

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Гимназия №1 имени Героя Советского Союза Н.Т. Антошкина  
городского округа город Кумертау Республики Башкортостан

**Исследовательская работа:**

**Морфологическая характеристика пескаря  
*Gobio* sp. бассейна реки Урал.**

Выполнила:  
учащаяся 8В класса  
Мартынова Анна

Руководители:  
учитель биологии МБОУ Гимназия №1  
им. Н.Т. Антошкина  
Сергеева Людмила Геннадьевна  
заведующий сектором ихтиологии,  
ведущий научный сотрудник Научно-  
исследовательского Зоологического музея  
МГУ им. М. В. Ломоносова,  
доктор биологических наук  
Васильева Екатерина Денисовна

г. Кумертау, 2020

## Содержание

Введение	3
Материалы и методы исследований	4
Результаты и обсуждение	7
Выводы	14
Заключение	14
Список литературы	15

## Введение.

Пескари (род *Gobio* и др.) — одни из наиболее многочисленных и часто встречаемых в реках видов рыб, хорошо известных и легко узнаваемых, редко достигающих в длину 20 см, принадлежат к семейству карповых (Cyprinidae). Они чаще встречаются в речных биотопах с песчаным, песчано-каменистым и галечниковым грунтом с хорошо выраженным течением. В течение всей жизни пескари держатся большими стаями. Пескари являются одним из важных звеньев трофической цепи: потребляя донные и придонные организмы, они сами служат объектом питания крупных хищных рыб. Кроме того, они очень чувствительны к качеству воды в водоеме. Пескарь — непромысловый вид, но является объектом любительского лова.

### Актуальность темы.

До конца прошлого века пескарь обыкновенный *Gobio gobio* рассматривался как один, чрезвычайно полиморфный вид с широким ареалом от Пиренейского полуострова до Дальнего Востока. Внутри вида выделяли от 10 (Берг, 1949) до 20 (Аннотированный каталог..., 1998; Атлас ..., 2003) подвигов и форм.

С начала XXI века в систематике пескарей происходят значительные изменения. В результате ревизий многие подвиды *G. gobio* s. lato получили статус отдельных видов (Naseka et al, 2006; Kottelat & Freyhof, 2007; Froese & Pauly, 2018), были описаны новые виды (Doadrio & Madeira, 2004; Kottelat & Persat, 2005; Васильева и др., 2004; Mendel et al, 2008). В частности, молекулярно-генетические исследования показали (Mendel et al, 2008), что пескари бас. Волги представляют отдельный вид — пескарь волжский *G. volgensis*. В настоящее время считается, что ареал *G. gobio* s. stricto ограничен водоемами Европы в бассейнах Атлантического океана, Северного, Балтийского и Белого морей (Парин и др., 2014). Считается, что в водоемах Сибири и Казахстана обитает самостоятельный вид пескарей – *Gobio sibiricus* (Парин и др., 2014; Froese & Pauly, 2018).

Систематическое положение пескарей из бассейна Урала пока остается неясным. Поэтому в своей работе мы предварительно обозначаем исследуемых нами пескарей как *Gobio* sp. Специального изучения пескарей бас. Урала до сих пор не проводилось, кроме того, анализ литературных источников показал отсутствие образцов из бассейна Урала в материалах предшествующих морфологических исследований в роде *Gobio*.

### Цель исследования.

Дать морфологическую характеристику пескаря *Gobio* sp. бассейна реки Урал.

### Задачи исследования.

1. Сформировать и описать коллекцию, позволяющую репрезентативно характеризовать пескарей бассейна реки Урал и изучить их изменчивость.
2. Провести детальное описание пескарей из бассейна реки Урал методами традиционной морфометрии, включающее:
  - а) описание внешнего вида;
  - б) подсчет меристических признаков;

в) измерение пластических признаков.

Выделить признаки в большей степени характеризующие индивидуальную изменчивость изучаемых пескарей.

3. Выделить признаки в большей степени характеризующие популяционную изменчивость изучаемых групп пескарей.
4. Выяснить как проявляется размерная изменчивость пескарей (в каких пластических признаках).

#### **Научная новизна полученных результатов.**

Впервые дана морфологическая характеристика, исследована индивидуальная и популяционная изменчивость пескарей *Gobio* sp. бассейна реки Урал.

#### **Практическое значение полученных результатов.**

Полученные в ходе выполнения работы результаты важны для определения таксономического статуса пескарей *Gobio* sp. бассейна реки Урал. В результате выполнения работы собрана коллекция репрезентативных выборок из локальных популяций *Gobio* sp. бассейна реки Урал. Эта коллекция передана в Научно-исследовательский зоологический музей МГУ им. М.В. Ломоносова.

#### **Личный вклад автора.**

Автором лично выполнен отлов пескарей из 6 местообитаний и фиксация материала; проведена морфометрия особей; выполнена статистическая обработка. Интерпретация полученных результатов проводилась совместно с научным руководителем.

#### **Материалы и методы исследований.**

Отлов образцов проводился летом 2019 года в 6 реках бассейна Урала, описание выборок и мест лова приведены в таб.1. В качестве орудий лова использовалась сеть Киналева с площадью раскрытия 0,75 м<sup>2</sup> из безузловой дели с ячейей 5 мм. Первичная фиксация образцов осуществлялась 4% раствором формальдегида, окончательная — 70% раствором этанола.

