

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра морфологии и экологии животных

**БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ УКРАИНСКОЙ МИНОГИ
(*EUDONTOMYZON MARIAE* BERG, 1931)
В Р. МЕДВЕДИЦА САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

АВТОРЕФЕРАТ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ
РАБОТЫ БАКАЛАВРА

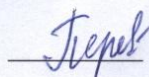
Студента 4 курса 424 группы

направления (специальности) 06.03.01. Биология

Биологического факультета


Лягалина Ярослава Валерьевича

Научный руководитель
доцент кафедры морфологии
и экологии животных, к.б.н.



Т.В. Перевозникова

Зав. кафедрой морфологии
и экологии животных
д.б.н., профессор



Г. В. Шляхтин

Саратов 2017

ВВЕДЕНИЕ

Украинская минога – редкий и исчезающий вид класса Круглоротые, эндемик Черноморского зоогеографического округа. Вид занесен в Красные книги России и Саратовской области. Согласно шкале категорий редкости, украинская минога относится к сокращающимся в численности (категория II) видам: виды и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в I категорию «исчезающие».

Несмотря на то, что украинская минога на территории региона известна давно, имеющиеся сведения о ее биологии, распространении, численности на данной территории имеют неполный и отрывочный характер. Скрытый образ жизни, наличие миграционной активности в ночные часы, недостаточность щадящей методической базы, природоохранный статус вида и правовые проблемы его научного изучения также являются причиной плохой изученности украинской миноги. Несмотря на это анализ современного состояния вида в Саратовской области с учетом факторов, влияющих на ее состояние, является одной из актуальных задач экологии и охраны природы. Именно результаты исследования популяционных показателей редких и исчезающих видов могут подтвердить сохранение или изменение их природоохранного статуса в Красных книгах разного ранга.

Целью данной работы является изучение биологических и экологических особенностей украинской миноги на модельном участке реки Медведица в окрестностях г. Петровска Саратовской области. В ходе работы решались следующие **задачи**:

- 1 Проанализировать данные о распространении вида на территории ареала, в регионе и в районе исследования;
- 2 Определить биотопическую приуроченность украинской миноги, находящейся на разных стадиях жизненного цикла, на модельном участке течения р. Медведица в окрестностях г. Петровска;

3 Проанализировать существующие методические подходы к определению численности украинской миноги в водоемах и определить этот показатель для пескороек и половозрелых нерестующих особей на модельном участке течения р. Медведица;

4 В обобщенной выборке *Eudontomyzon mariae* выделить размерно-возрастные характеристики украинской миноги;

5 На основе полученных данных о биологии и экологии вида на модельном участке показать ключевые лимитирующие факторы для вида при обитании в р. Медведица Саратовской области.

Краткая характеристика материалов исследования

Наблюдения за украинской миногой проводились на модельном участке течения р. Медведица в окрестностях Петровска в период с 2015 по май 2017 г. На данном модельном участке была обнаружена локальная популяция (локалитет) украинской миноги. Наблюдения за животными проводились в 3 точках, отличающихся положением в продольном профиле и характером дна.

Структура и объем работы

Работа состоит из введения, основной части, выводов и списка использованных источников. Основная часть работы включает 3 главы: «Биология и экология украинской миноги в Саратовской области и степень изученности вида» (обзор литературы из 66 источников), материал и методы, главу «Биология и экология украинской миноги на модельном участке р. Медведица», в которой излагаются результаты исследования. Работа включает 63 страницы машинописного текста, 18 рисунков.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1 Биология и экология украинской миноги в Саратовской области и степень изученности вида

В этой главе бакалаврской работы приводится анализ современной литературы по вопросам распространения и численности вида на территории ареала и в регионе, описывается природоохранный статус вида, лимитирующие факторы и меры его охраны, раскрываются вопросы систематики, морфологии и биотопической приуроченности украинской миноги, изучаются особенности биологии (образ жизни, питание, размножение и жизненный цикл). В обзоре литературы приводится ссылка на более чем 60 источников, в том числе на работы Ю. С. Решетникова, Б. А. Лёвина, А. Б. Ручина, Е. В. Завьялова, Г.А.Шандрикова, С. В.Буряченко и других.

