / // Наука и образование - 2008 [Электронный ресурс]: материалы междунар.-техн.конф., Мурманск / МГТУ. – Электрон.текст дан.(14 Мб). – Мурманск: МГТУ, 2008.- 1 электрон.опт.диск (CD-ROM). - С. 665-669. – Гос.рег.НТИЦ "Информрегистр" № 0320800238 от 04.05.08 г.

9. Литвинова М.Ю., Ильинский В.В., Перетрухина И.В. Гетеротрофный бактериопланктон среднего и северного колен Кольского залива и его углеводородоокисляющая активность / // Наука и образование - 2009 [Электронный ресурс]: материалы междунар.-техн.конф., Мурманск / МГТУ. – Электрон.текст дан.(22 Мб). – Мурманск: МГТУ, 2009.- 1 электрон.опт.диск (CD-ROM). - С. 725-729. – Гос.рег.НТИЦ "Информрегистр" № 0320900170 от 25.05.09 г.

10. Литвинова М.Ю., Ильинский В.В., Перетрухина И.В. Определение скорости биodeградации нефтяных углеводородов в воде северного колена Кольского залива / // Спецпроект: анализ научных достижений: сб. материалов V Междунар.науч.-практ.конф. - Днепропетровск: Біла, 2010. - Т.3 - С. 7-9.

Учебники и учебные пособия, изданные за 2005 - 2014 гг.

1. Кураков А.В., Ильинский В.В., Котелевцев С.В., Садчиков А.П. Биоиндикация и реабилитация экосистем при нефтяных загрязнениях. Учебное пособие под ред. А.П.Садчикова и С.В.Котелевцева. М.: Изд-во «Графикон», 2006. 336 с.

2. Ильинский В.В. Гетеротрофный бактериопланктон. В кн.: Практическая гидробиология. Пресноводные экосистемы: Учеб. для студ. биол. спец. ун-тов/ под ред. В.Д.Федорова и В.И.Капкова. М.: Изд-во "ПИМ", 2006. 367 с.

Монографии (2005-2014 гг.)

Ильинский В.В., Комарова Т.И., Семенов М.Н. Микробиологический мониторинг нефтяного загрязнения морской среды: проблемы и перспективы. Экологические проблемы XXI века. Монография. К.Х.Дыгусь, Е.Л.Медиокритский, ред. Warszawa 2010. С. 205-214.

Профессор В.В.Ильинский

ЛАБОРАТОРИЯ ПРИКЛАДНОЙ ГИДРОБИОЛОГИИ

1.5. НАУЧНАЯ ГРУППА ВОДНОЙ ТОКСИКОЛОГИИ

Руководитель - д.б.н., проф. О.Ф. Филенко.

Состав группы: с.н.с., к.б.н. Ипатова В.И., с.н.с., к.б.н. Лукьянов А.С. (по 2013 г), с.н.с., к.б.н. Исакова Е.Ф., с.н.с., к.б.н. Гершкович Д.М., н.с., к.б.н. Воробьева О.В., м.н.с., к.б.н. Коломенская Е.Е., инженер-лаборант, к.б.н. Дмитриева А.Г., инженер 1 кат. Кирпичникова Н.А.

В отпусках: к.б.н. Прохоцкая В.Ю., Оганесова Е.В.

Название темы НИР: "Исследование эффекта потенциально токсичных веществ на водные организмы и сообщества с целью защиты водных экосистем" № гос.регистрации 01200117445.

Основные направления работ:

1. Исследовательские материалы, полученные сотрудниками кафедры, вносят существенный вклад в установление закономерностей биологического действия экстремальных факторов среды, в том числе – и токсичных веществ, в понимание механизмов адаптации гидробионтов к изменениям условий жизни. Наряду с фундаментальными задачами в области водной токсикологии были обозначены первоочередные прикладные задачи, которые и в настоящее время служат основой системы эколого – рыбохозяйственного нормирования и токсикометрического биотестирования.

2. Методические основы рыбохозяйственного нормирования, сформированные при ведущем участии сотрудников кафедры, явились в нашей стране единственным руководством по установлению экологических пределов допустимого загрязнения водной среды.

Сотрудниками кафедры разработаны и законодательно приняты предельно допустимые концентрации появления в водной среде десятков потенциально токсичных веществ.

3. Сотрудники кафедры так же были в числе основоположников методологии биотестирования в нашей стране. Тест – объекты как для нормирования, так и для токсикологического контроля среды выбирались на основе комиссионных испытаний и то, что было предложено в то время, остается на вооружении и служит основой развития идеи и на сегодняшний день. За последующие годы в нашей стране было предложено множество методических подходов и объектов, некоторые из них используются для решения практических задач, но по-прежнему их относительная чувствительность и информативность соотносятся с показаниями методов, в разработке которых решающее участие принадлежит сотрудникам кафедры гидробиологии. Эти идеи нашли развитие в форме токсикологического контроля качества компонентов окружающей среды с применением гидробионтов, медицинских материалов, пищевых продуктов и др. Методами биотестирования

сотрудники кафедры провели оценку класса опасности десятков образцов промышленных отходов, множества проб загрязняемой окружающей среды. В частности, метод биотестирования применен для оценки токсичности бумаги, на что был получен патент.

Исследуемые объекты: лабораторные культуры водных организмов: водорослей, водных сосудистых растений, беспозвоночных, рыб.

Используемые методы исследований: Приемы культивирования водных организмов, их использования для проведения испытаний действия химических и физических факторов окружающей среды, способы оценки общеприродных и функциональных эффектов действующих факторов.

Участие в учебном процессе

Лекционные курсы для студентов:

О.Ф. Филенко - «Экологическая физиология водных животных», «Санитарная гидробиология», «Водная токсикология», разделы в курсе «Актуальные вопросы гидробиологии»

В. И. Ипатова «Экологическая альгология»

Д.М. Гершкович «Основы аквакультуры»

Практические занятия:

Задачи практикума для студентов: Е.Ф.Исакова, В.И.Ипатова, Д.М.Гершкович, О.В.Воробьева

Занятия на летней практике студентов: Е.Ф. Исакова, В.И. Ипатова, Д.М. Гершкович, О.В. Воробьева

Студенты, подготовленные в группе за последние 10 лет:

Фень С.Ю. (2004), Черненко А.Ю. (2004), Ухова А.М. (2007), Гершкович Д. М. (2009), Тригуб А.Г. (2014).

Послевузовская подготовка кадров

Под руководством и при консультативной помощи сотрудников группы за последние 10 лет защищены диссертации:

Докторские: (Научный консультант - О.Ф. Филенко) - Сопрунова О. Б. (2005), Саратовских Е. А. (2008)

Кандидатские: (Научный руководитель - О.Ф. Филенко) -Рыбина Г. Е. (2004), Марушкина Е. В. (2005), Самойлова Т.А. (2006), Медянкина М. В. (2006), Гершкович Д. М. (2012), Воробьева О.В. (2013).

(Научный руководитель - А.Г. Дмитриева) - Бойчук Т. В. (2007).

Статьи, опубликованные в 2005 – 2014 гг.

1. Дмитриева А. Г. (2005). Фазность реагирования микроводорослей при разных уровнях токсического воздействия // Доклады МОИП. Т. 36. С. 34-36.

2. Дмитриева А. Г., Ипатова (Артюхова) В. И., Кожанова О. Н., Дронина Н. Л., Желтухин Г. О., Крупина М. В. (2006). Реакция *Elodea canadensis* на загрязнение хромом среды обитания/ / Вестник МГУ. Сер. Биология. № 2. С. 17-24

3. Steinberg C. E. W., S. Kamara, V. Yu. Prokhotskaya, L. Manusadzianas, T. A. Karasyova, M. A. Timofeyev, Z. Jie, A. Paul, T. Meinelt, V. F. Farjalla, A. Y. O. Matsuo, B. K. Burnison, R. Menzel (2006). Dissolved humic substances – ecological driving forces from the individual to the ecosystem level? // *Freshwater Biol.* Vol. 51. P. 1189-1210.

4. Козлов М. Н., Данилович Д. А., Щеголькова Н. М., Филенко О. Ф., Мойжес О. В., Пушкарь В.Я. Оценка качества очищенной воды московских очистных сооружений методами биотестирования // *Водоснабжение и санитарная техника.* 2006, №11, ч.1., с.31-39.

5. Филенко О.Ф. М.В. Медянкина, Широков Д.А. Влияние донных осадков на токсичность тяжелых металлов для дафний. 1. Хром. *Экологические системы и приборы*, 2006, №12, С. 39-42.

6. Филенко О.Ф. Биологические методы в контроле качества окружающей среды//*Экологические системы и приборы*, 2007, №6.

7. Филенко О. Ф., Дмитриева А. Г., Марушкина Е. В. Исследование лабораторной популяции водоросли *Scenedesmus quadricauda* Turp. (Breb.) методом микрокультур // *Гидробиологический журнал*, 2007, Т. 42, № 5 С. 80-88.

8. Филенко О. Ф., Дмитриева А. Г., Марушкина Е. В. Оценка эффекта меди на модельную популяцию водоросли *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb. Методом микрокультур // *Гидробиологический журнал*, 2007, Т. 42, № 6, с. 53-61.

9. Дмитриева А.Г., Бойчук Т.В., Филенко О.Ф. Гетерогенность популяции *Scenedesmus quadricauda* при разных режимах интоксикации серебром // *Экологические системы и приборы*, 2007, № 3, С. 42-45.

10. Prokhotskaya V. Yu., C. E. W. Steinberg. Differential sensitivity of a coccal green algal and cyanobacterial species to dissolved natural organic matter (NOM) // *Env Sci Pollut Res*, 2007, special issue, vol.14, N 1, pp. 11-18.

11. Prokhotskaya V. Yu, A. G. Dmitrieva, T. V. Veselova, and V. A. Veselovskii. Types of Responses of a Model Population of Microalga *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb. under different intoxication conditions// *Moscow University Biological Sciences Bulletin*, 2007, Vol. 62, N 4, pp. 171-175

12. Anisimov V.N., Egormin P.A., Piskunova T.S., Popovich I.G., Semenchenko A.V., Tyndyk M.L., Yurova M.N., Zabezhinsky M.A., Bakeeva L.E., Panteleeva A.A., Pilipenko D.I., Saprunova V.B., Vyssokikh M.Yu., Skulachev V.P., Filenko O.F., Isakova E.F., Samoylova T.A., Mansikh V.N., Skulachev M.V., Mikhelson V.M. et al. Mitochondria – targeted plastoquinone derivatives as tools to interrupt execution of the aging program. 5. SKQ1 prolongs lifespan and prevents development of traits of senescence. *Biochemistry (Moscow)*. 2008. Т. 73. № 12. С. 1329-1342.

13. Анисимов В.Н., Бакеева Л.Е., Егормин П.А., Филенко О.Ф., Исакова Е.Ф., Манских В.Н., Михельсон В.М., Пантелеева А.А., Пасюкова Е.Г., Пилипенко Д.И., Пискунова Т.С., Попович И.Г., Рощина Н.В., Рыбина

О.Ю., Сапрунова В.Б., Самойлова Т.А., Семенченко А.В., Скулачев М.В., Спивак И.М., Цыбулько Е.А. и др. Производное пластохинона, адресованное в митохондрии, как средство, прерывающее программу старения. 5. SKQ1 увеличивает продолжительность жизни и предотвращает развитие признаков старения. *Биохимия*. 2008. Т. 73. № 12. С. 1655-1670.

14. Филенко О.Ф., Самойлова Т.А. Эффект тяжелых металлов на выборки и модельные популяции коловратки *Brachionus plicatilis* Muller при разной солености. *Вестник Московского университета. Серия 16: Биология*. 2008. № 2. С. 36-39.

15. Filenko O. F. and T. A. Samoylova Effect of Heavy Metals on Samples and Model Population of Rotifers *Brachionus plicatilis* Muller at Different Salinity. *Moscow University Biological Sciences Bulletin*, 2008, Vol. 63, No. 2, pp. 80–83.

16. Skulachev V.P., Antonenko Y.N., Bakeeva L.E., Chernyak B.V., Korshunova G.A., Senin I.I., Vyssokikh M.Yu., Yaguzhinsky L.S., Zorov D.B., Anisimov V.N., Elichev V.P., Filenko O.F., Severina I.I., Kalinina N.I., Kapelko V.I., Pisarenko O.I., Ruuge E.K., Kolosova N.G., Kopnin B.P., Lichinitser M.R. et al.: a mitochondrial approach. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Bioenergetics*. 2009. Т. 1787. № 5. С. 437-461.

17. Ипатова В.И., Дмитриева А.Г. Оценка токсичности тяжелых металлов с использованием высших водных растений. *Экологические системы и приборы*. 2009. № 1. С. 24-28.

18. Филенко О.Ф., Медянкина М.В. Влияние донных грунтов на токсичность загрязняющих веществ. *Вестник Московского университета. Серия 16: Биология*. 2010. № 1. С. 27-31.

19. Filenko O.F. M.V. Medianskina The Influence of Bottom Sediments upon the Toxicity of Pollutants. *Moscow University Biological Sciences Bulletin* 2010, Vol. 65, No. 1, pp. 22–26. © Allerton Press, Inc., 2010.

20. А. С. Лукьянов Этика и качество результатов экспериментов на животных. *Успехи современной биологии*, 2010, том 130, № 2, с. 216–221.

21. Prokhotskaya V.Yu Microalgae Cell and Population Performance under Pollution Impact. *Cell Division Theory, Variants and Degradation. Cell Biology Research Progress Series*. Ed. Yu.N.Golitsin, M.C. Krylov. NOVA Science Publisher, Inc. New York. 2010

22. Filenko O.F., Isakova E.F., Gershkovich D.M. The lifespan of the cladoceran *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg in a laboratory culture. *Inland Water Biology*. 2011. Т. 4. № 3. С. 283-286.

23. Ипатова В.И., Прохоцкая В.Ю., Коломенская Е.Е. Влияние начальной плотности популяции на проявление токсичности веществ в испытаниях с использованием микроводорослей. *Токсикологический вестник*. 2011. № 2.

24. Королев А. М., Лукьянов А. С. О возможности использования синтетических хемочувствительных сенсоров для оценки острой

токсичности химических соединений. Токсикологический вестник. 2010, №6.

25. Филенко О.Ф., Исакова Е.Ф., Самойлова Т.А., Гершкович Д.М. Действие тиазинового красителя метиленового синего на дафний. Токсикологический вестник №5 (сентябрь-октябрь) 2011.

26. Loukianov A. S. Is a Compromise Possible in Russia Between Animal Advocates and Researchers Who Use Animals in Harmful Experiments? ATLA, 2011.

27. Filenko O.F., Isakova E.F. and D.M. Gershkovich «The Lifespan of the Cladoceran *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg in a Laboratory Culture». Inland Water Biology, 2011, Vol. 4, No. 3

28. Ipatova V.I., Prokhotskaya V. Yu., Dmitrieva A.G. Structural changes and adaptation of algal population under different regimens of toxic exposure. Unifying Themes in Complex Systems. 2011. V.6. Chapter 5. Springer Complexity.

29. Филенко О.Ф., Оганесова Е.В. Тепловодные моллюски как потенциальный объект для биотестирования качества водной среды. Токсикологический вестник. - 2012. - № 2. - С. 32-35.

30. Филенко О.Ф., Е.В. Оганесова. Сравнительная токсикорезистентность двух видов тепловодных рыб в хронических. Токсикологический вестник. 2012. №3. С. 47-51.

31. Филенко О.Ф. Задачи и возможности биологического контроля загрязнения водной среды. ВОДА MAGAZINE. 2012. С. 24 – 28

32. Гапочка Л.Д., М.Г.Гапочка, Т.С.Дрожжина, Е.Ф.Исакова, А.С.Павлова, О.Б.Шавырина. «Эффекты облучения культуры *Daphnia magna* на разных стадиях развития электромагнитным полем миллиметрового диапазона низкой интенсивности». Вестн. Моск. ун-та. сер. 16 Биология. 2012. № 2, стр. 43-48.

33. Ipatova V.I., Prokhotskaya V.Yu., Dmitrieva A.G. Structural changes and adaptation of algal population under different regimens of toxic exposure // Unifying Themes in Complex Systems VII. Proceedings of the Seventh International Conference on Complex Systems. Minai, Ali A.; Braha, Dan; Bar-Yam, Yaneer (Eds.). Springer. 2012. P. 149-156.

34. Гершкович Д.М., Исакова Е.Ф., Филенко О.Ф., Самойлова Т.А. Повышение жизнестойкости рачков *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg с применением 10-(2',3'-диметилхинонил-6')-децилтрифенилфосфоний бромида Вестник Моск. Ун-та. Сер. 16, 2013, № 3, С. 27-30.

35. Филенко О. Ф., Е. Ф. Исакова, Д. М. Гершкович Стимуляция жизненных процессов у *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Crustacea, Anomopoda) при действии низких концентраций потенциально токсичных веществ// Биология внутренних вод. 2013, № 4, С. 89–93.

36. Gershkovich D.M., Isakova E.F., Filenko O.F., Samoilova T.A. Increasing viability of the crustacean *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg using 10-(2', 3'-dimethylhynonil-6')-deciltriphenylphosphonium bromide//

Moscow University biological sciences bulletin, Allerton Press (New York, N.Y., United States), 2013, том 68, № 3, С. 115-118.

37. Ипатова В.И. Адаптация водных растительных организмов к химическому загрязнению окружающей Экологические системы и приборы. 2013. № 3. С. 47-53.

38. Воробьева О.В. Нарушения в потомстве рачков *Daphnia magna*, облученных диодным источником. Экологические приборы и системы, 2013. № 10. С. 61-67.

39. Воробьева О.В. Влияние прибора, генерирующего светодиодное облучение, на рачков *Daphnia magna* // Поволжский экологический журнал. 2013. № 4. С. 374–379.

40. Воробьева О.В., Филенко О.Ф., Исакова Е.Ф. Изменения плодовитости лабораторной культуры *Daphnia magna* // Перспективы науки. 2013. № 9. С. 11–14.

41. Коныхов И., Воробьева О. Определение трофической активности рачков *Daphnia magna* Straus на флуориметре "Mega-25" // Вода: химия и экология. 2013. № 12. С. 79–83.

42. Filenko O.F., Isakova E.F., Gershkovich D.M., Stimulation of Life Processes in *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg (Crustacea, Anomopoda) at Low Concentrations of Potentially Toxic Substances Inland Water Biology, 2013, Vol. 6, No. 4, pp. 357–361.

43. Спиркина Н.Е., Ипатова В.И., Дмитриева А.Г., Филенко О.Ф. Сравнительная динамика роста культур микроводорослей видов *Monoraphidium arcuatum* (Korsch.) Hind. и *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Bréb. // Бюлл. МОИП. Отдел биологический. 2013. Т. 119. Вып. 2. С. 64-69.

44. Ипатова В.И., Дмитриева А.Г., Прохожая В.Ю. Оценка токсичности бумажных изделий, пищевых продуктов и грунта методом биотестирования с использованием микроводорослей // Поволжский экологический журнал. 2013. № 4. С. 394-401.

45. Дмитриева А.Г., Филенко О.Ф., Ипатова В.И. Функциональная гетерогенность популяции клеток микроводоросли *Desmodesmus communis* (E. Hegew.) E. Hegew. (Chlorophyta) в норме и при интоксикации // Альгология. 2014. № 2. С. 147-162.

46. Спиркина Н.Е., Дмитриева А.Г., Филенко О.Ф., Ипатова В.И. Влияние бихромата калия на развитие и структуру популяции одноклеточной хлорококковой водоросли *Monoraphidium arcuatum* (Korsch.) Hind. // Экологические системы и приборы. 2014. № 4. С. 36-42.

47. Ипатова В.И., Спиркина Н.Е., Дмитриева А.Г. Устойчивость микроводорослей к коллоидному наносеребру. Физиология растений. 2014. Т. 62. № 1. С. 1-10.

Участие в международных конференциях в 2005 - 2014 гг.

1. Дмитриева А. Г., Марушкина Е. В., Филенко О. Ф. Новый метод исследования популяций одноклеточных микроводорослей// III

Международная конференция “Актуальные проблемы современной альгологии”. Харьков, 20-23 апреля 2005 г. С. 48-49.

2. Ипатова В. И., Дмитриева А. Г., Прохоцкая В. Ю. Об адаптации микроводорослей к загрязнению окружающей среды// Международная конференция “Современные проблемы водной токсикологии”. Борок, 20-24 сентября 2005 г. С. 51-52, 61.

3. Марушкина Е. В., Филенко О. Ф., Дмитриева А. Г. Новый подход к изучению структуры популяции микроводоросли// II Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященная 140-летию одесского национального университета им. И. И. Мечникова. Одесса, 28 марта – 1 апреля 2005 г. С. 45.

4. Филенко О. Ф., Дмитриева А. Г. Марушкина Е. В. Использование метода микрокультур для оценки состояния популяции микроводоросли// IV Международная научная конференция «Фальцфейновские чтения», т. 2. Херсон, 18-20 мая, 2005 г. С. 43-46.

5. C. E. W. Steinberg, A. Peuthert, V. Prokhotskaya, R. Menzel. From individuals to ecosystems: dissolved humic substances as driving force in non-eutrophicated freshwater systems// Published materials of seminar. USA, Boston, March 16-28.

6. Прохоцкая В.Ю., Ипатова В.И. Зависимость токсического эффекта от режима интоксикации // Международная научная конференция «Современные проблемы альгологии» 9-13 июня 2008 г. Ростов-на-Дону, 2008. С. 286-289.

7. Прохоцкая В.Ю., Дмитриева А.Г., Ипатова В.И., Бойчук Т.В., Черненко А.Ю. Сравнительная чувствительность диатомовых и зеленых хлорококковых водорослей при интоксикации к соединениям серебра // Международная научная конференция «Современные проблемы альгологии» 9-13 июня 2008 г. Ростов-на-Дону, 2008. С. 289-292.

8. Коломенская Е.Е. Эффект хрома на зеленые водоросли при изменениях токсической нагрузки // Международная научная конференция «Современные проблемы альгологии» 9-13 июня 2008 г. Ростов-на-Дону, 2008. С. 195-197.

9. Филенко О.Ф., Дмитриева А.Г., Дрозденко Т.В., Марушкина Е.В. Структура популяции *Scenedesmus quadricauda* (Turp) Breb. при интоксикации // Международная научная конференция «Современные проблемы альгологии» 9-13 июня 2008 г. Ростов-на-Дону, 2008. С. 376-379.

10. Ipatova V.I., Prokhotskaya V.Yu., Dmitrieva A.G., Kolomenskaya E. E. Algal polulation structure as bioindicator of water quality. Proc. 17th International Environmental Bioindicators Conference “Global Indicators”. Moscow, 2009. P. 58.

11. Дмитриева А.Г., Ипатова В.И., Прохоцкая В.Ю. Роль водорослей в биотестировании и биоиндикации качества воды // Научно-практическая конференция с международным участием «Современные фундаментальные проблемы гидрохимии и мониторинга качества

поверхностных вод России». Часть 2. Азов, 8-10 июня 2009 г. Ростов-на-Дону, 2009. С. 163-166.

12. Прохоцкая В.Ю., Дмитриева А.Г., Ипатова В.И. Использование структурно-функциональных характеристик лабораторной популяции микроводорослей в системе боценки качества водной среды. Научно-практическая конференция с международным участием «Современные фундаментальные проблемы гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод России». Часть 2. Азов, 8-10 июня 2009 г. Ростов-на-Дону, 2009. С. 200-204

13. Ипатова В.И., Дмитриева А.Г. Макрофиты в фиторемедиации водной среды. Международная конференция «Проблемы экологии». Иркутск, 20-25 сентября 2010г с. 416

14. Ипатова В.И., Прохоцкая В.Ю., Коломенская Е.Е. Устойчивость микроводорослей к загрязняющим веществам как результат редких спонтанных мутаций. Международная конференция «Проблемы экологии». Иркутск, 20-25 сентября 2010г с. 266

15. Дмитриева А.Г., Ипатова В.И., Прохоцкая В.Ю. Структура популяции микроводорослей после длительной интоксикации. Международная конференция «Проблемы экологии». Иркутск, 20-25 сентября 2010г с. 220

16. Ипатова В.И., Прохоцкая В.Ю., Дмитриева А.Г. . Исследование токсичности веществ – сенсibilизаторов фотодинамического обеззараживания водной среды в двух-видовой тест-системе. Международная научная конференция «Современное состояние водных биоресурсов и экосистем морских и пресных вод России: проблемы и пути решения» Ростов-на-Дону, 20-23 сентября 2010 г. 6 с.

17. Д. М. Гершкович Общая продолжительность жизни рачков *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg в лабораторной культуре в связи с действием потенциально токсичных веществ. XVII Международная конференция «Ломоносов – 2010». Секция «Биология». 12 – 15 апреля 2010 г. Москва, МГУ, 2010г. С. 96 - 97.

18. Воробьева О. В. Влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения на гидробионтов XIII Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов» 11-15 апреля 2011 – М.: МАКС Пресс, 2011.

19. Воробьева О. В. Отдаленные последствия кратковременного низкоинтенсивного облучения рачков *Daphnia magna* Straus. XVI международной студенческой конференции «Экология России и сопредельных территорий» 28-31 ноября 2011 – Новосибирск: Редакционно-издательский центр НГУ, 2011

20. Гершкович Д.М. Продолжительность жизни ветвистоусых рачков *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg в лабораторной культуре XIII Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов» 11-15 апреля 2011 – М.: МАКС Пресс, 2011

21. Гершкович Д.М., Филенко О.Ф., Исакова Е.Ф. Потенциальные токсиканты, как средство стимуляции жизненных функций гидробионтов. Материалы IV Всероссийской конференции по водной экотоксикологии, посвященная памяти Б.А. Флерова «Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы», Борок, ИБВВ им. И.Д. Папанина РАН (24-29 сентября 2011). Часть 1, стр. 80-83.

22. Дмитриева А.Г. Роль низких концентраций загрязняющих веществ при оценке экологических рисков. II Международная конференция «Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем». 10-14 октября 2011г., Санкт-Петербург. 2011.

23. Дмитриева А.Г. Закономерности действия токсикантов на водные растительные организмы. Всероссийская конференция с международным участием «Современные проблемы водной токсикологии» к 100-летию со дня рождения проф. Е.А. Веселова 17-19 мая 2011г. Петрозаводск. 2011

24. Дмитриева А.Г., Ипатова В.И., Прохоцкая В.Ю. Биологически активный эффект действия малых концентраций токсикантов на микроводоросли. Всероссийский симпозиум с международным участием «Биологически активные вещества микроорганизмов прошлое настоящее, будущее. 27-29 января 2011 г. М.: Макс пресс.

25. Ипатова В.И., Прохоцкая В.Ю. Определение скорости спонтанного мутирования в популяции микроводорослей для оценки опасности антропогенного загрязнения. Определение скорости спонтанного мутирования в популяции микроводорослей для оценки опасности антропогенного загрязнения II Международная конференция «Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем». 10-14 октября 2011г., Санкт-Петербург. 2011

26. Ипатова В.И., Коломенская Е.Е. Отдаленный эффект действия стрептомицина на популяцию микроводорослей. Всероссийский симпозиум с международным участием «Биологически активные вещества микроорганизмов прошлое настоящее, будущее. 27-29 января 2011г., г. Москва. М.: Макс пресс. 2011

27. Ипатова В.И., Прохоцкая В.Ю., Дмитриева А.Г. Использование *Thalassiosira weissflogii* (Grunow) Fryxell et Hastle в экологических исследованиях при антропогенном воздействии. XII Международная научная конференция диатомологов «Диатомовые водоросли: морфология, систематика, флористика, экология, палеография, биостратиграфия. Звенигородская биостанция, 19-24 сентября 2011 г. 2011.

28. Ипатова В.И., Прохоцкая В.Ю. Экологическая роль спонтанных изменений в популяции микроводорослей при антропогенном загрязнении. Всероссийская конференция с международным участием «Современные проблемы водной токсикологии» к 100-летию со дня рождения проф. Е.А. Веселова 17-19 мая 2011г. Петрозаводск. 2011

29. Исакова Е. Ф., Юсупов В. И., Воробьева О. В., Воробьева Н. Н. Сравнение эффектов слабых воздействий химического и физического

факторов на дафний в пожизненных испытаниях /Всероссийская конференция с международным участием «Современные проблемы водной токсикологии. К 100-летию со дня рождения профессора Е. А. Веселова» 17-19 мая 2011 – Петрозаводск: ПетрГУ, 2011 с.

30. Прохоцкая В.Ю., Дмитриева А.Г., Ипатова В.И., Дрозденко Т.В. Изменения клеточного цикла микроводоросли *Scenedesmus quadricauda* как показатель токсичности веществ. Всероссийская конференция с международным участием «Современные проблемы водной токсикологии» к 100-летию со дня рождения проф. Е.А. Веселова 17-19 мая 2011г. Петрозаводск. 2011

31. Спиркина Н.Е., Дмитриева А.Г., Филенко О.Ф. Микроводоросли сем. *Selenastraceae* как биотесты в экологическом мониторинге. II Международная конференция «Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем». 10-14 октября 2011г., Санкт-Петербург. 2011

32. Спиркина Н.Е. Исследование влияния бихромата калия на микроводоросль сем. *Selenastraceae*. XVIII Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2011». Секция «Биология». Москва, 11-15 апреля 2011.

