

**Протокол Объединенного Пленума Научного совета по гидробиологии и ихтиологии Российской академии наук, Гидробиологического общества при РАН и Межведомственной ихтиологической комиссии "Актуальные проблемы гидробиологии и ихтиологии", который проходил 27 марта, 2018 г. на базе Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва.**

Открыл заседание Председатель Научного совета по гидробиологии и ихтиологии РАН, академик Д.С. Павлов.

В своем вступительном слове отметил важные перемены на современном этапе в РАН. В частности, наиболее важные из них – это перевыборы в Академии, проведение категоризации институтов, изменение зарплат за счет надбавок, экспертиза отчетов, повышение требований к научной продукции, качеству и количеству публикаций, преимущественно в журналах Web of Science. Отметил, что в области рыбного хозяйства НИР не связаны с программами академических исследований. Прошел 4-й съезд работников рыбохозяйственного комплекса. Проведена инвентаризация журналов. Такие журналы как Вопросы ихтиологии, Биология моря, Биология внутренних вод включены в тематическую группу биологических и физиологических журналов.

В связи с происходящими переменами изменились и задачи Совета:

- координация исследований, укрепление связей между научными организациями;
  - определение приоритетных научных направлений;
  - прогноз развития научных исследований, составление аналитических документов;
  - экспертиза научных отчетов, программ и планов по заданиям РАН и Правительства РФ;
  - составление ежегодных отчетов по результатам научных исследований;
- проведение конференций и ежегодных пленумов.

Научный совет по гидробиологии и ихтиологии сохранил самостоятельность.

Список проведенных в 2017 г. конференций по гидробиологии и ихтиологии.

- Трофические взаимодействия в водных экосистемах, 25 марта, Москва;
- Лососевые рыбы: биология, охрана и воспроизводство, 18 – 22 сентября, г. Петрозаводск;
- Чужеродные виды в Голарктике. Борок-V, 25 – 30 сентября, Углич;
- Ракообразные: разнообразие, экология, эволюция, 30 октября – 2 ноября, Москва;
- Живая природа Арктики: сохранение биоразнообразия, оценка состояния экосистем, 30 октября – 3 ноября, Архангельск;
- VI Всероссийская конференция по поведению животных, 4 – 7 декабря, Москва;

- Механизмы динамики планктонных сообществ, 13 – 22 июня, Белосток, Польша.

Минутой молчания почтили память ученых, ушедших в 2017 г.

профессора доктора биологических наук Токарева Юрия Николаевича, Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН; доктора биологических наук Виктора Владимировича Кузнецова, главного научного сотрудника Лаборатории морских рыб Дальнего Востока России ВНИРО; почетного члена ГБО Зои Георгиевны Гольд; доктора биологических наук Валентина Анатольевича Непомнящих, ведущего научного сотрудника лаборатории экспериментальной экологии Института биологии внутренних вод РАН.

25 членов Совета откликнулись на предложение прислать список актуальных вопросов по гидробиологии и ихтиологии, по примерно 100 темам, в соответствии с которыми было выделено 8 направлений.

- Изучение структурно-функциональной организации водных экосистем и сообществ (27 тем).
- Экология водных организмов и их популяций; динамика численности и биомассы гидробионтов (6 тем).
- Поведение, распределение и миграции гидробионтов (6 тем).
- Эколого-физиологические и эколого-биохимические адаптации гидробионтов (11 тем).
- Разработка теории и методов культивирования гидробионтов (8 тем).
- Биологические инвазии чужеродных видов (8 тем).
- Антропогенные воздействия, мониторинг и охрана окружающей среды (39 тем).
- Эволюционная история и палеоэкология сообществ гидробионтов (4 темы).

На Пленуме было заслушано 8 докладов и представлено 6 стендовых презентаций.

#### **Актуальные проблемы глубоководных гидробиологических исследований.**

**А.В. Адрианов**, Национальный научный центр морской биологии ДВО РАН.

Огромная площадь глубоководных районов и абиссальных равнин Мирового океана - примерно 600 млн км<sup>2</sup> - довольно плотно заселена различными представителями фауны. Современные методы исследований позволяют собирать большой объем образцов видов за одну экспедицию. Так, в ходе 20-летней истории исследований знаменитого советского научно-исследовательского судна «Витязь» было собрано 600 глубоководных

видов. В ходе современных совместных международных экспедиций с участием российских ученых в дальневосточных морях с применением нового оборудования за последние годы с глубин от 500 до 9500 м собрано почти на порядок видов больше. И коллекции постоянно пополняются. По разным подсчетам, на планете обитают от 10-20 до 100 млн. видов, при этом предполагается, что биоразнообразие водной среды на два порядка выше. В настоящее время описано, в лучшем случае, 10% предполагаемого биоразнообразия. В 2015 году описано 16000 новых видов. Чтобы описать очередные 2 млн. новых видов, потребуется более ста лет, в том числе работы здесь хватит и гидробиологам. Глубоководная фауна привлекает интерес не только натуралистов, но и фармакологов, поскольку содержит биохимические вещества, служащие основой новым фармацевтическим препаратам. Например, выделенный из глубоководной офиуры активный агент является эффективным средством, останавливающим развитие бластомы. Между тем, глубоководные районы Океана подвергаются серьезной антропогенной нагрузке: здесь активно ведется разработка полиметаллических руд. Скорость вымирания видов в результате разрушения местообитаний, как на суше, так и в океане, превосходит скорость описания наукой новых видов. Необходимо идентифицировать центры эволюционной дивергенции (центры наибольшего видового разнообразия) путем исследования и инвентаризации биоты и, возможно, выделить в их пределах особо охраняемые акватории; выделить зоны для биомониторинга внутри выбранной (охраняемой) акватории; опубликовать предельно полные определители по биоте выбранной акватории, в том числе в электронной форме, доступной через сеть Internet; использовать эти акватории для изучения биоразнообразия на всех других уровнях.

**Придонная эвтрофикация эстуарных экосистем как природное явление. В.В. Богатов, ФНЦ Биоразнообразия ДВО РАН.**

Придонная эвтрофикация в виде масштабного развития альгобактериальных матов на грунте озер и рек чаще всего связывают с антропогенным загрязнением. Например, феномен придонной эвтрофикации в прибрежной зоне озера Байкал объясняют загрязнением озера недостаточно очищенными бытовыми сточными водами [Тимошкин и др., 2014; Timoshkin et al., 2016]. Развитие водорослевых матов и образование метафитона в реках Беларуси может приобретать значительные масштабы из-за ухудшения качества воды и перераспределения загрязняющих веществ [Савич и др., 2006].