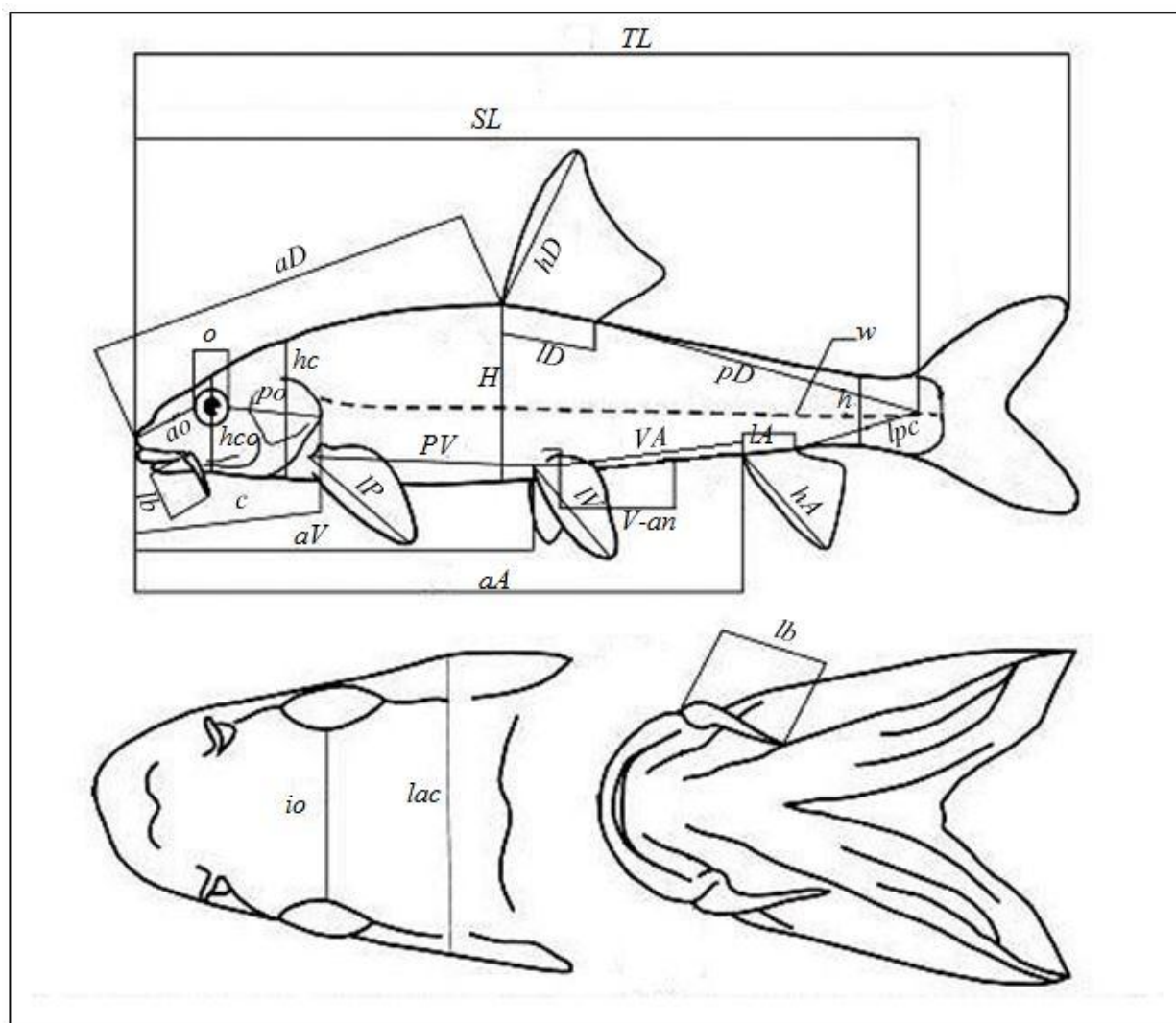
**Таблица 1. Описание выборок и мест лова пескарей.**

Обозначение	п, экз.	Река	Водная система	Место лова пескарей
БИ	19	Большой Ик	– Сакмара – Урал	52°44'24"с.ш. 58°55'20"в.д. Отмель перед мостом у с. Назаркино, Кугарчинский р-н, Респ. Башкортостан.
БК	26	Большой Кизил	– Урал	52°44'53"с.ш. 58°51'45"в.д. Отмель в 2 км выше по течению от с. Кизильское, Челябинская обл.
БЮ	28	Большой Юшатырь	– Салмыш – Сакмара – Урал	52°23'50"с.ш. 55°37'34"в.д. Перекат в 1,2 км ниже по течению от с. Новокалтаево, Куюргазинский р-он, Респ. Башкортостан.
М	22	Миндяк	– Урал	54°00'55"с.ш. 58°51'31"в.д. Ниже брода, в 1 км выше по течению от д. Галиахмерово, Учалинский р-н, Респ. Башкортостан.
С	27	Сакмара	– Урал	52°20'42"с.ш. 57°51'03"в.д. Поворот реки, стремнина в 1,5 км ниже по течению от моста у с. Юлдыбаево, Зилаирский р-он, Респ. Башкортостан.
Ук	21	Урал	–	52°44'24"с.ш. 58°55'20"в.д. Отмели в 2 км от устья р. Б. Кизил, с. Кизильское, Челябинская обл.