33. Филенко О.Ф., Исакова Е.Ф., Гершкович Д.М. «Исследование биологических эффектов пожизненного воздействия химических веществ на ракообразных *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg». Материалы конференции «Современные проблемы водной токсикологии». К 100-летию со дня рождения профессора Е.А. Веселова. Петрозаводск, ПетрГУ (17-19 мая 2011). Материалы конференции, стр. 172-174:

34. Ipatova V.I., Prokhotetskaya V. Yu., Dmitrieva A.G. Structural changes and adaptation of algal population under different regimens of toxic exposure. Unifying Themes in Complex Systems. 2011. V.6. Chapter 5. Springer Complexity. p. 48-56.

35. Воробьева О.В. Влияние низкоинтенсивного электромагнитного излучения на гидробионтов при действии физиологической нагрузки». XIX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. Ломоносов – 2012, секция «Биология» 9-13 апреля. Тезисы докладов. М. Макс Пресс 2012. стр. 99.

36. Гершкович Д.М. Стимуляция жизненных процессов у ракообразных *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg при действии потенциально токсичных веществ в низких концентрациях. XIX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. Ломоносов – 2012, секция «Биология» 9-13 апреля. Тезисы докладов. М. Макс Пресс 2012. стр. 99-100.

37. Прохоцкая В.Ю., Дмитриева А.Г.. Клеточный цикл микроводорослей при интоксикации // IV Международная конференция «Актуальные проблемы современной альгологии». Киев, 23-25 мая 2012 г. Киев. 2012. С. 240-241. IV Международная конференция «Актуальные

проблемы современной альгологии». Киев, 23-25 мая 2012 г. Киев. 2012. С. 98-99.

38. Дмитриева А.Г., Ипатова В.И., Прохоцкая В.Ю. К вопросу об адаптации микроводорослей при интоксикации (About adaptation of microalgae under toxic exposure). Международная междисциплинарная конференция «Адаптационные стратегии живых систем» 11-16 июня 2012, Новый Свет. Крым, Украина. Киев: Изд-во Mavis, С. 243-244. Interdisciplinary Conference "Adaptive strategies of living systems" June 11-16, 2012, Novy Svet, Crimea, Ukraine. Kiev: Mavis, 2012. P. 243-244. ISBN 978-966-96879-8-2

39. Ипатова В.И., Прохоцкая В.Ю., Дмитриева А.Г. Адаптация микроводорослей к загрязняющим веществам как результат преселективных мутаций (Adaptation of microalgae to pollution as a result of pre-selective mutations). Международная междисциплинарная конференция «Адаптационные стратегии живых систем» 11-16 июня 2012, Новый Свет. Крым, Украина. Киев: Изд-во Mavis, С. 243-244. Interdisciplinary Conference "Adaptive strategies of living systems" June 11-16, 2012, Novy Svet, Crimea, Ukraine. Kiev: Mavis, 2012. P. 243-244.

40. Прохоцкая В.Ю., Ипатова В.И. Влияние веществ, применяемых для фотохимической очистки воды, на микроводоросли. IV Международная конференция «Актуальные проблемы современной альгологии». Киев, 23-25 мая 2012 г. Киев. 2012. С. 241-242.

41. Спиркина Н.Е. Использование хлорококковой водоросли *Monoraphidium arcuatum* (Korshikov) Hindak в биотестировании. IV Международная конференция «Актуальные проблемы современной альгологии». Киев, 23-25 мая 2012 г. Киев. 2012. С. 278-279.

42. Тригуб А. Г., Гершкович Д.М., Спиркина Н.Е. «Воздействие серебра на *Daphnia magna* и *Scenedesmus quadricauda* Turp. XIX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. Ломоносов – 2012, секция «Биология» 9-13 апреля. Тезисы докладов. М. Макс Пресс 2012. стр. 105.

43. Цыбина Л.Г. Влияние бихромата калия на развитие высших водных сосудистых растений. XIX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. Ломоносов – 2012, секция «Биология» 9-13 апреля. Тезисы докладов. М. Макс Пресс 2012. стр. 111.

44. Ипатова В.И., Прохоцкая В.Ю., Дмитриева А.Г. Оценка последствий диоксинового загрязнения с использованием диатомовой водоросли *Thalassiosira weissflogii* (Grunow) Fryxell et Hastle. XIII Международная научная конференция диатомологов «Диатомовые водоросли: современное состояние и перспективы исследований» 24-29 августа 2013 г., Борок. 2013. С. 121-122.

45. Ипатова В.И., Дмитриева А.Г., Прохоцкая В.Ю. Оценка токсичности бумажных изделий, пищевых продуктов и грунта методом

биотестирования с использованием микроводорослей. Международная конференция «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» 4-6 февраля 2013 Москва. М.: Бином. Лаборатория знаний. С. 85.

46. Филенко О. Ф. Три составные части биодиагностики. Международная конференция «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» 4-6 февраля 2013 Москва. М.: Бином. Лаборатория знаний. С. 225.

47. Гершкович Д.М., Исакова Е.Ф. Действие низких концентраций потенциально токсичных веществ на *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg в пожизненных испытаниях. Международная конференция «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред» 4-6 февраля 2013 Москва. М.: Бином. Лаборатория знаний. С. 45.

48. Спиркина Н.Е. Закономерности влияния наночастиц серебра на рост микроводорослей. XX Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых Ломоносов - 2013. Секция «Биология» 8-13 апреля 2013 г. М.: МАКС Пресс, 2013. С. 112-113.

49. Тригуб А.Г., Спиркина Н.Е. Влияние кратковременного облучения светодиодной матрицей красного света на *Scenedesmus quadricauda* (Turp.) Breb XX Международная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых Ломоносов - 2013. Секция «Биология» 8-13 апреля 2013 г. М.: МАКС Пресс, 2013. С.113 – 114.

50. Воробьева О. В. Влияние светодиодного облучения на рачков *Daphnia magna*. XX Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов-2013». – М.: Макс-Пресс, 2013. С. 99.

51. Воробьева О.В. Влияние прибора, генерирующего светодиодное излучение, на водных рачков *Daphnia magna*. Международная конференция «Биодиагностика в экологической оценке почв и сопредельных сред». М, 2013. С.40.

52. Воробьева О.В., Филенко О.Ф., Исакова Е.Ф., Юсупов В.И., Воробьева Н.Н., Гершкович Д.М., Баграташвили В.Н. О влиянии лазерного излучения ($\lambda=632,8$ нм) на жизнедеятельность *Daphnia magna*. VI Троицкая конференция «Медицинская физика и инновации в медицине», Троицк, «ООО Травант», 2014, с. 380-382.

53. Воробьева О.В., Филенко О.Ф., Исакова Е.Ф., Юсупов В.И., Воробьева Н.Н. О влиянии электромагнитного излучения на показатели жизнедеятельности *Daphnia magna* Straus при проведении биотестирования. Всероссийская научная конференция «Закономерности функционирования природных и антропогенно трансформированных экосистем», Киров, «ООО ВЕСИ», с. 240-242.

54. Гершкович Д.М., Исакова Е.Ф. Воздействие потенциально токсичных веществ на продолжительность жизни *Ceriodaphnia affinis* Lilljeborg в пожизненных испытаниях. / Всероссийская научная

конференция «Закономерности функционирования природных и антропогенно трансформированных экосистем», Киров, «ООО ВЕСИ», с. 295-298.

56. Ipatova V.I., Dmitrieva A.G. Adaptation of microalgae to colloidal silver // Proceedings of the Interdisciplinary Scientific Conference “Adaptation strategies of the living systems” Novy Svet, AR Crimea, Ukraine May 12-17, 2014. p. 14-15.

Учебные пособия

1. Дмитриева А.Г., Кожанова О.Н., Дронина Н.Л., Ипатова В.И. Диоксины: распространение и опасность. Учебное пособие. М.: МГУ, 2004. 78 с.

2. Ипатова В.И. (2005). Адаптация высших водных растений к стрессовым абиотическим факторам среды. М.: Графикон-принт. 224 с.

3. О.Ф.Филенко, И. В. Михеева Основы водной токсикологии. – М. Колос, 2007. – 144 с. (Уч. пособие).

4. Лукьянов А.С. Биоэтика с основами биоэтики. Уч. Пособие. М. Научный мир. 2009

Монографии и сборники

1. Сборник статей “Антропогенные влияния на водные экосистемы” по материалам конференции, посвященной 100-летию со дня рождения проф. Н.С.Строганова/ Под ред О.Ф.Филенко. М.: Т-во научных изданий КМК. 157 с.

2. Исакова Е. Ф., Прохоцкая В. Ю., Агеева И. В. (Ред. В. Д. Федоров) 80 лет кафедре гидробиологии. М.: МГУ и «КМК» 16,5 п.л.

3. Прохоцкая В. Ю. Микроводоросли в практике биотестирования. Структурно-функциональные характеристики модельной популяции. Монография LAP LAMBERT Academic Publishing. 2012. 137 с.

4. Лукьянов А.С. с соавт. Терминологический словарь «Гуманитарная биология» Справочное изд. МГУ, 2009

Методические руководства

Исакова Е.Ф., Дмитриева А.Г., Ипатова В.И. Методика определения токсичности высокоминерализованных поверхностных и сточных вод, почв и отходов по выживаемости солоноватоводных рачков *Artemia salina* L. ФР 1.39.2006.02505. Москва, МГУ, 2006. 26 с.

Профессор О.Ф. Филенко

1.6. ГИДРОБИОЛОГИЯ НА ЗОНАЛЬНОЙ ПРАКТИКЕ

Зональная практика Биофака МГУ была восстановлена в 2013 году, после многолетнего перерыва, для студентов 2 курса зоолого-ботанического направления. Она направлена на изучение и сравнение живой природы основных природных зон Европейской России: причерноморских субтропических лесов, степей, лесов умеренной зоны, северной тайги и тундры. В настоящее время ее маршрут выглядит так: Северо-западный Кавказ, Утришский заповедник (субтропические ландшафты, горы, степь, Черное море) – заказник Тульские засеки (широколиственный лес средней полосы) – Кольский полуостров, Кандалакшский заповедник (северная тайга, горная и островная тундра, Белое море).

В настоящее время зональная практика – единственная масштабная полевая практика Биофака. Именно здесь студенты (как и преподаватели) живут в палатках, самостоятельно готовят еду и обеспечивают себе весь прочий быт (в отличие от практик на биостанциях, где бытовые условия последних лет приближаются к санаторным). График практики максимально сжат – за один месяц она проходит три точки, соответствующие разным природным зонам, и в каждой из них преподаются шесть учебных предметов (геоботаника, зоология позвоночных, микология и альгология, гидробиология, энтомология, ботаника высших растений). Нередко, например, день студента начинается в 5.30 утра на утренней экскурсии по птицам, а завершается около полуночи ежевечерней ревизией гербария. Еще этот день может включать восьмичасовой основной маршрут с переходом 10–15 километров и лекцию после ужина. В общем, для многих это уже подвиг. И так получилось, что зональная практика – первое и пока единственное мероприятие, где гидробиология преподается не только студентам нашей кафедры, но и почти всем полевикам.

Основное учебное наполнение практики – экскурсионное. Преподаватель каждого предмета показывает многообразие своих объектов в природе; это же многообразие затем является предметом зачета. Дополнительно могут собираться пробы или коллекции, а лабораторной обработки материала практически нет, как и самой лаборатории. В таких условиях, разумеется, необходима довольно специфическая для гидробиолога стилизация учебного курса и подготовка преподавателя. В качестве основного объекта преподавания мы выбрали водных беспозвоночных макробентоса – именно их можно осмысленно ловить, показывать и изучать в полевых условиях. В основном, это личинки насекомых, моллюски, высшие ракообразные и кольчатые черви.



Сбор проб на Черном море,
Малый Утриш, 2013.



Бентос на зачете,
Тульские засеки, 2014.



Гидробиологи на охоте за бентосом.
Долина Дюрсо, Кавказ, 2014.



Ловля бентоса в ручье, Мокрая
Щель, Утришский заповедник, 2013.



На озере в Лувеньгских тундрах,
Кольский полуостров, 2013.



Зональная практика 2014 года
перед отъездом, Кандалакша.

Обычно за полтора-два дня экскурсий по водоемам (которые отведены для гидробиологии в каждой точке практики) удается найти, опознать и показать от 40 до 70 разных родов и семейств животных (определение до вида без оптики, как правило, невозможно даже для преподавателя).

Параллельно со сбором проб проводится демонстрация студентам разнообразия водных сообществ бентоса. На Кавказе мы облавливаем каменистое мелководье Черного моря, его лиманы, горно-лесной ручей и один-два пруда. В средней полосе (Тульские засеки) сборы касаются равнинной реки, ручья, прудов и озерков разных типов. Наконец, на Кольском полуострове изучаются литораль Белого моря, горно-таежные реки и ручьи, тундровые и равнинные озера. Все вместе это дает возможность проиллюстрировать не только многообразие водоемов и их сообществ, но и изменение их с юга на север, связанное со сменой ландшафтных зон и зоогеографических регионов. А основной темой зачета является множество самих беспозвоночных, которые лишь отчасти повторяются в разных регионах. В целом, к концу практики успешный студент осваивает от 80 до 120 таксонов макробентоса и может назвать на уровне семейства примерно три четверти водных животных, встречающихся ему на пути.

Доцент М.В. Чертопруд

1.7. ЗИМНЯЯ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА

Зимняя практика по гидробиологии для первокурсников организована нами в 2011 году, она не является обязательной для студентов и потому названа нами ознакомительной. Основная ее задача – знакомство студентов с реалиями работы полевого биолога вообще, и гидробиолога – в частности. В качестве основного объекта изучения выбран пресноводный макробентос (личинки насекомых, высшие ракообразные, моллюски и черви), так как он наиболее нагляден в полевых условиях, при этом разнообразен, вездесущ и активно функционирует зимой. Попутно мы отбираем пробы по другим группам гидробионтов (мейобентосу, планктону и т.п.) для обработки в Москве.

Для городского человека практика является школой жизни сразу во множестве аспектов. Студенты учатся жить и работать в полевых условиях, осваивают приготовление пищи на газовых и бензиновых горелках, работу с GPS-навигатором и биноклем; резиновые сапоги и

спелеологическую технику. Ну и конечно, знакомятся с бытом и культурой стран и областей, где проходит экспедиция.



Сбор бактериальных проб в пещере Ломоносовская, Зимняя практика – 2011, Пинежский заповедник (Архангельская область)



Спуск в пещеру Олимпийская, Зимняя практика – 2011, Пинежский заповедник (Архангельская область)



Сбор проб макробентоса в пещере Источник (пос. Цабал), Зимняя практика – 2012, Абхазия.



Экскурсия по макробентосу ручьев, Зимняя практика – 2012, Абхазия.



Зимняя практика - 2013. Грузия (Аджария).



Сбор проб макробентоса в горной речке, Зимняя практика – 2013, Грузия (Аджария).

На практику приглашаются не только первокурсники (для которых она в основном и организована), но также и студенты 2-го и 3-го курсов, интересующиеся жизнью в воде. Продолжительность поездки (обычно - около 10 дней) определяется сроками зимних каникул.

Все наши практики – разные. Каждый год экспедиция проводится в новом месте, что вносит элемент неожиданности и усиливает интерес не только для студентов, но и для преподавателей. Зимой удобнее проводить исследования в более теплых краях, где не обязательно брать пробы в перчатках, а пойманные организмы, вынутые из воды, не примерзают к сачку. Поэтому в целом наши поездки тяготеют к Причерноморью и Кавказу. Только один раз практика проходила на севере от Москвы – в Архангельской области. В этом случае мы работали в Пинежских пещерах, где даже зимой температура воздуха не опускалась ниже +2 °С. В ходе практики ее участники посетили четыре района: Пинежский заповедник (Архангельская область) – пещерные водоемы (2011); Шакурские и Новоафонская пещеры Абхазии – реки, родники и пещерные водоемы (2012); Аджарию (Грузия) – ручьи, реки и болота субтропической зоны (2013); Лезгистан и Талыш (Азербайджан) – реки, ручьи и Каспийское море (2014).

Наша зимняя практика, возможно, самая демократичная на Биофаке МГУ, что прямо связано с ее составом – обычно 4 - 5 молодых преподавателей и 6 - 8 студентов. Студенты и преподаватели постоянно помогают друг другу как при сборе проб и при приготовлении пищи, так и при организации быта в удаленных горных аулах.

Обычно мы не живем в палатках, а снимаем комнаты у местных жителей, иногда - гостим у них, благодаря широко известному кавказскому гостеприимству.

Конечно, на практике есть место и для подвигов, обычно связанных с резкой переменой погоды. Например, в 2013 году, в связи с неожиданно холодной зимой в Азербайджане, мелководье Каспийского моря замерзло, и мы кололи лед, чтобы взять пробы бентоса. А в Абхазии в 2012 году внезапный снегопад занес дорогу из горного аула, транспорт не ходил, и всю выброску к цивилизации пришлось сделать пешком.

График работы практики простой и насыщенный. Обычный распорядок дня – экскурсия от завтрака до ужина, вместе с лазанием по пещерам, сбором проб и всем, что позволяет маршрут. Лекции по бентосу проходят прямо в поле, но иногда повторяются вечером, с участием стереомикроскопа. Полный разбор проб на практике не проводится, весь материал потом едет с нами в Москву. Собранные в ходе практики пробы имеют не только учебный интерес. Макробентос, например, Кавказа изучен довольно слабо, и нередко в собранных пробах (особенно – пещерных) встречаются новые для науки таксоны или типы водных сообществ.

Вечер после ужина часто посвящен лекциям. Темы их могут быть любыми, по интересам преподавателей – от влияния биологии на современное искусство до специфики пещерной фауны. Формального зачета на практике нет. В целом к концу поездки студенты осваивают технику сбора многих типов гидробиологических проб, узнают на вид 20–30 таксонов макробентоса, а главное – могут наглядно оценить свою склонность к путешествиям и работе в полевых условиях.

Старший научный сотрудник Е.С. Чертопруд

1.8. БЕЛОМОРСКАЯ ЛЕТНЯЯ ПРАКТИКА КАФЕДРЫ ГИДРОБИОЛОГИИ

Морская летняя практика гидробиологов по планктону и бентосу для студентов 3 курса традиционно проводится на Беломорской биологической станции (ББС) МГУ. Биостанция находится практически на полярном круге у границы Мурманской области и Карелии, на берегу Канделахского залива Белого моря (точнее, на выходе из губы Ругозерской в пролив Великая Салма). Побережье Белого моря изрезано сложной системой заливов и островов, так что и биостанция выходит не на открытое море, а в довольно компактную губу. Автомобильных дорог здесь нет, и сообщение с миром проходит по морю, с морем же связана почти вся научная работа. К настоящему времени, преодолев разруху 1990-х годов, ББС снова стала удобным и благоустроенным научным центром.

Основных учебных курсов практики два: по водорослям морского фитопланктона (преподаватель - доц. И.Г. Радченко) и по беспозвоночным морского макробентоса (преподают доц. М.В. Чертопруд и инж. В.В. Марьянский). На каждый цикл отводится по 7 – 10 дней.

Во время задачи по фитопланктону студенты обучаются отбору проб, вместе с выбором точек сбора и подходящего оборудования. Основные усилия сосредоточены вокруг микроскопов в лаборатории: определение и количественный учет видов водорослей видов и зарисовка их признаков. Эта задача затем продолжается на практикуме в Москве: мы используем полученные данные для сравнения структуры фитопланктона в различных районах моря. Студенты учатся самостоятельно распознавать по фитопланктону экологическую ситуацию в морской акватории. Эта ситуация очень многообразна (повышенная антропогенная нагрузка, опреснение, прибрежное мелководье, глубоководные желоба, резкая сезонная смена факторов среды и др.) – чтобы охватить все основные варианты, нам и требуется довольно много проб. Ежедневно студенты выходят в море, либо самостоятельно на весельной лодке (по Ругозерской губе), либо – на моторном судне в более глубоководные районы, например

к острову Кастьян в пролив Великая Салма. Отбор проб осуществляется батометром или планктонной сетью, в зависимости от задачи.

Наибольшую сложность студенты испытывают в рутинных для специалиста процедурах: концентрировании проб воды в камере обратной фильтрации, поиске водорослей в поле зрения под микроскопом и в зарисовке идентификационных признаков видов. Тут и происходит отбор на пригодность к занятиям с фитопланктоном: то есть мы узнаем, у кого из какого места растут руки и глаза. Студенты с хорошей координацией, острым глазом и развитой мелкой моторикой оказываются вне конкуренции и быстро приобретают новую специальность.



Работа на морском катере: суэта вокруг батометра, 2014.



Батометр в действии: работа на солоноватом озере Кисло-сладкое, 2010.



Общение с белухой, дайвинг-центр «Полярный круг», 2007.



Бентос к зачету готов, 2010.

На зачете по фитопланктону студент сдает названия и признаки 20–30 определенных им видов водорослей, но перед этим – грамотные их рисунки. Пока преподаватель по рисунку вид не узнает, студент к зачету не допускается.

Задача по макробентосу может проводиться двояко, по выбору студентов. Первый вариант: мы ловим и определяем бентос из всех возможных биотопов моря, а заодно – и ближайших пресноводных озер. В ход идут пешие экскурсии по морской литорали, траловые и дночерпательные пробы в сублиторали с морского катера, иногда – ручные глубинные сборы, которые проводятся для нас водолазной командой биостанции. Соответственно, к зачету мы подходим с кюветой, где изящно смешаны и ждут узнавания 50–70 всевозможных мелких чудовищ: бокоплавов и полихет, офиур и двустворок, голожаберных улиток и морских пауков.

Альтернативный вариант работы с бентосом: перед группой ставится задача по сравнению структуры сообществ вдоль какого-то экологического фактора, обычно – на литорали и верхней сублиторали. Например: как изменяется сообщество макробентоса заиленного песка сверху вниз – от зоны заплеска, куда море приходит лишь в шторм (но песок все равно мокрый), до метровой глубины на сублиторали. Соответственно, от учебной группы требуется правильно выбрать точки сбора, научиться брать ручные количественные пробы, быстро определять и учитывать животных и, наконец, осмысливать только что полученные данные. Если такая работа выполняется грамотно и тщательно, она вписывает новую страницу в изучение жизни Белого моря. Хотя это удастся не всегда.

При благоприятном стечении обстоятельств на практику приезжают и другие специалисты, которые ставят дополнительные учебные задачи. В 2014 году кратковременную задачку по зоопланктону провела сотрудница Института Океанологии А.Б. Никишина. Студенты учились определять планктонных ракообразных и их питание – по составу фекальных пеллетов (в фекалиях наиболее разнообразным объектом для определения снова оказываются водоросли фитопланктона).

Доценты И.Г. Радченко и М.В. Чертопруд

1.9. ЛЕТНЯЯ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА В ИНСТИТУТЕ БИОЛОГИИ ВНУТРЕННИХ ВОД ИМ. И.Д. ПАПАНИНА РАН (пос. БОРОК) в 2014 году

Студенты 3 курса кафедры гидробиологии проходили летнюю учебную практику на базе Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН с 20 июня по 10 июля 2014 года. Он расположен в поселке Борок Некоузского района Ярославской области на берегу Рыбинского водохранилища.



История Института ведёт своё начало с 1932 года, когда почётный академик Н.А.Морозов передал Академии наук СССР часть своей усадьбы "Борок" (<http://www.borok.ru/institute.shtml>). В 1938 году здесь была основана Верхневолжская база АН СССР, преобразованная затем в биологическую станцию

"Борок" им. Н.А. Морозова. Станция, помимо гидробиологических работ, должна была изучать влияние водохранилища на почвы, флору и фауну окрестностей Борка. В 1952 году президиум АН СССР направил дальнейшие исследования этого научного учреждения на комплексное изучение собственно Рыбинского водохранилища, назначив дважды Героя Советского Союза доктора географических наук И.Д. Папанина уполномоченным президиума Академии наук по развитию биологической станции "Борок" и одновременно её директором. Уже тогда было очевидно, что при эксплуатации крупных искусственных водоёмов вопросы общей продуктивности, использования и охраны рыбных запасов, борьбы с загрязнением вод нельзя решать на основе опыта, приобретённого на реках и озёрах. Прогнозы, в основу которых закладывались данные гидробиологического изучения естественных водоёмов, не оправдались. Для эффективной эксплуатации водохранилищ требовалось проведение специальных исследований, в том числе и биологических.

Станция "Борок", расположенная на берегу Рыбинского водохранилища, вполне подходила для развёртывания таких работ, и главной её задачей стало комплексное изучение крупных водохранилищ. Успешное выполнение исследований в этой области, укрепление

материально-технической базы, привлечение к работе специалистов высокой квалификации, расширение тематики исследований и распространение их на все водохранилища Волги послужили основанием для реорганизации в 1956 году станции в Институт биологии водохранилищ АН СССР. Для приближения к конечной цели изучения биологических процессов в водохранилищах потребовалось выяснить факторы, обуславливающие рыбопродуктивность. В связи с этим возникла необходимость сравнительного изучения водоёмов разного типа, расположенных в различных географических зонах. Расширение сферы деятельности Института биологии водохранилищ привело в 1962 году к преобразованию его в Институт биологии внутренних вод АН СССР, который в настоящее время представляет собой крупное научно-исследовательское учреждение, призванное на основе углублённых фундаментальных исследований решать жизненно важные государственные задачи.

И.Д.Папанину удалось привлечь к работе в Институте плеяду таких крупных учёных как Бориса Сергеевича Кузина, Филарета Дмитриевича Мордухай-Болтовского, Сергея Ивановича Кузнецова, Михаила Михайловича Камшилова, Михаила Алексеевича Фортунатова, Глеба Дмитриевича Гончарова и других. Вклад этих людей в сокровищницу мировой науки неocenim. Это были сильные личности, богато одарённые природой. У них были разные характеры, но одинаковый стиль жизни - редчайший сплав таланта, порядочности, духовности и щедрости. Некоторые из них прошли сталинские лагеря, кому-то не разрешалось работать в крупных столичных научных центрах. И.Д.Папанин на свой страх и риск приглашал таких учёных во вновь организованный научный центр. Для него главным критерием при отборе кадров был человеческий и научный уровень сотрудников. И он не ошибся - именно эта команда учёных дала импульс новому научному центру, сплотила вокруг себя молодых учёных, бескорыстно делилась с ними знаниями и опытом. Так Институт стал одним из крупнейших научных центров России.

В настоящее время в состав Института входят 13 лабораторий. В его штате - 160 научных работников, 80 лаборантов и 280 работников вспомогательных служб. В Институте действует ученый совет, совет по защите диссертаций по специальностям "экология", "гидробиология", а также совет молодых ученых и специалистов.

Программа практики включала в себя вводную экскурсионную часть по институту и местным музеям, и, конечно, непосредственно работу студентов в выбранных ими самостоятельно лабораториях с последующей сдачей зачета.

Знакомство с подразделениями и лабораториями ИБВВ началось с посещения аквариального корпуса, экскурсию по которому провел старший научный сотрудник лаборатории экологии рыб к.б.н. А.К. Смирнов. Студенты познакомились с местной ихтиофауной, видами

костно-хрящевых ганоидов, а также с рядом экзотических тропических рыб.

Об истории создания и развития лаборатории альгологии ИБВВ и современных проблемах, аспектах и методах исследований микроводорослей рассказала заведующая лабораторией альгологии д.б.н. Л.Г. Корнева, а также сотрудники лаборатории: г.н.с. д.б.н. Н.М. Минеева, г.н.с. д.б.н. И.Л. Пырина и другие. Главным научным сотрудником лаборатории д.б.н. В.Г. Девяткиным и научным сотрудником Н.Ю. Метелевой была проведена экскурсия на экспериментальную базу «Сунога», где студенты собственноручно могли ознакомиться с методиками определения первичной продукции фитопланктона и перифитона.

С современной техникой и методами электронной микроскопии, применяемыми в альгологических исследованиях, в протозоологии и во многих других областях науки, студентов познакомил заведующий Информационно-компьютерным центром С.И. Метелев. Студентам были продемонстрированы все имеющиеся в ИБВВ электронные микроскопы, показаны процессы приготовления препаратов для сканирующей и трансмиссионной микроскопии.

Лабораторию микробиологии представил ведущий научный сотрудник к.б.н. Д.Б. Косолапов. Студентам было рассказано об основных направлениях работы лаборатории, актуальных проблемах микробиологии и водной вирусологии, которыми занимаются сотрудники, а также продемонстрировано рабочее оборудование. Лекцию о роли метана и газовом режиме водоемов прочитал главный научный сотрудник, д.б.н. А.Н. Дзюбан. Старший научный сотрудник Н.Г. Косолапова с использованием видеоматериала рассказала о разнообразии и экологии пресноводных гетеротрофных жгутиконосцев.

О внедрении новейших методов молекулярной биологии и биохимии в гидробиологические исследования, современных проблемах геномики и протеомики, рассказала А.М. Андреева, заведующая Центром коллективного пользования «Молекулярные технологии», созданным на базе ИБВВ.

Экскурс в большое разнообразие методов и задач лаборатории гидрохимии института провела старший научный сотрудник О.Л. Цельмович.