2 Материалы и методы

Наблюдения за украинской миногой проводились в 2015- 2017 гг на проточном участке течения р. Медведица в окрестностях г. Петровска. В следующих трех точках, главным отличительным критериям которых стал тип грунта, производились прикопки на мелководье:

Точка 1 (52°19'57,45"с.ш. и 45°28'40,38"в.д.) – около 80 м выше моста, 8 км от г. Петровска, преобладающий тип грунта дна – илистый, скорость течения 0,1 м/сек, средняя глубина в летний сезон – 40 см, высшая водная и околородная растительность хорошо выражены, в русловой и прирусловой областях течения много погруженного валежа.

Точка 2 (52°19'57,14"с.ш. и 45°28'42,59" в.д.) – около 40 м выше моста, преобладающий тип грунта дна – песчано-илистый скорость течения 0,1 м/сек, высшая водная растительность хорошо выражены, средняя глубина в летний сезон – 30 см.

Точка 3 (52°19'54,25"с.ш. и 45°28'44,47" в.д.) – около 20 м ниже моста, тип грунта – каменисто-песчаный с небольшими пятнами заиленных участков, скорость течения 0,2 м/сек, средняя глубина в летний сезон – 40 см, высшая водная растительность развита плохо.

Для подтверждения видового статуса украинской миноги использовались такие показатели, как число роговых зубчиков на верхнечелюстной пластинке, расположенных на ее краях, а также их число на нижнечелюстной пластинке присасывательной воронки.

Для определения численности пескороек в бентосных скоплениях использовался прямой подсчет животных. Скопления обнаруживались путем донных прикопок. Прикопки осуществлялись с помощью совковой лопаты. Размеры прикопки составляли около 50 на 50 см. В каждой точке делалось в среднем 8 прикопок. Определялось среднее количество пескороек разных возрастов в скоплениях, расположенных в разных точках (в пересчете на 1 м²). После определения численности пескороек в скоплениях и стадии метаморфоза миноги возвращались в природу. Такие наблюдения проводились ежемесячно.

В точке 3 (на постмостовом участке с каменисто-песчаным дном) 24.03-25.05. 2017 г. зафиксирован нерест украинских миног. В период нереста подсчитывалось количество нерестующих особей и нерестовых ямок на 1 м береговой линии (подсчитывались средние значения). Проводилась фотофиксация и видеофиксация наблюдений на нересте.

Модельный участок течения р. Медведица, также как и некоторые другие отрезки русла в окрестностях г. Петровска, являются излюбленным местом добычи украинской миноги рыбаками-браконьерами. Они используют миногу в качестве наживки во время рыбалки на хищных рыб. Проводилось анкетирование рыбаков. В течение периода наблюдения на модельном участке течения (в постмостовой зоне) в разные сезоны 2015-2016 гг вынужденно произведено изъятие у рыбаков 5 выборок этого вида. Таким образом была сформирована генеральная (анализируемая)

совокупность, состоящая из 77 особей миног разного возраста, собранных в разные периоды исследования.

В полученной обобщенной выборке пескороек по внешним признакам определяли стадии метаморфоза, а именно по особенностям наружного строения и пигментации хвостового плавника согласно схеме, предложенной в Атласе молоди пресноводных рыб, у 17 самок с хорошо развитыми овариями определялась плодовитость, путем промеров определялись размеры особей из полученной выборки, получались показатели веса.

Для обработки полученных количественных данных применялись методы описательной статистики.

