

Проблемы сохранения и восстановления водных биологических ресурсов рек Центрального Тимана

© 2010. А. Б. Захаров, к.б.н., зав. лабораторией, А. И. Таскаев, к.б.н., директор, Учреждение Российской академии наук Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, e-mail: zaharov@ib.komisc.ru

Приводятся сведения о составе и обилии рыбного населения рек, истоки которых расположены в единой географической провинции Центрального Тимана. Дается современная оценка состояния водных биологических ресурсов водотоков, факторов определяющих численность и благополучие популяций рыб. Обсуждаются вопросы сохранения и восстановления запасов ценных и коммерчески привлекательных видов рыб тиманских рек в среднесрочной перспективе, их среды обитания и прогноз изменения локальных ихтиофаун в районах добычи и транспортировки минеральных ресурсов в ближайшие десятилетия.

The article presents information on composition and number of fish population of the rivers with the sources situated in the united geographical province of Central Timan. It gives the up-to-date estimation of the condition of water biological resources of waterways and the factors determining fish populations' number and well-being. It also discusses the problems of keeping and reconstructing the stores of valuable and profitable fish species of the rivers of Timan in medium-term perspective, as well as their natural environment, and the forecast of changes in local ichthyic faunas within the areas of mining and transporting mineral resources in the nearest time.

Ключевые слова: рыбы, прогноз, реки Тимана, антропогенное влияние

Key words: fish, forecast, the rivers of Timan, anthropogenic influence

К числу природных богатств Республики Коми, несомненно, относятся и водотоки, истоки которых расположены в центральной части Тиманского кряжа. Это такие реки, как Пижма, Цильма, Мезень, Нерица, Вымь, Ворыква, Елва Вымская и Елва Мезенская, Кедва, Сюзью, Ухта с многочисленными притоками, сохранившие до настоящего времени своеобразие и первозданную чистоту. Большая часть территории их водосборов расположена в едином географическом пространстве Центрального Тимана, однако водосток распределён по бассейнам трёх крупных северо-европейских рек Печора, Мезень и Северная Двина. Геоморфологические и экологические условия тиманских рек во многом предопределили состав и структуру их рыбного населения, где обитают от 12 до 20 видов рыб. Генезис локальных ихтиофаун связан с последним ледниковым периодом, а формирование их в последующие тысячелетия во многом зависит от принадлежности к базовой реке. Несмотря на то, что внутривидовые группировки и популяции рыб в регионе имеют симпатрический характер, влияние сибирских ихтиофаун на рыбное население тиманских водотоков минимальное. Многие из аборигенных видов рыб отнесены к коммерчески важным, например, стерлядь, сиг, европейский хариус, пелядь, чир

и даже щука. Два представителя ихтиофауны (нельма и обыкновенный подкаменщик) включены в Красную книгу Российской Федерации и Республики Коми [1, 2]. Жемчужиной рыбного населения по праву считается атлантический лосось, мигрирующий на нерест практически во все относительно крупные и средние тиманские реки. С целью повышения эффективности охраны рыбных запасов на семужье-нерестовых реках введены серьёзные ограничения на любительский и промышленный лов рыбы.

Уникальность и эстетическая ценность природных ландшафтов, а также стратегическая значимость водных биологических ресурсов тиманских водотоков по достоинству оценены еще во второй половине XX-го века. По рекомендации специалистов Коми филиала АН СССР, Постановлениями Совета Министров Коми АССР (постановления № 90, 246, 415 и 193) в бассейнах рек Пижма, Кедва, Сюзью, Крохаль, Чуть, Вымь и Верхняя Мезень были учреждены особо охраняемые природные территории [3]. В недавнем прошлом состояние численности многих популяций промысловых видов рыб, обитающих в тиманских реках, считалось вполне удовлетворительным. Еще в 70–80-х годах прошлого века в печорских притоках, стекающих с Цент-

рального Тимана, нерестились до 17% общего количества зашедших в Печору производителей атлантического лосося. На контрольных нерестовых участках р. Пижма насчитывалось до 2,5 тыс. нерестовых бугров. В вымском притоке р. Ворыква (бассейн р. Северная Двина), по данным ФГУ «Комирыбвод», нерестились до 500 самок семги. Промышленный лов семги на р. Мезень во многом обеспечивали популяции, нерестившиеся в верховьях этой реки и её притоках (Елва Мезенская, Пузла и др.). Благополучие популяций европейского хариуса, доминирующего по численности и биомассе во всех тиманских реках, не вызывало никаких опасений, а его запасы оценивались на промысловом уровне, что позволяло долгие годы удовлетворять потребительские запросы немногочисленных местных жителей.