Для вычисления расстояний между местами лова вдоль русла рек использовались расстояния между устьями рек и устьями их притоков полученные из

Государственного водного реестра (Государственный водный..., 2009). Расстояния от устья до места лова вычислялись по спутниковым картам Google.

Морфометрический анализ рыб по совокупности меристических и пластических признаков проводили на фиксированном материале. Всего учитывались 6 меристических признаков и 28 размерных характеристик. Все измерения выполнялись одним оператором электронным штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Схема промеров с условными обозначениями представлена на рис. 1. В целом она не отличается от общепринятой для карповых рыб (Правдин, 1966), но все измерения проводили "от точки до точки" (Nowak et al, 2011).



**Рисунок 1. Схема промеров пескарей.** (использован рисунок М. Новака из (Nowak et al, 2011), обозначения изменены)

Далее по тексту принимаются следующие условные обозначения (рис.1) *TL* – общая длина тела, *SL* – стандартная длина тела, *aD*, *pD*, *aV*, *aA*, *PV*, *VA* – антедорсальное, постдорсальное, антевентральное, антеанальное, пекто-вентральное, вентроанальное расстояния, *V-an* – расстояние от основания брюшных плавников до анального отверстия, *H* – наибольшая высота тела у начала спинного плавника, *h* – высота хвостового стебля, *lpc* – длина хвостового стебля, *w* – толщина хвостового стебля у последнего луча анального плавника, *hD*,

$hA$  – высота спинного и анального плавников,  $ID$ ,  $lA$  – длина основания спинного и анального плавников,  $lP$ ,  $lV$  – длина грудного и брюшного плавников,  $c$  – длина головы,  $hc$  – наибольшая высота головы,  $hco$  – высота головы на уровне середины глаз,  $ao$  – длина рыла,  $o$  – горизонтальный диаметр глаза,  $po$  – заглазничное расстояние,  $lac$  – ширина головы,  $io$  – ширина лба,  $lb$  – длина усика.

На основе описания пескарей была создана база данных с использованием языка программирования R (Кабаков, 2014; Мастицкий, Шитиков, 2015), который использовался для проведения всех расчетов. По размерным характеристикам были вычислены 34 индекса пластичности как отношения двух размерных характеристик (в %). Используемый набор пластических признаков является общепринятым при изучении пескарей (Doadrio & Madeira, 2004; Kottelat & Persat, 2005; Васильева и др., 2004)

Для проверки соответствия выборок нормальному распределению использовался тест Шапиро-Уилка (Кабаков, 2014; Мастицкий, Шитиков, 2015).

Расчет описательных статистик проводили как по отдельным выборкам, так и по совокупности всех выборок. Обработка по каждому признаку включала определение предельных значений  $min$  и  $max$ , вычисление среднего значения  $M$ , ошибки среднего  $m$ . Уровень индивидуальной изменчивости по каждому признаку определялся коэффициентом вариации  $CV$ .

Выборки пескарей сравнивали по стандартной длине ( $SL$ ) и индексам пластичности. По каждому признаку выборки сравнивались попарно. Для оценки достоверности различия по пластическим признакам пескарей из разных выборок использовали критерий Стьюдента  $t = |M_1 - M_2| / \sqrt{m_1^2 + m_2^2}$  (Плохинский, 1980; Кабаков, 2014). Средства языка R позволяют кроме значения  $t$  рассчитать величину  $p$  — вероятность получить такое или большее значение. Для устранения эффекта множественных сравнений использовалась корректировка полученных значений  $p$  методом Холма (Мастицкий, Шитиков, 2015). В результате корректировки значения  $p$  умножаются на рассчитанный множитель (в каждой паре свой), если полученное значение  $>1$ , то оно принимается  $=1$ . После корректировки полученное значение  $p$  сравнивались с пороговым значением  $\alpha=0.05$ , т.е. достоверными считались различия при  $p<0.05$ . При достоверном уровне различий проводили оценку величины различий с использованием коэффициента различия  $CD = (M_1 - M_2) / (\sigma_1 + \sigma_2)$  (Майр, 1971).

Уровень популяционной изменчивости по конкретному признаку определялся путем подсчета числа пар выборок показавших достоверные различия (из 15). Величина различия между двумя выборками оценивалась путем подсчета признаков (из 35) по которым зафиксированы достоверные различия.

Размерная изменчивость пропорций тела оценивалась на основе значений коэффициента корреляции Пирсона между признаком и длиной тела.

## Результаты и обсуждения.

### Проверка выборок на нормальность распределения.

Результаты теста Шапиро-Уилка показали, что по всем пластическим признакам нормальному распределению (уровень достоверности  $p < 0.05$ ) соответствуют все 6 выборок, а также совокупная выборка пескарей. Вышесказанное, а также количество пескарей в изучаемых выборках и случайный способ их формирования, позволяет считать выборки репрезентативными.

### Описание внешнего вида.

Тело пескаря вальковатое, хвостовой стебель удлинненный (рис. 2.а). Нижняя часть брюха, от головы до анального отверстия, уплощенная. Горло и грудь впереди линии, соединяющей задние концы оснований грудных плавников без чешуи (рис. 2.б). Рот нижний. Профиль рыла впереди ноздрей круто опускается вниз. Нижняя губа прервана посередине. Усики относительно короткие, редко доходят до середины глаз. Тело, выше боковой линии, светло-бурого цвета, брюхо белое. Вдоль боковой линии проходит один ряд округлых, нередко соединяющихся друг с другом, черных пятен. У отдельных особей пятна слабо выражены. На спинном и хвостовом плавниках черные пестринки. Грудные плавники имеют слабый оранжевый оттенок.



