



ЭКОЛОГИЯ - ECOLOGY

УДК 597.553.1

МРНТИ 34.29.33

DOI 10.37238/2960-1371.2960-138X.2025.98(2).88

¹Садықанова Г.Е., ¹Алипина К.Б., ²Құмарбекұлы С.

¹Восточно-Казахстанского университета имени С.Аманжолова,
г. Усть-Каменогорск, Казахстан

²Казахского агротехнического исследовательского университета имени
С.Сейфуллина г. Астана, Казахстан

E-mail: gulnaz.sadykanova@mail.ru, alipina_87@mail.ru, sanat_kv@mail.ru

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТЕРЛЯДИ *ACIPENSER RUTHENUS* (LINNAEUS, 1758) НА РЕКЕ ИРТЫШ

Аннотация. В статье исследуются ареал и биологические особенности стерляди (*Acipenser ruthenus*), обитающей в реке Иртыш на территории Павлодарской и Абайской областей. Представлены данные о длине, массе и возрастной структуре популяции, которые выявляют различия между регионами. Проведен анализ экологических условий, включая влияние гидроэлектростанций, загрязнения воды и изменения гидрологического режима на места обитания и нереста стерляди. Особое внимание уделено влиянию антропогенных факторов, таких как строительство плотин и браконьерство, на численность и распределение популяций. Результаты исследований демонстрируют, что в Павлодарской области стерлядь достигает максимальной длины, а в Абайской области — максимальной массы. Также выявлено, что темпы роста массы стерляди значительно превышают прирост длины на поздних этапах развития. Полученные данные позволяют прогнозировать изменения в численности популяций, а также разработать рекомендации по их восстановлению. Статья подчеркивает значимость сохранения редких видов рыб и предлагает меры по стабилизации их популяций, включая создание специализированных программ разведения, мониторинг мест нереста и контроль антропогенной нагрузки. Исследование важно для устойчивого управления водными биоресурсами Казахстана и обеспечения их сохранности для будущих поколений.

Ключевые слова: Река Иртыш, Восточно-Казахстанская область; область Абай; Павлодарская область; стерлядь; популяция; средние показатели; биологические показатели; экологическая важность.

Введение

Река Иртыш представляет собой крупнейшую водную артерию Казахстана, левый приток реки Обь и главную реку Иртышского бассейна. Она относится к числу крупнейших рек Азии и является важнейшей водной артерией Сибири. Иртыш протекает по территории трёх государств: Китая, Казахстана и России. Общая протяжённость реки составляет 4280 км, из которых 618 км находятся в Китае, 1698 км - в Казахстане и 1964 км - в России. Площадь водосборного бассейна достигает 1,65 млн км². На территории Казахстана река протекает через Павлодарскую, Абайскую и Карагандинскую области. Длина участка реки от озера Жайсан до её впадения в Обь составляет 3501 км.



Исток реки Иртыш. Иртыш берёт начало на юго-западном склоне Монгольского Алтая, в горах Алтай на территории Китая. В этой части река известна под названием «Чёрный Иртыш». Кара Иртыш, истекающий из Алтайских гор, впадает в озеро Жайсан, расположенное в Казахстане.

Часть Иртыша в Казахстане. После выхода из озера Жайсан река приобретает название «Иртыш» и протекает через крупные города Казахстана. Её русло проходит в западном и северо-западном направлениях, охватывая Восточный, Центральный и Северный регионы страны. Протяжённость Иртыша на территории Казахстана составляет около 1698 км. Эта река служит основным источником воды и играет ключевую роль в поддержании гидрологического баланса экономически важных регионов.

В Казахстане река Иртыш регулируется Шульбинским, Бухтарминским и Усть-Каменогорским водохранилищами. Эти склады обеспечивают энергетические и сельскохозяйственные потребности в стране.

Расположены крупные водохранилища и гидроэлектростанции, искажающие основное течение реки – Бухтарминская, Усть-Каменогорская и Шульбинская ГЭС. Шульбинское водохранилище является наименее морфологически изменённым. Участок реки от Шульбинской ГЭС до границы с Павлодарской областью имеет длину 280 км. Весенние водоотведения из этого водохранилища существенно изменяют гидрологический режим реки. Скорость течения Иртыша обычно составляет 0,6–1,0 м/с, на некоторых участках достигая 2,8–3,0 м/с. На равнинных отрезках она снижается до 1,4–1,5 м/с. В пределах данного участка к Иртышу с левого берега впадает река Шар, а в нижнем течении значительных притоков не наблюдается. На северо-востоке Павлодарской области две трети занимают Иртышская равнина или северо-западная окраина Западно-Сибирской низменности. Гидрологический режим реки значительно изменён в результате строительства гидроэлектростанций (Усть-Каменогорская, Бухтарминская, Шульбинская ГЭС), что повлияло на места нереста и миграционные пути рыб. Эти изменения приводят к снижению численности популяции и ухудшению состояния экосистемы. Икhtiофауну реки Иртыш образуют следующие рыбы: сибирский осетр, стерлядь, таймень, нельма, щука, лещ, обыкновенный карась, карп, язь, линь, ерш, судак, окунь. В том числе таймень и сибирский осетр занесены в Красную книгу Казахстана и запрещены к отлову. Стерлядь - относится к редкому, ценному виду рыб, требующему защиты.