Несмотря на высокий природоохранный статус многих рек Центрального Тимана, в последние два десятилетия ситуация изменилась. Численность анадромных мигрантов – семги во всех тиманских реках резко снизилась. В настоящее время количество производителей этого вида на нерестилищах повсеместно упало в 10 и более раз. Например, по материалам наших исследований, в р. Ворыква в 2002–2005 годах нерестились лишь около 20–30 самок семги, вместо 500, как упоминалось ранее. На многих малых реках Тимана численность производителей семги приобрела флуктуирующий характер, а нерест в разные годы проходил нерегулярно. Сегодня ряд малых водотоков, таких, как реки Сюзью, Тобысь, Ухта с притоками, очевидно, уже выпали из ареала воспроизводства атлантического лосося. По причине низкой эффективности естественного воспроизводства объёмы промысла семги в устье Мезени в 90-е годы XX-го столетия упали в 30–40 раз, а затем промышленный лов ввиду его нерентабельности был закрыт. В связи с этим проблемы сохранения ресурсной значимости вида, генетической структуры и генофонда атлантического лосося в крупных реках европейского Северо-Востока России стали очевидными и перешли из разряда теоретических в практическую плоскость. Состояние популяций других промысловых видов рыб в тиманских реках также вызывает серьёзную озабоченность. В промысловой ихтиологии для оценки состояния природных популяций и стад рыб приняты такие основные показатели, как численность, биомасса, возрастная и половая структура, линейно-весовые значения и доля в контрольных уловах молоди и рыб старшего предельного

возраста. Согласно этим критериям, а также материалам наших исследований, проведённых на 20 тиманских водотоках (притоки рек Пижма, Цильма, Вымь и Мезень), состояние популяции европейского хариуса имеет право быть признано хорошим лишь для группировки, обитающей в бассейне верхнего течения р. Цильма. Выборка рыб здесь представлена преимущественно 6–9-летними особями. Для многих рек, таких, как Пижма, Кедва, Мыла, Вымь (верхнее течение), Елва Мезенская и Елва Вымская (верхнее течение), верхнее течение р. Мезень, численность европейского хариуса может быть охарактеризована как удовлетворительная, хотя в контрольных уловах преобладали неполовозрелые рыбы возрастом 2–4 года. В реках Сюзью, Ухта с притоками Тобысь, Чуть, Крохаль, верхнем течении р. Ворыква, нижнем и среднем течении р. Елва Вымская запасы европейского хариуса и других промысловых рыб подорваны, а состояние их популяций расценивается как плохое. В настоящее время промышленный лов рыбы в тиманских реках осуществляется только в системе Косминских озёр, расположенных в бассейне среднего течения р. Цильма и её левобережном притоке р. Тобыш.

Причины деградации численности промысловых видов в бассейнах тиманских рек более чем очевидны. В первую очередь это иррациональный по сути, незаконный лов рыбы, который обусловлен ещё и развитием транспортных коммуникаций на территории Центрального Тимана, что резко повысило доступность водотоков. Сюда же можно отнести появление большого количества обеспеченных городских жителей, вооружённых современной техникой (лодки с импортными моторами, снегоходы, вездеходы и т. д.) и обладающих неформальными связями с контролирующими органами. Не менее важным представляется другой решающий фактор – правовой нигилизм всего местного населения – явление, получившее развитие в начале 90-х годов прошлого века, в период экономических и социальных преобразований на всей территории Российской Федерации. Последнее обстоятельство постоянно подкрепляется высокой инерционностью социально-психологических категорий (мышления), отсутствием экологического воспитания, нормативно-юридической путаницей и низкой эффективностью органов исполнительной власти.

В концепции Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми «Развитие, сохранение

и использование природного рекреационного потенциала особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Республики Коми до 2015 г.» совершенно верно предусмотрено расширение возможностей использования гражданами потенциала водных биологических ресурсов акваторий, расположенных на ООПТ республиканского значения. Однако опыт организации специализированных хозяйств с уставной деятельностью, предусматривающей развитие рыболовного туризма и спортивно-любительского лова рыбы, не даёт повода для оптимизма. Большая часть таких хозяйств, за некоторым исключением, создаётся для организации некой закрытой территории с целью удовлетворения личных запросов в части рыбной ловли и охоты, но не для массового развития рекреационного рыболовства. Этому есть свои причины, однако их анализ не входит в задачи данной публикации.