а)

б)

Рисунок 2. (а) внешний вид пескаря (р. Б. Юшатырь), (б) вид горла снизу.

Особи пескарей визуально отличаются по окрасу спины — темнее или светлее, а также по характеру распределения темных пятен вдоль боковой линии — крупные или мелкие, сливающиеся в полосу, яркие или бледные.

### Меристическая характеристика.

Количество лучей в плавниках:  $D$  III 7(8),  $A$  II (5)6(7),  $P$  I 13–16(17),  $V$  I 6–8. Количество чешуй в боковой линии  $II$  39–43, чаще 41. Количество черных пятен вдоль боковой линии 7–13, чаще 9–10. Меристические признаки по каждой выборке и по их совокупности представлены в таб. 2.

**Таблица 2. Меристические признаки\* пескарей *Gobio* sp. бассейна реки Урал.**

	р. Большой Ик (n=19)		р. Большой Кизил (n=26)		р. Большой Юшатырь (n=28)		р. Миндяк (n=22)	
	<i>min-max</i>	<i>M±m</i>	<i>min-max</i>	<i>M±m</i>	<i>min-max</i>	<i>M±m</i>	<i>min-max</i>	<i>M±m</i>
<i>D</i>	7–7	7±0	7–7	7±0	7–8	7.0±0.04	7–7	7±0
<i>A</i>	6–6	6±0	5–6	6±0.04	6–6	6±0	6–7	6±0.05
<i>P</i>	13–15	13.8±0.18	13–15	13.7±0.15	14–17	14.8±0.14	13–16	14.8±0.19
<i>V</i>	6–8	7.0±0.08	7–8	7.2±0.08	7–7	7±0	7–8	7±0.05
<i>ll</i>	39–42	41.4±0.24	39–42	40.2±0.22	39–42	41.1±0.18	40–42	41.6±0.12
<i>ns</i>	7–11	8.7±0.28	9–12	10.0±0.16	9–11	9.8±0.10	8–11	9.7±0.15

	р. Сакмара (n=27)		р. Урал (n=21)		По всей совокупности (n=143)			
	<i>min-max</i>	<i>M±m</i>	<i>min-max</i>	<i>M±m</i>	<i>min-max</i>	<i>M±m</i>	<i>CV, %</i>	
<i>D</i>	7–7	7±0	7–7	7±0	<i>D</i>	7–8	7±0.01	1.2
<i>A</i>	6–6	6±0	6–6	6±0	<i>A</i>	5–7	6±0.01	2.0
<i>P</i>	14–16	14.9±0.11	13–15	14.1±0.19	<i>P</i>	13–17	14.4±0.07	6.2
<i>V</i>	6–7	7±0.04	7–7	7±0	<i>V</i>	6–8	7±0.02	3.7
<i>ll</i>	41–42	42.0±0.04	40–43	41.4±0.20	<i>ll</i>	39–43	41.3±0.08	2.5
<i>ns</i>	8–13	10.0±0.26	8–10	9.4±0.13	<i>ns</i>	7–13	9.6±0.08	10.3

Примечание: *D, A, P, V* – число ветвистых лучей в спинном, анальном, брюшных и грудных плавниках (в спинном плавнике предпоследний и последний тонкий лучи считаются как один), *ll* – число чешуй в боковой линии, *ns* – число темных пятен вдоль боковой линии.

### Пластическая характеристика.

Значения индексов пластичности по каждой выборке и по всей совокупности пескарей представлены в таб. 3.

В среднем высота тела составляет 18.2%, а длина хвостового стебля — 19.2% от стандартной длины тела. Нередко встречаются особи у которых высота тела больше длины хвостового стебля. Высота тела превосходит высоту хвостового стебля в 2.0–2.6 раз, в среднем в 2.37.

Антедорсальное расстояние больше постдорсального. Основание спинного плавника в 1.4–2.0 раза меньше его высоты, в среднем — в 1.66 раза. Анальный плавник более вытянут, его основание в 1.6–2.4 раза меньше высоты, в среднем — в 1.93 раза. Края спинного и анального плавника незначительно выемчатые. Парные плавники относительно короткие. Грудные плавники не достигают основания брюшных плавников, их длина составляет 75.0% пектоцентрального расстояния. Брюшные плавники не доходят до основания анального плавника, их длина составляет 71.0% вентроанального расстояния, но достигают анального отверстия. У большинства особей анальное отверстие расположено ближе к основанию анального плавника, чем к основанию брюшных плавников. У наиболее крупных особей встречается обратное.

Голова составляет 27.2% от длины тела. Глаз большой, его горизонтальный диаметр составляет 20.4% от длины головы. Длина рыла больше заглаз-

ничного расстояния. Длина усиков составляет от 14.9% до 28.5% длины головы, в среднем — 21.3%.

