

ОБЗОРЫ

УДК 597.423.902

**СТЕРЛЯДЬ *ACIPENSER RUTHENUS* (ACIPENSERIFORMES,
ACIPENSERIDAE) СРЕДНЕЙ ВОЛГИ И НИЖНЕЙ КАМЫ
В IV–XVIII ВВ.: РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ, РОСТ
И ЗНАЧЕНИЕ В ДРЕВНЕМ РЫБОЛОВСТВЕ**

© 2017 г. Д.Н. Шаймуратова¹, И.В. Аськеев¹, О.В. Аськеев¹,
С.П. Монахов¹, А.О. Аськеев¹, А.А. Смирнов^{2,3}

¹Институт проблем экологии и недропользования
АН Республики Татарстан, Казань, 420087

²Северо-Восточный государственный университет, Магадан, 685000

³Магаданский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства
и океанографии, 685000

E-mail: archaeozoologist@yandex.ru

Представлены оригинальные результаты исследования некоторых аспектов биологии стерляди *Acipenser ruthenus* с территории Среднего Поволжья и севера Нижнего Поволжья в историческом прошлом. По костным остаткам из 17 археологических памятников периода позднего голоцена (IV–XVIII вв.) получены данные о размерно-возрастном составе, росте и промысловом значении стерляди средней Волги и нижней Камы. Согласно выявленному количеству костных остатков, стерлядь занимала основное место в древнем рыболовстве жителей Среднего Поволжья и севера Нижнего Поволжья. Промысел был основан на наиболее полном использовании данного ресурса. **Ключевые слова:** стерлядь, археологические памятники Среднего Поволжья и севера Нижнего Поволжья, размерно-возрастной состав, рост, средняя Волга, нижняя Кама, поздний голоцен.

ВВЕДЕНИЕ

Стерлядь *Acipenser ruthenus* является важным промысловым видом на протяжении многих столетий. В настоящее время она распространена на территории Среднего Поволжья и на севере Нижнего Поволжья достаточно широко (Евланов и др., 1998; Кузнецов, 2005; Сотников, Двинский, 2005; Бартош, 2006; Завьялов и др., 2007). В то же время сегодня стерлядь — это редкий вид со снижающейся численностью, уязвимый по отношению к факторам антропогенного и климатического характера.

Остатки этого вида были идентифицированы при раскопках многих археологических памятников позднего голоцена с территории бассейна р. Волга (Никольский, 1935; Попов, Кулаева, 1956; Лебедев, 1958, 1960; Соколов, Цепкин, 1971, 1996; Цеп-

кин, 1995; Аськеев и др., 2011, 2013). Исследованиям о распространении субфосильной стерляди и некоторых ее биологических показателях (размеры, возраст и рост), в том числе с территории Среднего Поволжья (средняя Волга и нижняя Кама), посвящена статья Соколова и Цепкина (1971). Накопленная нами за последние 15 лет обширная коллекция костных остатков рыб, полученная в ходе раскопок археологических памятников Среднего Поволжья и севера Нижнего Поволжья, позволила провести детальный анализ промысловой ихтиофауны прошлого на изучаемой территории. В настоящей статье представлены новые результаты исследования некоторых аспектов биологии стерляди Средневожского бассейна в историческом прошлом. Кроме того, полученные с помощью изучения субфосильных остатков рыб

(и других видов животных) данные имеют прямое отношение к биологии охраны природы, так как содержат сведения о состоянии видов в прошлом. В настоящее время эти виды претерпели существенные изменения под действием различных факторов.

Цель работы — комплексный анализ костных остатков стерляди из слоев археологических памятников с выявлением биологических параметров данного вида в срезе 2000 лет. Согласно поставленной цели решали следующие задачи: 1) количественную оценку роли стерляди в древних уловах, 2) реконструкцию размерно-возрастного состава стерляди в древних уловах и установление размеров и максимальной продолжительности жизни, 3) определение и анализ темпов роста субфоссиальной стерляди.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Суммарно для территории Среднего Поволжья и севера Нижнего Поволжья были изучены археоихтиологические коллекции из 20 археологических памятников (всего 11707 экз. костных остатков рыб), относящихся к периоду позднего голоцена (IV—XVIII вв.), в 17 из которых (рис. 1) идентифицированы костные остатки стерляди. Кости рыб извлечены из слоев археологических памятников ручным методом сбора в ходе раскопок в 1950—1990-х и 2002—2016 гг. (большая часть материала). Датировка культурных слоев археологических памятников проведена по археологическим находкам.

Весь исследованный нами археозоологический материал был распределен по четырем периодам, характеризующим исторические этапы развития общества на территории Среднего Поволжья и севера Нижнего Поволжья: 1 — IV—VIII вв., период, когда на территории Среднего Поволжья преобладало население именьковской культуры; 2 — X—первая половина XIII вв., период, когда вся территория Среднего Поволжья и бассейна нижней Камы входила в состав единого государства Волжская Булгария; 3 — вторая половина XIII—XV вв. —

период, когда территория Среднего и севера Нижнего Поволжья входила в состав Золотой Орды; 4 — XVI—XVIII вв., период, когда вся территория Среднего и севера Нижнего Поволжья перешла во владения Русского государства.

Изучение костных остатков стерляди проводили в лаборатории биомониторинга ИПЭН АН РТ с применением стандартных методов исследования археоихтиологического материала (Лебедев, 1960; Casteel, 1976; Cannon, 1987; Wheeler, Jones, 1989; Шаймуратова, 2016).

Количественную оценку стерляди проводили с помощью подсчета общего числа остатков стерляди в коллекции каждого исследованного археологического памятника с определением доли (в процентах) остатков стерляди от общего числа костей осетровых рыб и общего числа костей всех выявленных видов рыб. Для определения значения стерляди в древних уловах по историческим периодам мы ввели стерлядь-индекс, выражающий отношение количества остатков стерляди к количеству остатков остальных осетровых рыб. Подобные индексы успешно применяются в анализе археозоологических материалов, в частности, остатков рыб (Broughton et al., 2015).

Основные биологические параметры стерляди из археологических памятников устанавливали на основе реконструкции размеров (абсолютная длина тела *TL*), установления возраста и проведения прямого обратного расчисления линейного роста. Реконструкция размеров стерляди выполнена на основе уравнений регрессии зависимости размеров костей от абсолютной длины тела рыбы. Реконструкцию размеров стерляди из археологических памятников проводили на основе измерений следующих костей: кости экзо- и эндоскелета черепа — *frontale*, *parietale*, *suboperculare*, *parasphenoideum*, *palato-pterygoideum*, *maxillo-praemaxillare* (*maxillare*), *dentale*, *hyomandibulare*; *posttemporale* (*scuta dorsalis I*); кости экзоскелета грудных плавников и их поясов — *pinna pectoralis I*, *clavicula*, *cleithrum*, *supracleithrale*.