Важнейшим фактором, определяющим структурно-функциональную организацию рыбного населения водоёмов и лимитирующим численность популяций рыб, является техногенная деятельность. До настоящего времени большинство тиманских водотоков напрямую не затронуто промышленной деятельностью. К сожалению, практически неизученным остаётся влияние массовых рубок леса на рыбное население акваторий. Современная индустриализация Центрального Тимана связана с добычей и транспортировкой бокситов, которые вот уже 10 лет добываются карьерным способом на водосборе верхнего течения р. Ворыква. Перспективы развития Средне-Тиманского бокситового рудника (СТБР) связаны с увеличением объёмов добычи бокситовой руды и расширением зоны техногенного воздействия на природную среду. Нетрудно предугадать, что территория прямого и опосредованного техногенного влияния на животный мир увеличится и будет затрагивать уже пограничные водосборы верхнего течения р. Вымь, рек Вежаю и Щугор. В последнее десятилетие р. Ворыква является модельной, здесь проводится постоянный гидробиологический мониторинг, а накопленные материалы позволяют прогнозировать изменения, ожидаемые при расширении деятельности СТБР. На примере р. Ворыква мы предпримем попытку дать прогноз изменения водных биологических ресурсов многих тиманских рек, поскольку залежи бокситов простираются на обширной территории, которая захватывает водосборы рек Пижма, Цильма и верхнего течения р. Мезень. Кроме этого, в ближайшей

перспективе ожидается разработка титанового месторождения в бассейне среднего течения р. Пижма и реанимация добычи золота и алмазов в бассейне её притока – р. Умба.

Технологии добычи бокситов, титана и золота, конечно, отличаются, но биологические последствия с большой долей вероятности будут сходными. Предлагаемый прогноз разработан для фирмы «Шанеко», которая сопровождает комплексные экологические исследования, осуществляемые в составе холдинга «Русский алюминий».

Согласно материалам проекта расширения эксплуатации Центральной залежи Вежаю-Ворыквинского месторождения предполагаются мероприятия по осушению карьеров СТБР путём карьерного и дренажного водоотлива. При карьерном водоотливе воды будут проходить очистку, включая реагентную обработку и отстаивание. В условиях нормального режима функционирования очистных сооружений негативного воздействия на ихтиофауну не ожидается.

Дренажный водоотлив, предотвращающий обводнение карьеров, осуществляется кустом скважин. При этом обустройство и эксплуатация дренажного узла будут осуществляться поэтапно (с 2010 г.), по мере развития горных работ. Производительность дренажного узла начиная с 2010 г. в соответствии с проектом водопонижения возрастает с 2 500 до 6 250 м³ /ч.

Представленный прогноз гидрологов и гидрохимиков, осуществлённый на основе имеющихся материалов, не предполагает значительных изменений параметров стока и качества поверхностных вод р. Ворыква даже с учётом максимального сброса дренажных вод:

- режим уровней воды в р. Ворыква и скорости течения воды в русле реки практически не изменятся;
- геохимический тип подземных вод и вод р. Ворыква отличается лишь в период паводка, а превышения по ПДК микрокомпонентов марганца, алюминия и железа носят природный или естественный характер, то есть влияние сброса на гидрохимический состав воды р. Ворыква не ожидается;
- загрязняющие вещества локализуются в пределах контура карьеров, а техногенная нагрузка на водоносные горизонты в районе влияния карьеров незначительна по площади, не провоцирует загрязнения в водоносном горизонте и не представляет угрозу загрязнения вод р. Ворыква.

Таким образом, основным техногенным фактором, влияющим на воды р. Ворыквя, согласно материалам проекта, является температура дренажных вод. Из анализа данных следует, что с вероятностью 80% температура воды в р. Ворыквя будет «меньше 10 °С». Согласно этому, температура воды в летний период будет находиться преимущественно в пределах 5–10 градусов, в среднем составляя 7 °С. Градиент температур в летний период по прогнозу ожидается на участке реки протяженностью 10–15-километров от точки сброса. Проводя анализ техногенного влияния на водное сообщество, в данном проекте эксперты основное внимание сосредотачивают на ожидаемом изменении температурного режима водотока. Однако скрытую угрозу представляет то обстоятельство, что подземные воды, накапливающиеся в карьерах и сбрасываемые на местность, имеют очень низкие концентрации растворенного в воде кислорода.

Вполне очевидно, техногенное влияние на рыбное население и фауну водных беспозвоночных в части изменения температурного режима реки Ворыквя следует также ожидать на 10–15-километровом участке, расположенном ниже точки сброса дренажных вод.

Температура считается одним из основных экологических факторов в жизни водных животных и растений. Она оказывает влияние на рост, развитие, размножение, обмен веществ, биологические циклы и другие стороны жизнедеятельности обитателей водоёмов.