Отряд осетрообразных рыб включает представителей семейства осетровых и веслоносов, а также вымершее семейство хондростенды [1]. В составе рода осетров (*Acipenser*, Linnaeus, 1758), обитающих на территории Казахстана, встречаются следующие виды: русский осетр (*Acipenser gueldenstaedtii*), шип (*Acipenser nudiiventris*), севрюга (*Acipenser stellatus*), белуга (*Huso huso*), сибирский осетр (*Acipenser baerii*) [2]. У всех осетровых наблюдается характерный облик и общее строение тела: пять рядов костных пластинок (так называемых «жучков»), нижний рот и гетероцеркальный хвостовой плавник. Морфологические различия между отдельными видами осетровых обычно выражены слабо [3].

Среди представителей осетровых выделяется стерлядь (*Acipenser ruthenus*, Linnaeus, 1758), особенностью которой является большее количество боковых (56–71), спинных (11–18) и брюшных (10–20) жучков. В спинном плавнике насчитывается от 32 до 49 лучей, в анальном – от 16 до 34. Бахромчатые усики расположены на нижней части головы, рот небольшой, с прерывистой нижней губой. Окраска спины варьирует от темно-серого до серовато-коричневого, на боках становится светлее, а на брюхе переходит в серовато-белый цвет; плавники окрашены в серый тон. Внутри вида выделяют острорылую и тупорылую формы. Стерлядь является одним из самых мелких представителей осетровых. Ранее встречались особи длиной до 1 м и массой 6–6,5 кг, а



максимальные размеры достигали 1,25 м при массе до 16 кг [4]. В современных уловах (например, в бассейне Верхней Оби) длина стерляди составляет 15–55 см, причем большая часть улова (62 %) состоит из рыб длиной 30–35 см. Лишь 3–5 % составляют особи длиной свыше 45 см [5].

Продолжительность жизни стерляди варьирует от 22 до 27 лет, а в редких случаях достигает 30 лет. Возраст уловленных особей, как правило, составляет от 4 до 10-11 лет [6].

В исследовании Третьяковой Т.В. «Анализ размерно-возрастной структуры стерляди нижнего течения реки Иртыш в аспекте сохранения её запасов» [2] рассмотрены популяционные характеристики стерляди в нижнем течении реки Иртыш. Автор изучала размерно-возрастную структуру популяции, определяла такие биологические показатели, как длина и масса рыб, и анализировала влияние антропогенных факторов, включая изменения гидрологического режима, на условия обитания стерляди. Особое внимание уделялось сохранению и восстановлению численности данного вида в условиях негативного воздействия деятельности человека.

Е.Л. Либерман в своей работе «Анализ линейно-весовых показателей и меристических признаков сибирской стерляди (*Acipenser ruthenus marsiglii*) бассейна реки Иртыш», провёл детальное исследование морфометрических характеристик сибирской стерляди [7]. Автор проанализировал линейно-весовые показатели и меристические признаки, такие как количество костных пластинок и лучей в плавниках, что позволило определить внутривидовые вариации и адаптации к условиям обитания.

Г.И. Волосников в обзоре «Обзор данных по биологии стерляди (*Acipenser ruthenus*)» [8], рассматривает ключевые аспекты биологии стерляди, включая её распространение, питание, размножение и текущее состояние популяций. Внимание акцентировано на снижении численности вида из-за факторов, таких как браконьерство, загрязнение водоёмов и изменения среды обитания, с акцентом на необходимость разработки мер по восстановлению популяций стерляди.

Смирнов В.В. [9] отметил, что популяция стерляди в бассейне Иртыша характеризуется стабильностью морфометрических показателей, несмотря на значительное антропогенное давление. В своей работе он указал, что средние размеры рыбы варьируются в зависимости от сезонных факторов и качества воды.

Гордеев А.В., Петров И.И. [10] провели исследования, которые показали, что темпы роста стерляди в условиях Иртыша напрямую зависят от доступности кормовой базы и гидрологических условий. Они также отметили значительное влияние температуры воды на репродуктивный цикл данного вида.

Сидоров Е.К., Рогова Н.М. [11] изучили влияние экологических факторов на морфологические характеристики стерляди и установили, что качество воды играет ключевую роль в формировании биологических показателей. Ухудшение экосистемы реки Иртыш, вызванное загрязнением, оказывает негативное влияние на популяцию.

Козлова Т.А., Иванов Д.С. [12] в своей работе акцентировали внимание на изменениях линейно-весовых характеристик стерляди в условиях регулируемого стока реки Иртыш. Они установили, что снижение уровня воды в нерестовый период приводит к уменьшению репродуктивного успеха популяции.

Ким Н.В., Ершов А.С. [13] в рамках генетических исследований выявили снижение генетического разнообразия стерляди в бассейне Иртыша. Они подчеркнули, что это может привести к снижению адаптационного потенциала вида в условиях изменяющейся среды.

Александров А.А., Фролова Е.В. [14] указали, что современное состояние популяции осетровых, включая стерлядь, в реке Иртыш находится под угрозой из-за



браконьерства и загрязнения воды. Для сохранения вида они предложили усилить охранные меры и разработать программы по восстановлению численности популяции.

Иванова М.С., Крылов В.И. [15] показали, что количество боковых жучек и лучей в спинных плавниках у стерляди Иртыша значительно отличается от аналогичных показателей в других водоёмах. Это может быть связано с уникальными условиями питания и течением реки.

Петров А.Б., Михайлов В.Н. [17] провели исследования сезонной миграции стерляди в нижнем течении Иртыша. Они обнаружили, что рыба перемещается в зависимости от уровня воды, что подчеркивает важность регулирования гидрологических условий для сохранения популяции.