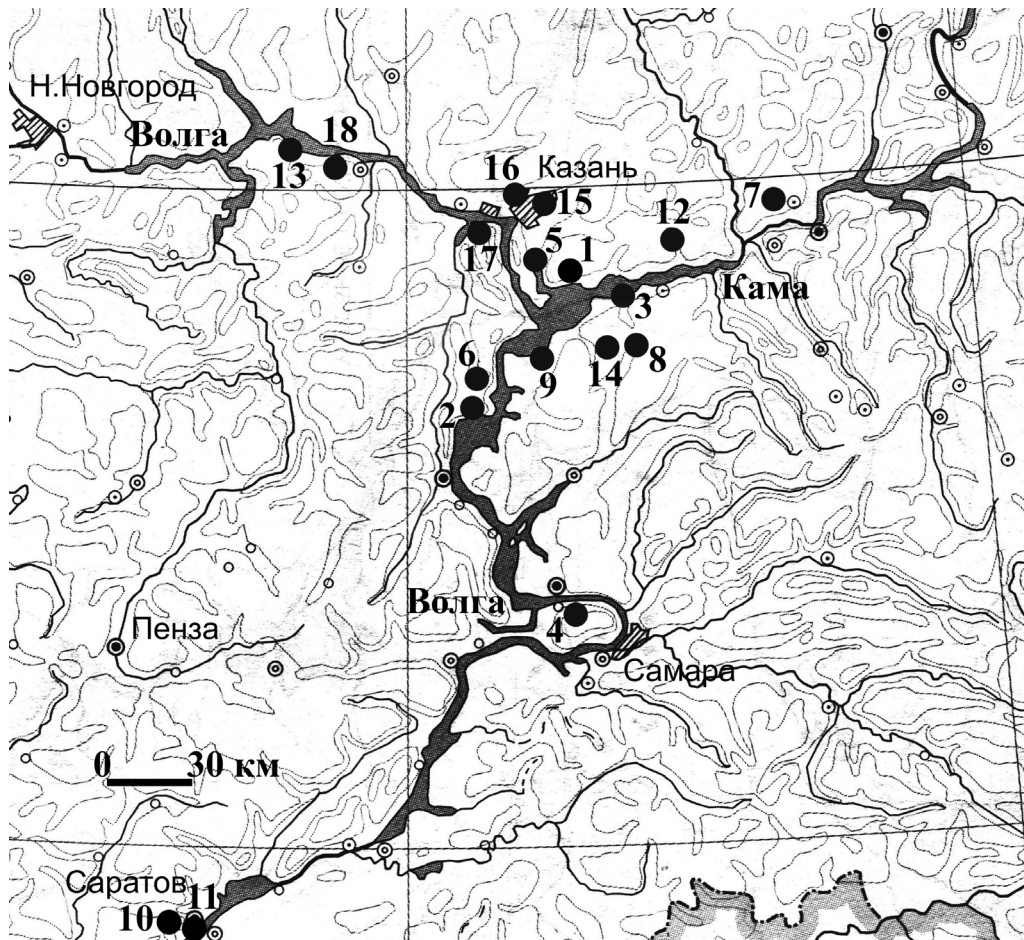


Рис. 1. Карта Среднего Поволжья с обозначением археологических памятников: 1 – Именьковское городище (IV–VII вв., Республика Татарстан); 2 – Тетюшское II городище (IV–VIII вв., Республика Татарстан); 3 – Остолоповское селище (X–XII вв., Республика Татарстан); 4 – Муромский городок (X–XII вв., Самарская обл.); 5 – Рождественское VI селище (XI–XII вв., Республика Татарстан); 6 – Богдашкинское городище (X–XIII вв., Республика Татарстан); 7 – Елабужское городище (XII–XIII вв., Республика Татарстан); 8 – Биляр (Билярское городище) (X–начало XIII вв., Республика Татарстан); 9 – Болгарское городище (вторая половина XIII–XIV вв., Республика Татарстан); 10 – Багаевское селище (конец XIII–XIV вв., Саратовская обл.); 11 – Увекское городище (XIV в., Саратовская обл.); 12 – Кирменское городище (XIII–XIV вв., Республика Татарстан); 13 – Мало-Сундырское городище (конец XIII–XV вв., Республика Марий Эл); 14 – Торецкое поселение (XV в., Республика Татарстан); 15 – Казань, территория Казанского университета (вторая половина XVI–XVII вв., Республика Татарстан); 16 – Казанский Кремль (XVI–XVIII вв., Республика Татарстан); 17 – Свияжск (конец XVI–XVII вв., Республика Татарстан); 18 – Чебоксары (XVI–XVIII вв., Чувашская Республика).

Измерения выполняли штангенциркулем (оригинальные данные авторов, полученные на основе остеологической коллекции и базы данных размеров рецентной стерляди лаборатории биомониторинга ИПЭН АН РТ) с точностью до 0,1 мм. В качестве примера на рис. 2 приведены соотношения размеров двух костей – первого луча грудного плавника *pinna pectoralis I* и крышечной кости *suboperculare* – и линейных размеров рецентной стерляди из Волжского бассейна с указанием уравнений регрессий, описывающих данные соотношения (выполнено в Microsoft Excel).

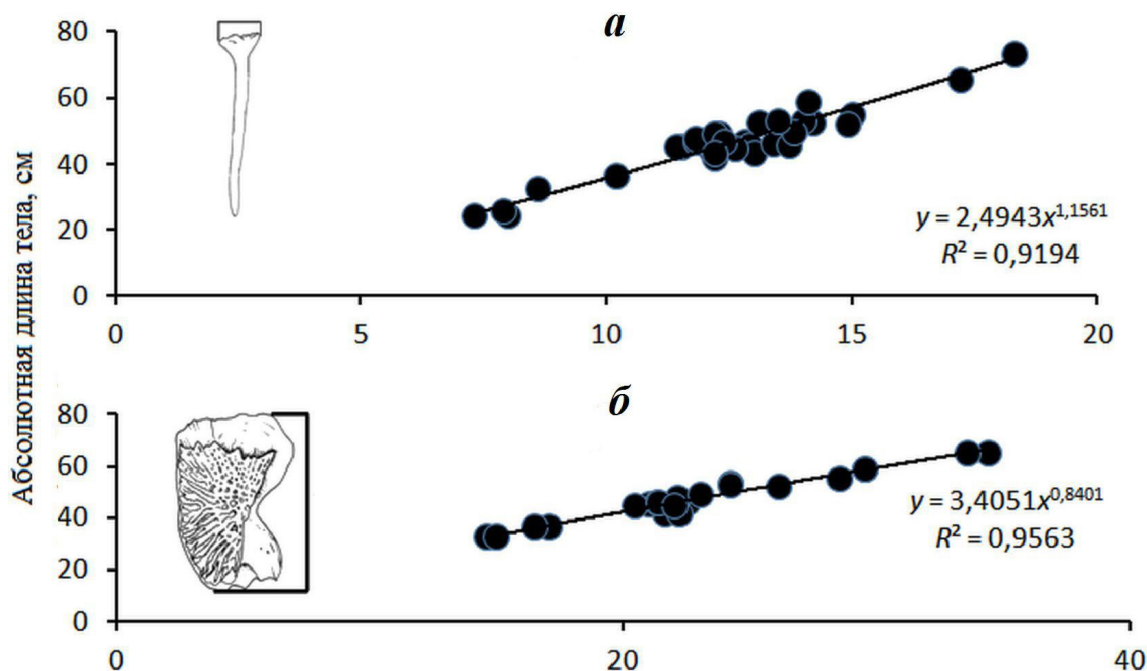


Рис. 2. Отношения (кости из Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ): *a* — ширины сустава *pinna pectoralis I* к абсолютной длине тела стерляди ($n = 35$, min—max = 24,3–73,1 см); *б* — длины *suboperculare* к абсолютной длине тела стерляди ($n = 23$, min—max = 32,5–65,3 см).

Помимо реконструированной длины тела стерляди из 17 археологических памятников мы использовали реконструированные нами размеры стерляди из Именьковского городища (IV–VII вв.) (рис. 1), археоихтиологическая коллекция из которого была изучена ранее (Попов, Кулаева, 1956). Полученные нами реконструкции размеров стерляди из Именьковского городища учитывали только при статистической обработке данных.

Установление возраста стерляди проводили по костям черепа и поясов конечностей (*suboperculare*, *cleithrum*, *clavicula*, *supracleithrale*, *pinna pectoralis I* и др.) посредством подсчета годовых колец (Правдин, 1966). Рост стерляди вычисляли методом обратного расчисления по поперечным спилам первых лучей грудных плавников (Чугунова, 1959; Правдин, 1966). Спи́лы поперечных срезов лучей грудных плавников (рис. 3) получали с помощью микроциркулярной пилы PROXXON KS-230. Результаты обратных расчислений роста были получены для 173 особей стерляди из 9 археологических памятников.

Необходимо отметить, что для археозоологического материала величина выборки детерминирована количеством пригодных для исследования костей и их сохранностью. Поэтому мы использовали как статистически стандартные по объему ($n \geq 30$), так и малые выборки. Методы статистической обработки данных подбирали с учетом соблюдения всех критериев допустимого использования того или иного метода (Zar, 2010).

Размерные и возрастные выборки стерляди ($n \geq 30$) из отдельных археологических памятников и объединенные по периодам протестированы с помощью критериев Колмогорова–Смирнова и Лиллиефорса, а также W-теста Шапиро–Уилка в программе STATISTICA 8 на соответствие нормальному распределению признака. Распределение признака в малых выборках ($n < 30$) считали не соответствующим нормальному. Для описания среднего значения размера и возраста стерляди в выборках с распределением, не соответствующим нормальному, использовали медиану и интерквартильный размах ($Me [25\%; 75\%]$).

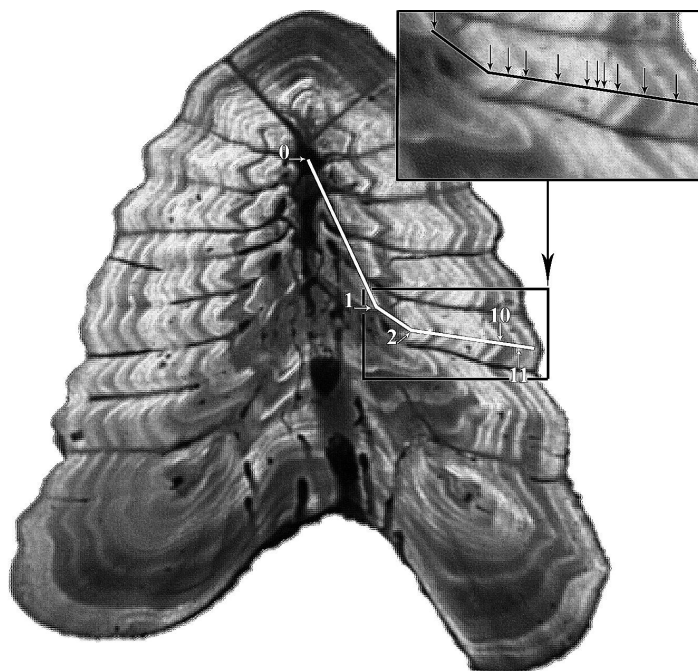


Рис. 3. Поперечный срез pinna pectoralis I стерляди из Тетюшского II городища (IV–VIII вв.); восстановленная абсолютная длина тела рыбы — 45,7 см, возраст — 12 лет. Обозначена линия измерения среза по годовым кольцам, справа — увеличенная часть среза с обозначением годовых приростов.

Для выборок с нормальным распределением признака описания среднего значения размера и возраста стерляди проводили с помощью средней (M) и стандартного отклонения (σ). Также для размерного и возрастного состава выборок из каждого археологического памятника и объединенных по периодам выборок указывали минимальные и максимальные значения признака и объем выборки (n). Групповое и попарное сравнение размерных выборок стерляди по четырем периодам проводили с помощью непараметрических критериев Краскела—Уоллиса и Манна—Уитни с изначально принятым уровнем значимости 0,05 в программе PAST, version 2.17. При множественном сравнении учитывали поправку Бонферони. Применение непараметрических критериев связано с тем, что большинство размерных выборок стерляди не соответствовали нормальному распределению. Кроме того, непараметрические критерии считаются наиболее подходящими для описания археозоологического материала (Wolverton et al., 2016).