По мере снижения температуры воды до некоторой пороговой величины ряд видов беспозвоночных (прежде всего теплолюбивых, а также и части холодолюбивых, оказавшихся за пределами своей экологической валентности) выпадет из состава водного сообщества. В реке, в зоне влияния подземных вод, останутся лишь виды аборигенных гидробионтов, адаптации которых позволяют им существовать в изменившихся условиях внешней среды. Таких видов здесь останется немного. По экспертному заключению д.б.н. В.Н. Шубиной, вследствие низких температур произойдёт обеднение разнообразия фауны водных беспозвоночных за счёт элиминации некоторых видов, температурный оптимум обитания которых не совпадает с вновь созданными условиями. В бентосе р. Ворыквя в период летней межени останутся в основном те же группы беспозвоночных, которые здесь обитают и сегодня: Nematoda, Oligochaeta, Mollusca, Ostracoda, Copepoda, Hydracarina, Ephemeroptera, Plecoptera, Coleoptera, Trichoptera, Diptera,

в том числе Chironomidae. Однако видовой состав всех групп беспозвоночных резко сократится.

Для гидробионтов характерны простейшие поведенческие механизмы: уход от опасности, активное перемещение особей в более благоприятные условия в водоёме, катастрофический дрейф беспозвоночных, то есть будут включены определённые видовые механизмы, обеспечивающие выживание в неблагоприятных условиях. Произойдёт гибель части особей, менее приспособленных к новым параметрам окружающей среды. Уменьшится численность всех обитателей дна и прежде всего доминирующих – хирономид. В летний период в зоне влияния стоков подземных вод в р. Ворыквя сократится численность (до 5 тыс. экз./м²) и биомасса (до 2 г/м²) общего бентоса, что почти в три раза меньше в сравнении с современными количественными показателями донного населения в этом районе. Будут задержки в развитии и вылете амфибиотических насекомых, составляющих основу бентоса.

Доминантами по численности останутся личинки хирономид (п/сем. Orthoclaadiinae), в общей биомассе бентоса возрастет роль моллюсков (представители родов *Lymnaea* и *Ancylus*), но сократится значение ручейников (останутся виды *Rhyacophila nubila*, *Silopallipes*), поденок (*Baetis*), веснянок (*Arcynopteryx compacta*). Абсолютные показатели численности и биомассы этих беспозвоночных будут невысокими. Указанные группы бентоса характерны для сообществ чистых вод нативных экосистем. Поэтому, даже если экологическое состояние р. Ворыквя в 15-километровой зоне после впадения руч. Чёрный, где планируется точка сброса карьерных вод, останется удовлетворительным, бентос реки как кормовая база рыб будет обеднённым в качественном и количественном отношении.

Ихтиофауна р. Ворыквя на участке верхнего течения представлена восемью видами рыб: европейский хариус, сиг, щука, голянь, окунь, обыкновенный подкаменщик, елец и, возможно, атлантический лосось. Елец не является типичным обитателем рассматриваемой акватории. За весь 10-летний период наблюдений два экземпляра этого вида были зарегистрированы в уловах лишь в 2006 г. Сиг, щука и окунь в контрольных уловах встречаются единично. Обыкновенный подкаменщик – обычный вид для реки, но занесён в Красную книгу Российской Федерации и Республики Коми [1, 2] по категории как вид, нуждающийся в надзоре. Из промысловой

части ихтиофауны доминирующим по численности и биомассе видом является европейский хариус, доля которого в уловах в зависимости от геоморфологического характера участка реки Ворыкwa достигает 95%. Обыкновенный голяян в верхнем течении реки обитает повсеместно, образует стайки до 500 экземпляров и предпочитает мелководные биотопы прибрежной части реки, отдавая предпочтение участкам с быстрым течением. За весь период мониторинга нами не были зафиксированы ни молодь, ни анадромные мигранты атлантического лосося в верхнем течении р. Ворыкwa, однако геологи, долгое время работающие в данном районе, упоминают случаи миграции взрослых рыб в самые верховья реки. Распространение и значение отдельных видов в рыбной части сообщества неодинаковы и обусловлены геоморфологическими, гидрологическими особенностями местообитаний и экологической пластичностью самих видов рыб.

Учитывая облик ихтиофауны р. Ворыкwa, где по численности явно преобладают европейский хариус и обыкновенный голяян, прогноз техногенного влияния на ихтиофауну реки будет строиться с учётом биологических особенностей этих видов.

Биотопы, занимаемые разными лососеобразными рыбами, а также речным голянem, имеют сходные черты, но в то же время отличаются по ряду абиотических параметров. Безусловно, многие виды рыб обитают не только в условиях экологического оптимума условий среды, экологическая толерантность их гораздо выше и позволяет осваивать менее предпочтительные участки реки, где биотопическое распределение и численность их имеют дискретный характер. Нерестилища аборигенных лососеобразных рыб тиманских рек практически не перекрываются и не используются разными видами. При этом их изоляция обусловлена не только геоморфологическими и географическими особенностями, а непосредственно нерест разных видов рыб разнесен по времени. По срокам

нереста европейский хариус и речной голяян относятся к весенне-нерестующим рыбам, сиг и атлантический лосось откладывают икру в осенний период.