3 Биология и экология украинской миноги на модельном участке р. Медведица

Определение украинской миноги с использованием признаков, изложенных в обзоре круглоротых К. Рено, было подтверждено обитание на модельном участке течения р. Медведица вида *Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931).

Общая площадь обследованного локалитета украинской миноги на модельном участке течения р. Медведица составила около 250 м². Данная популяция, вероятно, имеет полузамкнутый характер, т.к. два других обнаруженных бентосных скопления украинской миноги в окрестностях г. Петровска расположены достаточно далеко от модельного участка, на 2200 и 1550 м выше и ниже вдоль русла. Однако в этих скоплениях численность пескороек всегда носила единичный характер.

На модельном участке максимальных значений численность пескороек разных возрастов в бентосных скоплениях достигала в точке 2 в августе 2016 г (до $18,2 \pm 2$ особей/м²). Наименьшие значения данного показателя (0–0,5 особей/м²) фиксировались в марте и октябре в точке 3 ниже моста (рис. 1).

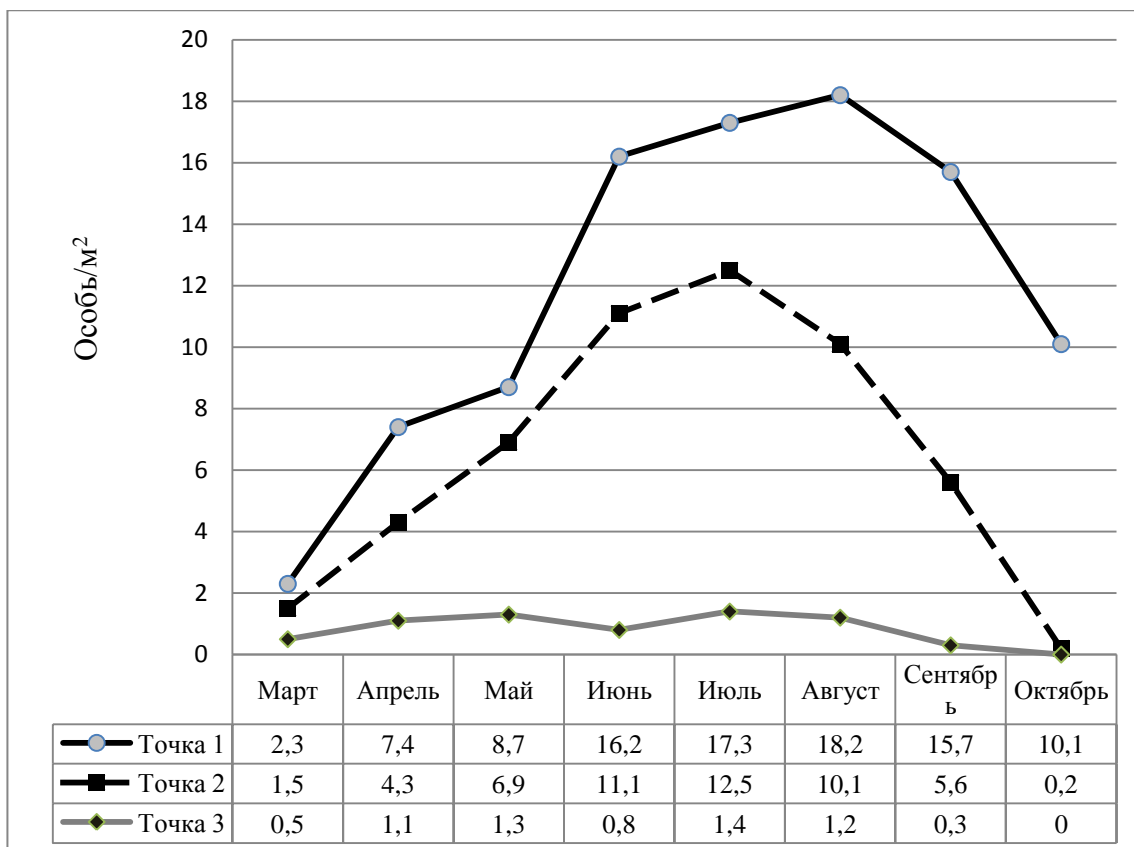
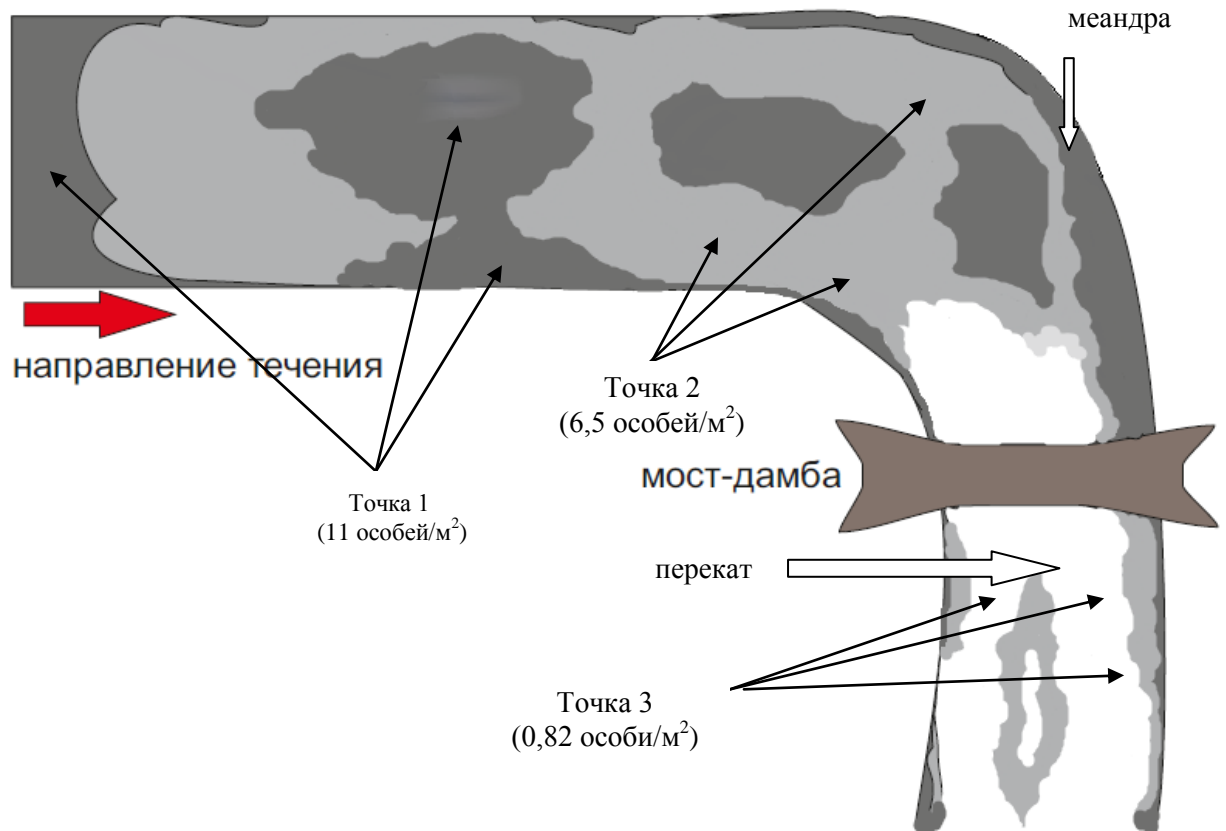
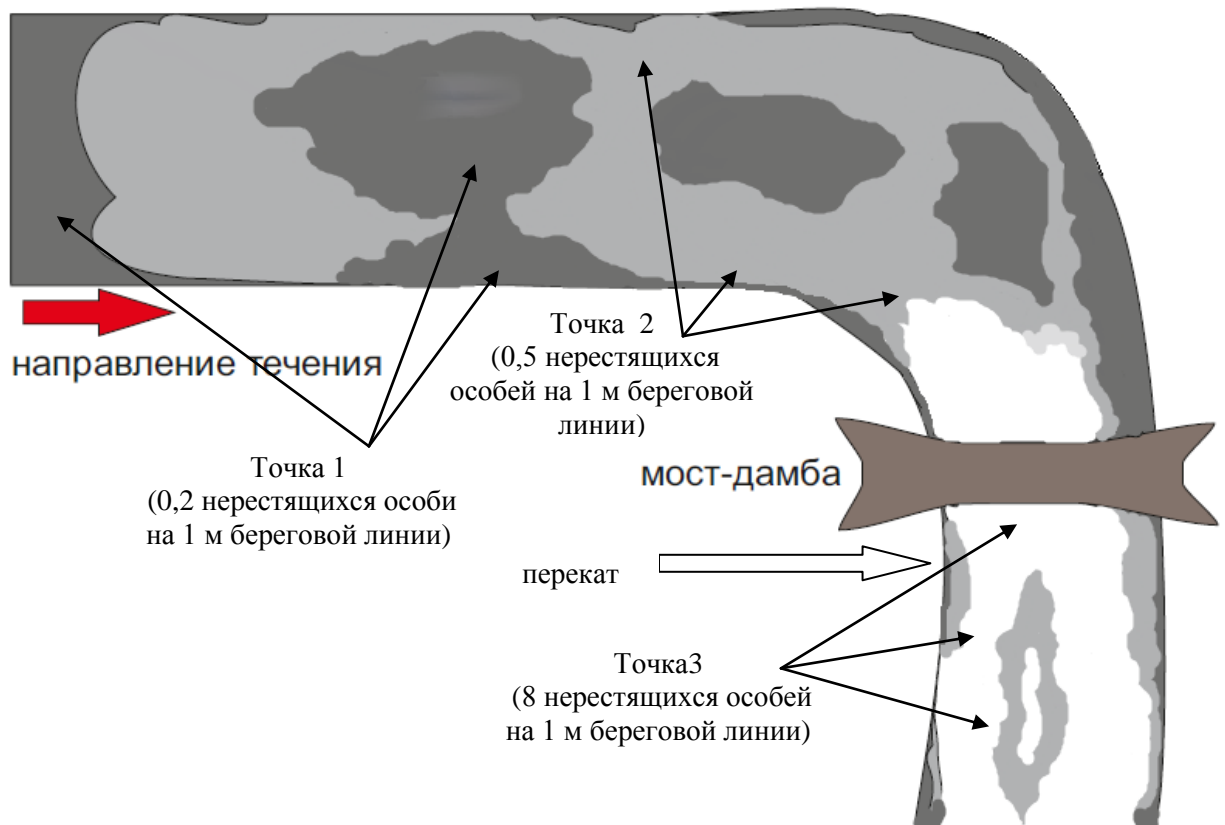