Для описания линейного роста стерляди применяли зависимость абсолютной длины тела от возраста с применением уравнения Берталанфи: $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-K(t-t_0)})$, где L_{∞} — асимптотическая длина (теоретически максимальный размер); K — константа линейного роста, или коэффициент Брууди; t_0 — гипотетический возраст, при котором длина тела рыбы равнялась бы нулю, если бы рыба всегда росла в соответствии с этой зависимостью (Рикер, 1979). Расчеты уравнения Берталанфи проводили по методу Чепмена с помощью Microsoft Excel. Параметры, оцененные этим методом, приемлемы, если охват выборки по возрасту большой и интенсивный (Chien, Koopse, 1984). Используемая техника — простая линейная регрессия. В случае с возрастными выборками стерляди из археологических памятников исследуемой территории данное условие выполняется. Максимальная расчетная продолжительность жизни была оценена в соответствии с формулой: $T_{\max} = 3/K$, где K — коэффициент Брууди из уравнения Берталанфи (Pauly, 1980).

Сравнение средних значений темпов роста стерляди (сравнивали результаты расчислений до 12 лет) из 9 археологических памятников и темпов роста стерляди из уловов до зарегулирования нижней Камы (Шмидтов, 1939) и средней Волги (Афанасьев, 1985) проводили с помощью однофакторного дисперсионного анализа ANOVA с принятым уровнем значимости 0,05 в программе PAST, version 2.17.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Количественная оценка роли стерляди в древних уловах. Исследование археозоологических коллекций из средневековых и постсредневековых археологических памятников Среднего Поволжья и севера Нижнего Поволжья выявило костные остатки пяти видов осетровых рыб, обитавших в водах средней Волги и нижней Камы в прошлом — это русский осетр *Acipenser gueldenstaedtii*, шип *A. nudiventris*, стерлядь, севрюга *A. stellatus* и белуга *Huso huso* (Аськеев и др., 2011, 2013). Согласно обнаруженному массиву костей, стерлядь занимала первое место среди всех промысловых видов рыб: суммарно во всех исследованных нами коллекциях число выявленных костей стерляди составило 2048 экз., или 17,5% от общего числа диагностированных костей рыб. Количество костных остатков стерляди в слоях археологических памятников было не одинаковым и варьировало от 2,4 до 45,8% от костных остатков всех промысловых рыб и от 5,7 до 66,7% от остатков всех осетровых рыб (табл. 1). Согласно полученным значениям стерлядь-индекса (табл. 2), можно сказать, что потребление стерляди древним населением, а значит, косвенно и промысел этого вида имели тенденцию к увеличению от периода к периоду. Эта тенденция описывается уравнением полиномиальной регрессии: $y = 0,1441 x^2 - 0,5148 x + 0,8979$, $R^2 = 0,8944$, что указывает на большое значение стерляди в хозяйственной жизни жителей Среднего и севера Нижнего Поволжья в историческом прошлом.

Размерно-возрастной состав субфоссиальной стерляди. Размеры и возраст стерляди Средней Волги для периода IV—VII вв. получены по материалам из двух археологических памятников — Именьковского городища (размеры) и Тетюшского II городища (размеры и возраст) — со значительным преобладанием данных из последнего (табл. 3). Стерлядь в уловах данного периода представлена особями длиной от 34 до 120 см (рис. 4) со средним размером 50 см (табл. 4). Наибольшее количество особей было представлено размерными классами 40—50 (41,2%) и 50—60 (37,3%) см. Таким образом, согласно восстановленным размерам, основу промысла IV—VII вв. составляли особи длиной 40—60 см (78,4%). Возраст стерляди из Тетюшского II городища колебался от 4 до 18 лет (рис. 5), составляя в среднем 10 лет (табл. 3). Наибольшее количество особей (47,2%) были выловлены в возрасте 9—10 лет.

Размерно-возрастной состав стерляди из уловов X—первой половины XIII вв. проанализирован на основе материалов из шести археологических памятников (рис. 1, табл. 3). Стерлядь в уловах этого периода представлена особями длиной от 27 до 111,5 см (рис. 4), в среднем — 56,2 см (табл. 4). Преобладали особи (до 44%) в размерном диапазоне 40—60 см. Возраст выловленной стерляди колебался от 2 до 34 лет (рис. 5), в среднем составляя 9 лет (табл. 4), с преобладанием особей в возрасте 6 и 8 лет (29,2%). В возрастной группе от 20 до 30 лет было 9 особей (22%). Особи в возрасте старше 30 лет были единичны (2 экз., 4,9% от всех рыб).

Биологические показатели стерляди из уловов второй половины XIII—XV вв. охарактеризованы на основе субфоссиальных материалов из шести археологических памятников (рис. 1, табл. 3). В целом размерный состав стерляди из уловов жителей этих поселений колебался от 25 до 103,5 см (рис. 4), со средними значениями 59,9 см (табл. 4). Преобладали особи в размерном диапазоне от 40 до 70 см, что составляло 68,2%. Установленный возраст выловлен-

Таблица 1. Количество костных остатков стерляди из слоев археологических памятников Среднего и севера Нижнего Поволжья по отношению к общему числу костей рыб и костей осетровых

Археологический памятник	Число костей			Доля костей стерляди от числа костей, %	
	общее/ видов	осетровых/ видов	стерляди	общего	осетровых
Тетюшское II городище	3306/25	1823/5	661	20,0	36,3
Остолоповское селище	1846/29	298/5	139	7,5	46,6
Муромский городок	453/21	181/5	11	2,4	5,7
Рождественское VI селище	24/7	17/3	11	45,8	64,7
Богдашкинское городище	64/7	27/3	3	4,7	11,1
Елабужское городище	138/12	60/4	23	16,7	38,3
Биляр	710/19	426/5	60	8,5	14,1
Болгарское городище	170/14	96/4	47	27,6	49,0
Багаевское селище	327/15	257/4	43	13,1	16,7
Увекское городище	626/17	522/4	117	18,7	22,4
Кирменское городище	64/9	23/3	12	18,8	52,2
Мало-Сундырское городище	111/11	43/3	12	10,8	27,9
Торецкое поселение	1186/22	781/5	521	43,9	66,7
Казань, территория Казанского университета	263/12	113/4	32	12,2	28,3
Казанский Кремль	195/12	77/5	24	12,3	31,2
Свияжск	1791/31	392/4	235	13,1	59,9
Чебоксары	323/21	158/4	97	30,0	61,4

Таблица 2. Количество костных остатков стерляди и других осетровых рыб (определенных до вида и семейства) из археологических памятников Среднего и севера Нижнего Поволжья, распределенное по историческим периодам (векам), а также значения стерлядь-индекса

Исторический период, вв.	Число костей		Стерлядь-индекс
	стерляди	других осетровых	
IV–VIII	661	1162	0,36
X–первая половина XIII	247	773	0,24
Вторая половина XIII–XV	752	970	0,44
Середина XVI–XVIII	388	352	0,51

ных рыб колебался от 2 до 26 лет (рис. 5), 11,8%, а также рыбами в возрасте 7 (7,3%), со средним значением 14,4 лет (табл. 4). 15 (6,4%) и 19 (6,4%) лет. В возрастной В данный период не отмечено доминирования какой-либо одной возрастной группы особей. Наибольшее число особей представлено 16-летними рыбами (13 экз.) — и 23 (6 экз., или 5,5%) лет.

Таблица 3. Восстановленные размеры (абсолютная длина тела TL) и возраст стерляди из археологических памятников Среднего и севера Нижнего Поволжья

Археологический памятник	TL , см			Возраст, лет		
	n	min—max	$M \pm \sigma$ / Me [25%; 75%]	n	min—max	$M \pm \sigma$ / Me [25%; 75%]
Именьковское городище	5	47,5–69,6	58,0 [56,2; 62,0]	—	—	—
Тетюшское II городище	97	34,0–120	50,0 [45,0; 53,3]	53	4–18	10,0 [9,0; 12,0]
Остолоповское селище	53	27,0–111,5	61,49±20,53	31	2–34	9,0 [6,0; 15,0]
Муромский городок	9	44,0–109,0	62,0 [52,5; 82,0]	2	6; 8+	—
Рождественское VI селище	2	35,0; 37,0	—	—	—	—
Богдашкинское городище	3	33,5; 35,5; 38,0	—	—	—	—
Елабужское городище	15	35,1–99,1	52,1 [45,1; 58,1]	—	—	—
Биляр	27	42,2–98,5	66,5 [52,7; 82,4]	8	8–27	19,5 [12,0; 22,0]
Болгарское городище	33	29,0–87,6	52,88±13,62	20	7–17	11,0 [9,5; 13,5]
Багаевское селище	17	46,0–94,4	63,4 [60,4; 70,7]	12	6–25	14,0 [12,5; 16,5]
Увекское городище	80	28,75–85,7	65,2 [57,83; 73,18]	31	3–23	16,0 [8,0; 21,0]
Кирменское городище	11	29,5–89,9	54,8 [40,1; 66,9]	10	3–26	14,5 [7,0; 18,0]
Мало-Сундырское городище	7	25,0–76,9	43,3 [29,5; 53,0]	2	2; 7	—
Торецкое поселение	94	32,5–103,5	58,15 [47,7; 67,1]	35	7–25	16,31±4,87
Казань, территория Казанского университета	15	26,0–101,0	47,2 [41,4; 61,2]	3	6+; 7; 8	—
Казанский Кремль	17	30,1–103,3	53,2 [42,8; 67,4]	3	6; 6+; 7	—
Свияжск	80	31,3–100,5	62,7 [54,05; 72,95]	29	5–29	14,0 [9,0; 19,0]
Чебоксары	53	28,2–96,6	49,5 [40,2; 65,8]	29	4–26	8,0 [6,0; 15,0]

Примечание. Здесь и в табл. 4: n — объем выборки, min—max — предельные значения признака, $M \pm \sigma$ — средняя \pm стандартное отклонение, Me [25%; 75%] — медиана и интерквартильный размах.