**Таблица 3. Пластические характеристики пескарей *Gobio* sp. бассейна реки Урал.**

	Выборки							
	р. Большой Ик (n=19)		р. Большой Кизил (n=26)		р. Большой Юшатырь (n=28)		р. Миндяк (n=22)	
	<i>min-max</i>	<i>M±m</i>	<i>min-max</i>	<i>M±m</i>	<i>min-max</i>	<i>M±m</i>	<i>min-max</i>	<i>M±m</i>
<i>TL</i> , мм	95.4–119.1	105.5±1.29	92.0–124.7	105.2±1.76	94.3–123.7	103.5±1.28	106.3–139.0	116.2±1.58
<i>SL</i> , мм	77.8–98.0	87.8±1.12	77.7–105.2	88.7±1.53	76.0–101.7	86.0±1.10	88.1–117.5	97.4±1.45
<i>H/SL</i>	15.0–17.4	16.2±0.16	15.7–19.5	17.8±0.18	17.1–20.6	18.7±0.14	17.7–20.0	18.9±0.14
<i>h/SL</i>	6.6–8.1	7.4±0.10	7.3–8.1	7.7±0.05	7.0–8.4	7.7±0.07	7.0–8.5	7.7±0.08
<i>lpc/SL</i>	16.5–19.7	18.0±0.21	15.8–22.1	19.2±0.35	16.9–22.2	19.4±0.22	17.1–22.2	19.5±0.30
<i>aD/SL</i>	46.6–51.3	48.6±0.30	44.4–51.5	48.3±0.33	45.3–50.6	47.9±0.25	47.1–52.6	49.3±0.28
<i>pD/SL</i>	34.0–38.8	36.3±0.30	33.9–40.4	37.5±0.34	36.5–41.1	38.5±0.25	34.9–41.0	38.2±0.32
<i>aV/SL</i>	47.4–53.0	50.5±0.35	46.5–52.7	49.9±0.34	48.5–53.0	51.4±0.20	48.2–53.4	51.0±0.29
<i>aA/SL</i>	66.6–72.9	69.8±0.44	65.4–74.8	69.9±0.51	67.5–73.1	70.8±0.28	69.6–72.5	71.5±0.16
<i>PV/SL</i>	24.1–26.5	25.3±0.16	23.0–27.8	25.6±0.22	22.2–26.2	24.7±0.18	23.7–27.5	26.0±0.20
<i>VA/SL</i>	19.8–23.4	21.0±0.21	18.6–23.6	21.2±0.29	18.7–22.8	20.5±0.21	20.4–22.8	21.7±0.14
<i>IP/SL</i>	18.1–21.0	19.5±0.21	16.9–20.8	19.1±0.20	16.9–22.0	19.3±0.24	16.7–20.9	18.4±0.24
<i>IV/SL</i>	14.3–16.3	15.3±0.12	13.6–16.0	14.9±0.14	13.6–16.3	14.9±0.13	13.6–15.8	14.9±0.13
<i>hD/SL</i>	19.1–21.9	20.3±0.16	18.5–21.3	20.1±0.15	19.3–23.2	21.3±0.18	19.6–22.9	20.9±0.19
<i>ID/SL</i>	10.4–13.5	11.9±0.18	10.9–14.0	12.0±0.16	11.4–14.3	12.8±0.14	11.0–14.0	12.8±0.16
<i>hA/SL</i>	14.4–17.6	16.1±0.19	13.3–17.0	15.2±0.18	13.4–18.1	15.9±0.21	13.8–16.5	15.2±0.15
<i>IA/SL</i>	6.9–9.2	7.9±0.14	6.3–9.6	7.6±0.18	7.7–9.9	8.6±0.10	7.5–9.4	8.2±0.11
<i>V-an/SL</i>	10.4–14.8	12.3±0.25	10.8–14.3	12.6±0.19	10.8–14.0	12.2±0.15	10.6–14.1	12.2±0.18
<i>w/SL</i>	6.4–8.1	7.2±0.11	6.0–8.5	7.1±0.12	7.1–9.1	7.9±0.09	7.1–9.2	8.1±0.11
<i>c/SL</i>	25.5–29.2	27.1±0.24	25.0–28.0	26.4±0.15	26.4–29.3	27.8±0.15	25.0–28.8	26.6±0.22
<i>o/SL</i>	5.5–6.7	6.1±0.09	4.5–6.2	5.5±0.09	5.4–6.6	6.0±0.07	4.4–6.4	5.3±0.10
<i>hD/ID</i>	150.5–198.9	170.4±2.49	146.4–189.2	168.0±2.05	151.0–182.0	166.3±1.57	149.6–180.8	164.0±1.75
<i>hA/IA</i>	177.0–223.9	203.8±3.22	162.8–234.0	201.1±4.28	166.7–211.8	185.1±2.13	167.9–204.3	185.4±2.30
<i>IV/VA</i>	65.5–78.4	73.3±0.83	58.3–81.9	70.6±1.17	63.9–83.9	72.6±0.97	61.5–74.8	68.6±0.78
<i>V-an/VA</i>	51.1–65.4	58.5±0.85	52.8–66.5	59.7±0.70	53.3–66.7	59.4±0.60	49.3–62.7	56.2±0.68
<i>IP/PV</i>	70.1–86.7	77.3±1.12	65.3–84.1	74.8±1.01	64.7–93.3	78.2±1.24	60.6–84.1	70.9±1.17
<i>w/h</i>	85.5–107.5	98.5±1.44	77.8–107.9	92.4±1.53	94.2–114.9	101.6±0.92	94.6–120.0	106.2±1.60
<i>hc/c</i>	49.5–59.0	54.8±0.64	46.2–57.7	51.2±0.56	53.9–62.8	58.8±0.39	52.2–58.8	54.3±0.38
<i>hco/c</i>	42.0–55.9	49.3±0.90	39.1–48.6	44.2±0.48	49.4–57.8	52.8±0.43	43.5–53.1	47.0±0.58
<i>ao/c</i>	44.8–55.2	48.9±0.79	43.5–53.1	47.0±0.48	41.8–50.8	45.8±0.39	44.6–51.0	47.9±0.41
<i>o/c</i>	19.7–24.5	22.4±0.31	17.2–24.5	20.9±0.34	19.7–24.1	21.6±0.23	17.1–22.5	19.8±0.34
<i>po/c</i>	36.8–43.2	39.5±0.41	34.6–43.3	39.1±0.44	38.2–43.5	41.1±0.27	36.9–41.5	39.2±0.26
<i>lac/c</i>	47.2–62.8	56.5±0.98	43.6–54.5	48.9±0.49	57.3–66.7	62.9±0.44	53.4–61.6	57.5±0.48
<i>io/c</i>	19.8–27.6	22.9±0.43	20.6–25.5	22.9±0.25	21.2–27.4	24.1±0.29	20.1–25.8	23.4±0.33
<i>lb/c</i>	18.7–26.6	23.1±0.63	15.3–28.5	22.0±0.66	17.6–26.3	21.3±0.48	16.5–27.9	22.6±0.64
<i>o/io</i>	83.1–113.7	98.4±2.32	75.8–112.2	91.6±1.75	77.3–107.8	90.0±1.50	69.6–105.7	85.0±1.89