Рисунок 1 - Сезонная динамика численности пескороек в бентосных скоплениях на модельном участке течения р. Медведица в окрестностях г. Петровска

Биотопический анализ показал, что высокие показатели численности пескороек в разные сезоны года были зарегистрированы в сериях проб, привязанных к точке 1, в которой преобладал илистый грунт с большим количеством погруженного валежа в русловой и прирусловой областях течения. Среднее значение численности в точке 1 составило 11 особей/м² (рис. 2 а). Наименьшие показатели численности (со средними значениями 0,82 особей/м²) связаны с сериями проб в точке 3, в нижнем от моста-дамбы участке, в которых преобладал песчано-каменистый грунт и несколько возрастала скорость течения реки. Промежуточными можно назвать показатели численности пескороек в бентосных скоплениях из точки 2 с песчано-илистым грунтом (среднее значение показателя 6,5 особей/м²).



А



Б

Рисунок 2 - Биотопическая приуроченность украинской миноги, находящейся на разных стадиях жизненного цикла, на модельном участке реки Медведица (карта-схема):

А - Распределение пескороек в бентосных скоплениях в зависимости от типа грунта (в скобках – средняя численность); Б – Распределение нерестующих особей на нерестилище (пиковые значения в мае)

В целом, полученные результаты показывают четкую микробиотопическую привязанность пескороек разных (прежде всего, старших возрастов) к обитанию на заиленных участках течения с присутствием укрытий из валежа.

Весной 2017 г. было проведено изучение нереста украинской миноги с фотофиксацией и видеофиксацией наблюдений. Благодаря прозрачности воды в этот период миноги были доступны для визуальных учетов. В работе описывается биология нереста данного вида на модельном участке. В период интенсивного нереста украинской миноги нерестилища представляли собой скопления (колонии) из 1-5 нерестовых ямок на 1 м береговой линии, приуроченных к каменисто-песчаным и песчано-илистым участкам дна (точка 3, рис. 2 б). В работе подробно описывается биология нереста изучаемого вида круглоротых на модельном участке.

Анализ возрастной структуры в совокупной выборке показал, что в ней преобладали особи III возрастной группы (45,4%), при этом особи четвертого возраста (IV) были представлены в чуть меньшем количестве (43%). Пескоройки II возраста составили в выборке 11,6 % (всего по данной методике выделяют 7 размерно-возрастных групп, последняя из которых имеет признаки половозрелых форм) (рис. 3). Выпадение пескороек 1 возраста из выборки связано с неконтролируемым отбором рыбаками крупных и средних особей, а также с методическими причинами, а именно при выполнении прикопок без повреждающего просеивания и промывания грунта проб небольшие по размеру пескоройки 1 возраста не попадали в выборку. Как было отмечено ранее, количество пескороек более старших возрастов в силу естественной убыли закономерно сокращается по сравнению с численностью личинок 1 и 2 возрастной группы. Поэтому доля личинок более старшего (IV) возраста более точно отражает количество пескороек, становящихся половозрелыми.

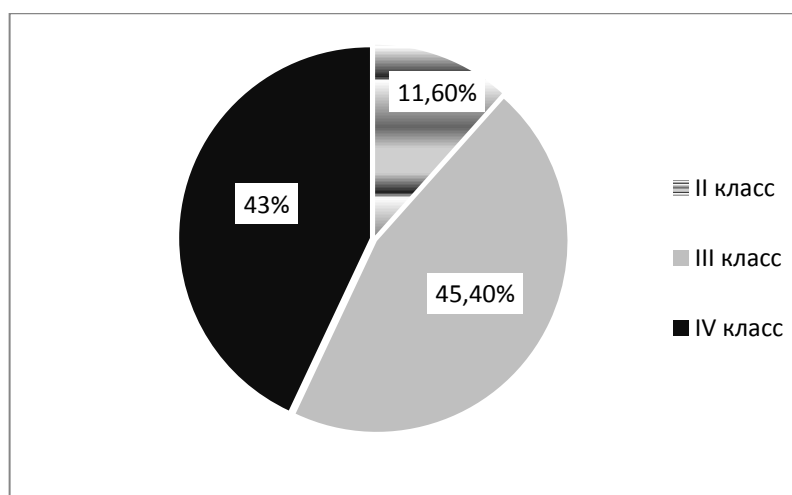


Рисунок 3 - Возрастная структура пескороек в совокупной выборке из р. Медведица в окрестностях г. Петровска 2015-2016 гг.