Таблица 4. Восстановленные размеры (абсолютная длина тела TL) и возраст стерляди по временным периодам

Период, вв.	TL , см			Возраст, лет		
	n	min—max	$M \pm \sigma$ / Me [25%; 75%]	n	min—max	$M \pm \sigma$ / Me [25%; 75%]
IV–VIII	102	34–120	50,0 [45,0; 54,0]	53	4–18	10,0 [9; 12]
X—первая половина XIII	109	27–111,5	56,2 [46,8; 73,0]	41	2–34	9,0 [7; 20]
Вторая половина XIII–XV	242	25–103,5	59,87±14,6	110	2–26	14,38±5,77
Середина XVI–XVIII	165	26–103,3	56,7 [45,7; 71,3]	64	4–29	9,0 [7; 17]
IV–XVIII суммарно	618	25–120	56,4 [46,7; 68,5]	268	2–34	11,0 [8; 17]

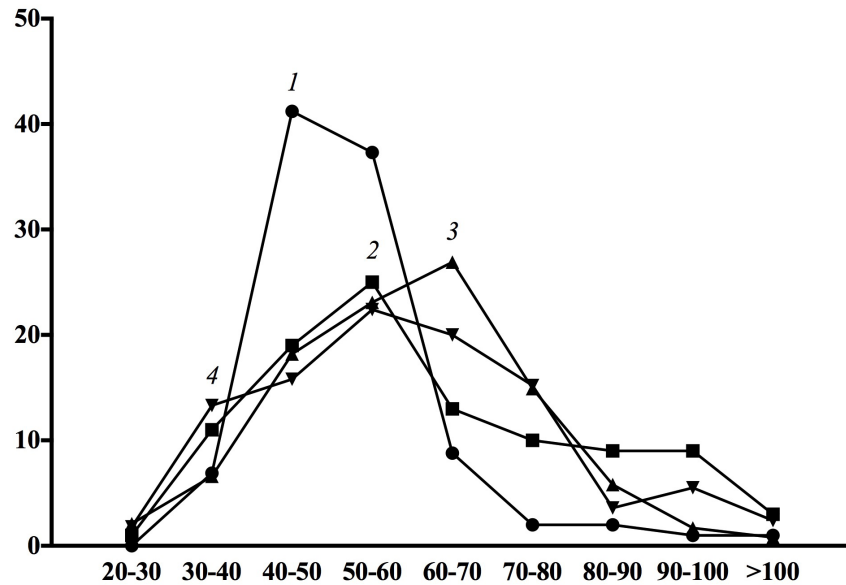


Рис. 4. Распределение стерляди (по оси ординат, %) разных размеров (по оси абсцисс, см) из 18 археологических памятников Среднего и севера Нижнего Поволжья по временным периодам (размер выборки — 618 экз.), вв.: 1 — IV–VIII; 2 — X—первая половина XIII; 3 — вторая половина XIII–XV; 4 — XVI–XVIII.

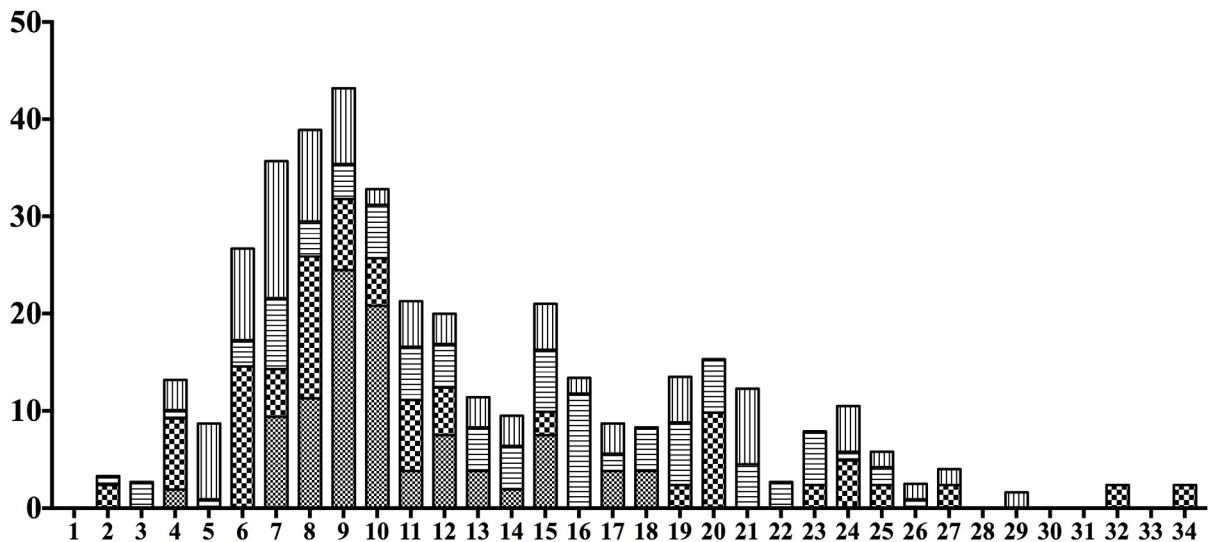


Рис. 5. Распределение стерляди (по оси ординат, %) по возрасту (по оси абсцисс, лет) из 14 археологических памятников Среднего и севера Нижнего Поволжья по временным периодам (размер выборки — 268 экз.), вв.: (■) — IV–VIII; (▨) — X— первая половина XIII; (▤) — вторая половина XIII–XV; (▥) — XVI–XVIII.

Для середины XVI–XVIII вв. размер и возраст стерляди представлены по материалам из слоев четырех археологических памятников (рис. 1, табл. 3). Размеры стерляди в уловах XVI–XVIII вв. были от 26 до 103,3 см (рис. 4), в среднем 56,7 см. Основу промы-

сла (до 42,4%) составляли рыбы длиной от 50 до 70 см. Возраст выловленных рыб колебался от 4 до 29 лет (рис. 5), в среднем — 9 лет (табл. 4), с преобладанием особей в возрасте 6–8 лет (32,8%). Для шести рыб (18,8%) установлен возраст от 21 до 29 лет.

Данные по размерному и возрастному составу стерляди для всего периода IV—XVIII вв. (объединенные выборки) были следующими: размеры добываемой средневековым населением Среднего и севера Нижнего Поволжья стерляди колебались от 25 до 120 см, в среднем 56,4 см (табл. 4). Преобладали особи в размерном диапазоне 40—70 см (412 экз., 67%). Установленный возраст колебался от 2 до 34 лет, средний возраст составил 11 лет (табл. 4). По количеству особей преобладали рыбы в возрасте от 7 до 10 лет (34%). Рыбы в возрасте от 2 до 6 лет составляли 12,3%, от 11 до 19 лет — 35,2%, от 20 до 29 лет — 16,8%. Особи старше 30 лет (32 и 34 года) встречались единично.

Сравнение средних размеров стерляди (56,4 см для IV—XVIII вв. при средних значениях размеров стерляди по четырем периодам от 50 до 59,8 см) из археологических памятников с размерами современной стерляди из исследованного региона показывает, что стерлядь из древних уловов превышала средние размеры стерляди, выловленной в первой половине XX в. (до зарегулирования рек Волга и Кама). Берг (1911) указывал, что преобладающая часть стерляди, которую добывали в Волге в 1903 г., имела абсолютную длину 37—42 см, в среднем 40,6 см. По данным Лукина (1947), основная часть волжской стерляди, пойманной на Тетюшском нерестилище «Черемша» в 1940 г., была длиной от 30 до 50 см (до 91%). По данным Шмидтова (1939), размеры стерляди из уловов 1930-х гг. на нижней Каме колебались от 23,7 до 88 см, в среднем 42,9 см. Согласно нашим данным, количество особей субфоссиальной стерляди длиной свыше 1 м составляло до 2% (11 особей) от всех пойманных рыб, а максимальные размеры стерляди из древних уловов (120 см) не превышали таковых, зафиксированных в современных уловах (125 см) (Берг, 1948). По данным изучения размерного состава стерляди из городища Балымеры, количество особей свыше 1 м составляло 5% (Соколов, Цепкин, 1971). В уловах 1930—1940-х гг. максимальные

размеры стерляди средней Волги не превышали 90 см (Лукин, 1958). Особи размером 80—85 см в 1940-м г. на нерестилище «Черемша» встречались единично (до 0,1%) (Лукин, 1947). В уловах 1930-х гг. на нижней Каме особи размером 82—88 см составляли 0,6% (Шмидтов, 1939).

Полученные нами данные по средним размерам субфоссиальной стерляди существенно расходятся с данными Соколова и Цепкина (1971). Они указывали, что субфоссиальная стерлядь средней и нижней Волги из археологических памятников X—XIV вв. достигала следующих средних размеров: 72,1 см — в городище Балымеры, 72,4 см — в Березовском поселении и 79,4 см — в Водянском городище. Максимальные размеры стерляди из этих городищ были сходными с полученными нами результатами: для городища Балымеры зафиксированный максимальный размер стерляди составлял 120 см; такой же максимальный размер отмечен, по нашим данным, в Тетюшском II городище. Утверждение, выдвинутое Соколовым и Цепкиным (1971), об уменьшении средних размеров современной стерляди (XX в.), добывавшейся в р. Волга, в 1,5 — 2,0 раза по сравнению со средневековыми, нашими данными не подтверждается.