Интересную лекцию об истории создания Рыбинского водохранилища, объектах исследований сотрудников лаборатории экологии беспозвоночных и различных факторах, влияющие на развитие зоопланктона прочитал заведующий лабораторией экологии беспозвоночных, д.б.н. А.В. Крылов.

В проведении экскурсии по лаборатории физиологии и токсикологии принимали участие многие ее сотрудники: в.н.с. к.б.н. И.И. Томилина, с.н.с. к.б.н. Т.Б. Лапинова, н.с. И.В. Чалова, с.н.с. к.б.н. В.А. Гремячих и

другие. О содержании ртути в абиотических и биотических компонентах, ее соединениях и особенностях как токсиканта, подробно рассказал заместитель директора института по научной работе, главный научный сотрудник, д.б.н. В.Т. Комов.

Об истории создания, объектах, проблематике и методической базе лаборатории иммунологии рассказали заведующий лабораторией к.б.н. Д.В. Микряков и главный научный сотрудник д.б.н. профессор В.Н. Микряков.

Полевую экскурсию, посвященную водным макрофитам, провел научный сотрудник лаборатории высшей водной растительности к.б.н. Э.В. Гарин.

Кроме того, в рамках экскурсионной программы студенты посетили Мемориальный дом-музей Н.А. Морозова, музей И.Д. Папанина, музей Природы (краеведческий), а также научную библиотеку института.

После ознакомления с направлениями научной деятельности лабораторий института студентам было предложено выбрать те, в которых они будут работать на протяжении последующих двух недель. Некоторые из них логично выбрали лаборатории, соответствующие их научным интересам и темам их будущих бакалаврских работ: Елена Гурко раньше всех приступила к работе в лаборатории микробиологии под руководством Д.Б. Косолапова; Софья Петренко поступила в распоряжение А.В. Крылова, в лабораторию экологии беспозвоночных; Михаил Михеев стал работать в лаборатории физиологии и токсикологии под руководством В.Т. Комова. Другие студенты решили попробовать себя на новых поприщах: Галину Кравцову заинтересовала бентофауна, разбор которой она проводила под руководством с.н.с., к.б.н. С.Н. Перовой; Ранас Шаяхметов стал работать в лаборатории иммунологии под руководством Д.В. Микрякова, а Артемий Вахрамеев присоединился к Михееву Михаилу.

К сожалению, из-за большой загруженности экипажа, не удалось выйти на водохранилище на малых судах института («Ботаник» или «Литораль»). Однако некоторые студентам (Гурко Е. и Кравцовой Г.) посчастливилось попасть в рейс на научно-исследовательское судно «Академик Топчиев», в котором девушки активно участвовали в сборе необходимого для их работы материала.

Шаяхметов Ранас с целью сбора материала для эксперимента неоднократно выходил на водохранилище на лодке вместе с сотрудниками лаборатории иммунологии.

Работа студентов Михеева М. и Вахрамеева А. была связана с накоплением токсикантов (в частности ртути) в беспозвоночных из разных систематических групп. Сбор материала производился в канале и мелких водных объектах недалеко от водохранилища.

Гурко Е. участвовала в работе по исследованию бактериопланктона Рыбинского водохранилища. Также в задачи Елены входило ознакомиться

с методами микробиологических исследований, применяемыми в ИБВВ, а также с методами люминесцентной и электронной микроскопии.

Работа Кравцовой Г. состояла в качественной и количественной обработке зообентосных проб из Рыбинского водохранилища и из Лесного пруда.

Петренко С. участвовала в двух экспериментах, проводимых лабораторией экологии беспозвоночных, в том числе - по влиянию бобров на сообщества зоопланктона. Ее работа была связана как с определением качественного и количественного состава зоопланктона в природных пробах, так и подсчетом его количества в экспериментальных культурах.

Студент Шаяхметов Р. применял на практике иммунологические и гематологические методики, изучал анатомию рыб и различия в функционировании иммунной системы пресноводных и морских обитателей.

В день окончания практики все студенты выступили с докладами, в которых изложили результаты проведенных исследований.

Профессор В.М.Хромов,
старший научный сотрудник Д.В.Малашенков

1.10. КЛУБ ВОДНОЙ ЭКОЛОГИИ «БЕНТОС» ПРИ КАФЕДРЕ ГИДРОБИОЛОГИИ

Наш клуб – производное школьно-студенческого кружка, существовавшего на кафедре, с небольшими перерывами, с 1934 года. Иногда он был студенческим, иногда скорее школьным, но на моей памяти всегда оставался клубом, куда приходили все, кому оказывалось интересно там происходящее. А помню я этот клуб с 1988 года, когда сам пришел сюда школьником. Руководил занятиями Андрей Игоревич Азовский, в основе их были лекции по разным аспектам теоретической экологии, игры с изобретением животных и экосистем и, изредка – выезды на природу, с комплексной учебной нагрузкой.

В 1996 году я стал сотрудником кафедры и в очередной раз восстановил работу клуба; последние 18 лет она не прерывается. Постепенно занятия в Москве перешли в практическую плоскость – почти вся программа 1-го года обучения посвящена систематике и многообразию водных беспозвоночных животных (несколько занятий – также рыбам, водным растениям и водорослям).



Близкое знакомство с экзотичной пиявкой. Кавказ, март 2012.



Вброд по пойме Дона.
Волгоградская область, май 2013.

Каждое занятие – это короткая лекция по текущей таксономической группе (например, по пресноводным брюхоногим моллюскам, или по личинкам стрекоз) и практикум, на котором учащиеся, вооруженные биноклями Большого Практикума, учатся определять и распознавать рода и семейства этой группы по материалам учебной коллекции. И традиционное чаепитие под занавес занятия. Интенсивный курс систематики

продолжается год, но многие школьники, особенно приходящие посреди учебного года, проходят его за полтора-два года.

Итоговый зачет включает распознавание «на глаз» или с биноклем (но без пособий и конспектов) до 100–120 водных насекомых, 30–40 моллюсков, 15–20 ракообразных и еще 30–40 таксонов остальных групп. Это значительно больше, чем сдают наши студенты на обязательных практиках. Впрочем, в качестве «школьников» нередко выступают, например, наши аспиранты-бентосники, приехавшие из других городов. Или студенты других кафедр и факультетов.

Выпускники учебной программы клуба – вольные слушатели. Иногда для них организуются специальные занятия по отдельным проблемным местам водной экологии или зоологии, но обычно старшие заняты выполнением собственных исследовательских работ. Львиная доля этой работы – разбор собственноручно собранных в экспедициях проб (обычно – проб пресноводного макробентоса). В основном это – как раз студенческий уровень. Переросшие и этот уровень выпускники – наши сотрудники (Е.С. Чертопруд, Д.М. Палатов, В.В. Марьянский, А.Ф. Медведев) – временами появляются в клубе, чтобы провести какие-нибудь специальные занятия или пообщаться с молодежью. Кстати, теперь Елена Чертопруд – основной организатор зимних студенческих практик, Дмитрий Палатов – ведущий специалист по систематике пресноводного бентоса, а Вадим Марьянский – преподаватель по бентосу на большинстве наших студенческих практик. Так что наша клубная жизнь не проходит бесследно.



На штурм реки Слюдянки.
Байкальский хребет, август 2005.

Выезды клуба тоже имеют несколько ступеней. В течение всего года, и традиционно – на весенние каникулы или майские праздники организуются небольшие выезды учебной направленности. В классическом варианте, после, например, недельного учебного выезда на Кавказ, зачет

сдается как полевое многоборье: пресноводный бентос – подстилочные беспозвоночные – наземные растения – наземные позвоночные. Хотя и понятно, что уровень наш по всем предметам (кроме бентоса) – скорее любительский. Кроме всего этого, взрослые участники клуба обычно проводят за год несколько двух-трехнедельных походов, совмещенных с комплексным изучением нового региона и сбором большой серии бентосных проб. Чаще мы отправляемся в горы: за последние годы это

были Тянь-Шань, Центральный Кавказ, Армения, Северная Турция, Сербия, Болгария, Марокко, Байкальский хребет, Алтай... Наконец, регулярно происходят вполне профессиональные экспедиции взрослых гидробиологов клуба; их география бывает весьма экзотичной. Так, в качестве основного объекта для зимнего полевого сезона мы, с 2005 года, облюбовали Юго-Восточную Азию.

Итоги региональных исследований природы не публикуются в виде статей (поскольку имеют иной стиль), но размещаются на сайте клуба по адресу www.rheos.org.ru. В настоящее время наша краеведческая база насчитывает по полусотни регионов – это один из крупнейших русскоязычных интернет-ресурсов по природе мира.

Но на самом деле – бентос нравится немногим, и нас мало. В редкие годы бывает, что десятиместная лаборатория заполняется полностью, и на учебные выезды выезжает по 6–8 человек. Обычно учащихся вдвое меньше, и ежегодно клуб выпускает 2–3–4 человека.

Доцент М.В. Чертопруд

2. ОСНОВНЫЕ ВОДНЫЕ СООБЩЕСТВА, ИССЛЕДУЕМЫЕ СОТРУДНИКАМИ КАФЕДРЫ

2.1. ЭКОЛОГИЯ МОРСКОГО ФИТОПЛАНКТОНА И ЛЕДОВОЙ БИОТЫ

Состав научной группы: профессор Ильяш Людмила Васильевна, доцент Радченко Ирина Георгиевна, ведущий научный сотрудник Белевич Татьяна Алексеевна, старший научный сотрудник Житина Людмила Сергеевна, старший научный сотрудник Полякова Татьяна Владимировна, инженер Кудрявцева Василиса Александровна.

Наша группа занимается изучением сообществ цианобактерий и эукариотных водорослей разных систематических групп, обитающих в водной толще (фитопланктон) и во льдах (ледовая флора) в морских экосистемах. Видовое разнообразие морского фитопланктона велико, оценивается в более чем 5000 видов. По типу обеспечения энергией и источнику углерода водоросли делят на фотоавтотрофов, гетеротрофов и миксотрофов. Фотоавтотрофные водоросли в качестве источника энергии используют солнечный свет, а источником углерода у них является растворенный в воде углекислый газ. В процессе фотосинтеза солнечная энергия улавливается пигментами (хлорофиллы, фикобиллины, каротиноиды и др.) и используется для синтеза органических веществ. Для синтеза органических веществ водорослям также необходимы биогенные элементы: азот, фосфор, сера, железо и др. Для построения клеточных покровов (панциря) диатомей и кремнежгутиковых необходим кремний, а кокколитофоридам – кальций.

У гетеротрофных водорослей фотосинтетический аппарат отсутствует, и источником энергии и углерода для них является «готовое» органическое вещество – растворенное или взвешенное (мертвое взвешенное вещество и разные гидробионты: бактерии, водоросли, мелкий зоопланктон). Значительное число гетеротрофных форм отмечается среди динофлагеллят и криптофитовых водорослей. Миксотрофы способны как к фотосинтезу, так и потреблению органического вещества. Как правило, гетеротрофная составляющая в метаболизме миксотрофных водорослей возрастает в условиях, когда фотосинтез лимитирован недостатком биогенных веществ (Ильяш, 2002). Практически в каждой филогенетической группе водорослей есть фотоавтотрофные, гетеротрофные и миксотрофные водоросли. Таким образом, среди фитопланктона и ледовой флоры есть первичные продуценты, создающие первичную продукцию (фотоавтотрофы и миксотрофы) и консументы, живущие за счет первичной или бактериальной продукции, а также аллохтонного органического вещества (гетеротрофы). В свою очередь, представители фитопланктона и ледовой флоры (в независимости от типа

их метаболизма), являются пищевыми объектами для микро-, мезозoopланктона и ледовой фауны.

Исследования нашей группы направлены на изучение природных сообществ фитопланктона и культур водорослей (Радченко и др., 2006), выделенных из природных сообществ, и включают полевые и лабораторные работы. Хотя члены нашей группы работали и продолжают работать в самых разных районах Мирового океана – от арктических до тропических морей (Житина, 2011; Житина, Ильяш, 2013; Ильяш, Маторин, 2007), однако излюбленным водоемом было и остается Белое море. В качестве основных направлений работ можно отметить следующие.

Пространственно-временная изменчивость фитопланктона арктических морей в связи со структурой и динамикой вод. Пространственно-временная неоднородность планктонных сообществ в значительной степени обусловлена гидрофизическими условиями. В частности, показана зависимость обилия и структуры фито-, зоо- и иктиопланктона от характера стратификации водного столба, горизонтальной термохалинной структурированности вод, наличия фронтальных зон, круговоротов, струй, линз и др. Гидрологическому режиму каждой морской акватории присущи свои характерные черты, которые в первую очередь определяются водообменом с соседними акваториями, топографией береговой линии, рельефом дна, речным стоком и господствующими ветрами. Все эти факторы определяют специфику основных механизмов формирования пространственной неоднородности планктона в каждом водоеме.

Белое море с точки зрения гидродинамики является одним из уникальнейших водоемов. В нем присутствуют практически все физические явления, существующие в Мировом океане: сильные течения, районы с горизонтальной и вертикальной термохалинной структурой вод, структурные фронтальные зоны, соленосные фронты, мощный речной сток, межслойные перемещения вод, высокие приливы, апвеллинги разного генезиса и др. Работы по исследованию пространственной вариативности фитопланктона были начаты давно, и долгое время основывались на представлениях о гидрологическом режиме моря, сформулированных еще в первой половине прошлого века. В последнее десятилетие на основе применения современных методов океанологических наблюдений (СТД зондирование) и дистанционного зондирования (спутниковые данные) представления о гидрологии моря были в значительной степени пересмотрены и усовершенствованы. Исследования фитопланктона в совместных рейсах с институтом Океанологии, в которых с использованием современной приборной базы проводится детальное зондирование водного столба, дают возможность связать наблюдаемую гетерогенность фитопланктона со структурой и динамикой вод.

Так по данным пяти комплексных съемок (август 2004 и 2007 гг., июнь – июль 2008, 2009, 2012 гг.), охватывавших разные районы Белого моря, было показано, что различия в гидрофизических условиях в разных акваториях моря проявляются в структуре и обилии фитопланктона (Ильяш и др., 2011а, б; 2012а, б; 2013; 2014). В ходе каждой съемки на исследованных акваториях вегетировало несколько различающихся по структуре сообществ фитопланктона. Отдельные сообщества могли быть приурочены к определенному типу вод (перемешанные или стратифицированные воды), или одно и то же сообщество функционировало как в перемешанных, так и в стратифицированных водах. Количественные показатели сообществ, приуроченных к разным типам вод могли различаться или быть сходными. Смена сообществ могла происходить в разных масштабах пространства: от нескольких километров до сотен километров. Значимые факторы (механизмы), обуславливающие разграничение сообществ в пространстве: структурные фронтальные зоны, соленостные фронтальные зоны, приливные фронтальные зоны, стоковые течения, интрузии. В пределах акватории вегетации одного сообщества биомасса фитопланктона существенно различается. Наибольшая биомасса, как правило, приурочена к динамически активным зонам, таким, например, как фронтальные зоны разного генезиса, зона трансформации промежуточных вод Бассейна при их подъеме вдоль склона в вершине Двинского залива, периферия стокового течения Северной Двины и Онеги и др. Примерно в одни и те же календарные сроки, но в разные годы, на акватории моря вегетируют различающиеся по структуре и обилию сообщества. Межгодовая вариативность, по-видимому, обусловлена климатическими факторами.

Видовой состав и обилие криофлоры и криофауны, пространственно-временная изменчивость ледовой биоты. Вид скованного морозами, покрытого льдами моря, величественен. Нет привычного волнения, не слышно шума набегающих волн. Лед и снежный покров кажутся необитаемыми, но на самом деле они полны жизни! Во льду обитают бактерии, цианобактерии и водоросли, одноклеточные гетеротрофные организмы (простейшие), и даже многоклеточные беспозвоночные. Это целое сообщество с довольно сложными трофическими связями: есть первичные продуценты (цианобактерии и водоросли), консументы (гетеротрофные простейшие и многоклеточные беспозвоночные) и редуценты (бактерии).

Ледовая биота играет важную роль в потоках вещества и энергии в арктических экосистемах. Например, первичная продукция, создаваемая ледовыми водорослями и цианобактериями, используется планктонными и бентосными животными. В последние десятилетия отмечается изменение ледового покрова Арктики под воздействием климатического фактора, в частности, - показано увеличение доли однолетних льдов. Такая перестройка биотопа может вызвать изменение состава, обилия,

продукционных характеристик ледовой биоты и потоков вещества по пищевым цепям в арктических экосистемах. Поэтому исследования биоты однолетних льдов, а такими как раз и являются сезонные льды Белого моря, приобретают все большую значимость и имеют принципиально важное значения для понимания процессов, происходящих в Арктике.

Что же мы знаем о ледовой биоте Белого моря? Сколько видов организмов живет в крайне суровых ледовых условиях, каково их обилие, как они распределены в толще льда? Изменяется ли состав и обилие биоты во времени - от начальных стадий формирования ледового покрова до момента таяния льда, т.е. присуща ли ледовой биоте сезонная динамика? Варьирует ли состав и обилие биоты в пределах одного района моря (например, в Канда拉克шском заливе), между разными районами моря, есть ли пространственная изменчивость ледовой биоты? И если она выражена, то какими факторами определяется? Многие (но далеко не все!) ответы на эти вопросы получены в результате исследований, проведенных сотрудниками группы в разных районах Канда拉克шского залива. Работы были начаты еще в 1996 г. и продолжаются по настоящее время (Житина, 2008; Ильяш, Житина, 2009; Житина, Ильяш, 2010; Ильяш и др., 2012; 2013; Колосова и др., 2013).

Мельчайшие фотоавтотрофы (пикоформы) – видовой состав и роль в планктонных и ледовых сообществах. К пикофитопланктону относятся цианобактерии и эукариотные водоросли с размерами клеток менее 3 мкм. Пикоформы - важнейший компонент фитопланктона. Эти мельчайшие фотоавтотрофы в периоды низкого обилия нано- (3 - 20 мкм) и микрофитопланктона (20 – 200 мкм) могут давать основной вклад в суммарную биомассу и продукцию фитопланктона. Наши исследования показали, что относительный вклад пиководорослей в суммарную биомассу фитопланктона в Белом море не превышает 34% (Белевич, Ильяш, 2012). Однако, согласно данным ряда авторов, при наблюдаемых трендах изменения климата в Арктике, с увеличением температуры вод, обилие пикофитопланктона тоже увеличивается, тогда как нанофитопланктона - снижается. Если такая тенденция характерна и для Белого моря, то роль пикофитопланктона в функционировании экосистемы Белого моря будет возрастать, что определяет необходимость дальнейших исследований мельчайших фотоавтотрофов.

Важным и далеко не решенным вопросом является выявление видового состава пикоавтотрофов планктона и льдов. Если к настоящему времени видовое богатство планктонных и ледовых нано- и микроводорослей в пан-арктическом масштабе уже оценено (Poulin et al., 2011), то сведения о видовом составе и видовом богатстве пикоавтотрофов малочисленны и имеются лишь для отдельных регионов, а для Российской Арктики - вообще отсутствуют. Это обусловлено тем, что в силу малых размеров клетки, пикоавтотрофы могут быть надежно идентифицированы только молекулярно-генетическими методами.

В 2013 г. нашей группой начаты работы с использованием молекулярно-генетических методов для выявления таксономической принадлежности фотоавтотрофных организмов Белого моря. Проведено выделение ДНК из нескольких проб размерной фракции <2 мкм природного планктона, проведен выбор локусов генома, подобраны специфичные олигонуклеотидные праймеры, необходимых для амплификации и секвенирования выбранных участков геномов по Сэнгеру, проведена оптимизация условий полимеразной цепной реакции. Анализ последовательностей ядерной ДНК и поиск соответствия в базе данных Genbank NCBI выявил присутствие в пикофитопланктоне Белого моря целого ряда пикозукариотных водорослей, относящихся к разным таксономическим группам (Белевич и др., 2014).

С учетом происходящих в арктическом регионе изменений мезомасштабных гидродинамических процессов встает вопрос о зависимости обилия и состава пикофитопланктона от гидрофизических условий. Открытыми остаются следующие вопросы. Каковы масштабы пространственной неоднородности видового состава и обилия пикофитопланктона? Различается ли обилие и видовой состав пикофитопланктона в стратифицированных и перемешиваемых водах? Приурочено ли повышенное обилие пикофитопланктона к фронтальным зонам, как это отмечается для нано- и микрофитопланктона?

Структура фитопланктона в зависимости от обеспеченности компонентами питания и световой энергией. Конкуренция за лимитирующий ресурс является одним из биотических факторов, определяющих структуру фитопланктона. До настоящего времени исследования конкурентных отношений между планктонными водорослями были ограничены рассмотрением в качестве ресурсов компонентов минерального питания (азот, фосфор, кремний) и световой энергии. Сотрудниками нашей группы показано наличие конкурентных отношений между популяциями водорослей за лимитирующий ресурс в органической форме (Ильяш, Запара, 2006; Запара и др., 2007; Белевич и др., 2009). Выявлено, что конкурентные параметры популяций водорослей видоспецифично зависят от формы доступного азота, освещенности, структуры сообщества и обеспеченности клеток азотом. У одних водорослей конкурентная способность выше при обеспеченности минеральным азотом, у других – при росте с использованием органических азотсодержащих субстратов. При этом соотношение конкурентных параметров при органическом и минеральном источниках азота у большинства водорослей изменялось в зависимости от освещенности. Такая видоспецифичная зависимость конкурентной способности водорослей говорит о том, что изменение в природных экосистемах относительного содержания тех или иных субстратов в общем пуле растворенного органического азота на фоне варьирования освещенности может приводить к изменению структуры фитопланктона. При этом бы

частичном покрытии потребностей водорослей в азоте за счет органических субстратов следует ожидать снижение интенсивности конкуренции за минеральный азот. К тому же, спектры органических субстратов, которые способны потреблять морские планктонные водоросли, видоспецифичны. Возможно, благодаря этим различиям и снижению интенсивности конкуренции за минеральный азот достигается сосуществование разных популяций фитопланктона при дефиците минерального ресурса.

Внутрипопуляционная изменчивость параметров флуоресценции морских планктонных водорослей. К настоящему времени накапливается все больше данных о фенотипической и генетической гетерогенности популяций планктонных микроводорослей и варибельности отклика отдельных клеток на изменение абиотических условий. В частности, показано, что в пределах одной популяции клетки различаются по размерам, содержанию фотосинтетических пигментов, биохимическому составу. Работами членов группы показано, что клетки различаются и по параметрам флуоресценции хлорофилла (Воронова, Ильяш и др., 2009; Курочкина и др., 2013). Различие параметров флуоресценции отдельных клеток свидетельствует о функциональной неоднородности клеток в пределах одной популяции, которая определяет способность популяции к акклимации и адаптации и, в конечном счете, к выживанию в изменяющихся условиях среды. Поэтому исследования популяционной гетерогенности важны для понимания закономерностей динамики природного фитопланктона и его продуктивности, а также для выявления основных факторов, их определяющих.

Многие вопросы, касающиеся экологии сообществ планктонных и ледовых водорослей, все еще остаются без ответа. Сотрудники группы уверены, что молодым, увлеченным и энергичным, которые посвятят себя изучению морского фитопланктона и ледовой флоры, под силу решение самых сложных проблем!

Профессор Л.В.Ильяш

2.2. ЭКОЛОГИЯ БЕНТОСА

Наша группа занимается изучением экологии бентоса, то есть организмов, обитающих на дне морей, озер и рек. Дно – наиболее разнообразный водный биотоп, население разных его типов (а также – разных глубин, температур, солености, сезонов и регионов) – различается до неузнаваемости. В бентос входят сотни тысяч видов организмов – от одноклеточных микроводорослей, простейших (микробентос) и самых мелких многоклеточных (мейобентос), до моллюсков, полихет и морских звезд, не всегда уступающих размерами человеку (макробентос).

Чем мы отличаемся от зоологов беспозвоночных? «Чистому» зоологу интересен его объект «сам по себе» (его морфология, систематика, эволюция). Мы же рассматриваем наши «объекты» в контексте более общих экологических проблем (структура сообществ, биогеография, разнообразие). Это, конечно, не отменяет необходимости знать морфологию, систематику и образ жизни отдельных видов – зоологические умения служат для нас инструментами в достижении экологических целей.

В настоящее время наша основная активность направлена на изучение и сравнительный анализ разнообразия бентоса на разных уровнях (от популяционного до фаунистического) и в разных пространственных масштабах – от локальных сообществ до регионального и глобального разнообразия. Эта работа предусматривает прежде всего полевые исследования, сбор материала в путешествиях и рейсах, так что она подойдет тем, кто испытывает тягу к дальним странствиям. Члены нашей группы работали и продолжают работать в самых разных уголках планеты – от арктических морей до тропических джунглей. Круг проблем, которые рассматриваются на примере этих организмов, очень широк. Вот лишь некоторые направления нашей работы:

1) Таксономия, экология и биогеография мировой фауны полихет. Это направление возглавляет специалист мирового уровня, д.б.н. в.н.с. И.А. Жирков. Им и его сотрудниками описан 31 новый вид, проведена ревизия ряда семейств, издана монография «Полихеты Северного Ледовитого Океана» (2001) – капитальная сводка по арктической фауне полихет. О признании заслуг И.А. Жиркова как систематика говорит тот факт, что в его честь названы 5 новых видов, описанных специалистами Австралии, Германии, Норвегии, США и Японии.

И.А. Жирковым выдвинута оригинальная концепция ценогических систем – крупномасштабных экосистем, образованных комплексом сообществ и представляющих дискретные в биогеографическом и эволюционном отношении элементы биосферы. Основные положения этой концепции в приложении к морскому бентосу сформулированы в монографии «Жизнь на дне: Био-экология и био-география бентоса» (2010). Обе указанные выше монографии доступны в pdf и djvu форматах

на сайте Библиотеки «Флора и фауна»
<http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru.htm>

2) **Изучение пресноводного макробентоса** (доц. М.В. Чертопруд, н.с. Д.М. Палатов, инж. В.В. Марьинский). Основное направление работы – изучение разнообразия и биогеографии реофильных (речных и ручьевых) сообществ макробентоса. Группа проводит в экспедициях 3 - 5 месяцев в году, полевыми исследованиями охвачена вся Евразия, и не только она – от Шпицбергена и Марокко до Камчатки и Малайзии. Уже собран огромный фактический материал, на основании которого мы публикуем цикл исследований по сообществам реофильного бентоса различных регионов. К настоящему времени опубликована общая система разнообразия реофильных сообществ бентоса (Чертопруд, 2011-2014) и предложена оригинальная схема биогеографического районирования Палеарктики (Чертопруд, 2011; Чертопруд, Палатов, 2013, и др.). География исследований продолжает расширяться с каждым годом. Общая цель нашей работы – создание единой для всех регионов системы биотических сообществ (синэкологической классификации) на примере реофильного макрозообентоса. Попутно наша группа занимается ревизией фауны и систематики отдельных таксонов макробентоса, оптимизацией методов биоиндикации качества воды и составлением эффективных для гидробиолога определительных пособий. Наш «Краткий определитель пресноводных беспозвоночных центра Европейской России» (Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С.), переиздается с интервалом в 2–3 года.

3) **Исследования микробентоса** в течение многих лет проводятся под руководством д.б.н., профессора И.В. Бурковского – одного из ведущих отечественных специалистов по экологии простейших. Им и его учениками впервые исследован состав, структура и функционирование сообществ бентосных инфузорий арктических морей. Уникальные исследования многолетней динамики сообщества инфузорий, проводимые свыше 20 лет на беломорской литорали (Бурковский, Мазей 2008; Burkovsky, Mazei 2010; Burkovsky et al. 2012), не имеют аналогов в мире. Результаты комплексного изучения донных сообществ Белого моря легли в основу трех монографий: «Экология свободноживущих инфузорий» (1984), «Структурно-функциональная организация и устойчивость морских донных сообществ» (1992), «Морская биоценология: Организация сообществ и экосистем» (2006).

4) **Исследования мейофауны** (с.н.с., к.б.н. Е.С. Чертопруд, инж. А.А. Новичкова, проф. А.И. Азовский). В ходе этих работ изучено разнообразие фауны низших ракообразных (*Harpacticoida* и *Cyclopoida*) Арктики (Исландия, Шпицберген, Белое и Карское моря), Дальнего Востока, Восточно-Китайского моря, Индийского океана. Описано более 10 новых видов, изданы фундаментальные сводки по гарпактикоидам Белого моря (Корнев, Чертопруд, 2008), Индо-Паифики (Chertoprud, Gheerardyn, Gómez, 2011) и дальневосточных морей России (Чертопруд,

2013). Исследована трофика, сезонная динамика и пространственное распределение гарпактикоид, проведен биогеографический анализ их фауны. Впервые в масштабах Мирового океана изучены закономерности разнообразия основных групп морской мейофауны – нематод (Mokievsky, Azovsky 2002; Udalov et al. 2005; Мокиевский и др. 2007) и гарпактикоид (Chertoprud et al. 2010; Azovsky et al. 2012). Оценен вклад разных компонентов разнообразия (альфа- и бета-разнообразия) в формирование широтных и глубинных (батиметрических) градиентов разнообразия. Предложена гипотеза об интразональном характере солоноватоводных (эстуарных) сообществ, во всех климатических зонах, представленных ограниченным набором широко распространенных форм (Chertoprud, 2013, 2014).