Европейский хариус в нагульный или зимовальный период – неперенный спутник молоди атлантического лосося или сига, но массово всё-таки держится на «своих» площадках. Речной голяян встречается практически повсеместно, но тяготеет к участкам реки с ровным быстрым течением.

Многолетние наблюдения показали, что как в зимний, так и в летний периоды имеются участки рек, где обитают практически все представители рыбного населения водотоков. Это чаще всего быстрые неглубокие плёсы, дно которых сложено из гальки, песка и гравия. В контрольных уловах здесь встречаются как европейский хариус и голяян, так и молодь семги и сига.

Лососеобразные рыбы, в том числе и европейский хариус, предъявляют достаточно жесткие требования к качеству воды, но в то же время благодаря их адаптивной пластичности гидрохимические параметры среды обитания для них находятся в широком диапазоне. Считается, что для лососевых рек характерна низкая минерализация (до 30 ед.). В тиманских реках, напротив, очень высокая минерализация (до 200 и 300 ед.), и тем не менее лососевые рыбы здесь прекрасно живут и воспроизводятся (табл.).

Качество воды в р. Ворыкwa до настоящего времени высокое и сопоставимо с таковым уральских притоков Печоры. Прозрачность воды, содержание кислорода и кислотность среды соответствуют требованиям, предъявляемым к качеству воды для лососевых рек, которые, как известно, в рыбохозяйственном отношении являются наиболее жёсткими (табл.). Особое значение имеет уровень развития эрозионных процессов в пойме рек или в их руслах. Содержание взвешенных веществ в водотоке зачастую определяет благополучие фауны рыб и водных беспозвоночных в целом и отдельных её популяций в частных случаях.

Таблица

Средние абиотические показатели рек Ворыкwa и Вымь в июле 2000–2004 гг.

Водоток	Прозрачность, м	Реакция среды (pH)	Температура, °C	Содержание кислорода, мг/л	Концентрация взвешенных веществ, мг/л
Ворыкwa	более 2	7,46	17,2	9,2–13,09	1,9
Вымь	более 2	7,72	22,3	9,43–10,9	0,6–0,9
Руч. Чёрный	около 2	6,9	23,4	7,8–10,5	0,6–1,1

Исследования, проведенные нами в районах разработок россыпных месторождений золота (бассейн р. Кожим) и на водотоках, подверженных влиянию эрозий береговых склонов (газопроводы и вдоль трассовые проезды, пересекающие водотоки), показали резкую деградацию водной биоты в зоне влияния высоких концентраций механических взвесей [4]. Содержание взвешенных веществ в летний меженьный период в ручье Чёрный, непосредственно стекающем с территории бокситового рудника, и в р. Ворыква в период мониторинга в этом районе было невысоким – 0,6–1,9 г/м³ (табл.). Грунты русла водотоков также не носили следов оседания или шлейфов взвешенных частиц, а каменистые или валунистые субстраты были в значительной мере покрыты моховыми обрастаниями, что для биотопов, подверженных эрозиям, не характерно.

Ключевые этапы, обеспечивающие жизнедеятельность разных видов рыб, жёстко привязаны к сезонным изменениям температуры воды в водоёме. Биологические ритмы, сформировавшиеся в ходе эволюции, адаптированы как к сезонным, так и межгодовым колебаниям температуры. В силу сложившихся особенностей каждый вид рыб существует в определённых температурных рамках, резкое изменение которых приводит к гибели большинства особей или их уходу с акваторий с изменившимся температурным режимом. В специальной литературе имеется немало примеров, когда температурное загрязнение водоёмов (акватории в районе сброса вод ТЭЦ и т. д.) приводит к гибели местных видов рыб или резким изменениям структуры рыбной части сообщества [5–7]. Нерест и нагул рыб осуществляются в достаточно узком температурном диапазоне. В первом случае это обусловлено тонкими биохимическими процессами эмбриогенеза и начальных стадий постнатального онтогенеза, которые обеспечивают эффективность воспроизводства и выживаемость нового поколения рыб. Нагул рыб в условиях короткого вегетационного периода в северных широтах должен быть успешным и обеспечивать высокий темп роста особей, а также накопление ими энергетических субстанций, необходимых для долгого зимнего периода.

Согласно гидрологическим и гидрохимическим расчётам, температура воды в р. Ворыква на 10–15-километровом участке ниже точки сброса дренажных вод в летний период будет составлять лишь 5–7 °С. Как уже упоминалось, на данном участке реки по численности доминируют европейский хариус

и голяян. Реакция этих видов на изменения температурного режима реки будет отличаться. Нерест обыкновенного голяяна, проходящий при температуре 8–12 °С, прекратится, а численность его за два-три года снизится до минимума. Кроме того, на фоне прекращения нереста нагул данного вида, температурный оптимум которого 12–20 °С, не будет успешным. В конечном итоге на участке термального воздействия дренажных вод локальная группировка голяяна исчезнет.