В низовьях реки Гладкая (Приморский край) в начале сентября 2017 г в зоне обитания солоноватоводного промыслового двустворчатого моллюска *Corbicula japonica*

Prime, 1984 была зафиксирована масштабная придонная эвтрофикация, что не наблюдалось ранее. Песчаное дно реки до глубины 0,8–0,9 м было покрыто ковром альгобактериальных матов, толщиной 4–8 мм. Под матами на глубинах свыше 0,4–0,5 м вместе с живыми особями было обнаружено большое количество раковин недавно погибших корбикул. У живых моллюсков фильтрация воды осуществлялась в придонном пространстве между грунтом и альгобактериальным покрытием.

На стрежне реки на глубинах свыше 0,9 м маты не развивались, однако на возвышающейся над грунтом задней части раковины моллюсков отмечены плотные обрастания, в виде «бород», сформированные в основном слизистыми тяжами цианобактерий и зеленых водорослей с включением зерен песка. Обрастания имели стойкий землисто-дуственный запах, характерный для некоторых видов цианобактерий, что исключало возможность использования моллюсков в пищу.

Причины столь мощного развития водорослей и цианобактерий на грунте и на створках моллюсков в р. Гладкая не были связаны с антропогенным загрязнением, поскольку индекс сапробности речной воды здесь варьировал в пределах от 1,32 до 1,40, что соответствует II классу чистоты вод.

Отмеченная в низовьях реки придонная эвтрофикация объясняется особенностями гидрологического состояния водотока: р. Гладкая на протяжении всего вегетационного сезона, включая ранне-весенний период, находилась в условиях аномально малой воды, что при отсутствии весеннего половодья, крупных летне-осенних дождевых паводков, стабильно низких скоростей течения и повышенной температуры воды могло спровоцировать массовое развитие бентосных водорослей и цианобактерий [Богатов, Федоровский, 2017].

Показано, что гидрологические условия, в т.ч. стабильно-умеренная придонная скорость течения – около 0,1 м/с, являются важным фактором для развития альгобактериальных обрастаний в природных водах. Не исключено, что в перспективе в результате глобального потепления климата число гидрологических крайностей, выраженных, в том числе, в чередовании аномально маловодных и многоводных периодов будет возрастать [Bogatov, Fedorovskiy, 2016]. В случае повторения аномально малой воды в течение нескольких сезонов следует ожидать придонное эвтрофирование в природе в более крупных масштабах что, скорее всего, приведет к необратимой потере промыслового запаса моллюсков.

**Влияние погодных условий на развитие процесса эвтрофикации в эстуарии реки Невы. М.С. Голубков, С.М. Голубков, Зоологический институт РАН.**

Эвтрофикация водоемов относится к основным экологическим проблемам, обострившимся в условиях быстрых современных изменений климата. На основе статистического анализа долгосрочных данных по концентрации хлорофилла *a* и общего фосфора, первичной продукции планктона, минерализации органических веществ в середине летнего периода 2003-2017 гг. в эстуарии р. Невы и погодных условий в регионе продемонстрировано влияние климатических факторов на развитие процесса эвтрофирования вод северных эстуариев Балтики. Анализ метеорологических данных показал, что в течение 2000-х годов не наблюдалось увеличения средней температуры воздуха, однако был резко выражен, особенно последние годы, положительный тренд увеличения количества осадков и дождливых дней в июле.

Статистический анализ долгосрочных данных выявил положительную взаимосвязь между концентрациями общего фосфора ( $r=0.78$ ,  $p < 0.05$ ) и хлорофилла *a* ( $r=0.74$ ,  $p < 0.05$ ), а так же первичной продукцией планктона ( $r=0.77$ ,  $p < 0.05$ ) в эстуарии р. Невы и количеством июльских атмосферных осадков. Мы не нашли какой-либо связи между этими показателями и средней температурой июля, но обнаружили явное влияние температуры воды на скорость минерализации органических веществ ( $r=0.74$ ,  $p < 0.05$ ). Дождливые и холодные летние условия в последние годы привели с одной стороны к массовому развитию фитопланктона за счет увеличения выноса биогенных элементов с водосборной площади, в первую очередь фосфора, а с другой стороны за счет низкой температуры воды снизилась скорость минерализации органических веществ в столбе воды. В результате в планктоне создается больше органических веществ, чем может минерализоваться в столбе воды, т.е. наблюдается развитие процесса эвтрофирования. Современное эвтрофирование вод эстуария может иметь отсроченные эффекты, поскольку дополнительные количества органических веществ, созданных в процессе фотосинтеза, не минерализуются в столбе воды, а оседают и накапливаются в донных осадках. При изменении погодных условий и физико-химических условий у дна они могут начать минерализоваться и увеличить внутреннюю биогенную нагрузку на экосистему эстуария.

В течение последних десятилетий власти Санкт-Петербурга предпринимают различные меры для улучшения условий окружающей среды. В настоящее время обрабатываются 98.5% городских сточных вод. Кроме того, к 2010 году была завершена реализация дополнительного химического удаления фосфора на основных станциях очистки сточных вод. Однако в последние годы не было выявлено тенденции к снижению степени эвтрофирования вод. Одной из возможных причин отсутствия реакции экосистем

на снижение антропогенной нагрузки биогенными элементами, по всей видимости, является региональное изменение климата, которое нивелирует последствия корректирующих мер. При планировании дальнейших оздоровительных мероприятий необходимо учитывать современное неблагоприятное изменение экологического фона.

**Филогеографический подход к районированию континентальных вод  
Северной Евразии: ветвистоусые ракообразные как модельная группа. А.А. Котов,  
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН.**

Биогеография пресноводных беспозвоночных весьма далека от совершенства. В последнее время становится все более очевидным тот факт, что картины (паттерны) распространения животных континентальных водоемов радикально отличаются от таковых модельных объектов, на которых создавалась современная "сухопутная" биогеография (покрытосеменные растения, многие группы млекопитающих, птицы, бабочки). В частности, это объясняется гораздо большим геологическим возрастом пресноводных животных по сравнению с таковым вышеупомянутых групп наземных организмов. Все большее распространение получает исторический подход к биогеографическому анализу, который имеет давнюю историю, восходящую к А. Уоллесу. Этот подход реализуется в настоящее время, в первую очередь, в форме филогеографии (генеогеографии). Организмы континентальных водоемов весьма многочисленны, поэтому понимание общих закономерностей истории формирования их биоразнообразия должно базироваться на изучении некоторых модельных групп, таких как ветвистоусые ракообразные (Crustacea: Cladocera). В докладе будут представлены результаты самых последних исследований филогеографических паттернов нескольких родов ветвистоусых ракообразных (*Daphnia*, *Moina*, *Chydorus*) Северной Евразии, которые начинают складываться в единую целостную картину. Преимущественно эти работы проведены коллективом лаборатории экологии водных сообществ и инвазий ИПЭЭ РАН в сотрудничестве с коллегами из других институтов. Результатом нашей работы стало выявление у ветвистоусых ракообразных "европейско-западносибирского" и "берингийского" фаунистического над-комплексов ("типов фауны" по Штегману (1938)) с переходной зоной, располагающейся в бассейне Енисея, или немного западней, в бассейне Оби. Показана особая роль берингийской зоны (понимаемой в широком смысле, т.е. как территории, включающей северо-восточную часть Якутии, всю Чукотку, Камчатку, Аляску и прилегающие территории к ним) в эволюционной истории группы. Мы впервые для кладоцер показали, что именно этот регион был центром расселения по крайней мере