Отдельный интересный вопрос – проблема так называемых «видов-двойников». Как оказалось в последнее время, многие, казалось бы, давно и хорошо изученные виды, на самом деле представляют собой комплексы видов, почти неразличимых внешне, но совершенно разных генетически. Уверенно различить такие виды-двойники удастся только с помощью новейших молекулярно-генетических методов. Насколько часто встречаются такие двойники, как они образуются, отличаются ли по своим экологическим предпочтениям? Мы пытаемся ответить на эти вопросы, изучая виды-двойники у ракообразных и полихет (Garlitska et al. 2012; 2014).

5) **Еще одна линия наших исследований связана с таким новым научным направлением, как макроэкология.** Макроэкология изучает крупномасштабные закономерности распределения и разнообразия организмов, т.е. проявляющиеся в масштабах пространства и времени, существенно больших, чем в традиционных экологических исследованиях. Такие закономерности обнаруживаются только при сопоставлении больших объемов данных в масштабах континентов (океанов) или всей биосферы. Понятно, что такие исследования требуют совместных усилий многих специалистов, работы с компьютерными базами данных, применения статистического анализа и математического моделирования. Макроэкология морских донных сообществ только начинает развиваться, тут еще больше вопросов, чем ответов.

Сотрудниками нашей группы было впервые показано, что в определенных масштабах пространства донные сообщества проявляют свойство самоподобия (фрактальности): их разнообразие сохраняется при изменении масштаба рассмотрения. При этом диапазон масштабов, в котором наблюдается самоподобие, зависит от размеров организмов: от дециметров-метров для одноклеточных до километров – для макрофауны (Azovsky 2000; Azovsky et al. 2000; Азовский и др. 2007). Это свидетельствует о том, что каждая размерная группа живет в своем собственном «пространстве-времени». Проблема характерных масштабов

для разных групп организмов – также тема наших исследований (Azovsky 2000, 2002, 2007, 2011).

Отдельная проблема – особенности макроэкологических закономерностей для одноклеточных организмов, так сказать, «макроэкология микробов». Распространяются ли на них общие «законы экологии»? Этот вопрос в последнее время вызывает оживленные дискуссии среди специалистов. Сотрудниками нашей группы было показано, что, по крайней мере, некоторые закономерности выглядят «в микромире» совсем иначе. Например, так называемый «широтный градиент разнообразия». Согласно этому правилу, число видов в какой-либо группе выше всего в тропиках и снижается к полюсам. Оказалось, для инфузорий и микроводорослей этот «закон» не работает. Более того: число видов инфузорий, живущих совместно в одной точке, в высоких широтах даже выше, чем в тропиках (Hillebrand, Azovsky 2001; Azovsky, Mazei 2013). Причины такого парадокса пока еще неясны.

6) Еще один важный вопрос - долговременная динамика морских донных сообществ. Ведь экосистема – не застывшее образование с раз и навсегда сложившейся структурой, любая экосистема развивается, меняется, одни виды приходят, другие уходят. В последние годы эти процессы заметно ускорились: сказываются нарушения среды, вызванные деятельностью человека, глобальные изменения климата, и другие факторы. Следить за этими процессами, понимать их причины, и последствия, а еще лучше – предсказывать их ход заранее – одна из важнейших задач экологии, как науки. Одинаковы ли изменения в северных (арктических) и в южных (тропических и субтропических) морях? С одной ли скоростью они происходят? Совместно с другими специалистами-океанологами, сотрудники нашей группы работают над большим проектом, цель которого – сравнить скорость и направление изменений в бентосе арктических и южных морей.

Подводя итог, заметим: разнообразие наших научных направлений ограничено только нашей же работоспособностью. По сложившейся в группе традиции, каждый сотрудник может и должен самостоятельно выбрать и вести собственную тему для исследований. Мы активно работаем со студентами, интересующимися экологией бентоса, многие из них затем продолжают обучение в аспирантуре и защищают диссертации.

Профессор А.И. Азовский

2.3. ПРИБРЕЖНО-ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ

Водоемы являются местом обитания не только рыб и беспозвоночных, но и прибрежно-водной растительности. В прибрежье плавает ряска, в толще воды обосновались роголистник, рдесты, уруть, хара. Берега заросли тростником, рогозом, камышом, а чуть дальше, в открытой части водоема, находятся кувшинки, кубышки, водяная гречиха и другие растения с плавающими листьями. В толще воды обитает огромное количество микроскопических водорослей.

Водная растительность является важным компонентом водных экосистем. Она, подобно траве на суше, является пищей для многих водных организмов. Значение этих растений настолько велико, что трудно представить последствия для обитателей зарослей в случае гибели хотя бы части растительного сообщества.

Прибрежно-водные растения – это не только пищевой компонент для организмов, но и среда обитания. Ряд насекомых использует заросли погруженных растений для откладывания на них яиц, питания личинок, в качестве убежищ. В таких зарослях многие виды рыб (лещ, сазан, окунь, щука, карась, язь, плотва, вобла, линь) мечут икру. Здесь же происходит нагул молоди и взрослых рыб, которые питаются обитающими там простейшими, рачками, червями, моллюсками, личинками насекомых и, конечно, самими же растениями. Мальки рыб находят среди зарослей укрытия от хищников и неблагоприятных условий среды. В водохранилищах, в которых часто сбрасывают воду, вместе с растениями гибнет икра и молодь многих видов рыб.

Водные растения вместе с микроскопическими водорослями обогащают воду кислородом, регулируют концентрацию углекислоты, кислотность, влияют на минеральный состав вод и весь гидрохимический режим водоемов. В зарослях растений формируются благоприятные температурные условия и газовый режим, способствующие размножению и интенсивному росту животных. В зоне произрастания погруженных растений физико-химические процессы более динамичны, чем в открытых участках. Этому способствуют не только сами растения, но и их обрастатели (перифитон), а также обитающие в зарослях бактерии, планктонные и донные организмы. Видовое разнообразие животных и растений в зарослях макрофитов значительно выше, чем в открытой части водоема.

При умеренном зарастании водоемов создаются благоприятные условия для развития фитофильной фауны планктонных и донных организмов. Богатые растительными остатками донные отложения представляют собой питательную среду для обитающих там организмов. Они потребляют органическое вещество и таким способом принимают участие в очищении водоемов. Сами же используются в пищу большинством видов рыб и водоплавающих птиц. Масса живых

организмов в зарослях растений во много раз выше, чем в открытой части водоема.

Бентос водоемов состоит из личинок насекомых (хируномид и других двукрылых, ручейников, стрекоз, поденок), олигохет, моллюсков, ракообразных и др. В зарослях наибольшего развития достигают олигохеты, хируномиды и моллюски. Они служат кормом для рыб, водоплавающих птиц, млекопитающих, обитающих по берегам водоемов. Черви-олигохеты встречаются в илистом грунте стоячих водоемов и в загрязненных водах, особенно если в водоем поступают стоки животноводческих ферм.

Моллюски являются существенным компонентом биоценоза. Брюхоногие моллюски или улитки – второй после насекомых по разнообразию и значимости компонент пресноводного макробентоса. Большинство видов обитает в зарослях водных растений. Питаются они в основном растительной пищей; обгрызают зеленые и отмирающие ткани растений, соскабливают перифитон или заглатывают иловые частицы. В зарослях растений обычны прудовики, катушки, затворки, живородки, чашечки, физы, битинии и др.

В зарослях прибрежно-водной растительности широко распространены личинки стрекоз, ведущие, как и взрослые насекомые, хищный образ жизни. Они охотятся главным образом на мелких беспозвоночных (личинок поденок, жуков, двукрылых, рачков). Из стрекоз среди растений живут многие виды родов лютки, стрелки, коромысла, бабки и др.

Одна из преобладающих групп бентоса – хируномиды – личинки комаров. Они больше известны под названием мотыль. Хируномиды играют важную роль в очищении водоемов. Специалисты подсчитали, что с 1 га поверхности рыбоводных прудов вылетает до 18 млн. этих насекомых, что составляет около 4 кг сырой массы насекомых. В естественных водоемах эта цифра еще выше и достигает 20 миллионов экземпляров на 1 га (или 2-х тысяч с 1 м² площади).

В зарослях растений зарегистрировано большое количество видов фитофильных ракообразных. Численность отдельных видов рачков достигает 40 тысяч на одном растении. Наиболее богато представлены ракообразные на погруженных растениях; их численности достигает 20 тысяч на одном килограмме растений.

Водная растительность выполняет еще одну важную функцию - защищает водоем от загрязнений. С поверхностными стоками в водоем поступает большое количество органических и минеральных веществ, удобрения, тяжелые металлы, моющие средства, нефтяные загрязнения. Густые заросли водных и прибрежных растений являются своеобразным фильтром, механически задерживают минеральные и органические взвеси, коллоиды. Оседанию взвеси способствует замедленное течение в зоне зарослей и слизь на поверхности погруженных растений.

Водная растительность способна поглощать и использовать в процессе метаболизма многие органические и минеральные вещества, в том числе удобрения и детергенты. В зоне зарослей минерализующая способность организмов значительно выше, чем в открытой части водоема. Это связано с тем, что многие водные растения (такие, как тростник) имеют, кроме почвенных, еще и водные корни, которыми потребляют растворенные органические и минеральные питательные вещества непосредственно из воды. Общая поверхность таких корней тростника иногда в 10 -15 раз превышает площадь, занимаемую растениями. Роль этих корней в очистке воды от загрязнителей чрезвычайно велика.

Поскольку водные растения выполняют функцию сорбента и поглотителя, это ускоряет очищение воды от такого стойкого загрязнителя, как нефть. Так, в присутствии растений разрушение нефти протекает в 3-5 раз быстрее, чем без них. Разложение нефти – это результат совместной деятельности микроорганизмов, обитающих на растениях, и самих прибрежно-водных растений. Первые выступают как основные разрушители загрязняющих веществ, а вторые – как потребители окисленных микроорганизмами соединений.

Высокая очистительная способность растений наводит на мысль о необходимости специального их выращивания на мелководьях. Многие специалисты рекомендуют использовать их в качестве биофильтров для водоемов разного назначения. Для этих целей могут подойти тростник, рогоз, камыш, канадский рис, бекмания, канареечник. Все эти растения являются еще и хорошим кормом для домашних животных и птицы. При эксплуатации таких биофильтров необходимо их периодическое механическое удаление. В противном случае сами растения после отмирания станут причиной дальнейшего загрязнения водоемов.

Интенсивность развития водных растений зависит от многих факторов, в первую очередь, – от прозрачности и температуры воды, содержания в воде и иле биогенных элементов, величины pH и др.

Все что говорилось о положительной роли водных растений, выполняется лишь в том случае, если они занимают не более 20-30% площади водоема. При интенсивном зарастании начинается заболачивание водоемов, а это уже отрицательно сказывается на их обитателях и в первую очередь - рыбе.

Изучением пресноводной растительности водоемов и ее роли не только в качестве биофильтров, но и как индикатора загрязнения водной среды тяжелыми металлами, на кафедре гидробиологии занимается группа сотрудников под руководством г.н.с., д.б.н. В.М. Хромова. Сотрудниками этой группы, проф. А.П. Садчиковым и с.н.с. М.А. Кудряшевым, в 2005 г. издан учебник "Гидробиотика".

Профессор А.П.Садчиков

2.4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРЕСНЫХ ВОД

Проблема глобального антропогенного изменения природной среды и контроль качества гидросферы включают обширный круг вопросов теоретического и прикладного характера. Еще в 70-е годы прошлого столетия стараниями руководителя нашей кафедры, профессора В. Д. Федорова, была разработана концепция биологического мониторинга, и сформулированы основные принципы его организации. В настоящее время, стремительно растущее загрязнение биосферы требует модернизации классических подходов контроля, что актуально и для мониторинга водной среды. Детальное исследование естественной временной и пространственной изменчивости структурных и функциональных характеристик водных сообществ, степени их взаимного влияния, а также изучение приоритетности разных сообществ в системе наблюдений в водоемах и водотоках, способствует правильной интерпретации данных для оценки состояния водной среды.

На кафедре гидробиологии постоянно расширяется коллектив ученых, занимающихся изучением проблем биомониторинга и биоиндикации пресных вод. Выпускники кафедры, закончив обучение в аспирантуре, вливаются в дружный коллектив и приносят новые идеи, осваивают новые районы проведения исследований, развивают новые направления работ. Исторически сложилось, что основными объектами научной группы экологического мониторинга стали пресноводные экосистемы и основные сообщества гидробионтов (фитопланктон, зоопланктон, перифитон, микрофитобентос, высшие водные растения). Для решения теоретических и прикладных задач используется широкий спектр методов исследования, в том числе качественный и количественный учет гидробионтов, оценка продукционно-деструкционного баланса водоема, гидрохимические и гидрологические показатели, а также проводятся экспериментальные исследования *in vitro* с использованием модельных популяций и сообществ.

В настоящее время в состав научной группы «Экологический мониторинг пресных вод» входят: д.б.н., г.н.с., профессор Виктор Михайлович Хромов, профессор А.П.Садчиков, к.б.н., в.н.с. Недосекин Андрей Георгиевич, к.б.н., с.н.с. Карташева Наталия Васильевна, к.б.н., с.н.с. Малашенков Дмитрий Владимирович, к.б.н., с.н.с. Ростанец Дмитрий Викторович, к.б.н., с.н.с. Лихачева Наталия Евгеньевна, к.б.н., с.н.с. Даллакян Генарис Арменакович, к.б.н., н.с. Шидловская Нина Андреевна, с.н.с. Хазанова Ксения Петровна, н.с. Агеева Ирина Вадимовна, инж. 1 кат. Медведев Андрей Федорович.

Руководство группой и координацию исследований осуществляет ученик В.Д. Федорова, профессор В.М. Хромов. Основные направления работ группы:

1. Пространственно-временная изменчивость сообществ фито- и зоопланктона, перифитона и фитобентоса.
2. Трансформация пресноводных сообществ под влиянием факторов среды и в условиях антропогенной нагрузки.
3. Роль водных сообществ в формировании качества воды водоемов и водотоков.
4. Биоиндикация состояния экосистем и оценка качества воды источников водоснабжения.
5. Продукционно-деструкционные процессы в водоемах и водотоках.
6. Биомониторинг содержания тяжелых металлов в водных системах.
7. Оценка экологических рисков и экологической безопасности водных объектов.

В рамках Федеральных целевых программ сотрудники группы принимают участие в разработках методических рекомендаций в области гидробиологического мониторинга, а также методов борьбы с биообрастаниями и с «цветением» водных объектов. Результаты исследований представлены в многочисленных публикациях в научных журналах, нескольких монографиях, а также на отечественных и международных конференциях. Группа работает в тесном сотрудничестве с рядом научно-исследовательских институтов (ИБВВ РАН, ИГКЭ Росгидромета и РАН, Институт озероведения РАН и др.), а также с рядом других организаций, занимающихся контролем качества водной среды (ОАО «Мосводоканал», ЗАО «Роса», фонд «Малые реки» и др.). К настоящему времени основные результаты научно-исследовательской деятельности группы следующие:

1. Создано устройство по определению первичной продукции и деструкции планктона в режиме непрерывной регистрации, на которое получено авторское свидетельство. Исследования, проведенные с помощью данного устройства, позволили установить величину погрешности измерений первичной продукции и деструкции планктона, получаемых с помощью классического скляночного метода. Данное устройство единственное в нашей стране и не имеет аналогов за рубежом.
2. В рамках ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах» разработаны рекомендации по выбору приоритетных показателей качества воды.
3. Разработан эффективный показатель оценки качества воды по соотношению величин валовой первичной продукции и деструкции, что позволяет использовать данный показатель как экспресс-метод в гидробиологическом мониторинге.

4. Разработан метод экспресс-диагностики загрязнения тяжелыми металлами пресных вод в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

5. Разработан метод экспресс-диагностики экологического состояния малых рек в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

6. Проведены многолетние детальные исследования структуры фитопланктонного сообщества реки Москва. Обнаружено более 450 видовых и внутривидовых таксонов водорослей.

7. Установлено, что при скорости течения в реке Москва от 0.5 м/с и выше, массового развития фитопланктона в ней не происходит. Предложены рекомендации по изменению скоростных характеристик реки при помощи попусков из водохранилищ с целью сохранения высокого качества ее воды.

Одновременно с выполнением научно-исследовательских проектов многие сотрудники группы активно участвуют в педагогическом процессе - готовят специалистов высшей квалификации, читают лекционные курсы, проводят подготовку студентов на большом практикуме, на учебных и производственных практиках на Звенигородской биологической станции им. Н.С. Скадовского, в Институте биологии внутренних вод РАН, на Беломорской биологической станции МГУ им. Н.А. Перцова, а также в различных зональных практиках.

Профессор В.М. Хромов,
с.н.с. Д.В. Ростанец,
в.н.с. А.Г. Недосекин

2.5. НЕВИДИМЫЕ ХРАНИТЕЛИ ПРЕСНЫХ ВОД

В настоящее время уже ни для кого не является секретом, что запасы воды, пригодной для питья, на нашей планете весьма ограничены. Основная часть запасов воды на нашей планете (97,5%) приходится на воды с высоким содержанием солей, которые без затратной предварительной обработки непригодны для питьевых целей. Это, главным образом, воды морей и океанов. Пресная вода составляет только 2,5% от всех запасов воды на Земле. При этом основная ее часть труднодоступна для человека: 75% пресной воды находится в виде льда в горных ледниках и полярных льдах, 24,5% находится под землей в виде грунтовых вод и 0,5% находится в почве в виде влаги. Доступные для человека запасы пресной воды сосредоточены главным образом в реках, озерах, ручьях и других наземных водоемах, а также в грунтовых водах. В сумме вся находящаяся в них вода составляет не более 0,01 % от всех запасов воды. Это и есть все резервы пресной воды, на которые мы можем рассчитывать, теперь и в ближайшем будущем. Между тем, по данным ООН, уже в начале 2000-х годов более 1,2 млрд. человек на нашей планете проживали в условиях постоянного дефицита пресной воды, а около 2 млрд. человек страдали от недостатка воды регулярно. Предполагается, что уже к середине XXI века численность людей, живущих при постоянной нехватке воды, превысит 4 млрд. человек.

Резервы пресной воды на нашей планете распространены очень неравномерно. К счастью для жителей России, на ее территории находится 22% мировых запасов воды. В одном только озере Байкал находится около 20 % мировых запасов озёрной пресной воды и более 80% запасов озерной воды всей России. Это означает, что в недалеком будущем вода может стать для нашей страны основным сырьевым экспортным ресурсом, по значению не уступающим нынешним нефти и газу. Однако все это возможно только при одном условии - если качество пресной воды будет находиться на приемлемом для питьевых потребностей уровне.

В настоящее время все водоемы питьевого значения в той или иной степени уже подвергаются антропогенному загрязнению, различается лишь его степень. Каким же образом вода в них все еще остается приемлемой для использования в питьевых целях? Это происходит благодаря процессам естественного очищения (самоочищения) которые непрерывно происходят в любом природном водоеме или водотоке (реке). В них в разной степени участвует практически все население водоема, однако ведущая роль принадлежит самым мелким и невидимым невооруженным взглядом формам жизни - гетеротрофным микроорганизмам. Именно они способны разлагать широкий спектр органических и минеральных соединений, в том числе и тех, которые синтезированы человеком и не встречались ранее в природных водоемах (ксенобиотиков). Последние разрушаются значительно медленнее,

поскольку микроорганизмы не были адаптированы к ним в ходе эволюционного процесса.

Поступающие в водоем загрязняющие вещества микроорганизмы используют в качестве источников углерода и (или) энергии. Такой способностью обладают только гетеротрофные микроорганизмы. К ним относится большинство известных к настоящему времени бактерий. Среди них существует определенная специализация по источникам углерода: выделяют физиологические группы фенолоксиляющих, углеводородоксиляющих и других бактерий. Эта способность не является видоспецифичной и присуща самым разнообразным по таксономическому положению бактериям. Кроме того, наряду с загрязняющими веществами эти микроорганизмы способны потреблять и обычные для водной среды соединения - жиры, белки, сахара и многие другие.

Для активного участия микроорганизмов в процессах самоочищения необходимо наличие в среде их обитания определенных условий. Наиболее быстро процессы микробного разрушения органических веществ происходят при наличии в водной среде достаточного количества кислорода, то есть в аэробных условиях. Без доступа воздуха скорость процессов естественного очищения резко снижается. Кроме того, микроорганизмам-деструкторам для обеспечения своей жизнедеятельности также необходимы источники минерального питания - это минеральные соединения азота и фосфора. Среди них в водоемах наиболее распространены нитраты и фосфаты. Большое влияние на скорость микробного разрушения загрязняющих веществ оказывает также температура - в зимний период эти процессы протекают значительно медленнее, чем в летний. Так, нами было показано, что в Можайском водохранилище в зимний период скорость микробного разрушения углеводов (н-алканов) снижается примерно в 6 раз по сравнению с летним периодом (Ильинский, 2003).

Бактерии-деструкторы участвуют в процессах самоочищения не только в водной толще, но и в донных отложениях. В этом плане нами были исследованы донные отложения реки Москвы, взятые на входе реки в г. Москву, в центральной части Москвы (набережная в районе Ленинских гор) и на выходе реки из города (Комарова, Ильинский, 2005). В грунтах часто большую роль играют анаэробные бактерии, поскольку доступ кислорода в подповерхностные слои грунта ограничен, особенно если мы имеем дело с мелкодисперсными донными отложениями, такими как илы или глины.

Еще один вид микроскопических организмов, участвующих в процессах самоочищения водоемов - это низшие грибы-миксомицеты. Их роль наиболее велика в донных отложениях. Здесь они способны к разрушению многих загрязняющих веществ, в том числе и таких труднодоступных для бактерий, как осевшие на дно тяжелые компоненты нефти - битумы, смолы и асфальтены.

Кроме гетеротрофных бактерий, во всех водоемах, как в морских так и пресных, в больших количествах встречаются вирусы - их численность примерно на порядок превосходит численность бактерий. Важная роль вирусов в водоеме состоит в регуляции обилия бактерий и других гидробионтов. Непосредственного участия в процессах естественного очищения вирусы не принимают. Среди них могут встречаться и патогенные формы, опасные для человека и животных. При обнаружении таких вирусов в значительных количествах вода становится непригодной не только для питья, но и для купания.

Еще один невидимый обитатель водоемов, принадлежащий к фотосинтезирующим организмам - это цианобактерии. Многие до сих пор неправильно называют их старым именем - сине-зеленые водоросли. Эти организмы в процессе фотосинтеза образуют кислород, необходимый для жизнедеятельности аэробных бактерий-деструкторов. Цианобактерии способны также аккумулировать из воды такие загрязняющие вещества, как тяжелые металлы. При поступлении в водоемы большого количества нитратов и фосфатов с окружающих территорий, численность цианобактерий в воде быстро нарастает, что приводит к цветению водоемов. Основную роль в этом процессе играют колониальные формы цианобактерий, способные к образованию крупных скоплений. Купание в таких водоемах может быть опасно, поскольку многие виды цианобактерий в процессе жизнедеятельности выделяют ядовитые вещества. Регулировать численность колониальных цианобактерий в цветущем водоеме способны вирусы-цианофаги, однако пока этот процесс носит спонтанный характер, и управлять им специалисты еще не научились.

Более крупные, по сравнению с вирусами и бактериями, обитатели водоемов относятся к простейшим. Это тоже микроскопические организмы - инфузории, коловратки и прочие, они играют менее значимую роль в процессах естественного очищения воды по сравнению с бактериями. Последние для них служат источником пищи.

Все эти организмы принимают участие в процессах самоочищения не только пресных, но и морских вод. При сильном загрязнении морская вода, также как и пресная, становится непригодной для купания. В такой воде нарушаются пищевые и прочие связи между гидробионтами, входящими в состав водных экосистем. Это часто ведет к гибели рыб и других более высокоорганизованных обитателей водоемов. Такие ситуации иногда возникают в прибрежных районах моря вблизи крупных городов и в морских заливах с ограниченным водообменом.

Для контроля за состоянием водоемов необходимо регулярное проведение их химического и биологического мониторинга. Стандартный микробиологический мониторинг включает определение в воде таких микробиологических показателей, как общая численность бактерий, численность жизнеспособных форм бактерий, способных к росту на

питательных средах, активность и численность бактерий определенных физиологических групп, принимающих участие в деструкции тех загрязняющих веществ, присутствие или попадание которых возможно в данной акватории.

Подобные мониторинговые микробиологические исследования уже более 10 лет успешно проводятся сотрудниками микробиологической группы кафедры гидробиологии Биологического факультета МГУ в различных пресноводных экосистемах - родниках, реках, озерах и водохранилищах (Ильинский, Дронова, 1996; Ильинский, Поршнева и др., 1998; Ильинский, Семененко, 2001; Ильинский, Комарова и др., 2004; Ильинский, Заузолкова, 2005; Комарова, Ильинский, 2005; Ильинский, Мошарова и др., 2009; Ильинский, Шадрин, Комарова, 2010). Все эти работы проводились и проводятся в соответствии с разработанной нами схемой микробиологических мониторинговых наблюдений (Ильинский, 2000, 2003).

В настоящее время основным объектом исследований нашей микробиологической группы стали озера, входящие в состав Косинского Трехозерья. Это три озера - Святое, Белое и Черное, расположенные в районе Косино-Ухтомское г. Москвы. Косинские озёра представляют большой интерес для гидробиологических и микробиологических исследований, поскольку на небольшом расстоянии друг от друга находятся три озера ледникового происхождения, имеющие разную трофность, гидрохимический режим и историю развития. Это единственные озера ледникового происхождения, сохранившиеся на территории г. Москвы.

В 1908 г на озере Белом профессором Московского университета Г.А. Кожевниковым была создана одна из первых в России биологических станций. За время ее существования на ней работали такие известные специалисты, как Л.Л. Россолимо – основатель советской научной лимнологической школы, С.И. Кузнецов, один из создателей школы пресноводной микробиологии и многие другие. Сотрудники Косинской станции выпускали научный журнал на русском и немецком языках, благодаря чему работы отечественных гидробиологов стали известны далеко за пределами России. В 1941 г., несмотря на протесты научной общественности, Косинская биостанция была ликвидирована. Начиная с этого времени регулярных гидробиологических и, в частности, микробиологических исследований на этих озёрах не проводилось.

В связи с расширением границ г. Москвы, Косинские озера оказались в условиях быстро нарастающего антропогенного воздействия, поэтому изучение их современного состояния стало весьма актуальным. В связи с этим, микробиологической группой кафедры гидробиологии биологического факультета МГУ в 2009 г. были начаты регулярные круглогодичные исследования бактериопланктона Косинских озёр и его роли в процессах естественного очищения этих водоемов. Работы

проводятся с использованием современных методов микробиологических исследований. Полученные результаты позволяют говорить о серьезных изменениях, которые произошли в микробиологическом компоненте экосистемы Косинских озёр за прошедший с 1941 г. период времени. В частности, в озерах выросли показатели общей численности микроорганизмов и, что не менее важно, серьезно изменилась годовая динамика численности бактериопланктона (Ильинский, Мошарова и др., 2010, 2013).

В 2011 г. Департаментом природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы был подготовлен проект благоустройства и развития территории природно-исторического парка (ПИП) «Косинский» в Восточном административном округе Москвы. Как сообщает пресс-служба этой организации, реализация этого проекта рассчитана на три года – с 2013-го по 2015-й. В частности, планируется создание на озере Белом плавучей биостанции на специально оборудованном корабле. На наш взгляд, подобная станция должна быть только стационарной, в противном случае на ней не будет возможности проведения ряда важнейших микробиологических исследований, не терпящих вибрации, неизбежной на любом судне при работающих двигателях. Также непонятно, как сможет функционировать корабль в зимний период, когда озеро будет сковано льдом. В связи с этими обстоятельствами полагаем, что на всех трех озерах должны работать мобильные группы исследователей, в безледный сезон оснащенные плавсредствами (возможно - резиновыми лодками), которые будут отбирать пробы не только на озере Белом, но и на озерах Святом и Черном. Далее первичную обработку проб было бы удобно проводить на биостанции в Косино, а более сложные анализы - на кафедре гидробиологии Биофака МГУ, а при необходимости - и в других научных учреждениях г. Москвы. Кафедра гидробиологии Биологического факультета МГУ готова принять в этих работах активное участие - для этого у нас есть специалисты по бактерио- фито- и зоопланктону, бентосу. Эти исследования необходимо будет дополнить гидрохимическими наблюдениями, для этого на кафедре гидробиологии уже налажен гидрохимический анализ пресных вод.

Мы приглашаем студентов к активному участию в исследовании Косинских озёр. В ходе этих работ они смогут получить все необходимые навыки для проведения самостоятельных полевых и лабораторных гидробиологических исследований, собрать интересный научный материал для написания бакалаврских и магистерских работ, а возможно - и для будущих диссертаций.