**Таблица 3. Продолжение.**

	Выборки			
	р. Сакмара (n=27)		р. Урал (n=21)	
	<i>min-max</i>	<i>M±m</i>	<i>min-max</i>	<i>M±m</i>
<i>TL</i> , мм	100.8–137.4	123.8±1.70	86.3–114.4	100.8±1.57
<i>SL</i> , мм	86.5–117.4	104.0±1.54	72.7–100.1	85.7±1.48
<i>H/SL</i>	17.7–21.3	19.6±0.17	16.3–18.8	17.2±0.14
<i>h/SL</i>	7.3–8.8	7.9±0.07	7.2–8.2	7.6±0.06
<i>lpc/SL</i>	17.0–22.3	19.9±0.28	17.3–20.8	19.1±0.23
<i>aD/SL</i>	45.6–52.6	48.9±0.32	43.2–49.8	47.0±0.38
<i>pD/SL</i>	35.8–42.0	38.8±0.32	36.0–40.6	37.8±0.27
<i>aV/SL</i>	47.6–56.3	51.5±0.41	48.0–52.9	50.6±0.33
<i>aA/SL</i>	67.3–74.5	70.8±0.40	66.1–72.5	69.7±0.39
<i>PV/SL</i>	23.2–29.0	26.1±0.34	22.4–27.6	25.0±0.29
<i>VA/SL</i>	18.7–22.6	20.5±0.19	19.8–23.2	21.5±0.19
<i>IP/SL</i>	16.5–20.8	18.7±0.22	17.3–20.6	18.8±0.18
<i>IV/SL</i>	13.6–16.4	15.0±0.15	13.6–15.9	14.5±0.15
<i>hD/SL</i>	19.1–22.9	20.7±0.20	19.5–22.0	20.6±0.16
<i>ID/SL</i>	11.1–14.5	12.7±0.16	11.0–14.0	12.5±0.17
<i>hA/SL</i>	13.8–17.2	15.5±0.17	14.5–17.4	15.7±0.16
<i>IA/SL</i>	6.7–9.4	8.0±0.12	7.5–9.0	8.2±0.09
<i>V-an/SL</i>	9.4–13.5	10.8±0.19	10.9–14.0	12.9±0.17
<i>w/SL</i>	7.0–9.1	8.0±0.10	6.8–8.2	7.4±0.09
<i>c/SL</i>	25.9–30.7	28.1±0.22	25.2–28.0	26.6±0.17
<i>o/SL</i>	4.7–6.0	5.2±0.07	5.3–6.0	5.6±0.04
<i>hD/ID</i>	146.4–181.1	163.7±1.52	153.6–182.2	165.3±1.91
<i>hA/IA</i>	171.7–238.7	195.2±3.28	172.4–208.1	191.1±1.87
<i>IV/VA</i>	66.5–81.5	73.0±0.78	59.8–74.0	67.4±0.80
<i>V-an/VA</i>	44.1–68.5	52.6±1.04	54.3–64.7	59.9±0.66
<i>IP/PV</i>	62.7–85.7	71.9±1.27	65.6–84.2	75.4±1.14
<i>w/h</i>	89.5–115.8	101.5±1.24	83.8–108.3	96.3±1.17
<i>hc/c</i>	49.3–57.7	53.4±0.42	52.4–59.6	56.1±0.52
<i>hco/c</i>	40.8–51.3	47.1±0.58	45.6–53.1	50.2±0.43
<i>ao/c</i>	40.8–53.4	46.2±0.54	43.7–50.0	46.3±0.39
<i>o/c</i>	16.9–21.5	18.7±0.23	19.4–23.8	21.2±0.27
<i>po/c</i>	36.2–44.0	39.6±0.37	37.1–45.4	40.4±0.44
<i>lac/c</i>	50.4–64.9	58.1±0.76	52.0–64.0	57.6±0.69
<i>io/c</i>	22.3–26.0	23.8±0.20	19.9–26.9	22.8±0.37
<i>lb/c</i>	14.9–24.8	20.1±0.44	16.4–21.7	19.0±0.29
<i>o/io</i>	69.0–94.9	78.6±1.19	78.9–112.2	93.4±1.77