некоторых таксонов по всей Восточной Палеарктике. При этом последнее, в том числе, шло и на юг, что является весьма неожиданным и абсолютно нетривиальным выводом, поскольку предыдущие работы (исключительно по роду *Daphnia*) по большей части выявляли расселение из южных регионов на север. В Европейской части России также имеются как таксоны, которые пережили плейстоценовое оледенение в южных (что ожидаемо), так и в северных рефугиумах (что необычно, и чему в предыдущих работах практически не было доказательств). Наконец, Восточная Сибирь и Северная Атлантика (Гренландия и Исландия) являются районами, где сохранились немногочисленные реликтовые эндемичные клады. Проверка универсальности выявленной картины формирования биоразнообразия на примере других таксонов ветвистоусых ракообразных представляет собой абсолютно новую, масштабную и актуальную задачу биогеографии пресноводных животных в целом. В частности, подобные данные могут стать основой биогеографического районирования Северной Евразии в части континентальных водоемов.

**Функциональные, метаболические и молекулярные аспекты толерантности черноморских гидробионтов (рыбы, моллюски) к условиям гипоксии, аноксии и сероводородного заражения. А.А. Солдатов, А.Ю. Андреева, Т.А. Кухарева, И.А. Парфенова, Т.И. Андреевко, Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН.**

Диффузия O<sub>2</sub> в водной среде протекает почти в 10000 раз менее эффективно, чем на воздухе. Поэтому ограничение водообмена практически всегда сопровождается возникновением зон гипоксии – менее 0.5 мгO<sub>2</sub> л<sup>-1</sup> (норма – 7-8 мг O<sub>2</sub> л<sup>-1</sup>), которые широко представлены в водах Мирового океана. Особый интерес для изучения представляют организмы, образующие здесь устойчивые скопления. У них наблюдается принципиальная реорганизация метаболических процессов, направленная на оптимизацию энергетических трат.

Моллюски. У толерантного к гипоксии и аноксии двустворчатого моллюска *Anadara inaequalis* кислородные потребности в условиях внешней нормоксии снижены в 6-7 раз. В условиях аноксии у этого вида отмечается мобилизация белковых ресурсов. Содержание белка в тканях понижается на 23-27 % на фоне роста уровня аминного азота и мочевины на 35-100 %. Гидролизу подвергаются преимущественно низкомолекулярные пептиды, что отражает рост активности  $\gamma$ -ГТП при параллельном уменьшении активности катепсина D. Адаптация к состоянию аноксии сопровождается повышением значений

индекса МДГ/ЛДГ – в 2-4 раза. Это происходит на фоне усиления сукцинаттиокиназной и фумаратредуктазной реакций, которые исключают накопление токсичного лактата в тканях и позволяют получать дополнительный ресурс АТФ. При этом метаболические процессы в гепатопанкреасе моллюска ориентированы на продукцию аминокислот.

Аноксия вызывает снижение энергетического потенциала тканей моллюска на 40-45 %. Это находит отражение в уменьшении пула адениловых нуклеотидов, снижении содержания фракций АТФ, АДФ, а также значений значения аденилатного энергетического заряда и фосфорильного потенциала. Изменения носят сбалансированный характер и являются функционально достаточными для поддержания суббазальных скоростей метаболизма, что находит отражение в сохранении жизнеспособности особей в течение 3-х суточной аноксии.

Впервые показано, что аноксия в сочетании с сероводородным заражением (0,04-0,08 мгS<sup>2-</sup>- л<sup>-1</sup>) вызывает агрегацию эритроцитов в гемолимфе двустворчатого моллюска *Anadara kagoshimensis*. Это сопровождается пойкилоцитозом и частичным лизисом клеток, что приводит к высвобождению гранул (гематин), находящихся в цитоплазме. Последние должны нейтрализовать действие HS- и приводить к образованию FeS.

Рыбы. У рыб толерантных к условиям гипоксии отмечен некомпенсированный тип организации цитохромной цепи митохондрий, а также наличие в крови гемоглобинов, сочетающих высокое сродство к O<sub>2</sub> с повышенной чувствительностью к pH (эффект Бора).

В условиях гипоксии (менее 2 мгO<sub>2</sub> л<sup>-1</sup>) отмечено сбалансированное угнетение мембранных и метаболических функций клеток. Это выражается в их способности поддерживать в пределах нормы внутриклеточную концентрацию АТФ и трансмембранные градиенты по Na<sup>+</sup> и K<sup>+</sup> при низкой активности Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>-АТФазы и гексокиназы. Об этом же свидетельствует рост интенсивности флуоресценции эритроцитарных взвесей меченных FDA и R123 при гипоксии.

При концентрациях менее 1 мгO<sub>2</sub> л<sup>-1</sup> часть гемоглобина переходит ферри-форму (MtHb). Этот процесс не приводит к увеличению активных форм кислорода в клетке и происходит на фоне роста активности каталазы и супероксиддисмутазы. Рост MtHb в эритроците не влияет на целостность его мембраны. Вывод – переход гемоглобина в MtHb индуцирует реакцию дисмутации супероксида, что способствует дополнительной продукции O<sub>2</sub>.



**Влияние климата на сырьевую базу рыболовства на период до 2035 г. Б.Н. Котенев, О.А. Булатов, А.С. Кровнин, Н.В. Кловач, Н.П. Антонов,** Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии.

Работа выполнялась в связи с разработкой «Программы развития рыбного хозяйства России на период до 2035 г.». Для запасов массовых рыб и беспозвоночных, составляющих основу сырьевой базы отрасли, характерны значительные межгодовые и долговременные (более 5-10 лет) изменения под влиянием климата. Выявлены механизмы взаимосвязи между региональными и крупномасштабными (масштаб полушария) климато-океанологическими условиями и воспроизводством запасов в конкретных морских экосистемах. В целом, период до 2035 г. будет переходным к новому похолоданию в 2030-х – 2040-х гг. В северо-западной части Тихого океана тенденция к похолоданию наметится в начале 2020-х гг., а в Северной Атлантике – с середины 2020-х гг. Соответственно, численность и биомасса «теплолюбивых» видов, таких как дальневосточные лососи, будут сокращаться, а холоднолюбивых (баренцевоморская мойва, минтай, скумбрия, сардина-иваси) - возрастать. Составлен прогноз динамики и состояния основных запасов Северного и Дальневосточного рыбохозяйственных бассейнов на период до 2035 г.