Результаты вышеупомянутых исследований дополняются новыми данными, собранными в ходе полевых исследований 2024 года, проведённых в Павлодарской и Абайской областях Казахстана. В работе акцент сделан на анализ современных линейно-весовых показателей и меристических признаков стерляди, что позволяет оценить изменения морфометрических характеристик и текущее состояние популяций в данных регионах.

В отличие от работы Третьяковой Т.В., наше исследование включает сравнительный анализ различий между популяциями стерляди в бассейне Иртыша, обусловленных экологическими условиями разных областей. Дополнительно рассматриваются вопросы влияния гидроэлектростанций и других антропогенных факторов на места нереста и миграционные пути стерляди.

Нами представлены конкретные меры по стабилизации популяции, включая внедрение программ разведения и восстановление экологического состояния нерестилищ. Эти подходы позволяют дополнить и расширить результаты предыдущих исследований, предоставляя актуальные данные и практические рекомендации для охраны стерляди в бассейне реки Иртыш.

Материалы и методы исследования

Проанализированы материалы, собранные в результате полевых научных экспедиционных исследований, проведенных в 2024 году. Эти исследования изучаются впервые. До сих пор нет информации о биологических показателях стерлядей на реке Иртыш в Казахстане. Дана характеристика размерно-весовых показателей стерляди на реке Иртыш. Всего в ходе экспедиционных работ с помощью плавных сетей, применяемых на реке Иртыш, было поймано 23 экземпляра и проведен их биологический анализ. На реке Иртыш Павлодарской области и области Абай отлов стерлядей производился с помощью плавной сети 30-36 мм, применяемого на реке длиной 25 метров. Обработка ихтиологических материалов осуществлялась по общепринятым методикам [17-19].

Стерлядь (*Acipenser ruthenus* Linnae) - осетровая рыба, обитающая в крупных реках Европы, впадающих в Черное, Азовское и Каспийское моря, а также в Сибирь до Шығыстасея на востоке. Населяет водоемы с быстрым течением. Также встречается в озерах. Устьевые участки крупных рек имеют полупроходную форму. В Казахстане насчитывается 2 популяции стерляди: Иртышская и Каспийская. На проблему различий европейского и Сибирского населения впервые обратил внимание М. И. Меньшиков [20]. Он выделил сибирскую популяцию как отдельный подвид под названием *Acipenser ruthenus marsilii* (Brandt) и противопоставил ее номинативному виду *Acipenser ruthenus* (Linnae). Однако позже Л. С. Берг [21] отказался от таксономического статуса признания сибирской стерляди отдельным подвидом, добавив ее только к подвиду второго ряда, известному как *Acipenser ruthenus nation marsilii* (Brandt). Однако таксономическое положение сибирской тащи остается открытым до сих пор.



На данный момент информации по фактическому количеству стерляди в Иртышском бассейне нет. Малочисленность обусловлена такими факторами, как потеря нерестилищ и закрытие миграционных путей из-за строительства плотин ГЭС, ухудшение качества среды обитания, а также браконьерство, особенно отлов половозрелых особей. Таким образом, эксплуатация гидроэлектростанций, увеличение водопотребления и освоение пойменных участков привели к изменению гидрологического режима реки Иртыш, в результате чего произошло снижение природного потенциала самой реки и ее экосистемы пойменных участков [22].

Результаты исследования

Результаты вылова стерлядей в области Абай и Павлодарской области приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Биологические показатели стерлядя на реке Иртыш (на территории Абайской области)

Возраст	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
2	29-29	29	160-160	160	1	25
3	38-38	38	380-440	410	2	50
5	50-50	50	1360-1360	1360	1	25
Итого	29-50	29,3	160-1360	482,5	4	100

По данным, собранным в июле в ходе научно-исследовательских работ, 4-х пойманных стерлядей в Абайской области на реке Иртыш возраст рыб 2-5 лет, длиной 12-51 см, средней длиной 29,3 см, весом от 160 до 1360 гр, средней массой 482,5 гр.

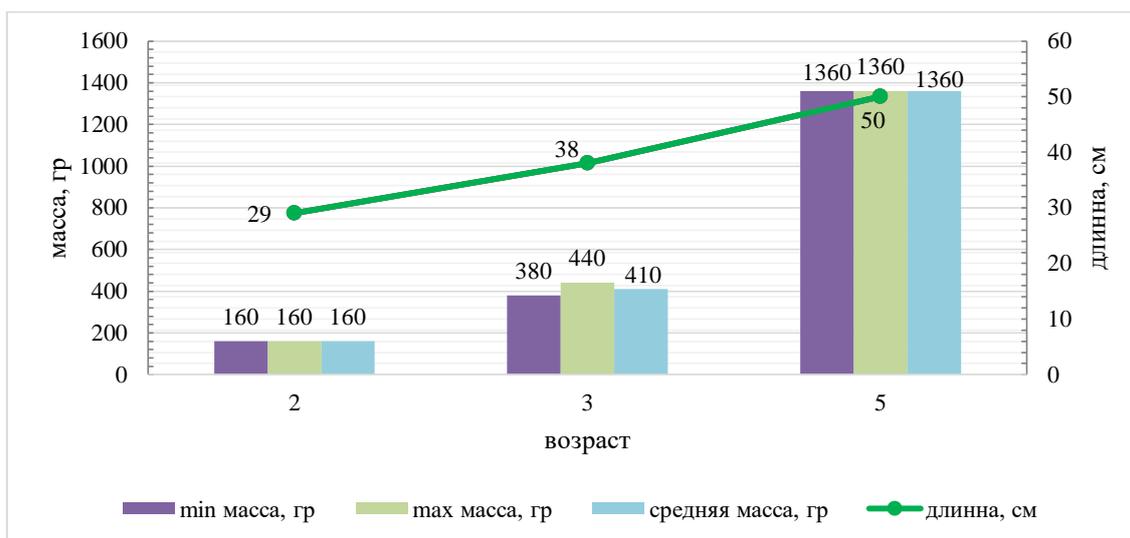


Рисунок 1 – Соотношение возраста стерлядь массе и длине на реке Иртыш (на территории Абайской области)