Европейский хариус как представитель бореального предгорного ихтиофаунистического комплекса более устойчив к понижению температуры. В этом контексте низкие температуры в зоне сброса дренажных вод не будут препятствовать сезонным нерестовым и нагульным миграциям вида, которые проходят при естественных температурах воды 2–6 °С. Допускается даже нормальный ход нереста. Однако инкубационный и личиночный периоды будут растянуты. Для молоди, и особенно сеголетков, хариуса суммарного запаса градусо-дней, необходимых для роста и подготовки к зимовке, при температуре воды 7 °С будет недостаточно, что приведет к элиминации большей части группировки еще на ювенальной стадии онтогенеза. Взрослые рыбы как активные мигранты, скорее всего, покинут акватории с неблагоприятной средой обитания. Долговременный прогноз изменения численности европейского хариуса в зоне сброса дренажных вод также будет негативным, особенно если учесть снижение численности и биомассы зообентоса, или деградацию кормовой базы рыб. Реакция местной группировки европейского хариуса на изменения температурного режима по времени будет более растянута, чем у голяяна, но конечный результат ожидается сходный. Аналогичный прогноз можно предложить и для других обитателей р. Ворыква, численность которых относительно низкая, – это щука, окунь, обыкновенный подкаменщик. В то же время эти виды также чувствительны к изменениям температурного режима, так как часть их онтогенеза проходит при температурах воды значительно выше 7–10 °С.

Другим ключевым фактором, обуславливающим жизнедеятельность водных сообществ, является содержание растворённого в воде кислорода. Согласно проектным материалам, концентрация кислорода в подземных водах не определялась, однако отсутствие сезонных колебаний содержания растворённого в поверхностных водах кислорода даёт

основание гидрохимикам говорить о возможной сопоставимости его концентраций в подземных и поверхностных водах либо о быстрой насыщаемости кислородом поверхностных вод р. Ворыква. При этом считается, что даже в зимний период снижения концентраций кислорода в воде не произойдет.

Данное утверждение имеет спорный характер. Исследования, проведенные нами в 2005 г., показали, что в зимний период, по сравнению с летним, наблюдается понижение содержания кислорода в водах р. Ворыква (в среднем с 11 до 8–9 ед.), при этом на участках реки свободных от льда концентрация его выше, нежели на участках реки с устойчивым ледовым покрытием.

В любом случае, если содержание кислорода в дренажных водах сопоставимо с этим же показателем в русле реки, это не приведет к видимым биологическим последствиям. Однако если концентрация кислорода в подземных водах минимальная и не достигает даже 2–3 мг/л, то это обстоятельство во многом и негативно будет определять условия обитания водного населения на участке р. Ворыква в зоне влияния сброса дренажных вод.

Содержание кислорода в воде достаточно жесткий фактор, под влиянием которого происходит формирование состава и структуры фауны рыб и водных беспозвоночных, ряд видов которых успешно существовать может лишь в узких экологических рамках. Европейский хариус и сиг, впрочем, как и такие систематические группы беспозвоночных, как ручейники, веснянки и поденки, относятся к оксиреофильным животным и предъявляют высокие требования к качеству среды, в том числе и содержанию кислорода в воде. Оптимум концентрации кислорода в воде находится в пределах 7,5–11,5 мг/л. Незначительные изменения в ту или иную сторону приводят к угнетению дыхания водных животных с последующими негативными последствиями, уровень которых зависит от стадии жизненного цикла, или онтогенеза, на котором находятся беспозвоночные или рыбы. В этом смысле понижение содержания растворенного в воде кислорода для водного населения гораздо более опасно, нежели снижение температуры, и вызывает мгновенную реакцию беспозвоночных и рыб. Снижение содержания растворенного кислорода в воде до 5 мг/л вызывает угнетение дыхания и других жизненно важных функций, а при снижении до 4 мг/л, пороговой концентрации для оксиреофилов, и ниже наиболее вероятен летальный исход. Рассматри-

вая различные варианты воздействия сброса слабо насыщенных кислородом подземных вод в р. Ворыква на животный мир, необходимо представлять уровень влияния таких вод на поведенческие реакции водных животных и в особенности рыб. При пессимистическом прогнозе рыбы всех видов без исключения покинут участок реки с пониженным или дискомфортным содержанием кислорода в воде. Более того, участок реки с низким содержанием растворенного в воде кислорода, даже не большой по протяженности, полностью заблокирует миграции рыб, в частности европейского хариуса. В результате верховья р. Ворыква, расположенные выше точки сброса дренажных вод, окажутся изолированными и выпадут из системы водотоков, обеспечивающих воспроизводство верхне-ворыквинских популяций рыб.