**Методические рекомендации по оценке запасов приоритетных видов водных биоресурсов. В.К. Бабаян, А.Е. Бобырев, Т.И. Булгакова, Д.А. Васильев, А.И. Михайлов,** Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии.

В докладе представлен проект унифицированных Методических рекомендаций по оценке запасов приоритетных видов водных биоресурсов, полностью соответствующих современным мировым требованиям к методологии управления промысловыми гидробионтами с помощью ОДУ. Унификация заключается в поэтапной стандартизации процедуры обоснования ОДУ на основе базовых математических моделей динамики популяций. Наибольшее внимание при этом уделяется обеспечению статистической обоснованности каждого из этапов указанной процедуры, в частности, оценке параметров базовых моделей, управлению рисками и многокритериальной оптимизации управления в условиях неопределенности. При реализации процедуры обоснования ОДУ нашли широкое применение такие современные математические технологии, как методы робастной статистики, фильтр Калмана, метод оценки эффективности стратегий

управления (MSE) и др. Данные Рекомендации – первое отечественное методическое пособие, в котором представлены не только теория и алгоритмы используемых вычислительных процедур, но и информация о необходимых программных средствах, находящихся в свободном доступе, а также подробные справочники пользователя. Это создает условия для самостоятельного изучения и применения на практике современного научно-методического обеспечения оценки сырьевой базы отечественного рыболовства.

Работа выполнена в соответствии с поручением Совета директоров рыбохозяйственных научно-исследовательских институтов Росрыболовства. Подготовка настоящих Методических рекомендаций на всех этапах осуществлялась в тесном сотрудничестве с бассейновыми рыбохозяйственными институтами. Это позволило оптимизировать содержание пособия, включив в него лучшие отечественные разработки последних лет, а также ряд подходов, используемых в международных организациях по рыболовству и профильных ведомствах развитых стран.

**Токсичные «цветения» и тихоокеанские лососи (вылов, нерестовые миграции, продукция) в дальневосточных морях России – новые риски? Е.В. Лепская, Т.А. Могильникова, С.В. Шубкин, О.Б. Тепнин, Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии.**

В Дальневосточных морях «красные приливы» не редкость. Несмотря на обыденность этого явления, токсичные «цветения» в прикамчатских водах отмечали не часто, хотя цисты токсичных форм александриума тамарского найдены в прибрежных зонах всех дальневосточных морей. О влиянии токсичных «цветений» на тихоокеанских лососей в период их анадромных миграций ничего не известно. В июле 2017 г. токсичное «цветение» александриума (*Alexandrium tamarense*-complex) было зарегистрировано у берегов Олюторского залива в зоне рыбопромысловых участков, где велся промышленный лов горбуши. В пробе воды со взвесью клеток Александриума присутствовал PSP в концентрации 330 мкг/л. Массовое развитие александриума мы связываем с мощным паводком, вызванным обширным циклоном с обильными дождями в верховьях рек. В результате произошло обогащение прибрежных вод биогенными элементами (P-PO<sub>4</sub> – 0,181 мг/л; N-NH<sub>4</sub> – 2.64 мг/л; Fe – 0.4 мг/л), что вызвало «цветение» александриума. Следствием токсичного «цветения» явился сравнительно невысокий вылов горбуши в Олюторском заливе и крайне низкое заполнение горбушей нерестилищ в основных реках ее воспроизводства Пахача и Апука Олюторского залива. Горбуша это вид с наименьшей среди тихоокеанских лососей степенью хоминга, поэтому при

столкновении с зоной «цветения» некоторая часть рыб, вероятно, погибла, а большая часть ушла в другие терминальные реки, доступ к которым не был перекрыт прибрежным токсичным «цветением». Данное обстоятельство негативно отразится на продуктивности горбуши этого района в последующие несколько нечетных лет. По нашим данным на Камчатке наблюдается увеличение количества осадков в июне-сентябре и, особенно в июле, а также размах колебаний в их месячных значениях. Кроме того для 2017 г. было характерно увеличение количества циклонов в северо-западной Пацифике и, соответственно, рекордное количество летних осадков в период с 1980 г. Если такая ситуация с циклонами будет повторяться в будущем, то увеличивается вероятность возникновения токсичных «цветений» в прибрежных водах, где пролегают пути нерестовых миграций и ведется промысел тихоокеанских лососей. В результате для короткоцикловых видов может произойти перераспределение миграционных потоков, а рыбы с высоким хомингом просто погибнут, пытаясь зайти в родную реку на нерест. Это, в свою очередь, может привести к резкому и на первый взгляд необъяснимому снижению рыбопродуктивности отдельных бассейнов воспроизводства тихоокеанских лососей на Камчатке в будущем.

#### **Взгляд на актуальные проблемы гидробиологии и ихтиологии соленых озер.**

**Е.В. Ануфриева, Н.В. Шадрин**, Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН.

Перед всей гидробиологией, включая ихтиологию как часть ее, стоит две глобальных задачи: 1. теоретическая – реальное понимание функционирования, динамики и эволюции водных экосистем и 2. прикладная – участие в преодолении глобальных вызовов человечеству (увеличивающийся дефицит пресной воды и пищи). Они взаимосвязаны. Решение проблемы адекватного удовлетворения потребностей человечества в пище не решить без интенсивного развития аквакультуры. Встает вопрос: где и как развивать аквакультуру? 1. Аквакультура должна быть устойчивой, т.е. ее необходимо разумно «согласовывать» ее развитие с функционированием, динамикой и эволюцией природных экосистем. Решение теоретической задачи гидробиологии, следовательно, необходимо не только с точки зрения логики развития науки, но и для адекватного ответа на острейшие вызовы современности. Где развивать аквакультуру в первую очередь? В последние десятилетия, по данным ФАО, объем морской аквакультуры в мире почти не растет (график), в то время как аквакультура в пресных водах интенсивно развивается. Развитие пресноводной аквакультуры, как правило, ведет к

эвтрофированию водоемов. Таким образом, развитие аквакультуры пресных вод, решая проблему питания, усугубляет часто проблему пресной воды. Где выход? Вспомним, что суммарные объемы пресных и соленых озер очень близки. Следовательно, необходимо перенести акцент с пресных на соленые озера. В России пояс соленых озер протянулся от Крыма через Краснодарский край – Поволжье - Южный Урал – Западную Сибирь до Забайкалья, заключая в себе гигантский потенциал для ускорения социально-экономического развития многих регионов. Диапазон солености в этих озерах очень широк, и во всем этом диапазоне существует возможность эффективного развития аквакультура. Тип и методы развития аквакультуры в них должны учитывать соленость и другие особенности соленых озер. Рассмотрены зарубежный опыт, пути развития и объекты аквакультуры в озерах с разным режимом солености. Эффективное развитие аквакультуры соленых озер требует углубления и расширения изучения экологии соленых озер и биологии возможных объектов культивирования.