Профессор Ильинский В.В.
(vladilinskiy@gmail.com)

2.6. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ МОРСКОЙ СРЕДЫ

Нефть и нефтепродукты в настоящее время без сомнения являются наиболее распространенными загрязнителями морской среды. Одним из важных источников загрязнения является морской транспорт, в первую очередь танкерный флот и связанные с ним аварийные разливы нефти и нефтепродуктов. Например, только по Балтийскому морю объем ежегодных танкерных перевозок нефти и нефтепродуктов составляет около 170 миллионов тонн в год, а по прогнозам специалистов, уже к 2015 году ожидается возрастание этой величины еще примерно на 40%.

Не меньшую опасность в этом плане представляет добыча нефти с буровых платформ, расположенных непосредственно на морском шельфе. Достаточно вспомнить о совсем недавней катастрофе, которая произошла 20 апреля 2010 г. в Мексиканском заливе, на полупогружной нефтяной платформе *Deerwater Horizon*. В результате утечки горючего газа из скважины, на платформе произошел взрыв, а после него - пожар, который потушить не удалось. В результате платформа затонула. При этом погибло 11 человек из числа персонала нефтяной платформы. Поскольку повреждение бурового оборудования после взрыва и пожара на платформе произошло на большой глубине (около 1500 м), остановить утечку нефти из скважины не могли остановить 152 дня. За это время в Мексиканский залив вылилось около 795 000 м³ нефти, а нефтяное пятно на поверхности залива достигло площади 75 000 км². При этом непосредственно в результате аварии на скважине погибло около 7000 морских животных, в основном - птиц, морских черепах и дельфинов, а впоследствии было зафиксировано повышение в несколько раз смертности китообразных на севере Мексиканского залива.

Ведущую роль в процессах естественного очищения морской среды от различных загрязнителей, в том числе и от нефтяных углеводородов, играют гетеротрофные аэробные микроорганизмы. Некоторым из них свойственна способность к разрушению компонентов нефти и нефтепродуктов, в первую очередь самых массовых из них - нефтяных углеводородов. Такие микроорганизмы получили название углеводородоокисляющих (иногда их называют нефтеокисляющими, что не совсем верно, поскольку в состав нефти входят также и соединения, не относящиеся к углеводородам).

В результате микробиологического окисления углеводороды нефти превращаются в разнообразные кислородсодержащие соединения, включаются в состав микробных клеток, а частично минерализуются микроорганизмами до углекислого газа и воды. Таким путем углерод нефтяных загрязнений вовлекается в естественный круговорот веществ в природе. Эти способности делают микроорганизмы не только важнейшими

участниками процессов естественного очищения морской среды, но и объектами мониторинга состояния этой среды, в первую очередь - в районах с большой антропогенной нагрузкой, где существует постоянная опасность нефтяного загрязнения.

Роль микроорганизмов, как одного из важнейших объектов мониторинга нефтяного загрязнения, не является однозначной, поскольку микроорганизмы, а точнее, их сообщества или бактериоценозы, с одной стороны в той или иной степени подвергаются воздействию поступающего загрязнения, а с другой - сами способны к его разрушению. Поэтому целью микробиологического мониторинга является с одной стороны изучение численности важнейших экологических групп микроорганизмов для оценки влияния на них нефтяных углеводородов, а с другой - количественное определение вклада микроорганизмов в процессы естественного очищения среды от этих поллютантов. Такой подход позволяет не только оценить влияние загрязнений на микробные сообщества, но и дать прогностическую оценку их судьбы в водной экосистеме.

Для контроля за состоянием водоемов необходимо регулярное проведение химического и биологического мониторинга. При этом определяется содержание в воде биогенных элементов, загрязняющих веществ, измеряются концентрации в воде кислорода и многие другие параметры. Биологический мониторинг обязательно включает и оценку состояния водных гетеротрофных микроорганизмов - основных участников процессов самоочищения. Он тесно связан с химическим мониторингом, поскольку микроорганизмы-деструкторы для успешного разрушения поллютантов нуждаются в определенных условиях, наиболее важными из которых являются концентрации в воде биогенных элементов - азота и фосфора. Такой мониторинг проводится как в морских водоемах, так и в пресных водоемах. Особенно возросла его роль в связи с началом рядом стран добычи нефти на шельфе многих морей. Такой мониторинг должен начинаться за 2 - 3 года до начала добычи нефти и охватывать все сезоны года. Это позволяет впоследствии оценить изменения окружающей среды, которые будут происходить в процессе нефтедобычи.

В России микробиологический мониторинг чаще всего ограничивается только толщей воды, тогда как многие загрязняющие вещества, например нефть и нефтепродукты, буровые растворы, в районе мониторинга чаще всего оставляют свой след именно в грунтах. В воде возле нефтедобывающих платформ они обычно надолго не задерживаются и выносятся в сопредельные акватории. По нашему мнению, донные отложения тоже должны входить в систему мониторинговых наблюдений, поскольку позволяют получить важную информацию о состоянии водоема, которую невозможно получить при обследовании одной только толщи воды.

Работы по изучению экологии морских углеводородоокисляющих микроорганизмов, их физиолого-биохимических особенностей и роли в

процессах естественного очищения морской среды, были начаты на Биологическом факультете Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова в 1975 году под руководством замечательного человека, крупного специалиста в области микробиологии и биохимии, профессора Т.В. Коронелли, к великому сожалению недавно покинувшей этот мир. Т.В.Коронелли внесла большой вклад в изучение биохимии и физиологии углеводородокисляющих бактерий, воспитала целую плеяду специалистов-микробиологов, работающих как в разных уголках России, так и далеко за ее пределами.

В настоящее время исследования экологии водных микроорганизмов продолжаются на кафедре гидробиологии Биологического факультета МГУ под руководством ученика Т.В. Коронелли, д.б.н., профессора В.В. Ильинского. Нашими мониторинговыми исследованиями, выполненными в морских акваториях разных широт, было показано, что численность углеводородокисляющих бактерий далеко не всегда, как это считалось ранее, коррелирует с содержанием углеводов в водных экосистемах и потому не может служить количественным индикатором нефтяного загрязнения (Коронелли, Ильинский, 1986). По этой причине, нами было предложено включать в состав микробиологических мониторинговых наблюдений не только определение численности углеводородокисляющих микроорганизмов, но и численности бактерий других групп, в частности – евтрофных и олиготрофных бактерий (Ильинский, 2000). К ним относятся обычные, в том числе и неуглеводородокисляющие микроорганизмы, способные к росту при высоких и низких концентрациях органического вещества в среде. Правомочность такого подхода была нами впервые подтверждена в ходе трех комплексных экспедиций, предпринятых в 1982-1983 гг. в прибрежные районы Балтийского моря, пострадавшие от аварийного разлива мазута в районе Клайпеды (Коронелли, Ильинский и др., 1987; Ильинский, Мятлев, Коронелли, 1988; Коронелли, Ильинский и др., 1990). В море при этом попало более 16 тысяч тонн мазута, по своим масштабам эта авария явилась самой крупной на Балтийском море. Полученные в ходе полевых наблюдений результаты легли в основу разработанной нами впоследствии системы микробиологического мониторинга нефтяного загрязнения морской среды (Ильинский, 2003). Наряду с набором микробиологических параметров, эта система включает и обязательное определение в морской воде ряда гидролого-гидрохимических показателей, от которых зависят проявления микробной активности. В состав этих параметров входит температура воды, содержание в ней кислорода, соединений азота и фосфора и другие.

Дальнейшие исследования, выполненные нами в акваториях Тихого, Южного, Атлантического и Северного Ледовитого океанов, Балтийского, Карского, Белого, Баренцева и Каспийского морей (Ильинский, Гусев, Коронелли, 1979; Ильинский, 1982; Коронелли, Ильинский и др., 1987; Коронелли, Ильинский и др., 1989), показали, что для оценки роли углеводородокисляющих бактерий в водных экосистемах, определения

одной их численности, даже наряду с численностью евтрофных и олиготрофных бактерий и общей численностью микроорганизмов, недостаточно. Из численности бактерий нельзя сделать никаких выводов об их активности, что в нашем конкретном случае означает невозможность определить вклад бактерий в процессы естественного очищения среды от нефтяных углеводородов. Стало очевидно, что активность углеводородокисляющих бактерий надо учитывать напрямую, причем желательно в условиях, максимально приближенных к естественным. Такую возможность мы получили при использовании радиоуглеродного метода определения активности углеводородокисляющих бактерий (Ильинский, Семенов, 1989; 1994). Этот метод позволяет вносить непосредственно в пробы воды минимальные количества меченых по углероду углеводов, обычно они составляют не более 1 – 2 ПДК. Далее проба инкубируется в герметично закрытой склянке при температуре *in situ* в течение 4-х часов, после чего в ней определяется содержание меченой углекислоты в газовой фазе и количество меченого углеводорода, включенного в состав клеток. Таким образом, в результате мы получаем сведения как о количестве углеводорода, полностью минерализованного микроорганизмами до углекислого газа и воды, так и о суммарном количестве неполностью окисленных продуктов его утилизации, включенных в состав микробных клеток. Этот метод впоследствии многократно использовался нами при проведении полевых исследований в морских и пресноводных водоемах (Коронелли, Ильинский, Семенов, 1993; Ильинский, 1995; Ильинский, Семенов, 2000; Перетрухина, Ильинский, Литвинова, 2006, 2008; Литвинова, Ильинский, 2011, 2012; Ильинский, 2000, 2003, 2006 и другие).

Интересные и важные результаты были получены нами в период проведения двух зимовочных (круглогодичных) научных экспедиций – в 1983-1984 гг. на остров Голомянный (Архипелаг Георгия Седова, Северная Земля) и на Российскую антарктическую станцию Беллинсгаузен в 1988-1989 гг. В частности, была показана сезонная изменчивость численности углеводородокисляющих, сапротрофных и гетеротрофных микроорганизмов в целом в исследованных полярных водах, количественно зарегистрирована их активность и оценена их роль в процессах естественного очищения морских вод от нефтяных углеводородов при низких температурах (Ильинский, Коронелли, 1985; Ильинский, Измайлов, Коронелли, 1987; Коронелли, Ильинский и др., 1989; Ильинский, Измайлов, 1992; Ильинский, 1995; Ильинский, Семенов, 2001; Ильинский, 2000). Часть наблюдений была выполнена на дрейфующих льдах, в ранее совсем не исследованных в микробиологическом плане районах, расположенных к северу от островов Северной Земли (Ильинский, 1995).

Говоря об оценке потенциальной способности микроорганизмов любого водоема к разрушению нефтяных углеводородов, попавших в водную среду, нельзя забывать о том, что после загрязнения среды

нефтью, например, разлива в ней большого количества нефтепродуктов, все параметры среды, в том числе и микробиологические, обычно существенно изменяются. Если мы хотим знать, что будет с нефтяным загрязнением, да и с самим водоемом дальше, нам необходимо оценить возможные границы этих изменений. Для практической оценки непосредственно в натурных условиях изменений активности углеводородокисляющих микроорганизмов, происходящих при залповом нефтяном загрязнении, нами была предложена специальная плавучая установка (Ильинский Поршнева 1998). Она позволяет длительное время инкубировать нефть или нефтепродукты в водоеме, не вызывая его загрязнения. При этом имеется возможность оценки изменений в водоеме наиболее важных микробиологических и химических параметров, вызываемых присутствием в нем загрязнителей. Таким путем нами было установлено, что например, в Можайском водохранилище прирост углеводородокисляющей активности естественного бактериоценоза после залпового загрязнения воды дизтопливом в летний период не превышает 30% (Ильинский, 2003).

Наряду с микробиологическим мониторингом нефтяных загрязнений водных экосистем, большое практическое значение имеет разработка микробиологических методов борьбы с нефтяными разливами. Для этого имеется две основных возможности: во-первых, можно стимулировать естественную популяцию углеводородокисляющих микроорганизмов, всегда присутствующую в составе микробных сообществ, как в загрязненных, так и в свободных от нефти местообитаниях. Их повсеместное присутствие в природных местообитаниях связано с практически полным отсутствием среди углеводородокисляющих микроорганизмов узкоспециализированных форм, способных потреблять только углеводороды. Подавляющее большинство этих микроорганизмов способно использовать любые лабильные органические вещества, присутствующие в водоеме – белки, углеводы, липиды и многие другие. Вторая возможность использования углеводородокисляющих микроорганизмов для удаления нефтяных загрязнений заключается во внесении их активных культур непосредственно в загрязненные акватории. Этот вариант особенно актуален для применения в ранее незагрязнявшихся нефтью акваториях, где исходная численность естественного сообщества углеводородокисляющих микроорганизмов может быть низка. В своих исследованиях мы опробовали в аквариальных условиях оба этих варианта. В результате, нами была разработана специальная эмульсия, содержащая клетки углеводородокисляющих микроорганизмов-родококков и азотно-фосфорное удобрение для стимуляции биodeградации нефтяных углеводородов в морской среде (Ильинский, Семененко и др., 1991). Эмульсия локализовалась в нефтяной пленке и была способна удерживаться в ней достаточно длительное время (35 суток), вполне достаточное для поддержания высокой активности родококков и стимулирования деятельности естественной популяции

углеводородокисляющих бактерий. Позже нами совместно с сотрудниками Химического факультета МГУ Г.В. Лисичкиным и А.А. Серданом, для аналогичных целей было предложено использовать плавучий нейтральный сорбент, насыщенный азотно-фосфорными соединениями (P'inskii V.V., Komarova T.I. et al., 1998) Были проведены успешные аквариальные испытания этого сорбента. Нами также был получен патент на способ очистки от нефти почв (Аракелян Э.И., Коронелли Т.В., Комарова Т.И., Ильинский В.В. Способ очистки почв от нефтяных загрязнений // Патент № 2019527. Заявл 30.04.93; Опубл. 15.09.94. Бюлл. № 17). Для этих целей была использована лиофильно высушенная культура углеводородокисляющих родококков. Предложенный нами способ очистки был успешно опробован в полевых экспериментах, выполненных в тундровых почвах Архангельской области (Коронелли, Комарова и др., 1997). Он может быть рекомендован также и для очистки прибрежных участков моря, в частности - песчаных пляжей.

Еще одно направление борьбы с нефтяными разливами в прибрежных районах моря – это защита от нефтяного загрязнения прибрежных, наиболее высокопродуктивных морских акваторий, сопряженная с ускорением процессов деструкции попавших в воду нефтяных углеводородов. Для этого группой сотрудников лаборатории альгологии Мурманского Морского Биологического Института (ММБИ) РАН под руководством заведующего лабораторией, д.б.н. Г.М. Воскобойникова, было предложено использовать искусственно созданные плантации морских бурых водорослей-макрофитов - фукуса и ламинарии. Нами совместно с сотрудниками этой группы были проведены микробиологические исследования эпифитных углеводородокисляющих бактерий, обитающих на талломах водорослей, а наиболее активные из них были выделены в чистую культуру и идентифицированы с помощью анализа 16S рРНК (Воскобойников, Ильинский и др., 2008). В ходе полевых наблюдений на Баренцевом море было установлено, что численность эпифитных углеводородокисляющих бактерий на фукусе из загрязненного нефтяными углеводородами местообитания значительно выше, чем на фукусе из чистой акватории. Дальнейшие наши исследования показали, что ускорение биodeградации нефтяных углеводородов в присутствии водорослей-макрофитов является результатом совместного воздействия на эти поллютанты как самих бурых водорослей, так и эпифитных углеводородокисляющих бактерий (Ильинский, Воскобойников и др., 2010). Работы в этом направлении продолжаются, они имеют целью изучение взаимодействия водорослей-макрофитов и эпифитных бактерий в процессах биodeградации нефтяных углеводородов и поиск путей стимулирования их совместной активности. Для этого сотрудниками ММБИ в прибрежных районах Баренцева моря было создано несколько экспериментальных плантаций водорослей-макрофитов. Учитывая широкое распространение фукусовых в прибрежных морских акваториях, этот метод может оказаться полезным для борьбы с

нефтяными разливами и в этих местах.

Весьма важной проблемой для некоторых морских экосистем, в частности - для Балтийского моря, является не только нефтяное загрязнение, но и присутствие в них значительных количеств полихлорированных бифенилов (ПХБ). По данным ВОЗ, они входят в число 12 наиболее опасных и трудноразлагаемых загрязнителей окружающей среды. Начиная с 1966 г., ПХБ обнаруживаются во всех компонентах морской экосистемы Балтики. В связи с постоянным присутствием ПХБ в Балтийском море, было начато изучение бактерий, способных к трансформации этих поллютантов в морской среде. Они получили название ПХБ-трансформирующих бактерий. Впервые эти микроорганизмы были обнаружены А.В. Цыбань с сотрудниками на продольном осевом разрезе через Балтийское море, в марте 1978 г. В более поздних исследованиях бактерий этой группы, предпринятых в 2001 и 2004 гг., участвовала И.В. Мошарова, в то время сотрудница Института Глобального Климата и Экологии Росгидромета и РАН, а ныне – сотрудница микробиологической группы кафедры гидробиологии Биофака МГУ. Эти работы проводились на 16 международных станциях HELCOM, расположенных на продольном осевом разрезе через Балтийское море. Было установлено широкое распространение ПХБ-трансформирующих бактерий и ПХБ-толерантных бактерий в Балтийском море, их количество в воде достигало тысяч клеток в 1 мл. При этом в поверхностном слое воды (0,5 м) численность этих бактерий коррелировала с концентрациями взвешенных ПХБ (Цыбань, Мошарова, Мошаров, 2005). Дальнейшие исследования показали, что ПХБ-трансформирующие и ПХБ-толерантные бактерии, хотя и в меньших количествах, присутствуют также и в других морских экосистемах – Анадырском заливе Берингова моря и в Байдарачьей губе Карского моря, где также было обнаружено наличие в воде ПХБ. Из вод Байдарачьей губы Карского моря нами был выделен и идентифицирован штамм микроорганизма *Serratia fonticola*, для которого впервые была описана способность к трансформации ПХБ (Мошарова, Ильинский, Комарова, 2009). Таким образом, в настоящее время можно с уверенностью утверждать, что микроорганизмы принимают заметное участие в процессах преобразования ПХБ в морской среде, а их численность в хронически загрязненных ПХБ акваториях, к которым относится, например, Балтийское море, может достигать экологически значимых величин. Работы в этом направлении продолжаются нами и в настоящее время в различных морских и пресноводных акваториях.

Основные результаты исследований, выполненных сотрудниками микробиологической группы кафедры гидробиологии Биологического факультета МГУ, обобщены в нескольких монографиях: Катастрофа танкера "Глобе Асими" в порту Клайпеда и ее экологические последствия (Результаты исследований по междуведомственной программе) (1990), «Нефтяные загрязнения: контроль и реабилитация экосистем» (2003) и «Биоиндикация и реабилитация экосистем при нефтяных загрязнениях»

(2006), а также в докторской диссертации В.В. Ильинского «Гетеротрофный бактериопланктон: экология и роль в процессах естественного очищения среды от нефтяных загрязнений» (МГУ, 2000) и кандидатской диссертации Мошаровой В.И. «Экология бактерий, трансформирующих полихлорированные бифенилы, и их место в составе морского гетеротрофного бактериопланктона» (МГУ, 2008), а также в ряде статей в отечественных и зарубежных научных журналах.

В большинстве наших исследований принимали участие студенты кафедры гидробиологии Биологического факультета МГУ, которые затем успешно защищали на базе собранного ими материала курсовые и дипломные работы. О них можно узнать в соответствующем разделе этой книги, посвященной работам микробиологической группы кафедры гидробиологии.

Профессор Ильинский В.В.
(vladilinskiy@gmail.com)

2.7. ПРИКЛАДНАЯ ГИДРОБИОЛОГИЯ

Понятия «экотоксикология», «ксенобиотики», «биотестирование» в последние десятилетия становились популярными в силу своей новизны, мелькали не только на страницах специальных публикаций, но и вошли в лексикон средств массовой информации. Их обычно связывают с вредоносным влиянием хозяйственной деятельности человека на окружающую среду. Со временем они стали обиходными и привычными, но для профессиональных экотоксикологов они остаются актуальными и служат атрибутом новых исследований и открытий. Даже само содержание этих понятий развивается и уточняется. Так, «ксенобиотики» обычно ассоциируются с непременно антропогенным загрязнением окружающей среды. Однако в последние годы выясняется, что такие вещества всегда появлялись в природных экосистемах из естественных источников в результате вулканической и геологической деятельности, в составе метаболитов водных организмов и продуктов деградации их останков, они влияли на ход экологических процессов и даже на направления эволюции. В связи с этим «ксенобиотики» должны рассматриваться в качестве действующего экологического фактора наряду с температурой, освещенностью, уровнем биогенных веществ и др.

Коллектив токсикологов кафедры гидробиологии, связанный с проблемами загрязнения водной среды, существует и работает с 60-х гг. и вносит важный вклад в решение проблем биотестирования, нормирования токсичности, водной токсикологии и установления общих закономерностей действия потенциально вредоносных факторов среды. Основателем лаборатории профессором Николаем Сергеевичем

Строгановым было впервые предложено название научно–прикладной исследовательской области – «водная токсикология», вошедшее в международную терминологию. В настоящее время лаборатория возглавляется профессором О. Ф. Филенко.

Традиционно исследования лаборатории проводятся в экспериментальных условиях с использованием модельных популяций и сообществ водорослей, ракообразных, рыб. В отличие от трудно оцениваемых и прогнозируемых эффектов на водные сообщества в условиях реальных экосистем, выявление проявлений последствий действия экстремальных факторов среды в контролируемых лабораторных условиях позволяет дать их количественную оценку, установить причинно-следственные связи в перестройках экологического масштаба.

В области научно–фундаментальных разработок лаборатории заслуживает внимание:

- установлены новые закономерности острого и хронического действия на водные организмы (водоросли, макрофиты, организмы зоопланктона и зообентоса, рыб) потенциально токсичных веществ различной химической природы;

- выявлены особенности биологического действия низких концентраций потенциально токсичных веществ в зависимости от сопутствующих факторов среды и времени года;

- доказана возможность не только вредоносного, но и стабильного стимулирующего действия низких концентраций потенциально токсичных веществ в водной среде;

- разработаны новые методические подходы в исследовании закономерностей действия экстремальных факторов среды на популяции гидробионтов;

- показаны вероятностные возможности генотипической адаптации микроводорослей к химическому воздействию.

В области прикладных разработок:

- установлены критерии качества водной среды для десятков потенциальных загрязнителей различной химической природы, вошедшие в перечни государственных стандартов;

- определены экологические классы токсичности множества проб технологических материалов и отходов;

- представлены рекомендации по управлению развитием некоторых групп гидробионтов с помощью химических средств;

- разработаны методы лабораторного культивирования и экспериментального использования водных организмов из различных систематических групп, послужившие основой гостированных методов биотестирования.

Методологические подходы специалистов основаны на представлении о сопряженном взаимодействии в организме процессов деструкции и компенсаторных реакций при изменении фактора среды. Уровень и преимущество одной или другой тенденции зависит от

интенсивности и режима действия тревожащего фактора. Подобный подход позволяет точнее определять пределы допустимых изменений окружающей среды и антропогенных воздействий.

В настоящее время группа альгологов лаборатории (к.б.н. А.Г.Дмитриева, к.б.н. В.И.Ипатова, Е.Е.Коломенская, Н.А.Кирпичникова, аспиранты и студенты) исследуют действие токсичных веществ на культуры водных растений, которые служат контролируемой моделью популяций, на общебиологические и функциональные характеристики водорослей и макрофитов. Установлены условия формирования фенотипических и генотипических адаптаций водорослей к токсичным веществам. Новый методический подход, названный «методом микрокультур», позволяет устанавливать перестройки структуры модельных популяций водорослей в норме и при действии вредоносных факторов среды.

Группа, исследующая эффекты факторов среды на водных животных (к.б.н. Е.Ф.Исакова, к.б.н. Д.М.Гершкович, к.б.н. О.В.Воробьева, аспиранты, студенты), оценивает сезонные изменения жизнестойкости организмов зоопланктона и бентоса при действии химических и физических факторов среды, возможности эвтрофирующего действия потенциально вредоносных факторов среды. Исследования проводятся в сроки, охватывающие полную продолжительность жизни гидробионтов, позволяющие выявить пределы как вредоносного, так и стимулирующего действия факторов среды. Дальнейшие исследования последствий воздействия химических компонентов среды, факторов лазерного облучения, фенологических факторов, позволят установить как частные эффекты таких воздействий, так и определить общие закономерности реакций организма на изменения условий среды.

Сотрудники группы читают лекционные курсы и проводят практические работы студентов по темам «Экологическая физиология водных животных», «Санитарная гидробиология», «Водная токсикология», «Аквакультура», «Управление экосистемами», «Экологическая альгология».

Профессор О.Ф.Филенко

3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ, ГДЕ ПРЕПОДАВАТЕЛИ, СОТРУДНИКИ И СТУДЕНТЫ КАФЕДРЫ ГИДРОБИОЛОГИИ ПРОВОДИЛИ И ПРОВОДЯТ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И СТУДЕНЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ

3.1. ЗВЕНИГОРОДСКАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ МГУ

В 2015 г. Звенигородская биологическая станции МГУ имени С.Н.Скадовского отметит свой 105-летний юбилей, а в 2016 г. исполнится 130 лет со дня рождения основателя биостанции – Сергея Николаевича Скадовского. По воспоминаниям Б.Л.Астаурова и В.Н.Тимофеева-Ресовского, начало XX-го века считается «золотым веком» в российской биологии. Ученики школы Н.К.Кольцова – союз ярких творческих личностей, объединяющий плеяду молодых учеников, давших миру выдающихся ученых. Их имена хорошо известны многим биологам. Самое примечательное, что свою творческую исследовательскую и экспериментальную деятельность они начинали на Звенигородской биостанции с момента ее основания. Здесь они получили свои первые результаты, высказали многие научные гипотезы и дали новые научные направления в области генетики, гидробиологии, физиологии, зоологии и др. Под руководством Н.К.Кольцова, С.С.Четверикова, С.Н.Скадовского, А.С.Серебровского здесь учились и работали: Н.К. Беляев, Б.Л.Астауров, Н.В.Тимофеев-Ресовский, Г.Г.Винберг, Г.И.Роскин, Н.П.Дубинин и многие другие.

Звенигородская биологическая станция Московского государственного университета – замечательный уголок Подмосковья с богатой флорой и фауной, с разнообразным растительным покровом (леса, луга, болота и т.д.), с относительно хорошо сохранившейся природой. Здесь на протяжении более полувека проходили летнюю практику многие поколения студентов-биологов МГУ, работали очень многие ученые-биологи. Активная учебная и исследовательская работа проводится на биостанции и в настоящее время.

Биостанция была основана в 1910 г. гидробиологом С.Н.Скадовским (впоследствии заведующим кафедрой гидробиологии) как частное научно-исследовательское учреждение. Так продолжалось вплоть до 1918 г., после чего биостанция получила статус государственного учреждения. Однако только с 1934 г. она вошла в состав Московского университета. Начался новый этап жизни биостанции, она стала учреждением, в равной мере как научным, так и учебным. Именно единство этих двух направлений в деятельности биостанции сыграло большую роль в ее дальнейшем развитии.

На Звенигородской биологической станции за все время ее существования прошли летнюю практику в общей сложности около десяти тысяч студентов. Здесь работали многие сотни преподавателей и ученых Московского университета. Кроме постоянной научной и учебной работы биостанция использовалась для проведения биологических семинаров, симпозиумов, школ, межвузовских конференций и т.д. За время существования в составе МГУ биостанция стала благоустроенным научным и учебным учреждением. Она приобрела известность в нашей стране и за ее пределами.

Изучение флоры и фауны Звенигородского края было начато заслуженным профессором естественной истории Московского университета Готтгельфом (Григорий Иванович) Фишером фон Вальдгеймом. С 1804 года Фишер, ученик Ж. Кювье, преподавал в Московском университете. В 1805 г. Фишер был одним из инициаторов создания Общества Испытателей природы при Московском университете (МОИП). Под руководством Фишера члены МОИП проводили с 1809 г. в Московской губернии описания ее растительного и животного мира, геологические и даже гидрографические исследования истока Москвы-реки.

Территория и находившийся там дом с постройками принадлежали С.Н.Скадовскому, унаследовавшему их от отца. В 1905 г., по окончании гимназии, С.Н.Скадовский поступил в Московский университет на физико-математический факультет. Располагая достаточными средствами, студент-зоолог С.Н.Скадовский в 1908-1909 г.г. на Верхних дачах построил и оборудовал лабораторное здание для изучения пресноводных организмов в их природных условиях.

Станция состояла из одного деревянного одноэтажного дома капитальной постройки на каменном фундаменте с двумя голландскими печами, водопроводом и канализацией. Строение было удачно ориентировано по сторонам света и хорошо освещалось высокими окнами с широкими проёмами, с двойными рамами. В нем были три вместительные комнаты, две из них - лаборатории - гидробиологическая (47 кв.м) и для экспериментальных работ (ок. 20 кв.м), а также отделенная от них глухой стеной библиотека (20 кв. м), соединявшаяся с ними общей прихожей. Из прихожей шла лестница на высокую мансарду с двумя жилыми комнатами и чердачным отсеком, где стоял водораспределительный бак с насосом, соединенный трубами с артезианским колодцем и лабораторными раковинами.