	По всей совокупности (n=143)	
	<i>min-max</i>	<i>M±m</i>
<i>TL</i> , мм	86.3–139.0	109.5±0.94
<i>SL</i> , мм	72.7–117.5	91.9±0.81
<i>H/SL</i>	15.0–21.3	18.2±0.11
<i>h/SL</i>	6.6–8.8	7.7±0.03
<i>lpc/SL</i>	15.8–22.3	19.2±0.12
<i>aD/SL</i>	43.2–52.6	48.3±0.14
<i>pD/SL</i>	33.9–42.0	37.9±0.14
<i>aV/SL</i>	46.5–56.3	50.9±0.14
<i>aA/SL</i>	65.4–74.8	70.4±0.16
<i>PV/SL</i>	22.2–29.0	25.5±0.11
<i>VA/SL</i>	18.6–23.6	21±0.09
<i>IP/SL</i>	16.5–22.0	19±0.09
<i>IV/SL</i>	13.6–16.4	14.9±0.06
<i>hD/SL</i>	18.5–23.2	20.7±0.08
<i>ID/SL</i>	10.4–14.5	12.5±0.07
<i>hA/SL</i>	13.3–18.1	15.6±0.08
<i>IA/SL</i>	6.3–9.9	8.1±0.06
<i>V-an/SL</i>	9.4–14.8	12.1±0.09
<i>w/SL</i>	6.0–9.2	7.6±0.05
<i>c/SL</i>	25.0–30.7	27.2±0.09
<i>o/SL</i>	4.4–6.7	5.6±0.04
<i>hD/ID</i>	146.4–198.9	166.2±0.77
<i>hA/IA</i>	162.8–238.7	193.3±1.36
<i>IV/VA</i>	58.3–83.9	71.0±0.42
<i>V-an/VA</i>	44.1–68.5	57.6±0.39
<i>IP/PV</i>	60.6–93.3	74.7±0.52
<i>w/h</i>	77.8–120.0	99.5±0.65
<i>hc/c</i>	46.2–62.8	54.8±0.28
<i>hco/c</i>	39.1–57.8	48.4±0.33
<i>ao/c</i>	40.8–55.2	46.9±0.22
<i>o/c</i>	16.9–24.5	20.7±0.15
<i>po/c</i>	34.6–45.4	39.9±0.16
<i>lac/c</i>	43.6–66.7	57.0±0.45
<i>io/c</i>	19.8–27.6	23.4±0.13
<i>lb/c</i>	14.9–28.5	21.3±0.24
<i>o/io</i>	69.0–113.7	89.0±0.86

**Индивидуальная изменчивость.**

В таб. 4. для каждого признака представлены коэффициенты вариации по каждой выборке и по всей совокупности пескарей. В наибольшей степени изменчивости подвержены длина усика (*lb/c*), диаметр глаза (*o/SL*, *o/c*, *o/io*) и ши-

рина головы ( $lac/c$ ). Наименьшая изменчивость проявляется в индексах определяющих положение спинного ( $aD/SL$ ), анального ( $aA/SL$ ) и брюшных плавников ( $aV/SL$ ).

На внутривидовом уровне отмечается высокая изменчивость длин хвостового стебля ( $lpc/SL$ ) и основания анального плавника ( $lA/SL$ ,  $hA/lA$ ) в р. Большой Кизил и положения анального отверстия ( $V-an/SL$ ,  $V-an/VA$ ) в р. Сакмара.

По меристическим признакам наибольшая изменчивость отмечается в количестве темных пятен вдоль боковой линии ( $ns$ ), см. таб 2.