С возрастом масса стерлядь значительно увеличивается. На этапе 2 лет масса составляет всего 160 г, а к 5 годам достигает максимума – 1360 г. Длина стерлядь также возрастает с возрастом: от 29 см в 2 года до 50 см в 5 лет. Это демонстрирует пропорциональное развитие роста. На раннем этапе (2 года) масса стерлядь одинакова во всех категориях (минимальная, средняя и максимальная), что свидетельствует о



стабильных условиях роста. 3 лет начинают проявляться различия в массе – минимальная составляет 380 г, а максимальная 440 г, что может быть связано с индивидуальными особенностями роста. Наблюдается, что масса увеличивается быстрее, чем длина, что свидетельствует о накоплении биомассы в старшем возрасте.

Таблица 2 - Биологические показатели стерлядя на реке Иртыш (на территории Павлодарской области)

Возраст	Длина, см (мин-макс)	Средняя длина, см	Масса, г (мин-макс)	Средняя масса, г	Кол-во, экз.	%
1	12-19	15,3	30-45	35	4	21,05
2	21-27	24,0	60-120	88,3	3	15,80
3	29-33	30,4	140-225	193,6	7	36,80
4	34-37	35,0	265-325	285	4	21,05
6	51-51	51,0	1010-1010	1010	1	5,30
Итого	12-51	31,1	30-1010	322,4	19	100

В сентябре на реке Иртыш в Павлодарской области был выловлен 19 экземпляра, в возрасте 1-6 лет, длиной 12-51 см, средней длиной 31,1 см, массой от 30 до 1010 гр, средней массой 322,4 гр. Популяция стерляди на реке Иртыш (в пределах Павлодарской области) имеет преобладание молодых особей, так как на возраст 3 года приходится наибольшее количество экземпляров (36,8% от общего числа). Прирост массы (975 г) значительно превышает прирост длины (35,7 см). Это свидетельствует о том, что у более взрослых особей прирост массы в основном связан с увеличением плотности тканей и жировых запасов, а не с ростом длины.

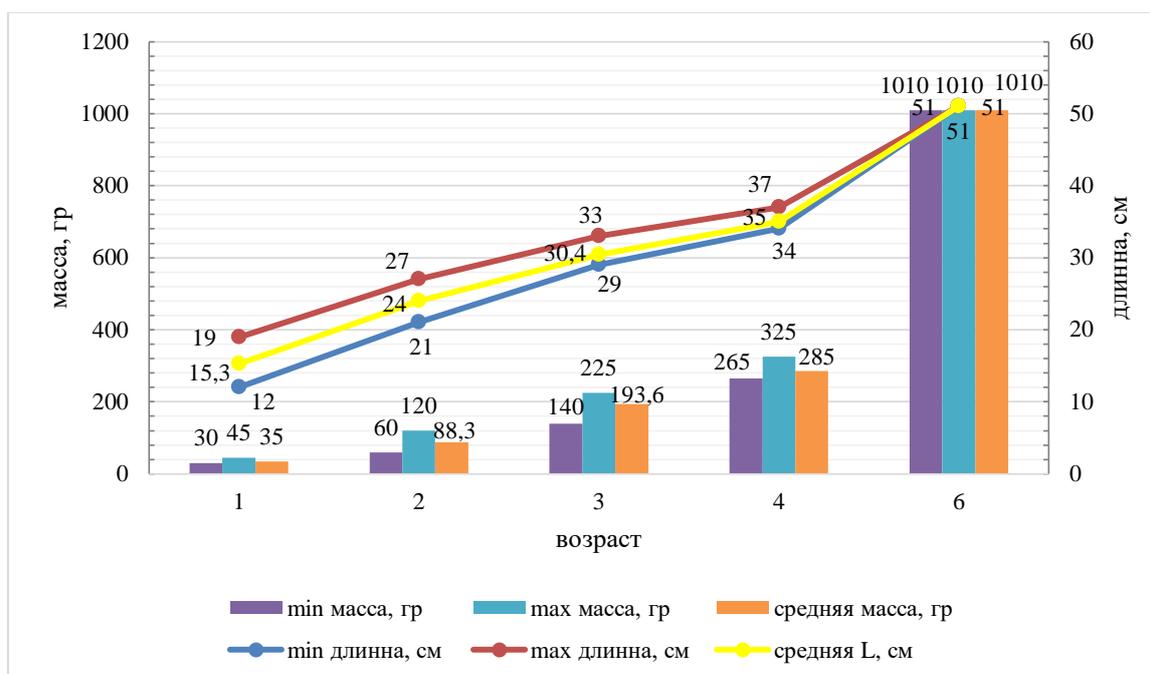


Рисунок 2 – Соотношение возраста стерлядь массе и длине на реке Иртыш (на территории Павлодарской области)



На ранних этапах роста (1–3 года) у стерляди наблюдается более интенсивное увеличение длины по сравнению с массой. Например, средняя длина возрастает с 15,3 см до 30,4 см (разница 15,1 см), в то время как средняя масса увеличивается с 35 г до 193,6 г (разница 158,6 г).