Дополнительным летним рабочим помещением служила обширная остеклённая веранда в 56 кв.м., окаймлявшая юго-юго-западный угол дома.

На веранде были расположены столы с рабочими местами и аквариумами, в которые ручным насосом подавалась речная и прудовая вода из бака, стоявшего у наружной стены. Вода подвозилась по мере надобности на лошади.

Для занятий использовалась открытая терраса площадью около 40 кв.м, примыкающая к библиотечной глухой северной стене.

В этом благоустроенном доме все было приспособлено для круглогодичной работы по меньшей мере десяти человек, начиная с меблированных комнат и освещения для темных вечеров сильными керосиновыми лампами и кончая светозащитными оконными летними шторами из голубоватой батистовой калки. Оборудование здесь было вполне современным, в значительной части полученным из лаборатории генетики Н.К.Кольцова.

В гидробиологическом полевом снаряжении значились ручные сачки, планктонные и донные сети, диски Секи, батометр, точные термометры, насос, небольшая драга и две гребные лодки – плоскодонная и килевая с бензиновым мотором. Для метеорологических наблюдений имелось семь самых необходимых приборов.

Библиотечные фонды доходили до 100 названий. Главный контингент состоял из книг гидробиологического содержания – основных монографий и определителей пресноводных организмов.

Станция была расположена на территории Верхней дачи современной Биостанции, на одном из самых высоких пунктов верхней правобережной террасы, тянувшейся от стоящего ниже села Луцыно на протяжении нескольких километров вверх по течению Москвы-реки.

Лабораторное здание было поставлено по соседству с теплым домом С.Н.Скадовского, сожжённом в 1941 году, и его усадебными служебными постройками, снесенными за ветхостью в 1958 - 1959 гг. Оно стояло на высоте 40 м над уровнем Москвы-реки, в 500 м от ее прирусловой полосы, на крутом склоне.

Существенную методическую помощь лаборатории оказывал профессор Г.А.Кожевников, на кафедре которого Скадовский первоначально специализировался по зоологии беспозвоночных. Кожевников был одним из крупнейших ученых-общественников предреволюционного времени и особенно первых послереволюционных лет. Он по праву считается основателем движения за охрану природы в нашей стране. Кожевников разработал принципы и определил задачи заповедного дела, организовал Всероссийское общество охраны природы.

Студенту Скадовскому помогли создать биологическую станцию, определить направления ее работы и другие крупные ученые того времени. Среди них был непосредственный его учитель, академик С.А.Зернов, основоположник отечественной гидробиологии, у которого был уже опыт такого рода. Почти двадцатью годами раньше, в 1891 г., студент С.А.Зернов под руководством профессора Н.Ю.Зюгафа принимал непосредственное участие в организации гидробиологической станции на озере Глубоком, расположенном в 16 км от Звенигородской биостанции. Зернов уже в студенческие годы был ее первым заведующим. Вполне вероятно, что именно это обстоятельство привело С.Н.Скадовского к

решению создать свою биологическую станцию.

В 1910 г. биологической станцией на озере Глубоком заведовал Н.В.Воронков, ученый и популяризатор гидробиологической науки. Он также делился с молодым Скадовским знаниями и организационным опытом.

Для ознакомления с местной пресноводной фауной на первых порах на Звенигородской биостанции работали товарищи Скадовского (П.Г.Шальнов, Д.А.Шутов, В.В.Яковенко). Сам С.Н.Скадовский начал работать в области гидробиологии, тогда еще очень молодой науки, с 1910 г.

Биостанция недолго оставалась в частном пользовании. В ее истории можно выделить три периода деятельности при различных учебно-научных учреждениях, разных по продолжительности, но одинаково интересных. При Московском народном университете Шанявского (1912-1918 гг.), при Институте экспериментальной биологии Н.К.Кольцова (1918-1933 гг.) и продолжающийся до наших дней период при Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова (с 1936 г.)

По окончании Московского университета в 1912 г., С.Н.Скадовский стал работать в университете Шанявского ассистентом на кафедре зоологии, которую возглавлял профессор Н.К.Кольцов. Стремясь упрочить положение станции, С.Н.Скадовский хотел передать ее в ведение университета Шанявского. Однако передача не состоялась из-за специального царского указа, запрещающего этому университету иметь какие-либо подсобные учреждения. Биостанция осталась в частном владении С.Н.Скадовского и содержалась на его средства, но фактически она стала биологической станцией университета Шанявского, объединившего крупнейших прогрессивных ученых-биологов Москвы.

В 1913-1916 гг. работа на биостанции значительно расширилась. Здесь еще продолжали работать некоторые преподаватели Московского университета (В.С.Елпатьевский, С.А.Иловайский), но университет им. Шанявского был представлен значительно шире (преподаватели М.М.Завадовский, А.С.Серебровский, И.Л.Кан, С.Н.Скадовский, студенты Г.И.Роскин, С.С.Елизарова и др.). Замечательно, что многие из этих биологов впоследствии стали крупными учеными и заведовали кафедрами Московского государственного университета.

А.С.Серебровский обследовал территорию биостанции как ботаник и зоолог в связи с работой над книгой «Биологические прогулки». Книга, содержащая талантливо написанные очерки из жизни растений, насекомых, птиц, несколько раз переиздавалась. А.С.Серебровский впоследствии стал заведующим кафедрой генетики МГУ.

М.М.Завадовский организовал кафедру динамики развития и был ее бессменным руководителем. Как педагог, он славился своими блестящими лекциями.

И.Л.Кан долгие годы, вплоть до самой смерти, заведовал кафедрой

физиологии животных и человека, Г.И.Роскин возглавлял кафедру гистологии. Наконец, сам С.Н.Скадовский, ученик С.А.Зернова, стал заведующим кафедры гидробиологии в 1931 г.

Конечно, не случайно, что так много работавших на Звенигородской станции молодых исследователей стали в дальнейшем крупными учеными, причем в самых различных направлениях биологической науки. Очевидно, школы Н.К.Кольцова и С.А.Зернова сыграли здесь решающую роль. Немалое значение имела и совместная работа дружного коллектива молодых ученых на биостанции.

Сергей Николаевич вступал на путь исследования во время бурного развития нового направления – физико-химической биологии. Его первая работа под руководством Н.К.Кольцова была посвящена выяснению роли рН при питании инфузорий и вышла в 1915 г. На биостанции С.Н.Скадовский вместе с сотрудниками руководимой им лаборатории поставили перед собой задачу – выяснение роли рН в различных биологических явлениях, происходящих в водоемах (сезонность, смена форм, изменчивость, цикломорфоз, миграции и др.). Работа проводилась как на водоемах (пруды, озера, р. Москва, карьеры, болота) так и в лаборатории (первая публикация в журнале «Природа», июль-август 1917 г.).

В 1919-1921 гг. С.Н.Скадовский участвовал в работах экспедиции по изучению водоемов Московской области, и Звенигородская станция стала центром этих работ. На биостанции постоянно никто не жил. Летом работавшие здесь люди приезжали и уезжали, а зимой на всех Верхних дачах часто оставался только один сторож.

С 1918 по 1933 гг. Звенигородская станция входила в состав Института экспериментальной биологии и служила полевой базой для научных работ сотрудников этого института, особенно для лаборатории физико-химической биологии, которой заведовал С.Н.Скадовский. В двадцатые годы здесь регулярно работали В.Н.Шредер, А.Т.Яценко, А.Л.Брюхатова, В.А.Белицер, В.Г.Савич, а также аспиранты Института зоологии МГУ Г.Г.Винберг, Н.С.Строганов, А.П.Щербаков и др.

С середины двадцатых годов на Звенигородской станции ежегодно работал Д.П.Филатов, заведующий лабораторией механики развития Института экспериментальной биологии. Впоследствии Д.П.Филатов возглавил первую кафедру эмбриологии в Московском университете.

С 1923-1924 гг. С.Н.Скадовский перешел из Тимирязевской сельскохозяйственной академии, где он тогда работал, в Московский университет. В МГУ в 1925-1928 гг. проходила значительная перестройка биологического отделения физико-математического факультета и в 1930 г. отделение было преобразовано в биологический факультет.

С появлением нового факультета масштабы гидробиологических работ в Московском университете расширились. Они проводились на кафедре гидробиологии, которая до конца тридцатых годов занималась

также вопросами ихтиологии. С.Н.Скадовский в 1926 г. участвовал в экспедиции профессора Н.М.Книповича по изучению Черного и Азовского морей. Его интересовали осетровые рыбы и, в частности, возможности их прудового содержания. Исследования в этом направлении, начатые на юге, были продолжены затем на биостанции. Именно тогда пруд, находящийся между Верхними и Нижними дачами, был назван Стерляжьем. Теперь этот пруд самый большой на биостанции, название его сохранилось. Впоследствии работы Скадовского по осетровым рыбам были успешно продолжены его учеником и профессором Московского университета Н.С.Строгановым, но уже в больших прудах в южной части Московской области.

Работая в новом направлении, С.Н.Скадовский сформулировал общую проблему гидрофизиологии – изучение физиологии водоема как целого (1925 г.). Об этих работах С.Н.Скадовский докладывал на съезде русских зоологов, а затем С.А.Зернов зачитал доклад Сергея Николаевича на Международном лимнологическом конгрессе в Киле. Эти сообщения получили высокую оценку и имели широкий отклик в разных странах. В результате такого интереса к работам Скадовского ему поручили сделать программный доклад на Международном лимнологическом конгрессе в Москве в 1926 году. Участники конгресса посещают ее и Звенигородская биостанция после этого приобретает международную известность. В 1928 г. вышел «Сборник трудов Звенигородской гидрофизиологической станции» под редакцией Сергея Николаевича. За указанные работы С.Н.Скадовскому была присуждена в 1929 г. Ленинская премия.

Многие биологи Московского университета вступили в научную жизнь и прошли у С.Н.Скадовского на Москве-реке и Луцинском болоте практику по гидробиологии и физико-химической биологии. Другие ученые приобщались здесь к энтомологии и генетике у С.С.Четверикова, Д.Д.Ромашова, Н.В.Тимофеева-Ресовского. На Звенигородской станции работали также цитологи С.Л.Фролова, Г.И.Роскин, П.И.Живаго.

В 1936 году биостанция была передана Московскому университету. С этого момента начался новый этап в истории биостанции – она стала учреждением как научным, так и учебным, и ее история стала частью истории биологического факультета МГУ.

В связи с переходом биостанции в МГУ, значительно изменились ее задачи. В 1936 г. на Нижних дачах впервые была проведена летняя учебная практика студентов по зоологии и ботанике, для начала в ней участвовала только одна группа студентов 3-го курса, зоологов позвоночных.

Самостоятельные работы студентов на летней практике проводились под руководством доцента кафедры зоологии позвоночных Е.С.Птушенко, еще до того, как эту практику стали проводить на Звенигородской биостанции. В 1936 г. студенты-зоологи уже выполняли самостоятельные работы. Темы их в значительной степени определялись самими студентами. Работы первых лет носили почти исключительно

описательный характер (например, «Наблюдения за гнездом»). Необходимо заметить, что самостоятельные работы студентов-биологов на летней практике впервые были введены как метод обучения именно в Московском университете.

Расширилась учебная и исследовательская работа, начали работать молодые ученые, студенты, аспиранты биологического факультета. Введенная в 1936 г. на биостанции летняя практика по зоологии и ботанике для студентов биофака МГУ I-II курсов проводится и в настоящее время.

Первым сотрудником Московского университета, который с момента вхождения ЗБС в состав МГУ начал проводить регулярные исследования в окрестностях Звенигорода, стал доцент кафедры зоологии позвоночных биологического факультета Е.С.Птушенко. Он провел полную идентификацию авифауны бывшего Звенигородского уезда, собрал и опубликовал большой материал по экологии и питанию птиц, заложил основу для ведения орнитологического мониторинга.

На биостанции за период со времени ее основания и до начала Великой Отечественной войны работали и проходили летнюю практику многие биологи, которые впоследствии стали известными учеными. Имена некоторых из них уже были упомянуты, но можно было бы назвать и целый ряд других: В.В.Алпатов, И.Е.Амлинский, Д.Л.Рубинштейн, А.А.Захваткин, С.М.Гершензон, Л.В.Крушинский, Л.Б.Левинсон и т.д.

Гидробиологические работы на Москва-реке в районе гг. Звенигорода и Рублева в послевоенное время были начаты при поддержке Мосводопровода. Они проводились под руководством С.Н.Скадовского его сотрудниками А.Л.Брюхатовой, Н.А.Левшиной и студентами, работавшими в летнее время на биостанции. В.И.Успенской и М.А.Мессиневой были определены организмы, вызывающие появление запахов и привкусов в питьевой воде.

Проблема определения закономерностей формирования качества питьевой воды стала приобретать актуальность. При участии М.А.Мессиневой и В.И.Успенской был разработан принципиально новый гидробиологический метод очистки воды для целей водоснабжения. В основу его легло представление о том, что качество воды, вкус, запах, цветность и в значительной степени - минеральный состав формируются под влиянием населяющих воду организмов, в первую очередь – микроорганизмов.

Вскоре после Отечественной войны, в 1955 г., вышла монография "Экологическая физиология водных организмов", написанная С.Н.Скадовским в основном еще до войны. Это была первая монография отечественной и мировой литературы, посвященная новому направлению в биологии водных организмов.

В плане работ по изучению процессов самоочищения р. Москвы и влиянию на эти процессы Москворецких водохранилищ в 50-60 гг.

принимали участие аспиранты и сотрудники кафедры гидробиологии: О.Г.Кафтанникова, К.А.Кокин, Н.А.Левшина, И.М.Эпштейн. В эти же годы С.Н.Скадовский с группой сотрудников и студентов кафедры (А.Л.Брюхатовой, В.И.Успенской, Н.А.Левшиной, М.И.Совокиной) начал на биостанции исследования модели очистной биологической установки – биопоглотителя. Конструкция такой установки разрабатывалась на основе системы решеток, на которых формировался определенный комплекс организмов – обрастателей, поглощающих из воды загрязняющие органические и минеральные вещества. Эти исследования вошли в последний сборник трудов под редакцией С.Н.Скадовского "Биоценозы обрастаний в качестве биопоглотителей" (1961). Эта работа получила высокую оценку специалистов на XIV Международном конгрессе (Вена, 1959г.).

В 1962 г. С.Н. Скадовский умер и был похоронен на Луцинском кладбище.

2 февраля 2001 г., в соответствии с решением Ученого Совета МГУ, ректором был подписан приказ о присвоении Звенигородской биологической станции Биологического факультета имени ее основателя – С.Н.Скадовского.

По материалам книги «Звенигородская биологическая станция имени С.Н.Скадовского Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова. Часть I. Основание и становление». М.: Т-во научных изданий КМК. 2011.

3.2. ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ НА ГЛУБОКОМ ОЗЕРЕ (ПОДМОСКОВЬЕ)

Гидробиологические исследования в России начинают развиваться с конца XIX века. Одна из первых морских биологических станций была основана в г. Севастополе (1871 г.) по инициативе члена МОИП А.О.Ковалевского. Она существует и в настоящее время - теперь это Институт биологии южных морей РАН. Она стала первой в мире станцией, где занимались гидробиологическими исследованиями. В 1872 г. открывается морская станция в Неаполе, в 1876 г. – Ньюпортская станция на атлантическом побережье США. Несколько позже стали создаваться пресноводные биологические станции: в 1890 г. – на озере Плён (Германия), в 1891 г. – на озере Глубоком Московской области, существующая и поныне. В 2016 году последней исполнится 125 лет. Озеро интересно тем, что при площади около 60 га имеет глубину около 32 м. Кроме того, оно окружено густым лесом, который даже при сильном ветре защищает озеро от волнения.

Первые гидробиологические исследования на озере Глубоком были проведены молодым исследователем, членом МОИП А.П.Федченко еще в 1869 г. Сама станция была организована Императорским русским обществом акклиматизации животных и растений в 1891 г. Это Общество работало в тесном сотрудничестве с Московским обществом испытателей природы. Многие ученые-естествоиспытатели одновременно являлись членами этих обществ. Первый заведующий станцией и будущий академик С.А.Зернов (тогда еще студент Московского университета) также был членом МОИП. Активными членами МОИП были и все перечисленные в настоящей статье российские ученые. Академик С.А.Зернов впоследствии явился основоположником отечественной гидробиологии, организатором кафедры гидробиологии МГУ и автором первого учебника по гидробиологии.

Автору этих строк посчастливилось в 1970-х годах несколько лет работать на этой замечательной станции. Коллектив молодых ученых, аспирантов и студентов кафедры гидробиологии Московского университета под руководством А.М. Гилярова, сотрудники Института проблем экологии и эволюции РАН, занимались гидробиологическими исследованиями. Это было прекрасное время, когда ничто не отвлекало и не мешало отдаваться любимому делу. Работы велись практически круглосуточно.

Станция на озере Глубоком оказалась удобным местом для проведения научных исследований, т.к. находилась относительно недалеко от Москвы. На этой станции и одновременно на Косинских озерах (в настоящее время они находятся уже в черте Москвы) начинались и первые в России лимнологические и экологические исследования. Г.Г. Винберг, выпускник кафедры гидробиологии МГУ, 23 мая 1932 г. на озере Белом в Косино, а затем и на Глубоком озере, впервые применил новый количественный метод оценки интенсивности продукционно-деструкционных процессов (впоследствии, приоритет за нашим российским ученым был признан во всем мире). В.С. Ивлев в ходе исследований на озере Глубоком выдвинул идею энергетического подхода при изучении трофических цепей, С.И. Кузнецов затем использовал этот же подход при изучении микробиологических процессов, С.Н. Дуплаков применил сукцессионный подход при изучении обростаний. Все эти исследования российских лимнологов намного опередили зарубежные работы в этом направлении. На гидробиологической станции озера Глубокого работали также эмбриолог А.Д. Некрасов, гистолог Н.В. Богоявленский и многие другие специалисты.

Исследования на Глубоком озере проводились в содружестве с Н.К. Кольцовым, впоследствии крупнейшим российским генетиком, и С.Н. Скадовским, которые организовали Звенигородскую биологическую станцию МГУ. В разные годы биостанцию "Озеро Глубокое" посещали такие известные ученые, как Л.А. Зенкевич, В.В. Алпатов, Г.Ф. Гаузе, Б.С.

Скопинцев, С.В. Бруевич, Н.Н. Дислер и многие другие. Большинство перечисленных выше специалистов в настоящее время вошли в российские учебники в качестве классиков лимнологии и экологии. Основоположник гидрологии С.Д. Муравейский (1894-1950) впервые предложил исследовать континентальные водоёмы в историческом аспекте, как целостный географический объект, находящийся в связи со всей природной обстановкой и факторами среды, влияющими на водоём. Изучению Глубокого озера С.Д. Муравейский посвятил всю свою жизнь и был похоронен на восточном берегу озера Глубокого.

На станции много лет подряд издавался журнал «Труды гидробиологической станции на Глубоком озере». Первый том научных трудов увидел свет еще в 1890 г.

В 1905 г. заведующим станцией был назначен зоолог Н.В. Воронков, под руководством которого изучались морфометрия, температурный режим, гидрохимия, грунты, макрофиты, зоопланктон, зообентос и зарослевая фауна. В последующие годы станцию возглавляли известные биологи Б.С.Грезе, А.В.Румянцев. В 1916 г. станции было присвоено имя Н.Ю. Зографа, ее основателя. В 1923 - 1924 гг. станция передается в ведение Московского общества испытателей природы. Затем она входит в состав Института эволюционной морфологии им. А.Н. Северцова.

С 1946 г. заведующим станцией стал А.П.Щербаков, который обобщил имеющиеся к тому времени исследования в книге «Озеро Глубокое» (1967).

В 1945 г. озеро и окрестности были включены в состав Глубоко-Истринского заповедника, к большому сожалению, вскоре (в 1951 г.) ликвидированного. В 1966 г. здесь был образован заказник областного значения. В настоящее время озеро Глубокое Рузского района Московской области является природным эталонным объектом. Оно представляет собой во многом уникальный и хорошо сохранившийся природный водоем, населенный редкой флорой и фауной. При существующих условиях биостанция «Глубокое озеро» является во многом гарантом сохранения этого озера. Окружающие озеро земли богаты редкими видами растений (среди них - более 40 видов, внесенных в Красные книги России и Московской области) и животных. Угроза все более усиливающегося антропогенного влияния вызывает необходимость восстановления здесь государственного заповедника.

Профессор А.П. Садчиков

3.3. ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ НА КОСИНСКИХ ОЗЕРАХ (Г. МОСКВА)

На озере Белом, недалеко от места расположения Косинской биологической станции, которая существовала здесь в первой половине XX века, установлена памятная доска, на которой, в частности, выбито

«... В первой половине XX века уникальную природу (Косинского) Трехозерья изучали на созданной здесь Биологической станции Московского общества испытателей природы...».

Сравнительная близость от Москвы и сочетание на небольшом пространстве трех разнотипных водоемов с самого начала привлекли к станции внимание многих ученых. И уже в 1908 году, по инициативе профессора Московского университета и члена МОИП – Г.А.Кожевникова, в Косине, на берегу Белого озера, была организована биологическая станция для проведения гидробиологических работ и практики студентов Московского университета. Создание этой станции позволило приступить к систематическому изучению флоры и фауны водоемов.

В 1923 г. территория Косинских озер (54,4 га) была включена в список первых заповедников СССР (наряду с Астраханским, Ильменским, Пензенским, Кавказским и Крымским заповедниками). Косинские озера и окружающие их болота объявлялись заповедными.

С этого же года Косинскую биостанцию возглавил Л.Л. Россолимо – основатель советской лимнологической школы. Он выдвинул идею «балансового подхода» в изучении водных экосистем. На Косинской биостанции (на озере Белом) 23 мая 1932 г Г.Г. Винберг (впоследствии - член-корреспондент РАН) изобрел и впервые применил способ количественного определения интенсивности продукционно-деструкционных процессов. На Косинских озерах впервые начались также и исследования, связанные с эвтрофированием озер.

Профессор Г.А. Кожевников в период с 1923 по 1933 годы возглавлял одновременно Всероссийское общество охраны природы и работу Косинского государственного заповедника, он был главным редактором «Трудов Косинской биостанции», выходивших на русском и немецком языках. Кроме того, Г.А. Кожевников многие годы был директором Зоологического музея МГУ.

В 1924 году, когда в МГУ была организована кафедра гидробиологии, Косинская станция стала постоянной базой для летней практики студентов. В этом же году вышел и первый том «Трудов Косинской биостанции Московского общества испытателей природы (МОИП)». Косинская биологическая станция находилась в ведении МОИП в 1922–1923 гг. Здесь же был организован научный семинар, который посещали Л.А. Зенкевич (будущий академик), С.А. Зернов (академик), проф. В.В. Алпатов, Г.Ф. Гаузе (его именем назван НИИ по изысканию новых антибиотиков РАН), проф. Б.С. Грезе, проф. С.Д. Муравейский,

проф. Б.С. Скопинцев, проф. С.В. Бруевич и многие другие. Исследования на Косинских озерах проводились в содружестве с Н.К. Кольцовым и С.Н. Скадовским.

С самого начала учебно-научная деятельность Косинской биостанции была тесно связана с биостанцией на озере Глубоком (Московская область), а в начале 1930-х годов обе этих станции перешли в ведение Гидрометеорологического Комитета СССР и были объединены в одно учреждение, выпускавшее «Труды лимнологической станции в Косино». Всего в период 1924 – 1929 гг. вышло в свет 11 выпусков «Трудов Косинской биологической станции», которые до сих пор сохраняют свою научную значимость.

В 1929 году в Москве состоялся международный лимнологический конгресс. Его открыл Нарком просвещения СССР А.В.Луначарский, а секционные заседания проводились в Косине. Конгресс способствовал укреплению и расширению международных контактов ученых, продолжив традиции сотрудничества, заложенные основоположниками российской школы лимнологов во главе с Г.А. Кожевниковым.

Успешную работу проводил в этом отношении микробиолог С.И. Кузнецов (впоследствии - член-корреспондент РАН), усилиями которого информация о научных исследованиях на Косинских озерах была включена в справочники ряда стран - Англии, Германии, Финляндии, США и др.

После скоропостижной смерти Г.А. Кожевникова в 1933 году, природоохранная деятельность в стране начала ослабевать. Затем наступили трудные времена для Косинской биологической станции. По воле чиновников она стала передаваться из подчинения одного ведомства в другое. Последнюю точку в ее существовании поставили руководители Росгидромета, куда станция была передана в 1930 г. В 1942 г. Косинский заповедник прекратил свое существование, а станция была закрыта. Ныне Косинские озера и территория вокруг них включены в состав особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и вновь ставится вопрос о возрождении на озерах Биологической станции.

Профессор А.П. Садчиков

3.4. КАРАДАГСКАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ (КРЫМ)

В этой статье мы расскажем о Карадагской биологической станции и о Терентии Ивановиче Вяземском – подвижнике и романтике, усилиями и на средства которого была организована эта станция.

Статей о Т.И. Вяземском в книгах о Крыме много, в том числе и во всевозможных путеводителях. В нашем предисловии мы хотим отметить, что организация Карадагской биостанции Т.И. Вяземским осуществлялась при непосредственном участии Московского общества испытателей природы.

Т.И. Вяземский – доктор медицины, приват-доцент Московского университета и член Московского общества испытателей природы, на свои собственные средства, лишая самого себя элементарных удобств, построил биостанцию в Карадаге.

Вообще, Вяземские – знаменитая на Руси фамилия, ее носили, в частности, князья, прямые потомки Рюрика и Мономаха, владевшие огромными состояниями. Однако доцент Т.И. Вяземский к ним не имел никакого отношения. Он родился в селе Путятино Рязанской губернии, в 1857 г., в семье священника. Закончив Рязанскую духовную семинарию, он поступил в Московский университет. Чтобы иметь возможность учиться, он занимался репетиторством, служил стенографистом в канцелярии. Однако, несмотря на материальные трудности, с отличием окончил университет, защитил диссертацию и стал врачом.

Свои небольшие сбережения, в том числе - приданое жены, заработки частной практикой врача, небольшие пожертвования друзей – это все, чем располагал Т.И. Вяземский, когда затеял строительство биостанции. Одним из первых его «спонсоров» был проректор Московского университета, физиолог, профессор Л.З. Мороховец – тоже член МОИП.

Сам Т.И. Вяземский был активным членом Московского общества испытателей природы, постоянно делал на его заседаниях научные доклады, публиковал свои статьи в трудах МОИП. Доклады Т.И. Вяземского на заседаниях Общества во многом были посвящены строительству биостанции в Крыму и проблеме борьбы с алкоголизмом, которая и в те времена была актуальной для нашей страны.

Т.И. Вяземский собрал на свои собственные средства богатейшую библиотеку, которая насчитывала 50 тысяч томов, и всю ее передал в фонд биостанции. Книги он начал собирать еще в студенческие годы. В библиотеке были ценнейшие книги XVI и XVII веков по естествознанию. Т.И. Вяземский при передаче книг биостанции поставил одно условие – не передавать эту библиотеку куда-либо из Карадага. К сожалению, распорядились ею не по-хозяйски. Часть книг была утеряна во время Великой Отечественной войны, часть - загублена несведущими

чиновниками (списана в утиль или передана в другие учреждения). Однако, несмотря на все это, значительная часть книг все же сохранилась и на самой биостанции, как память об этом удивительном и в то же время, с точки зрения житейской повседневности, «странном» человеке.

Первым директором Карадагской биостанции стал геолог А.Ф. Слудский (1914-1927 гг.) – сын президента МОИП (с 1890 по 1897 гг.) Ф.А. Слудского и тоже член МОИП. Ему удалось сохранить биостанцию в тяжелое время Гражданской войны и разрухи. Все это время Карадагская биологическая станция функционировала при участии МОИП и его членов. Поэтому не удивительно, что ее впоследствии передали в ведение Московского общества испытателей природы, которое пользовалось огромным авторитетом у научного сообщества и у руководителей страны.

Станция принадлежала МОИП с 1920 по 1931 гг. В это время Общество добилось, чтобы она получала финансирование из средств государства. За это трудное для страны время Обществу удалось опубликовать два выпуска трудов Карадагской биологической станции. Затем она была передана в ведение Академии наук Украины. И, наконец, в 2014 г. биостанция снова вернулась в лоно РАН.

В трудах Карадагской биостанции приводится перечень ученых, которые работали там. Большинство из них – это действительные члены МОИП. Это, к примеру, геологи, палеонтологи академик А.П. Павлов и его жена, академик М.В. Павлова, которые были почетными членами Общества, членами МОИП были также и С.И. Огнев (зоолог), А.И. Бачинский (физик), В.П. Сербский (врач-психиатр), В.Ф. Болдырев (энтомолог), С.Г. Навашин (ботаник), В.Н. Вучетич (зоолог), А.А. Остроумов (врач-терапевт), Л.И. Курсанов (ботаник), Н.А. Комарницкий (ботаник), В.М. Арнольди (ботаник), Ф.Н. Крашенинников (ботаник), С.С. и А.И. Четвериковы (генетики), Д.П. Сырейщиков (ботаник), Д.В. Соколов (вулканолог), академик Ф.Ю. Левинсон-Лессинг (геолог) и многие другие.