Средний возраст добывавшейся стерляди средней Волги и нижней Камы в IV—XVIII вв. составил 11 лет (при средних значениях возраста стерляди суммарно по четырем периодам — 9,0—14,4 лет). По данным Соколова и Цепкина (1971), средний возраст стерляди из археологических памятников равен 7,8 лет. У стерляди из уловов нижней Камы в 1930-х гг. средний возраст составлял 6,8 лет (Шмидтов, 1939). Установленный максимальный возраст стерляди из древних уловов, согласно нашим данным, составил 34 года. По материалам Соколова и Цепкина (1971), максимальный возраст средневолжской стерляди (Березовское поселение) составил 26 лет. Максимальный возраст стерляди до зарегулирования Волги и Камы, по разным данным, — 22 (Лукин, 1937) и 20—24 года (Шмидтов, 1939). Максималь-

но установленный возраст стерляди для Куйбышевского и Нижнекамского водохранилищ составляет 27 лет (Лукин и др., 1981; Бартош, 2006; Аськеев и др., 2013). Что касается доминирования особей какой-либо возрастной группы в древних и современных уловах, то мы установили, что в выборках из археологических памятников Среднего и севера Нижнего Поволжья преобладали рыбы в возрасте от 7 до 10 лет. Большинство (82%) стерляди из городища Бальмеры составляли 6–11-летние особи (Соколов, Цепкин, 1971). Преобладающими возрастными группами средневожской стерляди в уловах первой половины XX в. являлись особи 4–8 лет (74,3%) (Лукин, 1947). В нижней Каме основу уловов также составляли 4–8-летние особи (70,4%) (Шмидтов, 1939).

Анализируя эти данные, можно сказать, что в уловах первой половины XX в. преобладали особи определенной группы возрастов, на основе которой и был установлен средний возраст. Стерлядь остальных возрастов (младше четырех лет и старше восьми) вылавливалась в меньших количествах, что, видимо, зависело от методов и орудий лова. Согласно нашим данным и данным Соколова и Цепкина (1971), в древних уловах стерлядь представлена практически всеми возрастными группами, количество особей разных возрастов распределено относительно равномерно. Этим может объясняться разная величина среднего возраста стерляди из древних уловов и уловов первой половины XX в.

Групповое сравнение размеров стерляди (только по нашим данным) с помощью критерия Краскела–Уоллиса выявило значимые различия между выборками из четырех временных периодов ($H = 30,4$; $df = 3$, $p < 0,001$). Дальнейшее попарное сравнение выборок критерием Манна–Уитни показало статистически значимые отличия выборки из периода IV–VIII вв. от всех остальных периодов ($p < 0,001$ при новом критическом уровне значимости с учетом поправки Бонферони $p = 0,0083$). Сравнение длины тела стерляди из периодов X–первой половины XIII вв., второй половины XIII–XV вв. и

XVI–XVIII вв. между собой статистически значимых различий не выявило. В период IV–VII вв. на территории Среднего Поволжья преобладало население так называемой именьковской культуры, для которого рыболовство играло значительную роль, являлось важной частью комплексного хозяйства и имело характер весьма развитого промысла. В составе уловов именьковцев присутствовал довольно большой видовой спектр рыб (25 видов) без выявленной специализации на определенных видах. Пойманная рыба потреблялась непосредственно жителями поселений, проводивших промысел. С учетом того, что основу выборки размеров стерляди периода IV–VIII вв. составляли рыбы из Тетюшского II городища, находившегося в непосредственной близости от р. Волга, реконструированные биологические характеристики и количественные показатели стерляди приближались к естественным показателям древней популяции стерляди данного региона в середине I тысячелетия н. э. Кроме того, изучение коллекций вещевого материала рыболовных принадлежностей из археологических памятников именьковской культуры свидетельствует, что лов сетевыми снастями в этот период не имел доминирующего значения, а основными орудиями лова являлись крючковые самоловы с различным размером крючков (Старостин, 2001; Аськеев и др., 2009, 2011, 2013), на которые вылавливалась рыба широкого размерного диапазона — от мелких до крупных особей. Согласно исследованиям Шмидтова (1939), крючковые самоловные снасти облавливали особей всех основных размерных групп, но промысловый размер вылавливаемой стерляди зависел от качества снасти и места облова. Анализируя выборку размеров стерляди из периода IV–VIII вв., мы отмечаем, что в размерной группе от 40 до 60 см есть особи с одинаковыми и очень близкими между собой размерами, например, 10 особей размером от 43 до 43,5 см, 7 особей размером от 45 до 45,7 см, 8 особей от 46 до 46,7 см, 9 особей от 50 до 50,9 см и т.д. Такой частотной повторности размеров в выборках из последующих периодов не выявлено.

С момента становления государства Волжская Булгария (X—XI вв.) в рыбном промысле начинают преобладать орудия коллективного лова — различные виды сетевых орудий и крючковые самоловные снасти (Культура Биляра, 1985; Руденко, 2001). По археологическим памятникам исследуемого региона на XII—XV вв. приходится максимальное распространение рыболовных принадлежностей и наибольшего ассортимента снастей: аксессуаров, которые представлены в культурных отложениях, могут быть реконструированы как оснастки для крупных сетевых и крючковых орудий и рыболовных ловушек (Руденко, 2001; Недашковский, 2002; Аськеев и др., 2013). Рыболовство в период существования Волжской Булгарии и Золотой Орды являлось важным подсобным промыслом в комплексном хозяйстве прибрежных городов и поселений (Руденко, 2001; Недашковский, 2002). Что касается поселений, расположенных удаленно от больших рек (Билярское городище и Торевское поселение), можно сказать, что основная часть рыбы, поступавшая в эти поселения, была привозной, что доказывается массовыми находками на данных поселениях костных остатков осетровых и других крупноразмерных видов рыб. Кроме того, о привозном характере рыб, остатки которых были выявлены в слоях этих поселений, может говорить их размерный состав. В частности, для стерляди из Торевского поселения основу выборки составляли рыбы длиной от 40 до 70 см (78,7%), с преобладанием рыб размерной группы 60—70 см (28,7%). В Билярском городище отмечается преобладающая размерная группа стерляди от 50 до 70 см (55,6%). В Торевское поселение и Билярское городище привозили стерлядь с определенным, востребованным населением, размером. Это может служить одним из подтверждений высокого социального статуса этих поселений, а также того, что промысел стерляди осуществлялся преимущественно сетевыми орудиями лова.

Появление езового (учугового) рыболовства (ез, учуг — заградительное ры-

боловное сооружение через русло реки или протоки с ловушками) на территории средней и нижней Волги приходится на XIV в., что связано с появлением и становлением товарного рыболовства. Дальнейшее развитие в использование езов (учугов), как и вся отрасль товарного рыболовства на территории средней и нижней Волги, получает во второй половине XVI—XVII вв. в связи с русской колонизацией края и развитием монастырского землевладения (Державин, 1939; Кириков, 1966; Дубман, 1999; Аськеев и др., 2009, 2011, 2013). В это время на большей части территорий средней и нижней Волги рыболовство осуществляли служивые люди, подданные правителей Московской Руси, и монастыри (Документы по истории, 1990; Дубман, 2012). Основными видами рыб, которых ловили на езах (учугах), были осетровые, каспийский лосось *Salmo trutta caspius* и белорыбца *Stenodus leucichthys* (Державин, 1939; Кириков, 1966; Смирнов, 2000; Аськеев и др., 2011, 2013).

Таким образом, статистически выявленные различия размеров стерляди можно объяснить скорее преобладанием и использованием различных орудий лова в определенные исторические периоды (что согласуется с нашими результатами и с археологическими и историческими данными), а также изменением эксплуатационной стратегии от подсобного промысла до товарного рыболовства и возрастающей промысловой нагрузкой в каждом последующем историческом периоде.

Рост стерляди. Описание линейного роста стерляди из археологических памятников представлено в табл. 5 и изображено на рис. 6. Сравнение средних значений темпов роста стерляди (до 12 лет) из археологических памятников и стерляди из уловов до зарегулирования нижней Камы и средней Волги методом ANOVA не выявило статистически значимых различий (межгрупповое число степеней свободы $df = 10$; внутригрупповое число степеней свободы $df = 121$; F -критерий $= 0,8896$, $p = 0,545$).