Однако, начиная с 4 лет, темпы увеличения массы начинают значительно превышать темпы роста длины. Например, с 4 до 6 лет длина остается практически неизменной (увеличивается только на 16 см, с 35 см до 51 см), тогда как масса увеличивается значительно — с 285 г до 1010 г (разница 725 г). Таким образом, в молодом возрасте (до 3 лет) рост длины преобладает. В зрелом возрасте (после 3–4 лет) происходит преимущественное накопление массы.

Исследования показали, что биологические характеристики стерляди на реке Иртыш заметно различаются в зависимости от региона обитания - Павлодарская или Абайская область.

В Павлодарской области длина стерляди растет более интенсивно. Средняя длина увеличивается с 15,3 см в возрасте 1 года до 51 см в возрасте 6 лет, что составляет прирост 35,7 см. В то же время, в Абайской области рост длины более умеренный - средняя длина увеличивается с 29 см в возрасте 2 лет до 50 см в возрасте 5 лет, с приростом в 21 см. Таким образом, стерлядь в Павлодарской области характеризуется более продолжительным увеличением длины, а в Абайской области этот показатель достигает максимума быстрее.

Темпы роста длины и массы также различаются между регионами. В Павлодарской области рост длины преобладает на ранних стадиях (до 3 лет), после чего начинает доминировать накопление массы. В Абайской области процесс накопления массы становится заметным уже к 3 годам, что делает его более сбалансированным.

Максимальные показатели длины стерляди практически идентичны: 51 см в Павлодарской области и 50 см в Абайской области. Однако максимальная масса отличается: стерлядь в Абайской области достигает 1360 г, тогда как в Павлодарской области этот показатель составляет 1010 г. Это указывает на то, что стерлядь в Абайской области имеет больший вес при одинаковых размерах. Эти различия могут быть вызваны различиями в экологических условиях, включая кормовую базу, плотность популяции и антропогенные факторы.

В 2018 году, согласно статье Чемагина Андрея Александровича [23] «Обзор некоторых аспектов экологии стерляди (*Acipenser Ruthenus Linnaeus, 1758*)», половое созревание начинается в возрасте 5-7 лет. Период нереста происходит в весенне-летний период на участках реки, различающихся температурой воды и скоростью течения. К местам нереста и кормления стерляди перемещаются весной по ото льда рек и при температуре воды 1,8–2,0°C, при этом наибольшая миграционная активность наблюдается при температуре воды 4-7°C. Нерестовые участки располагаются на быстротекущих, гравийно-песчаных почвах. Также было обнаружено, что при температуре воды 15°C была зафиксирована максимальная критическая скорость для сопротивления, а отклонение от этого показателя приводит к большему потреблению кислорода и снижению критической скорости. В зимнее время волки концентрируются в глубоких районах реки, в зимних зимовках [4].

Нет подробной информации о том, были ли особи пойманной рыбы половозрелыми, поскольку внутренняя структура не была раскрыта для сохранения их первоначального состояния, поскольку сохранение их естественного положения и целостности их внутренних структур было очень важно для исследовательских целей. Это решение было принято по нескольким причинам. Во-первых, хранение рыбы без вскрытия позволяет избежать повреждения ее внутренних органов, что обеспечивает точность последующих исследований. Во-вторых, этот подход важен для генетического



анализа и биохимических исследований, поскольку можно получить необходимые материалы без снижения качества образцов.

Анализируя размерно-весовые показатели и возраст пойманной на реке Иртыш в области Абай и Павлодарской области, можно отметить, что эти особи являются стабильными и воспроизводимыми там популяциями на реке Иртыш. Разница в численности стерлядей в области Абай и Павлодарской области зависит от нескольких факторов, связанных с их популяцией. Этому различию способствуют экологические условия каждого региона, неустойчивая температура воды, гидрологический режим, чистота водоемов, содержание питательных веществ, природные факторы, влияющие на воспроизводство рыб, а также деятельность человека. В то время как экосистемные условия в водохранилищах и реках Павлодарской области влияют на численность и поддерживают их увеличение, в области Абай ситуация может быть иной. Кроме того, на их популяцию влияет деятельность рыбохозяйственных учреждений в каждом регионе, уровень мер по охране и разведению Волков.

Поскольку стерлядь - редкая рыба, ловить ее разрешается только тем, у кого есть специальное разрешение. По этой причине данных об этом виде рыб очень мало, а сбор данных, необходимых для научных исследований, становится все более сложным. Недостаточная информация о среде обитания и популяциях рыб угрожает их сохранению в естественной среде обитания.

Согласно данным, представленным в статье Волосникова Глеба Игоревича [8] «Обзор данных по биологии стерляди *асірпенсер ruthenus (linnaeus, 1758)1*» в 2017 году, в Российском государстве при отлове встречались стерляди средней длины 1 м и весом 6-6, 5 кг, а их максимальная длина составляла 1,25 м, а вес - до 16 кг дошел. В настоящее время, например, в бассейне Верхней Оби, длина стерлядей колеблется от 15 до 55 см, причем большую часть основных уловов составляют особи с общей длиной тела 30-35 см. Доля особей длиной 45 см и старше не превышает 3-5%. Продолжительность жизни стерляди составляет 22-27 лет, а максимальный возраст может достигать 30 лет. Возрастной состав пойманных особей варьируется от 4 лет до 10-11 лет.