Т.И. Вяземский в 1914 году, незадолго до своей смерти, передал станцию Обществу Х.С. Леденцова. Это Общество было организовано на средства купца Х.С. Леденцова, опять же при участии профессоров Московского университета и членов МОИП. Терентий Иванович скончался 23 сентября 1914 г., простудившись при посещении больного пациента. После смерти Т.И. Вяземского Карадагской биологической станции было присвоено его имя.

В архивах МОИП и МГУ, государственных архивах РФ, сохранилась переписка Т.И. Вяземского о судьбе биостанции с президентом МОИП Н.А. Умовым, ректором МГУ В.И. Тихомировым, другими профессорами МГУ. Т.И. Вяземский предполагал передать станцию Московскому обществу испытателей природы (с которым у него были многолетние творческие связи), но из-за отсутствия средств Общество не смогло взять ее на свой баланс. В результате было найдено компромиссное решение –

передать станцию Обществу Х.С. Леденцова, которое могло ее финансировать. Научную помощь оказывало Московское общество испытателей природы.

У входа в здание Карадагской биостанции сейчас возвышается бюст доцента Московского университета Т.И. Вяземского, строгий взгляд которого напоминает потомкам о необходимости беречь и умножать достояние своей страны. На самом деле этого строгого на вид доктора (а в - душе добрейшего человека) можно отнести к плеяде романтиков, фантазеров, утопистов, которые благодаря своим необычным качествам вносят в наш прагматичный мир нечто светлое и прекрасное.

Профессор А.П.Садчиков

3.5. БИОСТАНЦИЯ «ИЛЬИНСКОЕ» НА МОЖАЙСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

На базе Можайского водохранилища в «Ильинском» сотрудники кафедры гидробиологии проводили многолетние последовательные наблюдения по теме «Формирование качества воды и методы оперативного контроля состояния водной среды». В разные годы здесь работали: В.Н.Максимов, В.М.Хромов, В.А.Семин, А.П.Садчиков, Г.Г.Шинкарь, Н.В.Добрынина, Н.В.Карташева, Д.Н.Ходжаев, А.Г.Недосекин, В.В.Ильинский, А.А.Макаров, И.В.Ворожун, Л.С.Житина, Н.А.Шидловская, А.Г.Русанов и многие другие.

Одним из объектов здешних исследований является тракт реки Москвы от нижнего бьефа Можайского водохранилища до Рублевской водопроводной станции, включая большой участок реки в районе ЗБС. В процессе исследований решается ряд вопросов: 1) роль высшей водной растительности в самоочистительной способности р. Москвы; 2) изучение изменчивости структуры фито- и зоопланктона, а также сообществ эпифитона, как показателя состояния водной среды и качества воды в реке; 3) изучение роли водосборной площади, как источника загрязнения реки, в этом плане исследуются притоки р. Москвы (малые реки) и дается оценка степени загрязнения на устьевых участках поступления загрязненных вод. Итогом многолетних работ на Можайской биостанции явились многочисленные публикации, кандидатские и докторские диссертации. В 1987 г. было получено авторское свидетельство «Устройство для определения первичной продукции и деструкции органического вещества в водоемах и водотоках» (авторы Г.Г.Шинкарь, В.М.Хромов, В.А.Семин).

Микробиологические исследования на Можайском водохранилище и реке Москве с 1995 г. проводились группой исследователей кафедры гидробиологии под руководством профессора Т.В.Коронелли, в состав которой входили д.б.н. В.В.Ильинский, старший научный сотрудник Т.И.Комарова, научный сотрудник Л.Ф.Ткебучава, а также студенты и

аспиранты кафедры. Основная направленность работ – экология водных гетеротрофных бактерий, оценка экологического состояния водоемов и водотоков по микробиологическим показателям, вклад микроорганизмов в процессы естественного очищения, разработка новых методов микробиологического анализа водных экосистем.

Можайское водохранилище является водоемом питьевого назначения, поэтому все проводимые здесь исследования связаны с изучением влияния гидробионтов на качество воды. Эти работы наиболее интенсивно проводились в 1980-1990-е годы, когда на территории биологической станции одновременно находились до 30 сотрудников, аспирантов и студентов МГУ и других университетов (Казанского, Иркутского, Калининского, Казахского, Астраханского, Кубанского, Ростовского и др.). Комплекс работ включал изучение продукционно-деструкционных процессов, развития водорослей, бактерий, зоопланктона, прибрежной растительности, которые в совокупности влияют на качество воды. Среди исследователей того времени можно назвать А.С.Куликова, А.А.Каниковскую, О.В.Козлова, О.А.Френкеля, Т.Н.Ляпину, В.А.Ануфриева и др. Более 30 студентов защитили на собранных на биостанции материалах курсовые и дипломные работы. Они проводились под руководством А.П.Садчикова. За это время были также подготовлены несколько десятков статей и защищены несколько диссертаций:

- Куликов А.С. Физиологическая активность разных структурных групп бактериопланктона в некоторых пресноводных водоемах. – МГУ, 1987 (руковод. А.П.Садчиков).
- Козлов О.В. Прижизненное выделение растворенного органического вещества как показатель физиологической активности водорослей. – МГУ, 1991 (руковод. А.П.Садчиков).
- Френкель О.А. Бактериальная трансформация органических веществ при гетеротрофном питании фитопланктона. – МГУ, 1994 (руковод. А.П.Садчиков).
- Ляпина Т.Н. Продуцирование органического вещества в водоемах и его деструкция фито- и бактериопланктоном. – РУДН, 2000 (руковод. А.П.Садчиков).
- Макаров А.А. Автотрофная и гетеротрофная активность размерных групп фитопланктона (на примере некоторых водоемов разной трофности). - МГУ, 2002. (руковод. А.П.Садчиков).

Докторская диссертация А.П.Садчикова защищена по материалам исследований на Можайском водохранилище и озере Глубокое: «Продуцирование и трансформация органического вещества размерными группами фито- и бактериопланктона (на примере водоемов Подмосквья). – МГУ, 1997.

По материалам, полученным при выполнении работ на Можайском водохранилище, опубликовано более 60 статей и следующие пособия:

- Садчиков А.П., Козлов О.В. Трофические взаимоотношения в планктонном сообществе – 1999, 60 с.
- Садчиков А.П. Методы изучения пресноводного фитопланктона. – М., изд-во «Университет и школа», 2003, 157 с.
- Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Экология прибрежно-водной растительности. - М., Изд-во НИА «Природа», 2004, 220 с.
- Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Гидробиология: Прибрежно-водная растительность. Учебное пособие для студ. высших учебных заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2005, 240 с.

Профессор А.П. Садчиков

3.6. БАЗА НА БЕЛОМ МОРЕ (КАРЕЛИЯ, КУЗОКОЦКИЙ ПОЛУОСТРОВ, НИЛЬМА-ГУБА)

Яркой страницей в жизни кафедры явилось создание собственной стационарной базы на Карельском побережье Белого моря. Работы по исследованию биопродуктивности северных морей проводились на кафедре в течение достаточно длительного времени; при этом обычно использовали биологический материал, собранный во время эпизодических морских рейсов, организуемых на Беломорской биологической станции МГУ. Создание постоянной станции позволило проводить плановые эксперименты и вести продолжительный мониторинг морских биоценозов.

Летом 1963 г. В.Д.Федоров совместно с сотрудниками кафедры В.Н.Максимовым и К.А.Кокиным, своими силами возвели на Кузокоцком полуострове Белого моря деревянный дом. Приобретение двух рыболовных морских ботов и весельной лодки открыло возможности для свободного выхода в море. Расположение базы на небольшом полуострове, находящемся на выходе из Чупинской губы, позволяло вести наблюдения на мористых участках акватории, характеризующихся относительно высокими значениями солености морской воды. Ежегодно, с открытием навигации, в новом доме собирались молодые сотрудники-гидробиологи. Ставили научные эксперименты, собирали нативный материал, обсуждали полученные данные. Основным направлением научной работы являлось изучение основ продуктивности морского фитопланктона - влияния абиотических экологических факторов на функционирование планктонных сообществ, закономерностей изменений структурных показателей планктонных сообществ и т. д. В шутку новую биостанцию окрестили Лапутией, по аналогии со знаменитой страной ученых, описанной в романе английского писателя Джонатана Свифта «Путешествие Гулливера». Название прочно закрепилось и дошло до нашего времени.

Немного позже, в 1971 г., В.Д.Федоров основал стационарную базу кафедры в деревне Нильма-губа, расположенной в районе пролива Великая

Салма. Эта деревня находится примерно на полпути от территории ББС до Лапутии, в месте впадения в море реки Нильмы. Нильмогубский ландшафт позволял проводить исследования как биоценозов полуизолированного эстуария реки, так и прилегающих пресноводных водоемов: малой северной реки и обширного озера, из которого она вытекает. На баланс кафедры было передано пустующее здание сельской школы. В этом помещении была оборудована лаборатория и устроено общежитие, что позволило расширить тематику проводимых научных исследований. Впоследствии, при активном участии сотрудника кафедры А.Н.Вишенского, была значительно увеличена численность экспедиционных судов, что помогло не только успешно ставить научные эксперименты, но и проводить учебную практику студентов.

В конце 70-х - начале 80-х годов прошлого столетия в Нильме проходили производственную практику студенты двух факультетов МГУ - биологического и географического. На основе научного материала, собранного во время практики, было написано несколько десятков курсовых и дипломных работ, как по гидробиологии, так и по энтомологии, геоботанике, микробиологии, картографии.

В конце 1980-х годов база в Нильма-губе была передана кафедре зоологии позвоночных и экологии. Вскоре после этого помещения базы пострадали от пожара, причал был разрушен торосами, все это в конечном итоге привело к ликвидации базы.

Старший научный сотрудник Н.Е.Лихачева

3.7. БАЗА НА БЕЛОМ МОРЕ В ДЕРЕВНЕ ЧЕРНАЯ РЕКА (КАРЕЛИЯ, ЛОУХСКИЙ РАЙОН)

Сильно расчлененный, геоморфологически разнообразный Карельский берег Белого моря всегда привлекал ученых.

Деревня Черная Река, возникшая (согласно архивным документам) около 550 лет назад как зимний перевалочный пункт с Карельского на Терский Берег Белого моря, упоминается в записках Элиаса Лённрота, собирателя Калевалы. К началу постоянных экспедиционных работ (1973 г.), проводимых под руководством И.В.Бурковского, деревня сохранила часть домов, соответствующих описанию Лённрота. В приобретенной половине одного из них (пятистенки) была восстановлена кровля, русская печь, оборудованы бытовые площади и лаборатория. Впоследствии к этому добавились еще два дома, один из которых представляет историческую ценность как старейший из сохранившихся в Северной Карелии (более 250 лет), а другой - новодел. К 1980 г. сформировалось уже целое неформальное сообщество исследователей, состоящее из

сменяющих друг друга учащихся специализированных московских школ, студентов, аспирантов и сотрудников кафедры гидробиологии МГУ.

Отсутствие пригодных дорог и наземного транспорта вынуждало всё - от лабораторного оборудования (оптика, холодильники, сушильный шкаф, насосы, центрифуга и многое, многое другое) до строительных материалов - доставлять в буквальном смысле слов «на собственной спине» от железной дороги до деревни, находящейся в 5 км от неё. В то же время, благодаря такой изолированности и малонаселенности, окружающая среда, включая прибрежные воды, до сих пор остается совершенно ненарушенной, что выгодно отличает данный район, например, от биостанции МГУ и позволяет рассматривать его как своеобразную «эталонную экосистему», предоставляющую уникальные возможности для морских, пресноводных и наземных исследований.

Акватория Чернореченской губы, протяженностью более 10 км, являющаяся типичным эстуарием, сильно расчленена на большое количество более мелких заливчиков, представляющих собой характерные экотопы в системе суша-море. Необычайное разнообразие условий в прибрежной зоне определило возможность сравнительных исследований на множестве биотопов, выстроенных вдоль градиента солености (от 0 вблизи устья реки до 24 ‰ в самой мористой части Чернореченской губы).

В течение последних 30 лет силами сотрудников, аспирантов и студентов кафедры гидробиологии и привлеченных лиц из других учреждений здесь регулярно ведутся научные исследования на разных уровнях: организменном, популяционном, ценоотическом и экосистемном и в разных масштабах пространства-времени (от сантиметров до многих километров). Достаточно основательно изучены состав, видовая, размерная и трофическая структура морского и эстуарного микро-, мейо- и макробентоса, пространственно-временное распределение морских организмов, принадлежащих к разным таксонам и экологическим группам.

За 30 лет непрерывных исследований, благодаря использованию возможностей базы в деревне Черная река, защищено около 50 курсовых и дипломных проектов, 10 кандидатских и 2 докторские диссертации. Опубликовано более 150 научных работ, включая две монографии.

Профессор И.В.Бурковский

ВАДИМ ДМИТРИЕВИЧ ФЕДОРОВ: к 80-летию со дня рождения

Вадим Дмитриевич Федоров, доктор биологических наук, заведующий кафедрой гидробиологии МГУ (1972–1985, 1998 по наст. время) известный российский гидробиолог, академик РАН и РЭА, заслуженный деятель науки РФ.

В.Д. Федоров родился 30 апреля 1934 г. в городе Вольске Саратовской области. Его отец Дмитрий Георгиевич происходил из села Старое Бешево, крупного греческого поселения. Кадровый военный, майор авиации был подбит в бою

за Сталинград, на горящем самолете дотянул до аэродрома и умер в госпитале в августе 1942 г., похоронен в селе Васильевка. Мать – Милица Павловна, урожденная Горемыкина (1919–2007) работала в библиотеке. Юность В. Д. Федорова прошла в г. Полтаве, куда он вместе со своей матерью переехал после освобождения Украины в 1943 году. В 1952 г., окончив с золотой медалью русскоязычную и спортивную школы, получив два первых разряда «по классу ручных игр» (волейболу и баскетболу), он, полный амбициозных планов, поехал в Москву, поступать в университет.

В.Д.Федоров поступил на биолого-почвенный факультет МГУ имени М.В.Ломоносова, кафедру микробиологии которого закончил в 1957 г. (получил квалификацию "биолог-физиолог растений"). По окончании обучения был рекомендован в аспирантуру. В 1960 г. В. Д. Федоров под руководством академика В. И. Шапошникова защитил кандидатскую диссертацию "Фосфорный обмен зеленых серобактерий в связи с фотоассимиляцией углекислоты".

С 1957 г. В. Д. Федоров работает на кафедре гидробиологии МГУ сначала младшим, затем старшим научным сотрудником, заведующим лабораторией физиологии и биохимии водорослей. В 1970 г. им была защищена докторская диссертация "Экспериментально-экологическое изучение структуры и функции фитопланктона как сообщества", где дан



глубокий анализ различных вопросов экологии, физиологии и биохимии водных организмов.

С 1971 г. В.Д.Федоров является профессором кафедры гидробиологии МГУ, с 1972 по 1976 гг. – заведующим кафедрой гидробиологии (в 1972 году кафедра состояла из 40 сотрудников), с 1976 – 1983 гг. (кафедра состояла уже из 140 сотрудников) заведующий кафедрой общей экологии и гидробиологии. За прошедшие годы, благодаря его неустанной деятельности, кафедра гидробиологии значительно расширяла свои учебные и научные возможности. Только при энергичной поддержке В. Д. Федорова на кафедре появлялся ряд новых исследовательских групп. В 1975 г. была создана лаборатория математической теории эксперимента, в состав которой вошли математики из лаборатории академика А.Н.Холмогорова, под руководством профессора В.В. Налимова. С 1983 г. В.Д.Федоров – профессор кафедры, а возглавил кафедру в этот период профессор П.В.Матекин. С 1987 г. заведующим кафедрой стал профессор М.М. Телитченко.

В 1995 г. В.Д.Федоров вновь возглавил кафедру гидробиологии и продолжает оставаться заведующим кафедрой в настоящее время. Профессор В.Д. Федоров – создатель крупной научной школы экологов – гидробиологов. Под его руководством подготовлено более 20 докторов наук и 70 кандидатов наук. Многолетняя деятельность по организации учебного процесса и научной работы на кафедре никогда не мешала В. Д. Федорову быть настоящим ученым, имя которого известно далеко за пределами России. Уникальное содружество гидробиологов разного профиля и математиков открывало новые горизонты развития отечественной гидробиологии. Диапазон его научных интересов был очень широк – от фундаментальных проблем современной экологии до создания научных основ ряда направлений прикладной гидробиологии, имеющих важное практическое значение. Им предложена новая фундаментальная концепция биологической продуктивности морских и пресноводных экосистем, что открывает возможность их более широкого использования при возрастающем дефиците продуктов питания на Земле. Впервые им был обоснован новый подход к изучению фотосинтеза, предложена гипотеза отмирания клеток в популяциях микроводорослей.

В.Д.Федоровым обоснована эффективность применения методов математического планирования эксперимента при оптимизации биологических процессов, в результате чего была развита теория направленного поиска оптимального решения практических задач микробиологической промышленности, что было подтверждено 5-ю авторскими свидетельствами. Цикл работ В. Д. Федорова посвящен изучению закономерностей формирования и функционирования клеточных множеств в надорганизменных системах с целью прогнозирования и управления их продуктивностью. В.Д. Федоров первым применил планирование многофакторных экспериментов для изучения

популяций микроводорослей, обосновав так называемый «метод планируемых добавок», что позволило установить связь продукционных характеристик микроводорослей с концентрацией биогенных элементов в среде, уровнем освещенности и температуры. Он выдвинул оригинальную концепцию устойчивости биотического сообщества как функции гомеостаза, количественная мера которого основана на сопоставлении формализованных оценок функциональных и структурных характеристик. Предложил концепцию биологического мониторинга как системы контроля реакции биотической компоненты экосистемы на загрязнение окружающей среды и ввел статистические критерии "нормы" отдельных показателей состояния сообщества; на основании результатов многолетних наблюдений по динамике и пространственному распределению фитопланктона Белого моря предложил концептуальную модель функционирования планктонных сообществ эпипелагиали Белого моря. По результатам исследований им опубликовано более 230 научных трудов, в том числе 10 книг – монографий и учебных пособий.

В 1981 г., под руководством В.Д.Федорова и профессора В.Н.Максимова, началось масштабное исследование биологической продуктивности Каспийского моря методом эколого-математического моделирования (имитационное моделирование), в котором принимали участие гидробиологи и математики кафедры. Модель экосистемы Северного Каспия включала моделирование течений, ветровых режимов, стоков рек, гидрологии моря и дельтовых участков рек, антропогенное загрязнение, динамику полей загрязнений, планктонное сообщество, зообентос, влияние солености и типа грунтов на распространение зообентоса и ихтиофауны. В 1987 г., по результатам исследований, вышла коллективная монография под редакцией В.Д.Федорова и В.В.Алексеева «Теоретическая экология».

Научная общественность знает В. Д. Федорова как выдающегося исследователя экологии и физиологии микроорганизмов, организатора и популяризатора науки, автора многочисленных трудов, ученого с мировым именем в области гидробиологии, создавшего собственную научную школу. Настольными книгами для целого поколения гидробиологов стали монографии В. Д. Федорова «О математическом планировании биологических экспериментов» (в соавторстве с В.Н. Максимовым, 1966) и «О методах изучения фитопланктона и его активности» (1979). Он автор первого в нашей стране учебника «Экология» (в соавторстве с Т.Г. Гильмановым, 1980) для студентов вузов, В.Д.Федоров основал серию книг по тематике "Человек и биосфера" (с 1976 г. вышло 8 выпусков), создал оригинальные курсы лекций «Введение в гидробиологию», "Общая гидробиология", "Экология", "Водная микробиология", "Биологическая продуктивность водоемов", "Практические вопросы гидробиологии", «Водные экосистемы: биоразнообразие и экологическая экспертиза».

В. Д. Федоров награждён орденом «Знак Почёта» (1977 г.), орденом

«За заслуги перед Отечеством IV степени» (2005 г.), орденом «Дружбы» (2013 г.) и многими медалями. Удостоен званий «Заслуженный профессор МГУ» (1995г.), "Заслуженный деятель науки РФ" (1997 г.), «Почетный работник высшего профессионального образования РФ» (1999г.). Он является академиком Российской академии естественных наук (РАЕН), Российской экологической академии (РЭА), членом многочисленных научных российских и международных обществ, старейшим членом Московского общества испытателей природы. На протяжении 20 лет В.Д.Федоров оставался бессменным главным редактором журнала «Биологические науки», членом редколлегий "Гидробиологического журнала", журнала «Биология в школе». В настоящее время он является председателем специализированного совета по защите докторских диссертаций по специальностям «экология», «гидробиология» и «безопасность в чрезвычайных ситуациях».

Широко известны не только научные работы, но и художественные произведения В.Д.Федорова. С 1979 г. он является членом Союза писателей СССР, ныне - членом Союза писателей Российской Федерации. Он - автор двадцати книг прозы, поэзии, пьес, поставленных на сценах известных театров, ответственный редактор серии «Необычайные рассказы из жизни диких и животных» (Изд-во «Прогресс»). Его книга «Летающие к северу» с 1969 г. вышла пятью изданиями общим тиражом более одного миллиона экземпляров. К 70-летнему юбилею вышло собрание его сочинений в 12 томах, включающих основное литературное наследие В. Д. Федорова и дающее ясное представление о многогранности Вадима Дмитриевича – детского и «взрослого» писателя, прозаика, поэта и драматурга, реалиста и фантаста. В 2003 г. В.Д. Федоровым написан текст гимна МГУ.

В. Д. Федоров также известен и как серьезный коллекционер: филателист, книжник, собиратель картин, автографов и экслибрисов, автор одного из самых серьезных современных исследований по экслибристике - «Русский книжный знак («о владельческих книжных знаках (экслибрисах), их собирательстве и экслибристике - как самостоятельной ветви книжного графического искусства)» (1995 г.).

Но В.Д.Федорова, при всей его страсти к чистой науке, книжным раритетам и почтовым маркам, наконец, к «усидчивому» писательству, никак не назовешь кабинетным ученым или, тем более, «книжным червем». Почти половину каждого рабочего года он проводил в экспедициях на Карельском берегу Белого моря «на парящем в воздухе острове, населенном необычайно рассудительными людьми» и названном им (конечно же, не без участия Джонатана Свифта), - «Лапутией». И именно в Лапутии надо искать истоки творчества Вадима Федорова. Именно там и было написано большинство его книг.

Белое море занимает особое место в жизни В.Д.Федорова. Впервые Вадим Федоров попал в Подволожье в 1958 году, 24-летним аспирантом-

биологом, и Север заморозил и приворожил его навсегда. С 1961 года он, свежеепеченный кандидат наук, связывает свою судьбу с морем. Яркой страницей в жизни В.Д.Федорова и кафедры гидробиологии явилось создание собственной стационарной базы на Карельском побережье Белого моря. Работы по исследованию биопродуктивности северных морей проводились на кафедре в течение достаточно длительного времени. В них использовались научные материалы, собранные во время эпизодических морских рейсов, организуемых на Беломорской биологической станции МГУ (ББС).

В 1963 г на Кузокоцком полуострове Белого моря, по инициативе В.Д. Федорова и при его непосредственном участии, была организована новая база для полевых исследований. Это позволило проводить плановые эксперименты и вести продолжительный мониторинг морских биоценозов. Новую биостанцию окрестили «Лапутией», по аналогии со знаменитой страной ученых, описанной в романе английского писателя Джонатана Свифта «Путешествие Гулливера», а всех ее постоянных обитателей – лапутянами. Название прочно закрепилось и дошло до нашего времени. И вот, начиная с 1967 года, Лапутия превращается в научно-исследовательскую базу гидробиологической экспедиции МГУ, которую возглавил молодой ученый Вадим Федоров.

Впоследствии Вадим Федоров во многих своих рассказах воссоздал удивительную атмосферу тех лет. Аскетический быт лапутян, их праздничный труд, шутки и розыгрыши молодых ученых и увлеченной сединой профессуры, стихи, анекдоты и песни. Несмотря на плотный рабочий график лапутян, "двери" Лапутии всегда были открыты для всех тех, кто искренне любит русский Север. Гостями Лапутии были как ученые, так и люди творческих профессий - писатели, художники, артисты, музыканты. Это был своеобразный Дом творчества. После рабочего дня обитатели этого замечательного дома собирались, в зависимости от погоды, у костра или камелька, и в дружеском кругу обсуждали самые разные вопросы - от проблем сохранения гомеостаза природных сообществ до художественных направлений в современном искусстве. Обладая феноменальной памятью, В.Д.Федоров мог часами читать стихи любимых поэтов и свои собственные.

Позже, в 1971 г., В.Д. Федоров основал стационарную базу кафедры в деревне Нильма-губа, расположенной в районе пролива Великая Салма. Эта деревня находится примерно на полпути от территории ББС до Лапутии, в месте впадения в море реки Нильмы. Нильмогубский ландшафт позволял проводить исследования как биоценозов полуизолированного эстуария реки, так и прилегающих пресноводных водоемов - малой северной реки и обширного озера, из которого она вытекает.

Вадим Дмитриевич Федоров остается человеком, переполненным творческими планами, «фонтанирующим человеком», влюбленным в

жизнь и спешащим сделать в ней как можно больше. Другой бы уже успокоился, а Вадим Дмитриевич Федоров еще полон творческих замыслов, как будто впереди у него - Вечность. Впрочем, он уже написал и об этом:

Верую в Воскресение,
Верую в Новый Завет,
Верую во Всепрощение,
Верую - Смерти нет!

Старший научный сотрудник М.В.Крупина

ВОСПОМИНАНИЯ О КАФЕДРЕ ГИДРОБИОЛОГИИ МГУ

к 80-летию профессора В.Д.Федорова

В 2014 году заведующему кафедрой гидробиологии биологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова исполнилось 80 лет. В этом же году кафедре гидробиологии исполняется 90 лет. Время идет, одни люди уходят, молодежь приходит. События со временем забываются, поэтому решил вспомнить кое-что из студенческой жизни. Возможно, эти события вряд ли затронут душу читателя, но, для пишущего эти строки, они многое значат, ведь эти воспоминания о молодости, студенческой жизни.

Я попытаюсь рассказать о кафедре, Вадиме Дмитриевиче и событиях, которые происходили при моем непосредственном участии. Ведь вся моя жизнь на кафедре прошла на глазах В.Д. и, можно сказать, при непосредственном его влиянии.

Я знаю В.Д. уже несколько десятилетий, с середины 70-х годов прошлого столетия. Он, молодой заведующий кафедрой, читал нам студентам третьего курса «Общую гидробиологию». Это, наверное, первый его лекционный курс в качестве заведующего кафедрой. До этого на каникулах я успел прочитать учебник А.С.Константинова «Общая гидробиология» и уже имел некоторое представление о гидробиологии. Мог сравнивать лекции В.Д. с текстом классического учебника Александра Степановича.

Лекции В.Д. меня поразили. До этого я слушал прекрасные лекции Я.А.Бирштейна, Д.А.Транковского, С.Е.Северина, лекции профессоров в Главном здании МГУ (я жил в общежитии и часто посещал лекторий). Лекции В.Д. были необычные: с одной стороны они были логичные, с другой – эмоциональные. Он говорил так складно и последовательно, что можно было без редакторской правки эти лекции издавать. Они сильно отличались от лекций многих профессоров. Те читали лекции спокойно, так, чтобы каждое слово доходило до потаенных уголков мозга студентов. Лекции В.Д. были противоположны тому, что приходилось слушать до этого. Кроме того, их содержание сильно отличалось от учебника А.С.Константинова.

Они были необычные, они воодушевляли слушателя. В каждой теме было нечто новое. После каждой лекции хотелось заняться именно той темой, о которой он только что говорил. Новая тема, и новое желание. И так в течение всего годового курса. Я аккуратно записывал их в толстую тетрадь, которую и сейчас бережно храню. Бывает, достаю ее, листаю, перед глазами проплывают студенческие годы, молодой и энергичный лектор, наша кафедральная аудитория.

Настала пора сдавать экзамен. Я был старостой группы и меня отправили в «разведку», чтобы договорился о «билетах», времени сдачи экзамена. Увидев меня, В.Д. спросил, а где зачетки. Я стал объяснять, что

пришел за «билетами», чтобы лучше подготовиться к экзамену. Он поставил всем нам пятерки, и сказал, что студентам во время экзаменационной сессии очень трудно (на себе испытал это), поэтому надо беречь их психику. Я, также как и В.Д., тоже стараюсь на экзаменах беречь студентов, ведь оценка по сути ничего не значит. Главное, чтобы у студентов на лекциях горели глаза, а они являются показателем отношения к учебному предмету. Даже если он чего-то не знает, потом уже самостоятельно «доберет» недостающее.

С большой симпатией вспоминаю не только лекции В.Д., но и других наших преподавателей. Нам читал лекции В.А.Яшнов. Это были его последние лекции, которые он читал на кафедре. Он был уже стар, плохо видел, поэтому раздавал нам листочки с таблицами, рисунками, схемами и по памяти рассказывал, что там изображено. Все это ему заранее готовила дочь. Нам оставалось только вклеивать листики в тетрадь. Я и сейчас использую этот метод на своих лекциях. Тем более, что множительная техника позволяет легко это делать. Презентации, плакаты – это одно, а рисунок, таблица в тетрадке – намного удобнее. При необходимости к ним всегда можно обратиться в домашних условиях. Поскольку Владимир Андреевич был очень стар, он читал лекцию и качался. Мне казалось, что он вот-вот упадет, я сидел за первым столом, готовый при необходимости подхватить его.