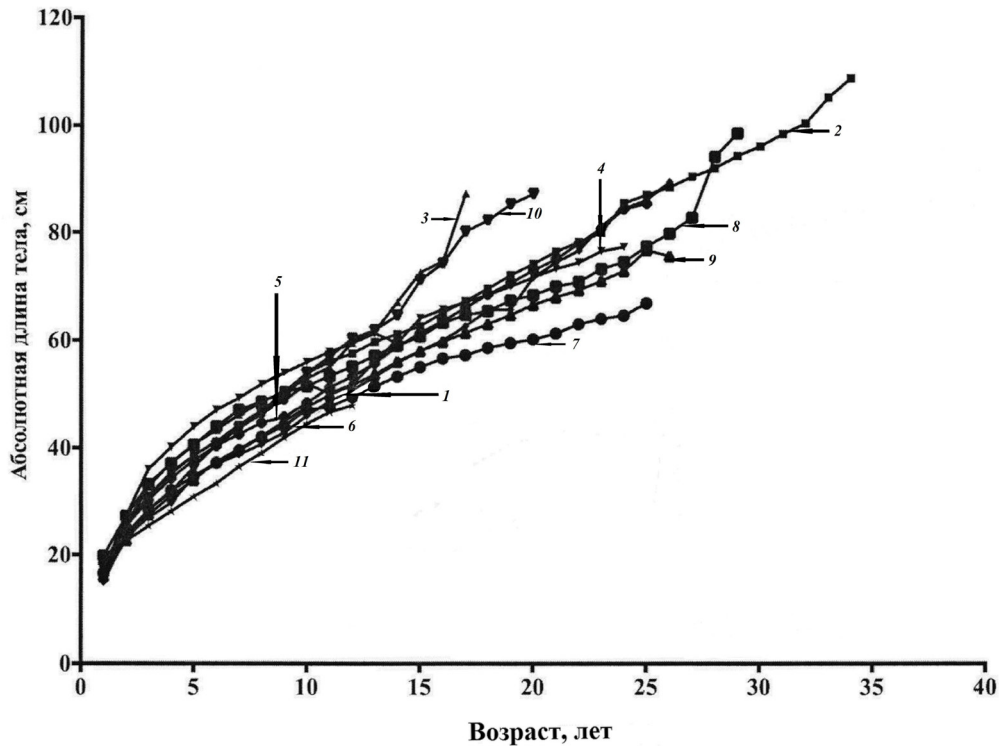


Рис. 6. Темп роста субфоссильной стерляди из девяти археологических памятников Среднего и севера Нижнего Поволжья, а также стерляди средней Волги (Афанасьев, 1985) и нижней Камы (Шмидтов, 1939) из уловов XX в.: 1 — Тетюшское II городище (IV–VIII вв.), 2 — Остолоповское селище (X–XII вв.), 3 — Болгарское городище (вторая половина XIII–XIV вв.), 4 — Багаевское селище (конец XIII–XIV вв.), 5 — Увекское городище (XIV в.), 6 — Кирменское городище (XIII–XIV вв.), 7 — Торевское поселение (XV в.), 8 — Свияжск (конец XVI–XVII вв.), 9 — Чебоксары (XVI–XVIII вв.), 10 — нижняя Кама (XX в.), 11 — средняя Волга (XX в.).

Расчет параметров уравнения Берталанфи показал, что значение асимптотической длины (L_{∞}), константы роста (K) и t_0 различны для каждой выборки (табл. 6). Максимальное значение асимптотической длины и t_0 получено для выборки из Увекского и Кирменского городищ, а также Свияжска. Наименьшее значение асимптотической длины выявлено для выборки из Остолоповского селища, тогда как значение константы роста для данной выборки является максимальным. Высокое значение константы роста также получено для выборок из Багаевского селища и Тетюшского II городища. Согласно Мине и Клевезаль (1976), большее значение константы роста указывает на более быстрое достижение асимптотических размеров. Соответственно, стерлядь из выборок

Остолоповского селища, Багаевского селища и Тетюшского II городища быстрее достигала теоретических предельных размеров, чем стерлядь из выборок других археологических памятников. Напротив, стерлядь из Кирменского городища, согласно наименьшему значению K , медленнее достигала своих теоретических предельных размеров. В целом полученные с помощью уравнения Берталанфи значения асимптотической длины (L_{∞}) схожи с реконструированными размерами стерляди. Расчетные значения предельной продолжительности жизни для стерляди из археологических памятников составили 27,02 лет, что не превышает установленный максимальный возраст субфоссильной стерляди и стерляди из уловов до зарегулирования Волги и Камы.

Таблица 5. Рост стерляди (см) из археологических памятников Среднего Поволжья (наши данные) XX в.); представлены данные обратных расчислений роста

Воз- раст, лет	Место исследования									
	1		2		3		4		5	
	<i>n</i>	$M \pm \sigma$	<i>n</i>	$M \pm \sigma$	<i>n</i>	$M \pm \sigma$	<i>n</i>	$M \pm \sigma$	<i>n</i>	$M \pm \sigma$
1	36	$17,2 \pm 2,7$	9	$17,1 \pm 2,8$	15	$16,9 \pm 3,7$	7	$17,1 \pm 3,9$	12	$18,4 \pm 0,9$
2	36	$25,7 \pm 3,4$	9	$25,4 \pm 2,5$	15	$25,6 \pm 5,2$	7	$27,3 \pm 5,2$	12	$25,3 \pm 1,2$
3	36	$31,0 \pm 3,0$	9	$31,0 \pm 2,5$	15	$32,7 \pm 5,6$	7	$36,0 \pm 4,3$	12	$30,2 \pm 2,1$
4	36	$35,2 \pm 3,1$	9	$35,4 \pm 3,5$	15	$37,3 \pm 6,0$	7	$40,2 \pm 4,4$	11	$34,3 \pm 2,8$
5	35	$38,6 \pm 3,5$	7	$38,6 \pm 3,9$	15	$40,7 \pm 6,8$	7	$44,0 \pm 4,6$	11	$37,7 \pm 3,6$
6	35	$41,3 \pm 3,5$	7	$41,2 \pm 4,3$	15	$43,4 \pm 6,5$	7	$47,1 \pm 3,6$	10	$40,4 \pm 4,1$
7	35	$43,7 \pm 3,6$	6	$44,3 \pm 5,8$	15	$46,2 \pm 6,1$	6	$49,3 \pm 3,8$	9	$42,6 \pm 4,2$
8	31	$46,3 \pm 3,5$	4	$47,0 \pm 7,5$	13	$48,5 \pm 6,5$	6	$51,9 \pm 4,1$	8	$44,7 \pm 4,1$
9	26	$48,8 \pm 3,6$	4	$49,4 \pm 8,1$	13	$50,7 \pm 6,2$	6	$54,0 \pm 4,2$	7	$45,8 \pm 3,0$
10	14	$51,9 \pm 4,7$	3	$53,9 \pm 7,4$	12	$52,9 \pm 6,7$	6	$56,0 \pm 4,4$	7	$48,4 \pm 2,5$
11	3	$50,2 \pm 5,3$	3	$56,1 \pm 7,9$	11	$55,1 \pm 7,0$	5	$57,9 \pm 4,4$	7	$51,3 \pm 2,2$
12	3	$51,9 \pm 5,4$	3	$57,6 \pm 8,0$	6	$59,6 \pm 8,8$	5	$59,5 \pm 4,2$	7	$53,3 \pm 2,2$
13	1	56,0	3	$59,8 \pm 7,2$	5	$61,8 \pm 10,0$	4	$61,4 \pm 5,0$	6	$55,8 \pm 2,5$
14	1	60,3	3	$61,3 \pm 7,2$	3	$67,3 \pm 11,8$	2	$59,6 \pm 2,7$	6	$58,9 \pm 2,9$
15			3	$62,8 \pm 6,6$	2	$72,8 \pm 13,0$	1	64,3	6	$61,5 \pm 3,2$
16			3	$65,3 \pm 5,9$	2	$74,9 \pm 13,2$	1	65,9	6	$63,8 \pm 3,5$
17			3	$67,5 \pm 6,3$	1	87,6	1	67,3	6	$66,2 \pm 3,3$
18			3	$69,8 \pm 6,5$			1	68,6	6	$68,7 \pm 3,4$
19			3	$72,3 \pm 5,7$			1	70,2	6	$70,9 \pm 3,4$
20			3	$74,4 \pm 5,3$			1	71,9	6	$73,2 \pm 3,1$
21			3	$76,7 \pm 5,4$			1	73,5	5	$75,3 \pm 3,5$
22			3	$78,5 \pm 5,6$			1	74,7	4	$78,2 \pm 3,0$
23			3	$80,2 \pm 6,4$			1	76,8	3	$81,1 \pm 2,5$
24			2	$85,8 \pm 3,9$			1	77,6	1	84,7
25			2	$87,4 \pm 3,2$					1	85,7
26			2	$88,8 \pm 3,4$						
27			2	$90,8 \pm 5,0$						
28			2	$92,4 \pm 4,9$						
29			2	$94,7 \pm 4,5$						
30			2	$96,5 \pm 4,1$						
31			2	$98,8 \pm 3,6$						
32			2	$100,8 \pm 4,1$						
33			1	105,6						
34			1	109,1						

Примечание. 1 – Тетюшское II городище, 2 – Остолоповское селище, 3 – Болгарское городище, 8 – Свияжск, 9 – Чебоксары, 10 – нижняя Кама (Шмидтов, 1939), 11 – р. Волга (Афанасьев,

Место исследования

Таблица 6. Линейный рост (параметры уравнения Берталанфи) субфоссильной стерляди по данным обратных расчислений и теоретическая максимальная продолжительность жизни стерляди из девяти археологических памятников Среднего Поволжья

Археологический памятник	n	L_{∞} , см	K	t_0 , годы	R^2	T_{\max}
Тетюшское II городище	36	$58,84 \pm 21,70$	$0,25 \pm 0,11$	$-0,78 \pm 0,67$	0,67	12,00
Остолоповское селище	9	$51,25 \pm 10,11$	$0,27 \pm 0,10$	$-0,88 \pm 0,96$	0,74	11,10
Болгарское городище	15	$59,24 \pm 8,92$	$0,23 \pm 0,08$	$-0,66 \pm 0,56$	0,41	12,90
Багаевское селище	7	$61,40 \pm 4,92$	$0,25 \pm 0,06$	$-0,46 \pm 0,37$	0,77	11,90
Увекское городище	12	$77,61 \pm 35,40$	$0,19 \pm 0,19$	$-1,88 \pm 1,50$	0,56	15,50
Кирменское городище	5	$76,87 \pm 25,72$	$0,11 \pm 0,06$	$-2,01 \pm 1,54$	0,29	27,02
Торецкое поселение	35	$59,52 \pm 12,56$	$0,17 \pm 0,09$	$-1,58 \pm 1,15$	0,53	17,60
Свияжск	29	$71,93 \pm 28,35$	$0,18 \pm 0,11$	$-1,57 \pm 1,09$	0,50	16,80
Чебоксары	25	$52,65 \pm 15,22$	$0,23 \pm 0,13$	$-1,18 \pm 0,96$	0,66	13,30

Примечание. L_{∞} — асимптотическая длина (теоретически максимальный размер); K — константа линейного роста, или коэффициент Бруди; t_0 — гипотетический возраст, при котором длина тела рыбы равнялась бы нулю, если бы рыба всегда росла в соответствии с этой зависимостью; R^2 — коэффициент детерминации, T_{\max} — максимальная расчетная продолжительность жизни (значения L_{∞} , K и t_0 представлены в виде $M \pm \sigma$).