**Трансформация экосистемы Онежского озера: направленность и причины.**  
**Н.М. Калинкина, Е.В. Теканова, А.В. Сабылина, А.В. Рыжаков.** Институт водных проблем Севера Карельского научного центра РАН.

В последние 20 лет в Онежском озере отмечаются коренные преобразования сообществ глубоководного макрозообентоса (Полякова, 2015; Калинкина и др., 2016, 2017, Kalinkina et al., 2017). Происходит уменьшение показателей развития основных представителей сообществ: олигохет, амфипод и хирономид. Наиболее резкое падение численности, биомассы и продукции сообществ отмечается в период 2005-2017 гг. В числе возможных причин таких изменений в бентосных сообществах рассматриваются снижение антропогенной нагрузки, а также изменения в физико-химическом составе илов, а именно, увеличение содержания в поверхностном слое илов железа и марганца (Белкина, 2010; Калинкина и др., 2016). Наиболее вероятной представляется последняя причина.

Накопление микроэлементов в донных отложениях связано с изменениями на водосборной территории в последние 20 лет, вызвавшими увеличение стока в Онежское озеро богатого гумусом органического вещества и микроэлементов. Именно в этот период в северо-западном регионе России, особенно в Карелии, отмечаются в основном очень мягкие зимы, увеличение доли жидких осадков (дожди) над твердыми (снег) (Назарова, 2008, 2012). С наступлением более мягких зим в северо-западном регионе России отмечается более слабое промерзание почвы, что вызвало увеличение стока с болотных

массивов в зимний период в 2–3 раза в 1983–2005 гг. по сравнению с периодом 1963–1973 гг. (Калужный, Лавров, 2012, 2017). За последние двадцать лет увеличилось количество осадков в летний период, в основном за счет сильных ливней (Назарова, 2008, 2012, 2014, 2015, 2017). Интенсивные осадки усиливают вымывание органического вещества с водосборной территории. Так, во многих водоемах гумидной зоны в последние десятилетия происходит увеличение цветности воды озер (browning) (Sarkkola et al., 2013; Brothers et al., 2014; Lehtovaara et al., 2014; Rasconi et al., 2015; Bartels et al., 2016; Urrutia-Cordero et al., 2016; Strock et al., 2016; Lenard, Ejsankowski, 2017 и другие). В Онежское озеро в 2007–2008-х и 2015–2016-х годах по сравнению с 1965–2002 годами на 12–39% возросло поступление органического углерода с речными водами (Сабылина, 2016).

На примере Петрозаводской губы, принимающей сток одной из крупнейших рек Карелии – реки Шуи, статистически доказано, что в результате климатических изменений в течение 25-летнего периода происходит постепенное достоверное увеличение в воде маркеров влияния речных вод – кремния, взвешенных веществ, цветности воды. Увеличение стока аллохтонного органического вещества, богатого гумусом, вызывает возрастание концентраций в воде фосфора, железа, образующих прочные комплексные связи с гумусовыми веществами. В результате увеличения осаждения железа и марганца на дно их накопление в поровых водах достигло концентраций, угнетающих донную фауну. Содержание этих микроэлементов в верхних слоях илов Петрозаводской губы Онежского озера за последнее десятилетие по сравнению с предшествующим периодом увеличилось в 10 раз для марганца, 2 раза – для железа (Белкина, 2010).

**Экология и биогеография. И.А. Жирков**, Биологический факультет, Московский государственный университет.

Экосистема — это не набор случайных элементов, а, прежде всего, система. Элементов, находящихся в связях и отношениях, образующих целостность, единство, имеющую специфичное строение, функционирование и развитие. Мы можем отнести каждый элемент к той или иной системе или сказать, что он не входит ни в одну из них. Экосистемы занимают место в реальном пространстве, которое отличается от пространства факторов тем, что в нём в каждой точке может существовать только один объект, а не любое их число. Чем более интегрирована система, тем четче её границы и легче выделить её на местности. В настоящее время методы выделения экосистем основаны на группировке проб (описаний и т.п.), основанные на их сходстве, но не на

динамике, последнюю при этом молчаливо считают отсутствующей. Эти методы не позволяют отделить правдоподобные экстраполяции от правомочных. В зоологии при таком подходе выделяли бы типы бластул, гаструл и т.п., в ботанике — типы семян, деревьев и трав. В результате до сих пор нет карты экосистем России и даже нет единого мнения о том, как её получить. А биологи незастенчиво используют выделы географов, при выделении которых биотическая компонента второстепенна, а то и вовсе необязательна. Тем же грешат и опубликованные за границей карты «экорегiónов». Между тем можно зайти с другого конца, используя методы биогеографии. Экосистемы различаются видовым составом. Поэтому границы экосистем будут те же, что и у ареалов видов, различных в соседствующих экосистемах. Однако число таких видов может быть невелико, поэтому обнаружить их можно только при точном видовом определении. Точные определения нужны и для мониторинга, экологических и других исследований. К сожалению, российские фонды, судя по моему опыту и опыту коллег, не поддерживают работы по таксономии. В результате видовые определения часто затруднены отсутствием современных определителей, ибо новые виды находят непрерывно даже в столь хорошо изученном районе, как моря Европы. Например, полихеты, наряду с двустворчатыми моллюсками и иглокожими создают до 90% биомассы и продукции макробентоса Мирового океана. Но определители изданы: южной Европы в 1923 и 1927 гг., Северного моря в 1996 и мой Северного Ледовитого океана в 2001. В дальневосточных морях ситуация гораздо хуже, более половины фауны, по моей оценке, еще не описанные новые для науки виды. Близкая ситуация и во многих других таксонах.

**Основные изменения ихтиофауны прибрежной зоны Крымского полуострова под воздействием природных и антропогенных факторов. А.Р. Болтачев, Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН.**

К настоящему времени в Черном море отмечено 263 вида, в Азовском море - 142 вида, включая группу пресноводных рыб, из которых в прибрежной зоне Крымского полуострова, омываемого водами обоих морей, за последние 20 лет зарегистрировано 148 видов, из них 101 относится к морскими по своему происхождению рыбам, 7 - проходным, 18 - солоноватоводным и 22 пресноводным, а с учетом ранее встречавшихся общий список рыб включает 161 вид. Богатство ихтиофауны Крыма связано с высоким разнообразием условий обитания, биотопов и географическим положением полуострова, а происходящие в ней изменения являются следствием воздействия различных естественных и антропогенных факторов. При этом, наибольшее количество находок

новых видов для Черного и Азовского морей, или отдельных их регионов приходится на Крымский сектор, чему способствовали организованные нами мониторинговые ихтиологические исследования с использованием различных орудий лова, включая модуль «искусственный биотоп», а также подводные наблюдения.

В результате выполненных исследований установлено, что группа морских рыб у черноморских берегов Крыма за этот период пополнилась 25 видами, из которых 23 вида обнаружены нами, причем 11 из них ранее в Черном море не регистрировались. Всех их можно объединить в 3 группы: натурализовавшиеся либо регулярно встречающиеся в результате сезонных миграций (17 видов), факультативные (1) и случайные (7).