Распространен в бассейнах Черного, Азовского, Каспийского, Балтийского, Белого, Баренцевого и Карского морей. Обычно он быстро течет, обитает в глубоких местах и обитает в реках [24]. Судя по этим данным, информации недостаточно, чтобы сделать относительный вывод.

Заключение

Подводя итог, в реке Иртыш Абайской области было поймано 4 Волги, максимальный возраст 5 лет, длина 50 см, вес 1360 см. На реке Иртыш Павлодарской области было поймано 19 экземпляров с максимальным возрастом 6 лет, длиной 51 см, весом 1010 гр. дана характеристика биологических показателей стерлядей, пойманных на реке Иртыш в области Абай и Павлодарской области. Поскольку стерлядь - одна из самых редких рыб, важно защищать и размножать ее. Это уникальное богатство природы, важная часть экологического баланса. Уменьшение сопротивления может негативно сказаться на экосистеме, поэтому необходимо усилить меры по его сохранению.

Чтобы защитить этот вид рыб, необходимо внедрить специальные программы разведения с целью сохранения естественной среды обитания, предотвращения незаконного вылова и увеличения их численности. Кроме того, благодаря рациональному использованию природных ресурсов и повышению экологической грамотности, мы можем обеспечить будущее поколение таких редких животных, как стерлядь.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Мильштейн В.В. Осетроводство. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 152 с.



- [2] Третьякова Т.В. Анализ размерно-возрастной структуры стерляди нижнего течения реки Иртыш в аспекте сохранения ее запасов // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – №11 (ч. 6). – С. 1306–1310.
- [3] Подушка С.Б. Меристические признаки стерляди (*Acipenser ruthenus*) // *Осетровое хозяйство*. – 2010. – №4. – С. 26–44.
- [4] Атлас пресноводных рыб / под ред. Ю.С. Решетникова. – М.: Наука, 2002. – Т. 1. – С. 46–47.
- [5] Экология рыб Обь-Иртышского бассейна. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – 596 с.
- [6] Михайлов М.М., Женихова Н.И. Сравнительная морфология разных видов осетров // *Молодежь и наука*. – 2016. – №12. – С. 13.
- [7] Либерман Е.Л. Анализ линейно-весовых показателей и меристических признаков сибирской стерляди (*Acipenser ruthenus marsiglii* Brandt, 1833) бассейна реки Иртыш // *Нефтегазовые технологии и экологическая безопасность*. – 2017. – №2. – С. 83–89.
- [8] Волосников Г.И. Обзор данных по биологии стерляди (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) // *Вестник Астраханского государственного технического университета*. – 2017. – №2. – С. 67–72.
- [9] Смирнов В.В. Биология и хозяйственное значение стерляди бассейна Иртыша // *Вестник ихтиологии*. – 2015. – Т. 55, № 4. – С. 567–573.
- [10] Гордеев А.В., Петров И.И. Особенности роста и репродуктивной биологии стерляди в бассейне Иртыша // *Успехи современной биологии*. – 2018. – Т. 138, № 2. – С. 25–30.
- [11] Сидоров Е.К., Рогова Н.М. Влияние экологических факторов на морфологические признаки стерляди в нижнем течении Иртыша // *Журнал экологии и биоресурсов*. – 2019. – Т. 12, № 3. – С. 44–50.
- [12] Козлова Т.А., Иванов Д.С. Линейно-весовые показатели стерляди *Acipenser ruthenus* в условиях регулируемого стока Иртыша // *Труды института биологии внутренних вод*. – 2020. – Т. 90, № 6. – С. 111–118.
- [13] Ким Н.В., Ершов А.С. Изучение генетического разнообразия стерляди в бассейне Иртыша // *Вопросы биологической науки*. – 2021. – Т. 77, № 1. – С. 23–31.
- [14] Александров А.А., Фролова Е.В. Современное состояние и пути сохранения осетровых в реке Иртыш // *Проблемы рыбного хозяйства*. – 2022. – Т. 10, № 4. – С. 95–101.
- [15] Иванова М.С., Крылов В.И. Морфологические особенности стерляди *Acipenser ruthenus* бассейна Иртыша // *Экологические исследования*. – 2017. – Т. 19, № 2. – С. 34–42.
- [16] Петров А.Б., Михайлов В.Н. Сезонные миграции стерляди в нижнем течении Иртыша // *Вестник водных ресурсов*. – 2019. – Т. 45, № 3. – С. 58–66.
- [17] Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
- [18] Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. – М.: Наука, 1959. – 165 с.
- [19] Никольский Г.В. Экология рыб. – М.: Высшая школа, 1974. – 376 с.
- [20] Меньшиков М.И. К биологии сибирского осетра (*Acipenser baeri*) и стерляди (*Acipenser ruthenus*) реки Иртыш // *Ученые записки Пермского государственного университета*. – 1936. – Т. 2. – Вып. 1. – С. 41–65.



[21] Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1948. – Т. 1. – 466 с.

[22] Бейсембаева М.А., Дубровская Л.И. Оценка многолетней динамики водного стока верхнего Иртыша // Вестник Томского государственного университета. – 2014. – №379. – С. 189–195.

[23] Чемагин А.А. Обзор некоторых аспектов экологии стерляди (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2018. – №2. – С. 67–72.

[24] Атлас родной природы. Рыбы наших вод. – М.: Эгмонт Россия, 2002. – 64 с.