Наши данные по субфоссильной стерляди из средней Волги и нижней Камы (до их зарегулирования) подтверждают результаты исследований, полученные Шмидтовым (1939) и Афанасьевым (1981, 1985), о сложной внутривидовой структуре стерляди, когда в популяциях туводной формы встречались как медленно растущие, так и быстрорастущие особи, а также рыбы больших размеров с длительным жизненным циклом. В то же время это не может служить доказательством присутствия в древних популяциях полупроходной формы стерляди с высоким темпом роста, которая, согласно исследованиям Соколова и Цепкина (1971), встречалась в X—XIV вв. в бассейне средней и нижней Волги. Видимо, этот вывод был получен на основе выборок из небольшого (три) числа археологических памятников, а также совместного использования и сравнения данных обратных расчислений и прямых наблюдений с отсутствием значений первых трех лет жизни стерляди, что существенно искажает общую картину роста. Лукин

(1947) на основе собственных результатов и исследований других авторов установил, что данные роста, полученные по обратным расчислениям и по непосредственным наблюдениям, имеют значительное расхождение и сравнивать темпы роста, рассчитанные разными методами, нецелесообразно.

Значение субфоссильных остатков рыб для биологии охраны природы. Стерлядь бассейна Волги в настоящее время из статуса многочисленного и промыслового вида, который она имела в недалеком прошлом, перешла в статус редкого вида со снижающейся численностью. В связи с этим весьма актуальными сейчас являются различные программы по восстановлению и сохранению этого вида. Археозоологические данные все больше входят в практику и востребованы в сфере биологии охраны природы (Conservation biology ..., 2012), в том числе популяций рыб (Цепкин, 1997; Butler, Delacorte, 2004). Исследование субфоссильных остатков животных дает более полное представление об особенно-

стях биологии видов в прошлом, в частности в средневековье. Сравнивая полученные биологические параметры с таковыми настоящего времени, можно проследить изменения, которые произошли в популяциях. Эти изменения могут иметь существенное влияние на распространение и существование животных как в настоящем, так и в будущем. Полученные нами реконструкции биологических параметров и данные популяционных моделей стерляди по материалам из археологических памятников могут быть использованы для составления прогнозов динамики эксплуатации и моделирования развития современных популяций этого вида. Подобные исследования с использованием биологических параметров видов, полученных на основе субфоссильных материалов, успешно реализуются в исследовательских программах сохранения некоторых видов осетровых (*A. sturio* и *A. oxyrinchus*) в США (Hilton et al., 2016) и Европе (Biology ..., 2011). В этом ключе необходимо переосмыслить значение субфоссильных остатков животных, их важность и практическую составляющую в сохранении биоразнообразия редких и исчезающих видов и их современного генофонда и включить эти исследования в современные программы по биологии охраны природы, в том числе осетровых видов рыб, реализуемых на территории России.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение субфоссильных остатков из археологических памятников периода позднего голоцена на территории Среднего и севера Нижнего Поволжья позволило охарактеризовать количественный состав, реконструировать размеры, установить возраст, описать линейный рост стерляди. Преобладание костных остатков стерляди среди всех остатков рыб в большинстве археоихтиологических коллекций указывает на большое значение этого вида как биологического ресурса для древних жителей исследуемого региона в прошлом.

По полученным нами результатам можно сказать, что в уловах древних жителей Среднего и севера Нижнего Поволжья преобладала стерлядь, сходная по своим биологическим параметрам с современной туводной формой. В то же время в популяциях встречались особи, достигавшие больших размеров (1 м и более) и возраста (34 года) с достаточно высоким темпом роста. Мы выявили, что средние размеры субфоссильной стерляди (56,4 см) превышали таковые современных представителей данного вида, выловленных в первой половине XX в. Возрастной состав стерляди из древних уловов представлен практически всеми возрастными группами, в которых количество особей разных возрастов распределено относительно равномерно.

Результаты обработки данных реконструированных биологических параметров субфоссильной стерляди показали, что эксплуатация была основана на наиболее полном использовании данного ресурса. Стратегия эксплуатации в каждый исторический период имела свои особенности. В IV–VIII вв. промысел осуществлялся преимущественно крючковыми самоловными переметами и не являлся узкоспециализированным на каких-либо определенных видах и размерных группах рыб. Рыба потреблялась непосредственно жителями поселений, проводившими промысел. Начиная с X в. произошло изменение стратегии использования рыбных ресурсов и интенсификация промысла за счет активного использования различных типов орудий лова. Рыболовство начинает приобретать черты специализированного подсобного хозяйства, а позже (с XIV в.) промысел переходит преимущественно на товарное рыболовство. Эти исторические изменения не могли не отразиться на исследуемых нами археоихтиологических материалах, и основные выявленные различия в размерах стерляди мы связываем с этими изменениями. Однако необходимо учитывать, что сами по себе видовой состав, размеры и возраст выловленных рыб без изучения предметов и орудий рыболовства и общего развития экономики

и хозяйства на определенной территории не могут дать оценку развития рыболовства и степени его интенсификации.

Естественные причины, такие как возможные климатические изменения, нестабильность кормовой базы, разреженность стада стерляди, возрастающее по мере увеличения эксплуатационной нагрузки и т.д., видимо, не имели существенного влияния на размерно-возрастной состав и рост стерляди на протяжении последних 2000 лет. Эта ситуация сохранялась вплоть до середины XX в., до крупномасштабного зарегулирования Волжского бассейна каскадами плотин гидроэлектростанций, химического загрязнения вод и чрезмерного промыслового пресса на популяции стерляди.

Необходимо отметить, что интерпретация результатов, полученных на основе археозоологических материалов, весьма сложная задача, так как весь совокупный материал в археологических комплексах накапливался в течение многих лет, а иногда и десятилетий. За это время в экосистемах происходили разные изменения, которые можно выявить только при проведении комплексных и детальных исследований природных обстановок прошлого (как для водоемов, так и для наземных экосистем) для каждого конкретного региона и временного периода при совместной работе различных специалистов. Археозоологический материал отражает информацию, в основном связанную со стратегией эксплуатации различных биологических ресурсов, в том числе и рыб. Несмотря на перечисленную специфику археозоологических материалов, они очень часто являются единственным источником ценной информации о качественном и количественном составе фауны диких животных и их биологических и экологических особенностей, без знания которого проведение полноценных палеоэкологических и исторических реконструкций не представляется возможным.

Использованные в нашей работе подходы и методы анализа биологических параметров стерляди по субфоссиальным остаткам из археологических памятников позволяют

расширить спектр методов, применимых для археоихтиологического материала. Мы считаем, что археозоологические исследования должны войти в практику исследовательских программ по сохранению и эксплуатации популяций многих промысловых видов животных, в том числе редких и исчезающих, как один из важных источников, содержащих уникальную историческую информацию по распространению, экологии и биологии того или иного вида.

Исследование остатков рыб из Биляра выполнено в рамках гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ РФ № НШ-7170.2016.6. «Процессы урбанизации и градостроительства в Поволжье (X–XVI вв.)».

Исследование остатков рыб из Увекского городища выполнено при поддержке гранта Фонда «Перспектива» «Живая история. Из прошлого в настоящее».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аськеев И.В., Аськеев О.В., Галимова Д.Н. Природная среда и человек в Волго-Камье и Предуралье (поздний палеолит — средневековье) // Среднее Поволжье и Южный Урал: человек и природа в древности. Казань: Ин-т истории АН РТ, 2009. С. 32–112.

Аськеев И.В., Аськеев О.В., Галимова Д.Н. Археоихтиологические исследования на территории Волжско-Камского края // Археология и естественные науки Татарстана. Кн. 4. Казань: Фолиант; Ин-т истории АН РТ, 2011. С. 44–156.

Аськеев И.В., Галимова Д.Н., Аськеев О.В. Ихтиофауна позднего голоцена Средневожского бассейна (по материалам археологических раскопок) // Зоол. журн. 2013. Т. 92. Вып. 9. С. 1014–1030. doi: 10.7868/S0044513413090043

Афанасьев Ю.И. Биологическая неоднородность волжской стерляди в речных условиях и факторы, обуславливающие ее изменение в водохранилищах // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. 1981. Вып. 165. С. 76–88.

Афанасьев Ю.И. Закономерности изменчивости роста стерляди в условиях незарегулированной Волги в районе Чебоксарского водохранилища до его образования // Там же. 1985. Вып. 240. С. 73–85.

Бартош Н.А. Структура популяций, рост и размножение стерляди в Куйбышевском и Нижнекамском водохранилищах // Состояние рыбных ресурсов в Нижнекамском и Куйбышевском водохранилищах в начале XXI столетия. Казань: Отечество, 2006. С. 127–170.