Наибольшее количество видов первой группы – 10 приходится на семейство *Gobiidae*, далее следуют *Sparidae* – 3, *Mugilidae* – 2, *Blenniidae* и *Gobiesocidae* по 1. Основу натурализовавшихся видов (10) составляют мелкие криптобентические рыбы.

Большинство из чужеродных видов относится к теплолюбивым восточно-атлантическому или средиземноморскому ихтиофаунистическим комплексам, 3 - к индо-восточно-тихоокеанскому и 2 являются дальневосточными эндемиками. Наиболее вероятной причиной интенсификации вселения теплолюбивых чужеродных видов является повышение температуры воды в Черном и Азовском морях и осолонение в последнем. Основным вектором проникновения в Черное море чужеродных видов является естественный процесс медитерранизации. Вероятно, что увеличение численности *Sparus aurata* также обусловлено повреждением рыбоводных садков, в которых его активно выращивают в Турции. Проникновение видов из Индийского и Тихого океанов связано с искусственной и случайной интродукцией, единичным заносом с балластными водами и самостоятельными миграциями.

За рассматриваемый период группа проходных рыб по количеству видов не изменилась, но популяции всех представителей семейства *Acipenseridae*, а также *Salmo trutta labrax* находятся в критическом состоянии в связи с переловом, уничтожением нерестилищ, гидростроительством и другими причинами.

Из солоноватоводных понто-каспийских эндемиков впервые у крымских берегов отмечены 4 олигогалинных вида семейства *Gobiidae*, но все они были представлены единичными особями и относятся к категории случайных и их проникновение могло быть обусловлено деятельностью Северо-Крымского канала.

Значительные изменения произошли в группе пресноводных рыб. После прекращения подачи днепровской воды через гидросистему Северо-Крымского канала и сброса ее из рисовых чеков, рыбоводных прудов и ирригационные каналы в Каркинитский залив и Восточный Сиваш пресноводные виды в этих водоемах полностью

элиминировали, а их разнообразие и численность у берегов Крыма в Азовском море быстро снижаются, что связано с чрезмерным промыслом, ухудшением условий нереста, повышением солености. За счет всех этих процессов можно ожидать увеличение богатства ихтиофаун Черного и Азовского морей за счет группы морских рыб при одновременном сокращении разнообразия пресноводных, эндемичных понто-каспийских солоноватоводных и проходных рыб.

**Экологические проблемы рыбного населения крымских рек в связи с прекращением подачи днепровской воды. Е.П. Карпова, Институт морских биологических исследований им. А.О. Ковалевского РАН.**

Малые реки Крыма имеют ключевое гидролого-экологическое значение и составляют основу гидрографической сети. Они являются основными источниками водообеспечения, но, обладая небольшим самовосстановительным потенциалом, наиболее чувствительны к действию различных факторов антропогенного и природного характера. Ввиду того, что гидрографическая сеть полуострова развита крайне неравномерно, а природная влагообеспеченность большей части территории Крыма весьма недостаточна, был принят проект водоснабжения степной части Крыма водами Днепра за счет строительства Северо-Крымского канала (СКК), первая очередь которого была открыта в октябре 1963 г.

Создание сети водохранилищ и прудов на реках Крыма и в сети СКК сопровождалось их зарыблением ценными видами рыб, процесс активной интродукции, (преднамеренной, случайной) и самопроизвольного проникновения с последующей натурализацией через разветвленную систему СКК новых для Крыма видов длился около 50 лет, в результате чего общее видовое богатство рыб в пресных водоемах и водотоках увеличилось втрое, и достигло, по нашим данным, 45 видов. Результатом целенаправленной интродукции 17 хозяйственно ценных видов рыб явилась натурализация 9 видов. В результате случайной интродукции в водотоки и водоемы проникли и полностью акклиматизировались более 15 видов. В пресноводных экосистемах Крыма наблюдалась структурная перестройка сообществ рыб, сопровождающаяся изменением видового состава, состава фаунистических комплексов и экологических групп. Наименьшие изменения коснулись экосистем верховий крымских рек, сохранивших нативную ихтиофауну из 4 – 6 реофильных видов. В среднем и нижнем течении рек показатели видового богатства и разнообразия увеличились по направлению к устьям при одновременном снижении сходства с нативными сообществами благодаря



сосуществованию двух комплексов рыб: реофильных аборигенных видов зоны перекаатов и лимнофильных вселенцев зоны плесов. Чужеродные рыбы при натурализации достигали на отдельных участках до 70% по численности и до 50% по биомассе. В целом для ихтиофаун водотоков основными факторами, влияющими на ее структуру, являлись водность реки и наличие связи с системой СКК.

В связи с прекращением подачи днепровской воды в систему СКК уже в июне 2014 г. отмечалась деградация рыбных сообществ непосредственно в каналах и небольших водоемах этой гидросистемы и по мере увеличения дефицита воды, определяющего сокращение площади прудов и водохранилищ, эти процессы прогрессировали. Помимо каналов и наливных водохранилищ СКК кардинальные изменения произошли в сообществах нижнего течения реки Салгир, входившего в эту систему в качестве сбросного коллектора. В настоящее время наблюдается резкое ухудшение экологического состояния этого района, сильное обмеление, заиление и загрязнение русла, вследствие чего из 15 видов обитавших там ранее рыб, нами были отмечены лишь 4 экологически пластичных вида-вселенца – серебряный карась *Carassius gibelio*, амурский чебачок *Pseudorasbora parva*, горчак *Rhodeus amarus* и солнечный окунь *Lepomis gibbosus*.

Косвенным образом прекращение подачи днепровской воды сказалось на состоянии ихтиофаун большинства крымских рек из-за резкого увеличения водозабора и возрастания других видов антропогенной нагрузки, благодаря чему наблюдаются значительные колебания количественных показателей биоразнообразия.

Таким образом, начинается очередная этап сукцессионных изменений в речных системах Крыма.

**Сезонная динамика и фенология планктона крупных озер. М.Т. Сярки,**  
Институт водных проблем Севера Карельского научного центра РАН.

Крупные озера северо-запада России, с том числе Онежское озеро, являются важнейшими водными объектами России со стратегическим запасом пресной воды. В условиях изменения интенсивности антропогенной нагрузки и климатических колебаний оценка состояния водных экосистем и их устойчивости становится все более актуальной [Крупнейшие озера-водохранилища..., 2015; Филатов и др., 2012, 2014].

Ключевым звеном экосистемы крупных озер является пелагический планктон, изучение которого затрудняет его высокая внутригодовая и межгодовая изменчивость. В условиях недостатка данных и нерегулярности временных рядов необходимо искать новые подходы для определения реакции планктона на сложный комплекс факторов.