REFERENCES

[1] Milshtein V.V. Osetrovodstvo [Sturgeon Farming]. – М.: Legkaia i pishchevaia promyshlennost, 1982. – 152 p. [in Russian]

[2] Tretiakova T.V. Analiz razmerno-vozzrastnoi struktury sterliadi nizhnego techeniia reki Irtysh v aspekte sokhraneniia ee zapasov [Analysis of the size-age structure of sterlet in the lower reaches of the Irtysh River in terms of stock conservation] // Fundamentalnye issledovaniia. – 2014. – No. 11 (Part 6). – P. 1306–1310. [in Russian]

[3] Podushka S.B. Meristicheskie priznaki sterliadi (*Acipenser ruthenus*) [Meristic features of sterlet (*Acipenser ruthenus*)] // Osetrovoe khoziaistvo. – 2010. – No. 4. – P. 26–44. [in Russian]

[4] Atlas presnovodnykh ryb [Atlas of Freshwater Fish] / Ed. by Yu.S. Reshetnikov. – М.: Nauka, 2002. – Vol. 1. – 378 p. [in Russian]

[5] Ekologiiia ryb Obi-Irtyshskogo basseina [Ecology of Fish in the Ob-Irtysh Basin]. – М.: T-vo nauchnykh izdaniy KMK, 2006. – 596 p. [in Russian]

[6] Mikhailov M.M., Zhenikhova N.I. Sravnitelnaia morfologiiia raznykh vidov osetrov [Comparative morphology of different sturgeon species] // Molodezh i nauka. – 2016. – No. 12. – P. 13. [in Russian]

[7] Liberman E.L. Analiz lineino-vesovykh pokazatelei i meristicheskikh priznakov sibirskoi sterliadi (*Acipenser ruthenus* marsiglii Brandt, 1833) basseina reki Irtysh [Analysis of linear-weight parameters and meristic features of Siberian sterlet (*Acipenser ruthenus* marsiglii Brandt, 1833) in the Irtysh River Basin] // Neftianye tekhnologii i ekologicheskaiia bezopasnost. – 2017. – No. 2. – P. 83–89. [in Russian]

[8] Volosnikov G.I. Obzor dannykh po biologii sterliadi (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) [Review of data on the biology of sterlet (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758)] // Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2017. – No. 2. – P. 67–72. [in Russian]

[9] Smirnov V.V. Biologiya i khozyaystvennoe znachenie sterlyadi basseyna Irtysha [Biology and economic significance of sterlet in the Irtysh Basin] // Vestnik Ikhtiologii. – 2015. – Vol. 55, No. 4. – P. 567–573. [in Russian]

[10] Gordeev A.V., Petrov I.I. Osobennosti rosta i reproductivnoy biologii sterlyadi v basseyne Irtysha [Features of growth and reproductive biology of sterlet in the Irtysh Basin] // Uspekhi Sovremennoy Biologii. – 2018. – Vol. 138, No. 2. – P. 25–30. [in Russian]

[11] Sidorov E.K., Rogova N.M. Vliyanie ekologicheskikh faktorov na morfologicheskie priznaki sterlyadi v nizhnem techenii Irtysha [Influence of ecological factors on morphological features of sterlet in the lower Irtysh River] // Zhurnal Ekologii i Bioresursov. – 2019. – Vol. 12, No. 3. – P. 44–50. [in Russian]

[12] Kozlova T.A., Ivanov D.S. Lineyno-vesovye pokazateli sterlyadi *Acipenser ruthenus* v usloviyakh regulirovannogo stoka Irtysha [Linear-weight parameters of sterlet



Acipenser ruthenus under regulated flow conditions of the Irtysh River] // Trudy Instituta Biologii Vnutrennikh Vod. – 2020. – Vol. 90, No. 6. – P. 111–118. [in Russian]

[13] Kim N.V., Ershov A.S. Izuchenie geneticheskogo raznoobraziya sterlyadi v bassejne Irtysha [Study of genetic diversity of sterlet in the Irtysh Basin] // Voprosy Biologicheskoy Nauki. – 2021. – Vol. 77, No. 1. – P. 23–31. [in Russian]

[14] Alexandrov A.A., Frolova E.V. Sovremennoe sostoyanie i puti sokhraneniya osetrovyykh v reke Irtysh [Current state and ways to preserve sturgeons in the Irtysh River] // Problemy Rybnogo Khozyaystva. – 2022. – Vol. 10, No. 4. – P. 95–101. [in Russian]

[15] Ivanova M.S., Krylov V.I. Morfologicheskie osobennosti sterlyadi *Acipenser ruthenus* basseyna Irtysha [Morphological features of sterlet *Acipenser ruthenus* in the Irtysh Basin] // Ekologicheskie Issledovaniya. – 2017. – Vol. 19, No. 2. – P. 34–42. [in Russian]

[16] Petrov A.B., Mikhailov V.N. Sezonnye migratsii sterlyadi v nizhnem techenii Irtysha [Seasonal migrations of sterlet in the lower Irtysh River] // Vestnik Vodnykh Resursov. – 2019. – Vol. 45, No. 3. – P. 58–66. [in Russian]

[17] Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniiu ryb [Guide to Studying Fish]. – M.: Pishchevaia promyshlennost, 1966. – 376 p. [in Russian]

[18] Chugunova N.I. Rukovodstvo po izucheniiu vozrasta i rosta ryb [Guide to Studying Fish Age and Growth]. – M.: Nauka, 1959. – 165 p. [in Russian]