Таким образом, учитывая ожидаемую реакцию рыбной части сообщества на изменения температурного режима, можно прогнозировать выпадение участка реки Ворыква в зоне сброса дренажных вод из ареала воспроизводства аборигенных рыб и потерю данным участком своей рыбохозяйственной значимости. Сброс в р. Ворыква слабо насыщенных кислородом подземных вод и снижение содержания растворенного в речной воде кислорода до 5–6 мг/л (и особенно ниже указанных параметров) вызовут угнетение рыбного населения и водных беспозвоночных и покидание ими зоны дискомфорта. При этом будут заблокированы миграционные пути рыб. Участок р. Ворыква, расположенный в зоне техногенного воздействия и выше, также потеряет свое рыбохозяйственное значение.

Составляя прогнозы влияния расширения добычи бокситов на природную среду в среднесрочной перспективе, мы не затрагивали такие важные моменты, как ожидаемые изменения режима (и уровня) грунтовых и подземных вод в районе месторождения. Вопросы прогноза изменения водоносного горизонта и питания малых водотоков в долговременном аспекте остаются слабо изученными. От этого во многом зависит судьба многих тиманских рек, поскольку территория месторождения бокситов на Центральном Тимане обширна и охватывает водосборы истоков Мезени, Выми, Пижмы и Цильмы.

Не внушает оптимизма реализация в ближайшее десятилетие проекта добычи и транспортировки титановой руды в бассейне р. Пижма. Несмотря на заверения участников проекта об экологической чистоте

и отсутствии угроз для животного и растительного мира, тем не менее за всю долготелю практику исследований в импактных зонах мы не располагаем сведениями, которые бы свидетельствовали о сохранении разнообразия и ресурсного значения рыбного населения в районах размещения и эксплуатации промышленных объектов. Уже на стадии инженерно-экологических изысканий и начальных этапах обустройства (развитие инфраструктуры) любых месторождений в водоёмах отмечается в той или иной степени, выраженная деградация рыбных запасов. В истории с «титановым» проектом решающее значение для благополучия пижемской популяции лосося будет иметь то обстоятельство, что центральное месторождение титановой руды расположено в районе местечка Яранский мег. Именно на этом участке среднего течения р. Пижма сосредоточены основные нерестово-выростные площади атлантического лосося. Любой прогноз, учитывающий реальности современного природопользования, будет предусматривать угасание пижемской популяции сёмги – разрушение её генетической структуры и деградацию численности.

Снижение ресурсной значимости ожидает и другие виды рыб, формирующие ядро локальных ихтиофаун, такие, как европейский хариус, сиг и щука. При этом гидрологические и гидрохимические особенности тиманских рек, включая Пижму, их полугорный характер, таковы, что замещение лососеобразных рыб, доминирующих в рыбной части сообществ, другими промысловыми видами (язь, лещ, плотва и окунь) не произойдёт.

Отсутствие реальных перспектив сохранения водных биологических ресурсов в ближайшие два–три десятка лет относится не только к крупным тиманским рекам, на водосборах которых добываются или планируются к добыче металлические руды. Очевидную угрозу для рыбного населения представляют разные по масштабам рубки леса. При этом процессы изменения первичных биотопов и структурно-функциональной организации гидробионтов остаются слабо изученными. Известно лишь, что даже локальные выруб-ки лесных угодий вызывают осветлённость пойм и русла рек, усиливают поступление эрозионного материала в водотоки, влияют на перераспределение годового стока и в конечном итоге изменяют естественный гидрологический и гидробиологический режим [8]. Лесозаготовительная деятельность в той или иной степени осуществляется в бассейнах

многих центрально-тиманских рек, при этом зачастую в пределах их водоохранных зон.

Таким образом, расширение промышленного освоения территории Центрального Тимана и связанное с этим несанкционированное рыболовство ставят под сомнение стратегическое значение тиманских притоков Печоры, Мезени и Северной Двины для сохранения и воспроизводства рыбных ресурсов в этих крупных речных системах в ближайшей перспективе. В настоящее время, в отличие от водоёмов, расположенных в районах добычи и транспортировки нефти, реки Тимана не испытывают сильного техногенного загрязнения. Нагульные акватории, миграционные пути и нерестилища рыб сохранили первозданную чистоту и потенциальную роль в воспроизводстве, хотя вследствие низкой численности аборигенных популяций во многих водотоках они остаются невостребованными. Однако деградация численности рыбного населения не имеет необратимый характер, а сохранение и восстановление ресурсной значимости многих водотоков вполне возможно. Меры и пути достижения обилия водных биологических ресурсов хорошо известны и не требуют принятия радикальных или пионерных управленческих решений. Это в первую очередь исполнение природоохранного законодательства, эффективная рыбоохрана, экологическое воспитание всех возрастных групп населения и, в случае необходимости, использование технологий искусственного воспроизводства, которые в Республике Коми хорошо отработаны для нескольких видов промысловых рыб (европейский хариус, сиг, пелядь, щука), которые в основном определяют облик локальных ихтиофаун тиманских рек.