Берг Л.С. Рыбы (Marsipobranchii и Pisces) // Фауна России и сопредельных стран. Т. 1. СПб.: Императ. АН, 1911. 337 с.

Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 1. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1948. 466 с.

Державин А.Н. Волжский лосось (по историческим материалам) // Сборник в честь Н.М. Книповича. М.; Л.: Пищепромиздат, 1939. С. 187–206.

Документы по истории Казанского края из архивохранилищ Татарской АССР (вторая половина XVI–середина XVII в.). Тексты и комментарии. Казань: Изд-во КГУ, 1990. 206 с.

Дубман Э.Л. Промысловое предприятие и освоение Понизового Поволжья в конце XVI–XVII вв. Самара: Самар. ун-т, 1999. 216 с.

Дубман Э.Л. Рыболовецкие промыслы юго-востока европейской России в конце XVI–начале XVIII века // Рос. история. 2012. № 3. С. 128–138.

Евланов И.А., Козловский С.В., Антонов П.И. Кадастр рыб Самарской области. Тольятти: ИЭВБ РАН, 1998. 222 с.

Завьялов Е.В., Ручин А.Б., Шляхтин Г.В. и др. Рыбы севера Нижнего Поволжья: состав ихтиофауны, методы изучения. Кн. 1. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2007. 208 с.

Кириков С.В. Промысловые животные, природная среда и человек. М.: Наука, 1966. 348 с.

Кузнецов В.А. Рыбы Волжско-Камского края. Казань: Kazan-Kazan; ИДЕЛ-ПРЕСС, 2005. 207 с.

Культура Биляра. Булгарские орудия труда и оружие X–XIII вв. М.: Наука, 1985. 216 с.

Лебедев В.Д. Результаты предварительного просмотра костных остатков рыб из раскопок селения Балымеры 1954 г. (Жиромский Б.Б. Древнеродовое святилище Шолом. Приложение к статье) // Матер. и исслед. по археологии СССР. 1958. № 61. С. 424–450.

Лебедев В.Д. Пресноводная четвертичная ихтиофауна европейской части СССР. М.: Изд-во МГУ, 1960. 402 с.

Лукин А.В. Наблюдение над биологией стерляди на Тетюшском нерестилище «Черемша» летом 1934 г. // Тр. о-ва естествоиспыт. при Казан. ун-те. 1937. Т. 55. Вып. 1–2. С. 143–170.

Лукин А.В. Основные черты экологии осетровых в Средней Волге. Ч.1 // Там же. 1947. Т. 57. Вып. 3–4. С. 39–143.

Лукин А.В. Темп роста стерляди и судака в первый год существования Куйбышевского водохранилища // Тр. Татар. отд. ВНИОРХ. 1958. Вып. 8. С. 227–238.

Лукин А.В., Кузнецов В.А., Смирнов Г.М. Рыбы Среднего Поволжья и методы их изучения. Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1981. 102 с.

Мина М.В., Клевезаль Г.А. Рост животных. М.: Наука, 1976. 291 с.

Недашковский Л.Ф. Рыболовный инвентарь из Укека и его округа // Тр. гос. ист. музея. 2002. Вып. 135. С. 122–128.

Никольский Г.В. Материалы по ихтиофауне городищ бассейнов Ветлуги и Вятки // Зоол. жур. 1935. Т. 14. Вып. 1. С. 79–96.

Попов В.А., Кулаева Т.М. Фауна Именьковского городища // Тез. докл. конф. по археологии древ. и средневеков. истории народов Поволжья. Казань, 1956. С. 57–59.

Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.

Рикер У.Е. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1979. 408 с.

- Руденко К.А. Материальная культура болгарских селищ низовий Камы XI—XIV вв. Казань: Школа, 2001. 175 с.
- Смирнов И.А. Езы, или о том, как ловили рыбу в старину. Рыбные промыслы Кирилло-Белозерского монастыря в XV—XVII веках // История. Культура. Литература. 2000. № 3 (19). С. 13—17.
- Соколов Л.И., Цепкин Е.А. Стерлядь *Acipenser ruthenus* L. в среднем и позднем голоцене // Бюл. МОИП. Отд. биология. 1971. Т. LXXVI. Вып. 3. С. 137—145.
- Соколов Л.И., Цепкин Е.А. Осетровые Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов (исторический обзор) // Вопр. ихтиологии. 1996. Т. 36. № 1. С. 15—27.
- Сотников В.Н., Двинский В.И. Рыбы и миноги Кировской области. Киров: Триада плюс, 2005. 104 с.
- Старостин П.Н. Именьковская культура // Очерки по археологии Татарстана. Казань: Школа, 2001. С. 100—118.
- Цепкин Е.А. Изменения промысловой фауны рыб континентальных водоемов Восточной Европы и Северной Азии в четвертичном периоде // Вопр. ихтиологии. 1995. Т. 35. № 1. С. 3—17.
- Цепкин Е.А. Об использовании данных археозоологии для реконструкции первоначальных ареалов редких и исчезающих рыб // Там же. 1997. Т. 37. № 3. С. 416—419.
- Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 165 с.
- Шаймуратова Д.Н. Особенности изучения субфоссильных остатков рыб и птиц из археологических памятников Среднего Поволжья и их экологическая интерпретация // Рос. журн. приклад. экологии. 2016. № 1. С. 8—13.
- Шмидтов А.И. Стерлядь (*Acipenser ruthenus* L.). Материалы по биологии и промыслу стерляди низовьев реки Камы // Уч. зап. Казан. ун-та. Зоология. 1939. Т. 99. Кн. 4. С. 3—279.
- Biology and conservation of the European sturgeon *Acipenser sturio* L. 1958: the reunion of the European and Atlantic sturgeons / Eds. Williot P. et al. Berlin, Heidelberg: Springer Sci. and Business Media, 2011. 668 p.
- Broughton J.M., Martin E.P., McEneaney B. et al. Late Holocene anthropogenic depression of sturgeon in San Francisco Bay, California // J. Calif. Great Basin Anthropol. 2015. V. 35. № 1. P. 3—27.
- Butler V.L., Delacorte M.G. Doing Zooarchaeology as if it mattered: use of faunal data to address current issues in fish conservation biology in Owens Valley, California // Zooarchaeology and Conservation Biology / Eds. Lyman R.L., Cannon K.P. Salt Lake City: University of Utah Press, 2004. P. 25—44.
- Cannon D.Y. Marine fish osteology: a manual for archaeologists. Burnaby: Dept. Archaeology Press; Simon Fraser Univ., 1987. 133 p.
- Casteel R.W. Fish remains in archaeology and paleoenvironmental studies. L.; N.Y.: Acad. Press, 1976. 180 p.
- Chien Y.-H., Kenneth L., Koonce A. Comparison of methods fitting von Bertalanffy growth curve // J. Fish. Soc. Taiwan. 1984. V. 11. № 1. P. 10—19.
- Conservation biology and applied zooarchaeology / Eds. Wolverton S., Lyman R.L. Tucson: Univ. Arizona Press, 2012. 248 p.
- Hilton E. J., Kynard B., Balazik M.T. et al. Review of the biology, fisheries, and conservation status of the Atlantic Sturgeon, (*Acipenser oxyrinchus oxyrinchus* Mitchill, 1815) // J. Appl. Ichthyol. 2016. V. 32. Iss. 1. P. 30—66. doi: 10.1111/jai.13242
- Pauly D. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks // J. Cons. Int. Explor. Mer. 1980. V. 39. № 2. P. 175—192.
- Wheeler A., Jones A.K.G. Fishes. Cambridge manuals in archaeology. Cambridge University Press, 1989. 210 p.
- Wolverton S., Dombrosky J., Lyman R.L. Practical significance: ordinal scale data and effect size in zooarchaeology // Internat. J. Osteoarchaeol. 2016. V. 26. Iss. 2. P. 255—265. doi: 10.1002/oa.2416
- Zar J.H. Biostatistical analysis. Upper Saddle River. N. J.: Prentice Hall, 2010. 944 p.

**STERLET *ACIPENSER RUTHENUS* (ACIPENSERIFORMES,
ACIPENSERIDAE) OF MIDDLE VOLGA AND LOWER KAMA
IN IV–XVIII CENTURIES AD: SIZE AND AGE COMPOSITION,
GROWTH AND VALUE IN THE ANCIENT FISHING**

© 2017 y. D.N. Shaymuratova¹, I.V. Askeyev¹, O.V. Askeyev¹, S.P. Monachov¹,
A.O. Askeyev¹, A.A. Smirnov^{2, 3}

¹*Institute of Problems in Ecology and Mineral Wealth, Tatarstan Academy
of Sciences, Kazan, 420087*

²*North-Eastern State University, Magadan, 685000*

³*Magadan Research Institute of Fisheries and Oceanography, 685000*

The article presents the results of the original study of some aspects of the biology of sterlet *Acipenser ruthenus* from the territory of the Middle Volga and northern Lower Volga region in the historical past. An analysis of bone remains obtained from 17 archaeological sites of the Late Holocene period (IV–XVIII centuries AD), showed data on the size-age composition, growth and value in the ancient fishing of subfossil sterlet of middle Volga and lower Kama. According to the revealed amount of bone remains took the main place in the ancient fishing of people of the Middle Volga and northern Lower Volga region. The ancient fishing was based on the most complete use of resource of this species.

Keywords: sterlet, archaeological sites of the Middle Volga and northern Lower Volga region, size and age composition, growth, middle Volga and lower Kama, Late Holocene.