Лекции В.И.Зацепина, К.А.Кокина, Л.Д.Гапочки, Н.С.Строганова, М.М.Телитченко, В.Н.Максимова, Ю.И.Сорокина также оставили яркий след в моей жизни. Л.Д.Гапочка (она только начинала пробовать себя в качестве лектора) очень волновалась, когда читала лекции. Мы это видели, старались внимательно слушать ее, задавали доброжелательные вопросы, чтобы поддержать ее. Ее лекции тоже храню. О водорослях она всегда говорила с искренней любовью, не только об их огромной роли в природе, но и потому, что очень красивые.

Большое событие в моей жизни произошло на третьем курсе. Было очередное заседание кафедры, где должны были обсуждать какие-то научные дела. Кто-то из сотрудников сказал, чтобы я обязательно пришел на это заседание, якобы, пригласил сам В.Д. Обсуждали вопросы, связанные с участием сотрудников кафедры в комплексной экспедиции по изучению Учинского водохранилища. Обсуждали, спорили, кто, чем должен заниматься. Очередь дошла до прибрежно-водной растительности. Оказалось, некому поручить разработку этой темы. Тогда В.Д. сказал: "Как это некому! У нас есть студент, которому мы и поручим заниматься этой проблемой". Так я стал «макрофитчиком», хотя и не имел ни малейшего представления о предмете исследования. Здесь же моим научным руководителем назначили В.М.Хромова, совсем еще молодого научного сотрудника. Он занимался продукцией фитопланктона, и эта тема для нас обоих была новая. После защиты курсовой и дипломной работы мне пришлось, будучи в аспирантуре, заниматься другой темой, но

«макрофиты» надолго остались в памяти. В 2005 г. мы вместе с М.А.Кудряшовым опубликовали учебное пособие по экологии прибрежно-водной растительности.

Я своего научного руководителя всегда уважительно называл «Виктор Михайлович», хотя разница в возрасте была незначительная. Прошло много лет, Виктор Михайлович многократно предлагал перейти на «ты», даже соответствующие поводы для этого были. Но я долго почему-то не мог переступить этой черты. Сейчас мы с ним на «ты», но я всегда помню, что он был моим наставником. Расскажу, как он сделал мне большой комплимент (это я пишу для того, чтобы показать, что В.Д. недаром поручил мне тему, связанную с изучением макрофитов). Виктор Михайлович наконец-то завершил свою докторскую диссертацию (до этого всякого рода мелкие дела не позволяли ему это сделать значительно раньше). Он позвонил мне и попросил разрешения вставить некоторые материалы из моей дипломной работы к себе в диссертацию (тем более, что он имел на это право, т.к. был моим официальным руководителем). Он меня этим очень растрогал. Теперь я всем рассказываю об этом, чтобы знали «каким я парнем (т.е. студентом) тогда был!»

Как-то мы пришли домой к В.Д. по каким-то кафедральным делам. Он только что закончил править текст гимна МГУ. Сказал, что гимн смотрел ректор Виктор Антонович, одобрил его, но сделал ряд замечаний, внес правки. Теперь наконец-то текст гимна закончен, и он завтра понесет его ректору для очередного просмотра. Мы пошутили, что теперь В.Д. будет настоящим «гимнюком». Я попытался вслух (с выражением) прочитать гимн, нашел пропущенную запятую, показал автору. Он согласился. После чего я с его одобрения собственноручно поставил эту запятую. Так что я этой запятой «примазался» к гимну МГУ, как говорится «мы пахали...». Пустячок, но приятно.

Я в студенческие годы был руководителем студенческого кружка и часто приглашал для выступления с лекциями В.Д. и В.Н.Максимова. Несмотря на занятость, никто из них ни разу не отказал в моей просьбе. На лекции В.Д. набивалась полная аудитория, такой большой популярностью он пользовался. Причем приходили не только студенты и сотрудники нашей кафедры, но и других подразделений факультета и университета. Кстати, в те времена прием на нашу кафедру проходил по конкурсу. Вот такие были времена! Чтобы молодежь знала и училась, как надо работать со студентами, мы часто приходили на малые практикумы первого и второго курсов и рассказывали «байки» об экспедициях, научных проблемах гидробиологии, о кафедре. Кстати, молодежь тогда была доброжелательная, они внимательно слушали нас, таких же студентов (только немного старше), задавали серьезные вопросы.

Виктор Николаевич Максимов читал нам статистику. Запомнил его слова, суть которых была приблизительно такова: "Статистика - беспристрастная наука, что в ее формулы внесешь, тот результат и

получишь. Но почему-то при большом желании получить положительный результат, ты его и получаешь". Конечно, это был своеобразный каламбур, однако Виктор Николаевич этим хотел показать, что биология, наука о жизни, сильно отличается от других наук. Жизнь – есть жизнь и субъективный фактор из нее нельзя исключить.

Нам очень повезло. Благодаря активному участию В.Д., летняя практика студентов третьего курса кафедры гидробиологии МГУ проходила на Черном море, на корабле «Московский университет-2» (это было очень давно, в середине 70-х годов XX века). В Москве мы прошли медосмотр, и всем нам выдали «книжки моряка». Они позволяли находиться на самом настоящем морском судне.

Это был очень хороший корабль. Когда-то он был рыболовецким сейнером, бороздил моря, а может быть и океаны, ловил рыбу где-то на Дальнем Востоке, а потом его переделали в научное судно. Утверждали, что судно разрезали пополам, что-то вытащили из него, что-то добавили, потом опять «заварили», в результате появились несколько научных лабораторий и просторных кают для научных сотрудников. У команды каюты остались прежние, маленькие, на несколько человек. После этого судно назвали «Московский университет-2» (так как первый уже существовал) и перегнали в Севастополь. Потом оно стало называться «Академиком Петровским». Капитан корабля должен был осуществить какие-то бюрократические формальности по «прописке» корабля в порту, только после этого на самом корабле, шлюпках, спасательных кругах и пр. могло появиться название порта приписки, т.е. города-героя Севастополя. А пока на нем еще красовалось старое название - «Владивосток».

Хотя работа на корабле называлась «студенческая практика», мы должны были выполнять полноценные научные исследования, отбирать пробы планктона, бентоса и пр. У нас были опытные преподаватели из МГУ, а также научные сотрудники из Института биологии южных морей г. Севастополя, поэтому такая работа была нам по плечу. Научные работы нам надо было выполнять даже несмотря на качку, плохое самочувствие, усталость и пр.

Судно было отличное, только какое-то уж оно было неустойчивое. Когда плавали вдоль берег -, все было нормально, а стоило ему выйти в открытое море, как начиналась качка, соответственно всех укачивало. Качка была в зависимости от ветра, то килевая, то бортовая. Бывалые моряки утверждали, что одних людей укачивает бортовая качка, других – килевая. Но нас укачивала и та, и другая. Студентов, преподавателей и сотрудников Института биологии южных морей было 14 человек, и только четверо чувствовали себя нормально, остальные лежали в «лежку». Они ходили зеленые, ничего не ели, один только вид еды и ее запах вызывал у них страшные приступы рвоты.

Из-за этого случился казус, который с одной стороны был комичный, с другой – заставил нас и всю команду корабля сильно поволноваться. У

нас была студентка Валентина, которую сильно укачало. Кому-то было плохо на палубе, а в каюте было вроде бы легче, у других – наоборот. Ее, бедную, мучило как в каюте, так и на палубе. Просыпаемся как-то утром, а студентки нет. Начинаем поиски. В каюте ее нет, на палубе нет, в лаборатории тоже нет. К поискам подключилась команда корабля. Нигде ее не было, началась паника. Потерялся человек. Начали вспоминать, поздно вечером видели, как она буквально висела на борту. Вдруг ей стало плохо, и она упала за борт. Начали требовать у капитана, чтобы повернул судно обратно, может, найдем. Все бегали, суеились, причитали. Кто-то наступил на брезент, кучей сваленный у лебедки. Оттуда раздался крик, и из-под брезента выползла наша пропавшая студентка. Оказалось, ей было очень плохо, она, бедная, две ночи не спала, вышла на палубу и прилегла на брезент. Потом стало прохладно, она укрылась им и заснула мертвецким сном. Поэтому и не слышала, как мы бегали по судну, искали ее.

Команда корабля постоянно подшучивала над нами. По громкой связи раздавалась команда старпома: «Команде судна срочно задрать иллюминаторы, а студентам и научным сотрудникам закрыть «форточки». Команду приглашали на обед в «кают-компанию», а научных сотрудников – в «столовую». Матросов сзывали на «ют» или «бак», а нас – на носовую, или кормовую часть корабля. Так команда корабля развлекалась.

Ранним утром корабль подошел к Ялте и стал на якорь достаточно далеко от берега. Не успели мы проснуться, как он был уже облеплен отдыхающими. Нас окружили всевозможные плавсредства, лодки, в том числе надувные. Одни приплыли на катамаранах, другие на надувных матрацах, кто-то даже приплыл на надувном дельфине. Все фотографировали корабль, в том числе и нас, предполагая, что он приплыл из далекого Владивостока. Мы ходили важные, довольные таким вниманием публики.

Повариха на корабле была отменная. Таких обедов я давно не пробовал, тем более после общепита (я тогда жил в общежитии и, соответственно, питался в столовой). Первое время и меня немного укачивало, однако благодаря проснувшейся «жадности» к еде, качку я поборол. Еды нам давали на 14 человек, а ели только четверо. Представьте, сколько можно было съесть за один раз. Борщ был такой, что половник стоял стоймя. Сливочное масло было настолько вкусным, что ел его просто так, намазав на хлеб. Вкус жареной морской рыбы помню до сих пор. Матросы «бунтовали», требовали у поварихи мясо, а мне почему-то нравилась именно жареная рыба.

На корабле закончилась мука, из которой повариха выпекала хлеб. Закончилась рыба. Что делать? Кто-то в шутку посоветовал отправить в эфир «sos». Уже поздно вечером мимо нас, притом достаточно далеко, проходило какое-то судно. Повариха затребовала у радиста узнать, как оно называется. Потом от ее имени была отправлена радиogramма о помощи.

Оказалось, нашу повариху знала команда проходящего судна, она когда-то работала на нем. К нам была отправлена лодка набитая мукой, другими продуктами и мороженой рыбой.

Это было рыболовецкое судно, которое ловило рыбу где-то в Атлантике и возвращалось домой, в Севастополь. Рыба называлась «капитан», была большого размера, без мелких костей, мясо белого цвета, и очень вкусная. Что удивительно, такая рыба совершенно не приедалась. Мы ее ели утром, в обед и вечером. Мы ели, а те, кого укачало, смотрели на нас с ужасом и отвращением, так как не могли спокойно видеть наше обжорство.

Когда меня начинало мутить, я строго делал внушение своему организму. Если он будет поддаваться укачиванию, то, соответственно, не видеть ему ни жареной рыбы, ни борща, ни компота, ни масла и пр. После такой перспективы все симптомы укачивания сразу же проходили. Работали мы можно сказать круглосуточно, в том числе и за тех ребят, которых укачало. Приходилось отрабатывать наше «обжорство».

У меня была каюта на одного человека, большая и просторная. Иллюминатор находился всего в полуметре над водой. Когда были волны, они неистово хлестали по стеклу. С непривычки ночью было не по себе.

Иллюминатор у меня был почему-то большой, при необходимости можно было выбраться через него наружу. Утром я открывал иллюминатор, высовывал голову и умывался чистой морской водой. Есть, что вспомнить!

Один раз по утверждению старпома, я чуть не «потопил корабль» (конечно, это была морская шутка). Корабль остановился где-то в середине Черного моря, был полный штиль, и капитан разрешил поплавать. В результате была дана команда «купаться». Я прыгнул за борт и поплыл вдаль. Несравнимое ни с чем чувство, корабль был где-то далеко, совсем маленький, а под тобой километр глубины. Матросы, многие из которых были весом за центнер, начали прыгать с верхней палубы «бомбочкой» и, соответственно, раскачали корабль. Некоторые взбирались даже на мачту. Вода начала хлестать в мой открытый иллюминатор. Дверной порожек был высокий, поэтому в каюте набралось очень много воды, пришлось потом ведрами выносить ее на палубу и выливать обратно в родное море.

После этого случая команда потешалась над нами. Рассказывали «байки», случаи из морской жизни, когда вот таким способом был потоплен большой корабль. Стоило нам появиться в кают-компании, как сразу же матросы переключали разговор, начинали рассказывать случаи из морской жизни и все многозначительно смотрели на меня, который чуть не «потопил» их корабль. Конечно, эти шутки были не злые, надо же было как-то развлекаться.

Наступили 90-е годы XX века, разгул суверенитетов стран, когда-то входивших в состав СССР. Украина приватизировала все корабли, которые

находились в ее портах, в том числе и корабль, на котором проходила наша практика. Корабль приватизировали, а средств на его содержание, видимо, не было. Бедный корабль «мыкался» по чужим портам, потом Болгария отобрала его за долги и, как утверждают, пустила его на металлолом. Вот так и закончилась славная история нашего корабля.

Профессор А.П. Садчиков,
выпускник кафедры гидробиологии 1975 г.

В.Д. ФЕДОРОВ И ЕГО КНИГА «ПЕРЕПИСКА ДВУХ СТОЛИЦ»

В.Д.Федорову исполнилось 80 лет. Друзья, ученики и соратники решили сделать приятное юбиляру, подготовили альбом, где каждый написал о нем по несколько строк. Одни из них - серьезные, другие - шуточные, третьи - с оттенками сарказма. Но, несмотря на это, все они искренние, полные теплых слов любви и уважения.

Слова, даже самые хорошие, быстро забываются, а написанное – остается надолго. Юбилей рано или поздно проходит, и юбиляр (уже бывший) на досуге возьмет этот альбом и будет читать записи, пожелания о себе, «родном и любимом», анализировать написанное. С некоторыми авторами юбиляр, возможно, будет не согласен, дескать, я значительно лучше, чем написано. Но, как бы то ни было будет понежному лить бальзам на свою душу. Ведь нет ничего приятного, чем слышать похвалу в свой адрес.

Я по давней студенческой привычке называю В.Д.Федорова даже за глаза «Видим Дмитриевич», хотя в статье для удобства буду называть его В.Д., также как многие его называют на кафедре. И это несмотря на то, что по телефону он всегда представляется «Вадим Федоров». Если звонит большому начальникам, потом может добавить: «профессор МГУ». А дома, на двери квартиры, висит табличка еще более лаконичная – «Вадим».

Время свое берет. Вначале, до определенного возраста, время щедро раздает силы, здоровье, знания, а потом начинает все это забирать обратно. Притом чем дальше, тем быстрее это происходит. На голове у В.Д. уже осталось не так уж много волос, очки – атрибут творческого человека, всегда наготове, находятся где-то на голове, чтобы, не дай бог, не потерялись. Походка стала не такая быстрая, как ранее, да и осанка уже не армейская. Его холерический темперамент временами переходит в меланхолический. Чаще стал проходить профилактические медосмотры, хотя, к счастью, врачи не находят ничего противоестественного здоровому организму его возраста. Однако, несмотря на возраст, рука у него все такая же твердая. Если надо чего-то поднять, к примеру, рюмку, она никогда не дрогнет, так же, как и в юные годы.

Время идет, а голова у В.Д. все такая же светлая, мыслит все так же, как и ранее, логично, да и рука пишет с такой же скоростью, как и ранее. А может быть даже быстрее, ведь хочется оставить ученикам, соратникам, друзьям, да и завистникам как можно больше умных и неординарных мыслей. Ученики и соратники пусть восхищаются. Недруги, которые еще живы, пусть завидуют, что «есть еще порох в пороховнице», а те, которых уже нет, пусть недовольно ворочаются в своих малогабаритных склепах.

Недавно В.Д. опубликовал очередной опус, «Переписку двух столиц» (М.: 2013). Эка как завернул!!! Не переписку ученых из двух столиц, а именно двух столиц. Как назвал, так и назвал, это его дело, хотя я

вообще-то против двух столиц. Столица должна быть одна, как прописано в Конституции. Можно назвать культурная столица, музыкальная, промышленная, или еще как – то, но не – вторая, третья или очередная.

По дороге в Рязань, сразу же за Коломной, висит шуточный баннер «В России три столицы – Москва, Питер и Луховицы». Понимаю, в Луховицах – народ с юмором, а вот в Питере – наверное, обиженные. А чего им обижаться, ведь первая столица всегда была и есть собирательница земель русских. Поэтому нечего обижаться. Однако эти рассуждения не имеют отношения к юбиляру.

Думаю, В.Д. свою книгу так назвал не из желания кого-то лизнуть, а для «красного словца», для большего художественного эффекта. Это как Божена Рынска, – журналистка и светская «львица», как о ней пишут в блогах. Была хорошая девочка, которую звали Женя, Женечка, а потом взяла и стала называть себя Боженой. Круто!!! Или была Аллочка Агеева, а стала ... Машей с многозначущей фамилией – Распутина. Это не хухры-мухры. А вот Светлане Курицыной, так той и фамилия не нужна. Все знают ее как Свету из Иванова. Светлан в Иванове много, пруд пруди, а народ знает всего одну. Вот что значит вовремя подсуетиться.

В.Д. издал очередную книгу, можно сказать, сделал себе подарок к юбилею. Если бы он опубликовал очередное литературное произведение (он ко всему прочему еще и писатель) или научный труд, они не вызвали бы такого эффекта, как «Переписка». Литературных произведений у него много, одним больше или меньше, они уже не вызывают лихорадочного ожидания у читающей публики. Научный труд среди ученых, вызвал бы еще меньший ажиотаж. Все пишут, тем более в МГУ, ну и что? Нужно доказать, что он намного лучше или, по крайней мере, не хуже, ежегодно издаваемых в университете книг. Поди, докажи ее научную значимость! Для этого необходимо время, а его нет, юбилей на носу, он ждать не может. А здесь появилось что-то неординарное. Кто из «великих» сможет сотворить нечто подобное? Фигушки!

Получил книгу с дарственной подписью. Вначале прочитал предисловие, затем просмотрел оглавление, потом что-то в середине, в конце (по такой же методике В.Д. читает чужие книги или диссертации). Потом начал внимательно перечитывать страницу за страницей, и так до конца. В конце книги представлены жизнеописания (именно жизнеописания, а не биографии) двух ученых – Г.Г.Винберга и В.Д.Федорова. Почему жизнеописание? Биография – это казенная часть жизнеописания: родился, был, не был, состоял или нет. А в жизнеописании можно описать состояние души человека, что не допускается в биографии. Обратил внимание, В.Д. указал национальность отца – грек. Это у евреев национальность определяется по материнской линии, а у нас, простых смертных, по отцу.

Сразу же хочется сказать «Ай да Федоров! Ай да хитрый грек!». Ведь это надо же, что придумал! Сумел «организовать» переписку

начинающего, но талантливого ученого (это В.Д.) с мэтром гидробиологии Г.Г.Винбергом – умудренным жизнью, вальяжным и в то же время резким в суждениях и достигшим всеобщей славы (не только среди гидробиологов нашей страны, но и среди «забугорных» специалистов). Переписка вначале была, я бы сказал «ленивая». Один (начинающий) писал, второй (мэтр) отвечал. Потом она пошла на равных. Мэтр нашел себе достойного соперника – фехтовальщика, равного по силам, и поединок ему уже доставлял удовольствие. Он мог оттачивать на молодом сопернике свое мастерство, совершенствовать новые приемы ведения боя. Молодой, но талантливый фехтовальщик, не столько защищался, сколько наступал. Молодость, она берет не столько силой, сколько ловкостью. Притом порой наступал он так, что мэтру приходилось оправдываться, ссылаться на свой возраст, дескать, клинок почему-то стал не так быстр, как ранее.

Началось совершенствование литературного стиля, ссылки на классиков. Оба начали понимать, что частная переписка рано или поздно может стать достоянием гласности. Затем начались обсуждения научных проблем, дальнейшего развития гидробиологии. Т.е. частная переписка двух фехтовальщиков (или же ученых) постепенно перерастала в более интересную, научную фазу. «Молодой» и напористый пытался доказывать свои научные суждения мэтру, тот парировал, порой оправдывался, если его ответы не устраивали оппонента. Но они всегда находили компромисс. Ведь они не спорили, а дискутировали. Опыт и задор в тандеме – это великая сила.

Хитрый грек, как более молодой, имел далеко идущие планы. Он понимал, что эта переписка может иметь большое значение для развития истории гидробиологии, раскрытия характера маститого ученого. Поэтому он, как заправский журналист, своими вопросами, суждениями, постоянно тестировал мэтра, пытался заставить его «раскрыться», показать свое внутреннее духовное содержание. Заодно можно на его фоне и себя проявить, дескать, какой я умный и начитанный (это я уже любя!).

Поэтому свои письма он печатал на пишущей машинке в нескольких экземплярах, а письма оппонента аккуратно складывал в специальную синюю папочку с тесемочками (почти, как О.Бердер). С другой стороны – в советской стране других папок не было. Были красные, коричневые, синие, но обязательно - с тесемочками.

Думаю, на первом этапе переписки, В.Д. не загадывал так далеко, чтобы потом ее опубликовать. Просто удовлетворял свое честолюбие от общения с мэтром. Ведь недаром говорят: «Прикосновение к великому, уже одно это делает человека великим». А то, что складывал письма в папочку, так это у него такая черта характера. Он в душе - коллекционер (собирател почтовых марок, автографов, книг и всякой всячины). А коллекционеров хлебом не корми, только дай им что-нибудь складывать в папочку или коробочку. В.Д. даже собирал авторефераты своих учеников, которых у него «пруд пруди». Утверждают, даже переплел их, получилось

многотомное издание. Он даже занимается тем, на что «нормальный» человек не будет обращать внимания. У меня, к примеру, на полочке лежит книга В.Д. по истории экслибриса «Русский книжный знак» (1995).

Время шло. Мэтр старел, а «начинающий» начинал мужать, сам превратился в мэтра гидробиологии, причем вошел в нее так стремительно, что брызги полетели в разные стороны. Кого-то он ими остудил, а кого-то забрызгал. Сколько крику было! Освободилось место заведующего кафедрой гидробиологии МГУ, на которое претендовали многие, в том числе и мэтр. Он ждал, что ему предложат кафедру, которую он когда-то сам и закончил. Наивный, не понимал, что в нашей жизни никто никому ничего не предлагает. Берут, а потом под это подводят теоретическую базу, дескать, предложили по заслугам. Конечно, это мои суждения, которые, возможно, не имеют никакого отношения к реальным событиям. Как бы то ни было, возглавить кафедру предложили не мэтру, а его оппоненту. Трудно сказать, обиделся ли мэтр за это, по письмам ничего нельзя сказать. Возможно, он был слишком мудр, чтобы открыто выражать свои эмоции.

И вот, книга вышла, в жестком переплете, с хорошими рисунками, и оформлена с заметным дизайнерским мастерством. Марина Крупина, которая была составителем книги, позаботилась, чтобы были сноски на лица, события, даты, которые упоминались в письмах. Т.е. была проделана большая работа по оформлению книги. Особенно трудно было расшифровывать почерк Г.Г.Винберга, как говорила Марина, легкого и быстрого. А на самом деле – трудночитаемого. В предисловии В.Д. специально отметил: "Винберг – это явление в нашей науке, он был «Учителем» для многих, даже тех, кто не был с ним знаком. Ведь «в науке учитель не тот, кто учит, а тот, у кого учатся». У В.Д. были основания так говорить о Г.Г., ведь книга, это как айсберг, где видна только его небольшая часть. Верхушка – для читателя, а большая часть ледяной глыбы – для непосредственных участников фехтовального поединка.

Думаю, Г.Г. где-то там, на небесах, уже ознакомился с содержанием книги и остался доволен, что помнят и чтят его, не только как хорошего ученого, но и литератора эпистолярного жанра.

Профессор А.П.Садчиков

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ИСТОРИЯ КАФЕДРЫ ГИДРОБИОЛОГИИ	4
1. СВЕДЕНИЯ ОБ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ УЧЕБНОЙ И НАУЧНОЙ РАБОТЫ КАФЕДРЫ ГИДРОБИОЛОГИИ	13
ЛАБОРАТОРИЯ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ (РУКОВОДИТЕЛЬ - ПРОФ. В.Д. ФЕДОРОВ)	13
1.1. НАУЧНАЯ ГРУППА «ОСНОВЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ДИНАМИКИ ЭКОСИСТЕМ»	13
1.2. НАУЧНАЯ ГРУППА «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРЕСНЫХ ВОД»	35
1.3. ГРУППА ЭКОЛОГИИ ДОННЫХ СООБЩЕСТВ	45
1.4. НАУЧНАЯ ГРУППА ВОДНОЙ МИКРОБИОЛОГИИ	56
ЛАБОРАТОРИЯ ПРИКЛАДНОЙ ГИДРОБИОЛОГИИ	62
1.5. НАУЧНАЯ ГРУППА ВОДНОЙ ТОКСИКОЛОГИИ	62
1.6. ГИДРОБИОЛОГИЯ НА ЗОНАЛЬНОЙ ПРАКТИКЕ	75
1.7. ЗИМНЯЯ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА	77
1.8. БЕЛОМОРСКАЯ ЛЕТНЯЯ ПРАКТИКА КАФЕДРЫ ГИДРОБИОЛОГИИ	80
1.9. ЛЕТНЯЯ УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА В ИНСТИТУТЕ БИОЛОГИИ ВНУТРЕННИХ ВОД	83
ИМ. И.Д. ПАПАНИНА РАН (пос. БОРОК) в 2014 году	83
1.10. КЛУБ ВОДНОЙ ЭКОЛОГИИ «БЕНТОС» ПРИ КАФЕДРЕ ГИДРОБИОЛОГИИ	88
2. ОСНОВНЫЕ ВОДНЫЕ СООБЩЕСТВА, ИССЛЕДУЕМЫЕ СОТРУДНИКАМИ КАФЕДРЫ	91
2.1. ЭКОЛОГИЯ МОРСКОГО ФИТОПЛАНКТОНА И ЛЕДОВОЙ БИОТЫ	91
2.2. ЭКОЛОГИЯ БЕНТОСА	97
2.3. ПРИБРЕЖНО-ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ	101
2.4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПРЕСНЫХ ВОД	104
2.5. НЕВИДИМЫЕ ХРАНИТЕЛИ ПРЕСНЫХ ВОД	107
2.6. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ МОРСКОЙ СРЕДЫ	112
2.7. ПРИКЛАДНАЯ ГИДРОБИОЛОГИЯ	119

3. БИОЛОГИЧЕСКИЕ СТАНЦИИ, ГДЕ СОТРУДНИКИ И СТУДЕНТЫ КАФЕДРЫ ГИДРОБИОЛОГИИ ПРОВОДИЛИ И ПРОВОДЯТ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И СТУДЕНЧЕСКИЕ ПРАКТИКИ	122
---	-----

3.1. ЗВЕНИГОРОДСКАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ МГУ	122
3.2. ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ НА ГЛУБОКОМ ОЗЕРЕ (ПОДМОСКОВЬЕ)	129
3.3. ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ НА КОСИНСКИХ ОЗЕРАХ (Г. МОСКВА)	132
3.4. КАРАДАГСКАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ (КРЫМ)	134
3.6. БАЗА НА БЕЛОМ МОРЕ (КАРЕЛИЯ, КУЗОКОЦКИЙ ПОЛУОСТРОВ, НИЛЬМА-ГУБА)	138
3.7. БАЗА НА БЕЛОМ МОРЕ В ДЕРЕВНЕ ЧЕРНАЯ РЕКА (КАРЕЛИЯ, ЛОУХСКИЙ РАЙОН)	139

ВАДИМ ДМИТРИЕВИЧ ФЕДОРОВ: К 80-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ	141
--	-----

ВОСПОМИНАНИЯ О КАФЕДРЕ ГИДРОБИОЛОГИИ МГУ	147
--	-----

В.Д. ФЕДОРОВ И ЕГО КНИГА «ПЕРЕПИСКА ДВУХ СТОЛИЦ» ...	154
--	-----

ОГЛАВЛЕНИЕ	158
------------------	-----



Коллектив кафедры гидробиологии, 2014 год

Доклады Московского общества испытателей природы

Кафедре гидробиологии Московского университета 90 лет: прошлое и настоящее

Редактор: заслуженный профессор МГУ, д.б.н. В. Д. Федоров

*Редколлегия: профессор, д.б.н. В.В. Ильинский; профессор,
д.б.н. А.П. Садчиков; ст. научный сотрудник, к.б.н. Д.М. Гершкович*

Издательство ООО «ПКЦ Альтекс»
Издательская лицензия ЛР № 065802 от 09.04.98.

Подписано в печать 30.10.2014.
Формат 60х90 1/16. Печ.л. 10,0. Гарнитура «Times New Roman».
Печать офсетная. Тираж 300 экз. Заказ № 600.

Отпечатано в типографии ООО «Мастерпринт»
121357, г. Москва, ул. Верейская, д. 29
тел.: 585-79-64, 998-71-71
e-mail: multiprint@mail.ru