[19] Nikolsky G.V. Ekologiya ryb [Fish Ecology]. – M.: Vysshaia shkola, 1974. – 376 p. [in Russian]

[20] Menshikov M.I. K biologii sibirskogo osetra (*Acipenser baeri*) i sterliadi (*Acipenser ruthenus*) r. Irtysha [On the Biology of Siberian Sturgeon (*Acipenser baeri*) and Sterlet (*Acipenser ruthenus*) in the Irtysh River] // Uchenye zapiski Permskogo gosudarstvennogo universiteta. – 1936. – Vol. 2. – Issue 1. – P. 41–65. [in Russian]

[21] Berg L.S. Ryby presnykh vod SSSR i sopredelnykh stran [Freshwater Fish of the USSR and Adjacent Countries]. – M.-L.: Izd-vo AN SSSR, 1948. – Vol. 1. – 466 p. [in Russian]

[22] Beisembaeva M.A., Dubrovskaya L.I. Otsenka mnogoletnei dinamiki vodnogo stoka verkhnego Irtysha [Assessment of Long-Term Dynamics of Water Flow in the Upper Irtysh] // Vestnik Tomskiy gosudarstvennogo universiteta. – 2014. – No. 379. – P. 189–195. [in Russian]

[23] Chemagin A.A. Obzor nekotorykh aspektov ekologii sterliadi (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758) [Review of Some Aspects of Sterlet Ecology (*Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758)] // Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. – 2018. – No. 2. – P. 67–72. [in Russian]

[24] Atlas rodnoi prirody. Ryby nashikh vod [Atlas of Native Nature. Fish of Our Waters]. – M.: Egmont Russia, 2002. – 64 p. [in Russian]

Садыканова Г.Е., Алипина К.Б., Құмарбекұлы С.

ЕРТІС ӨЗЕНІНДЕГІ СҮЙРІК БАЛЫҚТАРЫНЫҢ (*ACIPENSER RUTHENUS*, *LINNAEUS*, 1758) БИОЛОГИЯЛЫҚ КӨРСЕТКІШТЕРІ

Андатпа. Мақалада Павлодар және Абай облыстары аумағында Ертіс өзенінде мекендейтін стерлядь (*Acipenser ruthenus*) балықтарының таралу аймағы мен биологиялық ерекшеліктері зерттеледі. Өңірлер арасындағы айырмашылықтарды анықтайтын популяцияның ұзындығы, салмағы және жас құрылымы туралы деректер ұсынылған. Судың ластануы, гидрологиялық режимнің өзгеруі және су электр станцияларының әсерін қоса алғанда, экологиялық жағдайларға талдау жасалды. Сондай-ақ, популяция саны мен таралуына бөгеттердің құрылысы және браконьерлік сияқты антропогендік факторлардың әсері қарастырылды. Зерттеу нәтижелері Павлодар облысында стерлядьтың максималды ұзындыққа, ал Абай облысында максималды салмаққа жететінін көрсетті. Сонымен қатар, стерлядьтың массасының өсу қарқыны



оның ұзындығының өсу қарқынынан кеш даму кезеңдерінде айтарлықтай жоғары екені анықталды. Алынған деректер популяция санындағы өзгерістерді болжауға және оларды қалпына келтіру бойынша ұсыныстар әзірлеуге мүмкіндік береді. Мақала сирек кездесетін балық түрлерін сақтаудың маңыздылығын атап өтіп, олардың популяциясын тұрақтандыру үшін арнайы өсіру бағдарламаларын құруды, уылдырық шашу орындарын бақылауды және антропогендік жүктемені қадағалауды ұсынады. Зерттеу Қазақстанның су биоресурстарын тұрақты басқару және болашақ ұрпақ үшін олардың сақталуын қамтамасыз ету үшін маңызды.

Кілтті сөздер: Ертіс өзені; Шығыс Қазақстан облысы; Абай облысы; Павлодар облысы; стерлядь; популяция; орташа көрсеткіштер; биологиялық көрсеткіштер; экологиялық маңыздылық.

Sadykanova G.Y., Alipina K.B., Kumarbekuly S.
BIOLOGICAL INDICATORS OF STERLET (*ACIPENSER RUTHENUS*, LINNAEUS, 1758) IN THE IRTYSH RIVER

Annotation. The article examines the habitat and biological characteristics of sterlet (*Acipenser ruthenus*) inhabiting the Irtysh River in the Pavlodar and Abay regions. Data on population length, weight, and age structure revealing differences between regions are presented. An analysis of ecological conditions, including the impact of hydropower plants, water pollution, and changes in hydrological regimes, was conducted. Particular attention was paid to the influence of anthropogenic factors, such as dam construction and poaching, on population numbers and distribution. The research results demonstrate that sterlet in the Pavlodar region achieves maximum length, while in the Abay region, it reaches maximum weight. It was also revealed that the rate of weight growth significantly exceeds the rate of length growth at later stages of development. The obtained data allow for predicting changes in population numbers and developing recommendations for their restoration. The article emphasizes the importance of conserving rare fish species and suggests measures to stabilize their populations, including the creation of specialized breeding programs, monitoring of spawning grounds, and control of anthropogenic impact. This research is crucial for the sustainable management of Kazakhstan's aquatic bioresources and ensuring their preservation for future generations.

Keywords: Irtysh river; East Kazakhstan Region; Abay region; Pavlodar region; starlet; population; average indicators; biological indicators; ecological significance.