Работа выполнена при поддержке Программы Отделения биологических наук РАН «Биологические ресурсы России. Фундаментальные основы рационального использования биологических ресурсов» проекта «Ресурсы лососевых рыб в крупных реках европейского Северо-Востока».

Литература

1. Красная книга Российской Федерации: Животные. М. 2001. 860 с.
2. Красная книга Республики Коми. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и животных / Под ред. А.И. Таскаева. М. 1999. 528 с.
3. Кадастр охраняемых природных территорий Республики Коми / Отв. ред. А.И. Таскаев, Н.И. Тимонин. Сыктывкар. 1993. 190 с.

4. Сидоров Г.П., Братцев А.А., Захаров А.Б. Влияние техногенной эрозии долины на рыб р. Кожим // Биология атлантического лосося на европейском Севере СССР. Сыктывкар. 1990. С. 134–144. (Тр. Коми НЦ УрО РАН СССР; № 114).

5. Лукьяненко В.И. Экологические аспекты ихтиотоксикологии. М. 1987. 240 с.

6. Мордохай-Болтовской Ф.Д. Исследования Института биологии внутренних вод АН СССР по влиянию теплоэлектростанций на биологию водоемов // Водные ресурсы. 1975. № 6. С. 88–105.

7. Никаноров Ю.И. Влияние сбросных вод тепловых электростанций на ихтиофауну и рыбное хозяйство водоемов-охладителей // Биологический режим водоемов-охладителей ТЭЦ и влияние температуры на гидробионтов. М. 1977. Т. 21. С. 135–156.

8. Гор Д.А. Механизмы заселения и улучшения условий обитания донных беспозвоночных в восстанавливаемых руслах рек // Восстановление и охрана малых рек: Теория и практика. М. 1989. С. 100–122.

УДК 575.22; 502.4

Анализ жизнеспособности популяций особо охраняемых видов на примере *Helix pomatia* L. (*Mollusca, Gastropoda, Pulmonata*)

© 2010. Э. А. Снегин, к.б.н., доцент, зав. лабораторией, Белгородский государственный университет, e-mail: snegin@bsu.edu.ru

На основе анализа морфологической и генетической изменчивости, выявляемой методом гель-электрофореза белков, изучено состояние генофондов трёх популяций особо охраняемого вида *Helix pomatia* L. (виноградной улитки) в условиях юга лесостепи Среднерусской возвышенности. Рассматриваются генетико-автоматические процессы в популяциях и определяются векторы естественного отбора под влиянием как естественных, так и антропогенных факторов. Выдвигается гипотеза происхождения изучаемых популяций в районе исследования. На основе расчёта эффективной численности дается прогноз времени существования популяций.

The state of genofunds of three populations of the specially protected species *Helix pomatia* L. (edible snail) in conditions of southern forest-steppe of Mid-Russia Hills was investigated on the basis of the analysis of morphological and genetic changeability determined by the method of proteins' gelelectroforez. Genetic-automatic processes are considered in the populations and the vectors of natural selection under the influence of both natural and anthropogenic factors are determined. The hypothesis of the origin of the populations studied within the area in question is put forward. On basis of effective number calculation the lifetime of populations is forecasted.

Ключевые слова: особо охраняемый вид, наземный моллюск, популяционные генофонды, лесостепной ландшафт

Key words: specially protected species, land snail, population genofunds, forest-steppe landscape

Введение

В настоящее время, на фоне негативного воздействия человека на свое окружение, всё большее число диких видов сокращает свою численность, а порой целиком исчезает с лица планеты. Исчезновение любого вида начинается с исчезновения его отдельных популяций, в результате значительно сокращается ареал, уменьшается генетическое разнообразие и, как следствие, происходят потеря устойчивости и вымирание. По этой причине сейчас соз-

даются региональные Красные книги, нацеленные в первую очередь на сохранение различных внутривидовых группировок, в том числе и популяций. Часто бывает так, что вид, занесённый в региональную Красную книгу, в целом широко распространён, в отдельных частях ареала достигает большой численности и соответственно не нуждается в охране. Однако в ряде мест (например, на границах ареала или в каких-то полуизолированных территориях) такой вид или, вернее сказать, популяции этого вида могут находиться