Подсчет яйцеклеток в овариях у 37 пескороек украинской миноги с морфологически оформившимися яичниками в обобщенной выборке, собранной в разные сезоны 2015 и 2016 гг, показал, что средняя плодовитость составляет 1200 ± 35 овоцитов. По данным литературы известно, что средняя плодовитость украинской миноги составляет 2270-2500 штук, а этот показатель колеблется от 1950 до 7100 икринок. Таким образом, в яичнике пескороек из изученной популяции после 2 фазы овогенеза устанавливается недостаточное число овоцитов первого порядка, т.е. формируются предпосылки снижения плодовитости у созревающих половозрелых самок (количество созревающих яйцеклеток, прошедших 2 мейотических деления, соответствует числу образовавшихся в фазу роста овоцитов первого порядка). Это может в будущем стать причиной дальнейшего снижения численности вида при обитании в р. Медведица. Этот факт является признаком уязвимости украинской миноги при обитании в условиях модельного участка р. Медведица. Подтверждение данных по ее низкой плодовитости и в других популяциях, обитающих вдоль русла р. Медведица, может стать объективным основанием сохранения II категории редкости этого вида в третьем издании Красной книги Саратовской области.

Измерение длины тела у особей украинской миноги из совокупной выборки показало, что среднее значение данного показателя составило

13,7±2,6 мм (min 8,0 мм и max 18,5 мм). При этом средние и максимальные значения данного показателя на юго-западе ареала составляют 180 и 222 мм соответственно.

Средний вес тела миног в анализируемой выборке равен 3,7±2 г (min 0,59 г и max 9,38 г) при среднем и максимальном значении этого показателя в других частях ареала 8,4 г и 23,4 г соответственно.

Уменьшение размерно-весовых показателей может свидетельствовать как о структурных изменениях в изучаемой популяции и прессе антропогенных факторов. По нашим наблюдениям в окрестностях г. Петровска украинская минога является излюбленной наживкой для рыб и используется рыбаками во время рыбалки. В таком качестве ее массово добывают многие рыбаки-любители, иногда такая наживка распространяется через распространителей. Опрос рыбаков показал, что ежемесячно ими отбираются средние и крупные особи миноги. При этом такой браконьерский «искусственный отбор» направлен на личинок 3, 4 и 5 возраста, причем на самых крупных и здоровых представителей популяции. Некоторые опрошенные отметили, что такая добыча миноги осуществляется ими в течение нескольких десятков лет на разных участках течения в окрестностях г. Петровска. Отсутствие данных о размерно-возрастной структуре популяции украинской миноги в прошлом не позволяет сделать вывод о том, что средние размеры особей в популяции уменьшились. Однако в будущем этот антропогенный фактор может изменить внешний облик украинской миноги и ее численность в условиях перевылова пескороек в изученном локалитете.

На вопрос о том, знают ли опрошенные о том, что данный вид занесен региональную Красную книгу, и его извлечение из природной среды предусматривает административную ответственность, все респонденты ответили отрицательно. Данный факт актуализирует необходимость разработки эффективных мер охраны украинской миноги и проведения просветительских мероприятий среди местного населения.

Анализ доступной литературы показал, что сообщения о численности вида в разных точках ареала ограничиваются формулировками «Встречается очень редко» и «Везде малочисленна», т. е. отсутствуют универсальные подходы к оценке данного показателя. Использованный в данной работе подсчет пескороек в бентосных скоплениях дает общие представления о численности вида в локалитете в разные сезоны года. Среднее значение численности миног в таких скоплениях составляет 18 экз./м² с максимальным значением численности в августе. Используя одну из предложенных шкал оценки численности (глава 1), в которой вид является многочисленным при значениях численности 10,1-50,0 экз/м², можно сделать заключение о том, что в изученном локалитете на модельном участке русла р. Медведица в окрестностях г. Петровска значения данного показателя у украинской миноги достаточно велики. Однако то, что такие локалитеты встречаются достаточно редко (на обследованном участке русла 1 на 3 км), можно говорить о высокой степени агрегированности распределения украинской миноги. Данное положение требует также дополнительного обследования русла реки и применения статистических методов.