Изменение климата влияет не только на абсолютные температуры воды, но и на сроки весеннего прогрева, вертикальную стратификацию вод, накопление градусодней, продукционные свойства планктона, частоту синоптических явлений, таких как штили и шторма. При этом календарные сезоны не совпадают с естественными периодами развития планктона, а межгодовая изменчивость размывает их границы.

Теоретической основой для изучения периодических колебаний в планктоне является представление о нем, как о многокомпонентной сложной системе со стохастическим способом управления. Поскольку сроки жизни большинства планктонных организмов значительно меньше года, в системе происходит ежегодная самоорганизация или сезонная сукцессия, определяющаяся как внутренними, так и внешними факторами. Для изучения ее можно применить два подхода: непрерывный и дискретный.

Первый близок к традиционному изучению сезонной динамики планктона и представляет моделирование непрерывных траекторий изменения количественных, структурных и функциональных показателей. Этот подход позволяет определить характерные особенности сезонной динамики показателей, абсолютные и относительные скорости изменения величин, синхронность процессов, устойчивость колебаний системы, оценки экстремально отклоняющихся точек и т.д. По среднегодовым сезонным моделям для Онежского озера были уточнены оценки первичной продукции, состояния фито и зоопланктона, вычислены некоторые функциональные показатели.

Второй подход, дискретный, заключается в разделении годового цикла на фенологические фазы. При этом изучается их продолжительность, сроки начала и окончания, наличие переходных периодов, а так же влияние на них факторов среды. Характерные особенности состава и структуры сообществ планктона позволяют определить фенофазу для данных отдельных съемок. Это облегчает анализ и сравнение данных разных лет, выявляет реакцию планктона на воздействие различных температурных режимов. Так было показано, что для зоопланктона летний период в центральной части Онежского озера очень короткий и длится всего 40 суток, при этом в нем выделяются две различных по структуре фенологические фазы. Оценки межгодовых колебаний сроков для зоопланктона показали, что их масштабы вполне сопоставимы с таковыми для основных гидрологических событий (вскрытие льда, весенняя гомотермия, наступление биологического лета).

При оценках состояния планктонной системы необходимо учитывать ее сложность, а так же комплексный характер многофакторного воздействия. Так в различные периоды годового цикла интенсивность реакций планктона на антропогенные воздействия

изменяется, кроме того, особенности температурного режима года могут их усиливать или ослаблять.

**В Обсуждении приняли участие 7 человек:**

**д.б.н. Сергей Андреевич Остроумов, МГУ имени М.В. Ломоносова, Биологический факультет**, отметил общую тенденцию – все доклады интересны, каждый по-своему. Однако некоторый пробел в тематике – это полезные функции экосистем, или экосистемные услуги (то, что в современной международной литературе называют ecosystem services). Новое направление о полезности экосистемы и экосистемным услугам, новые факты по этим вопросам надо активнее исследовать и больше отражать в докладах в области экологии и гидробиологии. Необходимо исследовать не только то, как факторы окружающей среды воздействуют на организмы, но и то, как организмы воздействуют на формирование свойств и параметров окружающей среды. Необходимо больше освещать эту важную функцию организмов и биоты в целом.

**Профессор, д.б.н. Михаил Константинович Глубоковский, Научный руководитель Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ "ВНИРО").**

Рыбохозяйственная наука была представлена на Пленуме интересными докладами. Все они актуальны. Но были и остаются различия между академической и рыбохозяйственной науками. Последняя имеет специфику госрегулирования, поскольку надо пройти государственную экологическую экспертизу. В отношении доклада В.К. Бабаяна по методам оценки запасов и общих допустимых уловов гидробионтов необходимо было убрать ранее существующие в рыбохозяйственной науке разночтения, касающиеся этого вопроса. В настоящее время благодаря вышедшим приказам Росрыболовства такие разночтения устранены. Пусть обычные студенты и не смогут сразу рассчитать запасы и ОДУ, но, в целом, по методическим рекомендациям Бабаяна разобраться с конкретной задачей они смогут.

Доклад Б.Н. Котенева, по динамике запасов на фоне климатических изменений морских экосистем представляет большой интерес, поскольку мы должны дать официальные прогнозы динамики сырьевой базы рыболовства на среднесрочную и долгосрочную перспективу, что важно для рыбаков, это и квоты и экономика бизнеса и планирование продовольственной безопасности страны. Сложность в том, что долгосрочные прогнозы в морских экосистемах пока не удаются, так как мало

специалистов в области климатических исследований и поэтому нам нужна более тесная связь с академической наукой. При этом тема прогноза сырьевой базы на фоне климата – одна из приоритетных задач для рыбохозяйственной науки.

То, что касается доклада про влияние токсинов в случае красных приливов на динамику численности лососей, то мне представляется, такой вывод не подкреплён фактическим материалом. Тем не менее, красные приливы у наших берегов необходимо изучать, так как сакситоксин – страшнейший яд, приводящий к смерти человека. При этом не надо создавать панику для населения, поскольку немотивированная паника – это опасно. Сначала надо доказать, что в красном приливе присутствует именно этот яд.

**к.б.н. Екатерина Викторовна Лепская, "Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии", заведующая лабораторией гидробиологии.** "Красные приливы" у берегов Восточной Камчатки не редкость. Но в связи с малонаселенностью побережья сведения об их вредоносном воздействии на водные биологические ресурсы, прибрежную биоту и человека крайне скудны. В 2017 г. в Олюторском заливе удалось выявить "цветение" токсичной динофлагелляты из комплекса видов *Alexandrium tamarense* и выдвинуть ряд обоснованных предположений о его воздействии на тихоокеанских лососей, при условии сохранения тренда на потепление. Готовится информационный материал в виде плаката о сути явления и о действиях рыбаков при обнаружении "цветения" моря. В появлении такого материала заинтересованы камчатские рыбаки и администрация Сахалинской области.

**д.б.н. Елена Николаевна Ядренкина, лаборатории зоомониторинга, Институт систематики и экологии животных СО РАН.** Необходимо отметить по докладам их актуальность, Пленум затронул очень серьезные вопросы, тут принимаются важные решения и рекомендации. Проблема есть в образовании, поскольку выступающая представляет государственную экзаменационную комиссию (ГЭК) в Томском госуниверситете и Новосибирском Аграрном Университете. Три научных стационара Института систематики и экологии животных СО РАН (г. Новосибирск) полностью укомплектованы жилыми помещениями и лабораториями с современным оборудованием. Однако отсутствует возможность проведения студенческих практик. В бюджете учебных заведений не предусмотрена статья расходов на проезд студентов к местам прохождения практики в полевых условиях. Это негативно отражается на качестве образования.

Необходимо помочь решить проблему организации выезда студентов для личного участия в сборе материалов для дипломных работ и магистерских диссертаций.