Отсутствие данных о характере миграционной активности этой пресноводной непаразитической миноги также затрудняет оценивать динамику численности, что предполагает разработку доступных и щадящих для вида методик сбора.

На основе полученных теоретических данных о биологии и экологии *E. mariae*, а также практических результатов изучения вида, можно выделить следующие ключевые факторы риска для украинской миноги при ее обитании в р. Медведица:

- Мозаичный характер и небольшая площадь нерестовых участков в локалитетах, небольшая численность нерестовых ямок и нерестующих особей по сравнению с аналогичными показателями из литературы.

- Сокращение площади благоприятных для нерестилищ участков из-за замусоривания берегов и дна водоема, рекреационной нагрузки и зарастания

берегов, изменчивости русла р. Медведицы, образования локальных участков заболачивания в результате строительной деятельности бобров.

- Почти двукратное снижение средней плодовитости украинской миноги из модельного участка течения р. Медведица до 1200 ± 35 овоцитов.

- Перевылов пескороек крупных размеров 3 и 4 возраста рыбаками, что может приводить к сокращению численности нерестовой популяции.

- При максимальном значении численности пескороек до 18 особей/м² в бентосных скоплениях отдельного локалитета, может наблюдаться небольшое количество известных локалитетов вдоль продольного профиля р. Медведица (на обследованном участке русла в окрестностях г. Петровска – в среднем 1 локалитет на 3-4 км).

ВЫВОДЫ

1 Украинская минога – узкоареальный эндемик, значительная часть ареала которого лежит в европейской части России. На территории Саратовской области вид встречается в реках Азовско-Донского бассейна (в р.р. Хопре и Медведица), очень редко регистрируется в притоках Волги.

2 Универсальные подходы к оценке численности *E. mariae* на разных стадиях жизненного цикла в доступной литературе отсутствуют, что затрудняет получение данных по этому показателю из разных точек ареала и точному определению природоохранного статуса вида.

3 Биотопическими условиями обитания украинской миноги на модельном отрезке течения р. Медведица в окрестностях г. Петровска Саратовской области являются обязательное присутствие и чередование заиленных (станции обитания пескороек в бентосных скоплениях) и каменисто-песчаных (места для нерестилищ) участков. Максимальных значений численность пескороек разных возрастов в бентосных скоплениях на илистом дне достигала в точке 1 в августе (до $18,2 \pm 2$ особей/м²).

Наименьшие значения данного показателя ($0-0,5$ особей/м²) фиксировались в марте и октябре в точке 3 с каменисто-песчаным дном. На нересте показатель численности половозрелых миног старших возрастов был оценен как 8 нерестующих особей и 4 нерестовых ямки на 1 м береговой линии.

4 Анализ возрастной структуры в совокупной выборке показал, что в ней преобладали особи III возрастной группы (45,4%), при этом особи четвертого возраста были представлены в чуть меньшем количестве (43%). Пескоройки II возраста составили в выборке 11,6 %. На численность пескороек старших возрастов может оказывать влияние неконтролируемый отбор рыбаками крупных и средних особей.

5 Измерение длины тела у особей украинской миноги в совокупной выборке из модельного участка течения р. Медведица продемонстрировало, что среднее значение данного показателя составило $13,7 \pm 2,6$ мм (min 8,0 мм и max 18,5 мм). При этом средние и максимальные значения данного показателя на юго-западе ареала составляют 180 и 222 мм соответственно.

6 Средний вес тела миног в анализируемой выборке равен $3,7 \pm 2$ г (min 0,59 г и max 9,38 г) при среднем и максимальном значении этого показателя в других частях ареала 8,4 г и 23,4 г соответственно.

7 Основанием сохранения II категории редкости украинской миноги в третьем издании Красной книги Саратовской области является присутствие лимитирующих факторов, обнаруженных при ее обитании на модельном отрезке течения р. Медведица в окрестностях г. Петровска.