В качестве эксперта Росприроднадзора отмечена важность разработки методических рекомендаций по оценке запасов рыб. От доклада В.К. Бабаяна все ждали шаблона: как оценивать ресурс и какой алгоритм использовать при расчете ущербов водным биологическим ресурсам. Это пока неясно. Необходимо разработать структуру расчетов для пользователей, разрабатывающих проектную документацию ООС (оценка окружающей среды) и ОВОС (оценка воздействия на окружающую среду).

**Член-корреспондент РАН, д.б.н. Сергей Михайлович Голубков, Президент Гидробиологического общества при РАН**

Отмечены блестящие доклады А.В. Адрианова и А.А. Котова. Применялась новейшая техника и методики исследований и результат – удивительный. Коллективом исследователей под руководством А.В. Адрианова получен огромный материал по сотням новых глубоководных видов беспозвоночных, которые еще необходимо много лет описывать. А.А. Котовым рассмотрена фундаментальная проблема видообразования, применен географический подход к районированию, использованы современные методы, что позволило раскрыть новые пути расселения видов с севера на юг. Большинство докладов затронули проблему климатических изменений. Ранее было упрощенное отношение к проблеме колебаний климата, как к изменению температуры среды, а теперь рассмотрены и водосборы и экстремальные явления (паводки), что не всегда напрямую связано с увеличением температуры. Отмечено, что пока рано пугать население Камчатки токсикологической обстановкой в связи с «красными приливами», но надо брать ситуацию на заметку. Вначале тщательно изучить проблему, и, если результат достоверен, то без паники со временем учитывать его при прогнозах. В этом и состоит важность фундаментальной науки. Хочется поблагодарить организаторов за прекрасный Пленум, интересные доклады и затронутые проблемы. Следующий съезд Гидробиологического общества будет в августе или сентябре 2019 г. в г. Петрозаводске, приглашаю всех принять в нём участие.

**Профессор, д.б.н. Михаил Константинович Глубоковский, Научный руководитель Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ "ВНИРО").**

То о чем замечено Ядренкиной Е.Н. касается задач оценки ОДУ пресноводных гидробионтов, которые находятся в компетенции региональных комиссий

Росприроднадзора, тогда как в докладе В.К. Бабаяна на Пленуме рассматривались вопросы федеральной экологической экспертизы Росприроднадзора, где вылов рыбы это около 5 млн тонн, а не чуть больше сотни тысячи тонн – как в пресноводных экосистемах. Поэтому оценки в пресных водах делаются пока по третьему, минимальному в аспекте методики, уровню прогноза ОДУ (в соответствии со 104-м Приказом Росрыболовства).

**Член-корреспондент РАН Евгений Аркадьевич Криксунов, Председатель Межведомственной ихтиологической комиссии.**

Межведомственная ихтиологическая комиссия в новой форме жива. Заседания Президиума проходят регулярно 2 раза в год. В прошлом, 2017 году, заседания состоялись 8 февраля и 6 декабря. На февральском заседании, в числе прочих, рассматривались вопросы о новых подходах к оценке эффективности искусственного воспроизводства каспийских осетровых и о проекте Красной книги Российской Федерации в части, касающейся ряда видов морских млекопитающих. В декабре заседание Президиума было посвящено проблеме нормирования качества среды водных объектов. Был сделан важный вывод о целесообразности перехода от единых норм ПДК для водных объектов к региональным нормам. Регулярно проходят заседания секции осетровых рыб: в марте обсуждались проблемы осетровых рыб Сибири – состояние запасов, сложности в оценке численности и сохранении. Активизировалась работа секции по промысловым беспозвоночным; в ноябре на секции обсуждались вопросы о сертификации промысла беспозвоночных по системе MSC и отечественному законодательству в отношении мониторинга чужеродных видов для полноценной реализации п. 9 Конвенции о биоразнообразии. На веб-сайте ВНИРО на странице Ихтиологической комиссии размещается информация по всем мероприятиям Межведомственной ихтиологической комиссии.

**Академик Д.С. Павлов, Председатель научного совета по гидробиологии и ихтиологии.**

Спасибо всем докладчикам как с устными, так и стендовыми презентациями. Мы узнали много нового и интересного. В заключении я постараюсь ответить на ряд вопросов, поставленных в процессе дискуссии.

Что касается методики оценки запасов рыб, предложенной В.К. Бабаяном и его коллегами необходимо подумать как обучать специалистов этой методике. Возможно это обучение, как предложил Е.А. Криксунов, следует проводить на базе МГУ или некоторых других высших учебных заведений, где имеются специалисты по динамике стада рыб.

Е.Н. Ядренкину волнует отсутствие денег на практику студентов и она считает необходимым обратиться в ФАНО за выделением таких средств. Это категорически неправильно – с этим вопросом надо идти в Министерство образования и науки Российской Федерации. Если начать использовать средства институтов РАН, то это будет расценено как нецелевое расходование финансов со всеми вытекающими негативными последствиями.

С. А. Остроумов в своем выступлении отметил наличие пробела в области научных знаний по экосистемным услугам. Конечно такие работы практически не включены в план НИР академических институтов и ВУЗов. Однако работы по экосистемным услугам все-таки ведутся и финансируются рядом фондов. Недавно вышла интересная брошюра по этой теме *Экосистемные услуги России* (Центр охраны природы, редакторы - Е.Н. Букварева, Д.Г. Замолотчиков, 2016). Я готов вам ее показать. Говоря об экосистемных услугах следует отметить, что в ряде заповедников МПР это направление понимается совершенно искаженно и иногда ведет к возрастанию нагрузки на природные экосистемы в связи с увеличением числа туристов и развлекательных программ.

О красных приливах был яркий доклад Е.В. Лепской. Тема интересная, хотя это и разовое наблюдение. Изначально доклад был определен как стендовый, но я рад, что этот доклад прозвучал устно. Многие объяснения автора пока носят гипотетичный характер. По поставленным вопросам можно проконсультироваться в специализированном Центре токсикологии ДВО РАН. Очевидно, что эти исследования необходимо продолжать.

Хотел бы обратить внимание М.К. Глубоковского на продолжающиеся трудности с получением разрешения на научные лобы в Агентстве по рыболовству. Конечно сложилась ненормальная ситуация. Чтобы получить разрешение на лов, измеряемый не тоннами, а килограммами и штуками, требуется оформлять разрешение за полтора года до начала исследований. Необходимо в законодательстве установить разные порядки и сроки получения разрешений на промысловые и научные лобы.

Съезд ГБО запланирован на сентябрь 2019 г. в г. Петрозаводске. Поэтому я надеюсь, что члены Научного совета по гидробиологии и ихтиологии и Межведомственной ихтиологической комиссии будут принимать в нем активное участие. Если потребуется, в рамках этого съезда мы проведем отдельное объединенное заседание наших трех организаций.

Что касается нашего следующего объединенного Пленума, то его проведение планируется на 2020 г. Прошу присылать предложения по тематике очередного Пленума.