**Таблица 4. Изменчивость\* пескарей бассейна р. Урал по пластическим признакам.**

	р. Большой Ик	р. Большой Кизил	р. Большой Юшатырь	р. Миндяк	р. Сакмара	р. Урал	По всей совокупности
$SL$ , мм	5.6	8.8	6.8	7.0	7.7	7.9	10.6
$H/SL$	4.3	5.3	4.1	3.4	4.5	3.6	7.4
$h/SL$	6.0	3.0	4.8	4.7	4.4	3.8	4.8
$lpc/SL$	5.2	9.3	6.1	7.3	7.4	5.4	7.5
$aD/SL$	2.7	3.4	2.8	2.6	3.4	3.7	3.4
$pD/SL$	3.6	4.6	3.5	3.9	4.3	3.3	4.4
$aV/SL$	3.0	3.5	2.0	2.7	4.2	3.0	3.3
$aA/SL$	2.7	3.7	2.1	1.1	3.0	2.6	2.8
$PV/SL$	2.7	4.4	3.9	3.5	6.7	5.4	5.1
$VA/SL$	4.5	7.0	5.3	3.1	4.7	4.0	5.4
$lP/SL$	4.7	5.4	6.5	6.2	6.1	4.5	5.9
$lV/SL$	3.5	4.7	4.7	4.0	5.2	4.6	4.7
$hD/SL$	3.4	3.8	4.4	4.3	5.0	3.6	4.5
$lD/SL$	6.7	6.7	6.0	5.9	6.7	6.3	6.8
$hA/SL$	5.2	6.2	6.9	4.8	5.8	4.7	6.0
$lA/SL$	7.5	11.8	6.1	6.0	7.8	4.9	8.5
$V-an/SL$	8.8	7.5	6.6	6.8	9.3	6.0	9.4
$w/SL$	6.4	8.3	6.2	6.1	6.4	5.4	8.3
$c/SL$	3.9	2.9	2.8	3.8	4.1	2.9	4.2
$o/SL$	6.5	8.0	5.9	9.3	6.7	3.4	8.8
$hD/lD$	6.4	6.2	5.0	5.0	4.8	5.3	5.5
$hA/lA$	6.9	10.9	6.1	5.8	8.7	4.5	8.4
$lV/VA$	4.9	8.5	7.1	5.3	5.6	5.4	7.0
$V-an/VA$	6.3	6.0	5.4	5.7	10.3	5.1	8.0
$lP/PV$	6.3	6.9	8.4	7.7	9.2	6.9	8.4
$w/h$	6.4	8.4	4.8	7.1	6.3	5.6	7.8
$hc/c$	5.1	5.6	3.5	3.3	4.0	4.2	6.2
$hco/c$	7.9	5.5	4.3	5.8	6.4	4.0	8.1
$ao/c$	7.0	5.3	4.5	4.1	6.0	3.9	5.6
$o/c$	6.1	8.4	5.7	8.0	6.3	5.8	8.9
$po/c$	4.5	5.7	3.4	3.1	4.8	5.0	4.8
$lac/c$	7.6	5.1	3.7	3.9	6.8	5.5	9.4
$io/c$	8.2	5.6	6.4	6.7	4.4	7.4	6.7
$lb/c$	11.9	15.2	12.0	13.3	11.4	6.9	13.7
$o/io$	10.3	9.8	8.8	10.4	7.9	8.7	11.6

\*Примечание: по каждому признаку приведены коэффициенты вариации  $CV$ , %.

## Популяционная изменчивость.

Результаты попарного сравнения пескарей из разных выборок представлены в таб. 5.

Таблица 5. Сравнение популяций пескарей по пластическим признакам.

Признак	Результаты парного сравнения, $p^*$								
	БИ–БК	БИ–БЮ	БИ–М	БИ–С	БИ–Ук	БК–БЮ	БК–М	БК–С	БК–Ук
<i>SL</i>	1.000	1.000	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	1.000	0.971	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	0.971
<i>H/SL</i>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	0.054
<i>h/SL</i>	0.068	0.063	0.228	<b>0.001</b>	0.215	1.000	1.000	0.095	1.000
<i>lpc /SL</i>	<b>0.038</b>	<b>0.000</b>	<b>0.002</b>	<b>0.000</b>	<b>0.009</b>	1.000	1.000	1.000	1.000
<i>aD/SL</i>	1.000	0.552	0.644	1.000	<b>0.029</b>	1.000	0.311	1.000	0.135
<i>pD /SL</i>	0.096	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>0.005</b>	0.159	0.790	0.096	1.000
<i>aV/SL</i>	1.000	0.507	1.000	0.847	1.000	<b>0.008</b>	0.238	0.064	1.000
<i>aA/SL</i>	1.000	0.504	<b>0.020</b>	0.748	1.000	0.845	0.076	0.845	1.000
<i>PV/SL</i>	1.000	0.169	0.058	0.363	1.000	<b>0.030</b>	0.883	1.000	0.883
<i>VA/SL</i>	1.000	0.635	<b>0.047</b>	0.635	0.382	0.445	0.796	0.445	1.000
<i>IP/SL</i>	1.000	1.000	<b>0.023</b>	0.098	0.191	1.000	0.349	1.000	1.000
<i>IV/SL</i>	0.198	0.093	0.091	0.452	<b>0.001</b>	1.000	1.000	1.000	0.530
<i>hD/SL</i>	1.000	<b>0.002</b>	0.178	0.903	1.000	<b>0.000</b>	<b>0.040</b>	0.345	0.360
<i>ID/SL</i>	1.000	<b>0.009</b>	<b>0.025</b>	0.064	0.340	<b>0.008</b>	<b>0.025</b>	0.074	0.444
<i>hA/SL</i>	<b>0.010</b>	1.000	<b>0.014</b>	0.228	1.000	0.158	1.000	1.000	0.228
<i>IA/SL</i>	0.527	<b>0.005</b>	0.527	1.000	0.495	<b>0.000</b>	<b>0.045</b>	0.527	<b>0.033</b>
<i>V-an/SL</i>	0.994	1.000	1.000	<b>0.000</b>	0.234	0.429	0.441	<b>0.000</b>	1.000
<i>w/SL</i>	1.000	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	1.000	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	0.467
<i>c/SL</i>	0.156	0.156	0.818	<b>0.039</b>	0.634	<b>0.000</b>	1.000	<b>0.000</b>	1.000
<i>o/SL</i>	<b>0.001</b>	1.000	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	0.243	0.064	1.000
<i>hD/ID</i>	1.000	1.000	0.583	0.411	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
<i>hA/IA</i>	1.000	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	0.361	<b>0.025</b>	<b>0.025</b>	<b>0.029</b>	1.000	0.302
<i>IV/VA</i>	0.552	1.000	<b>0.002</b>	1.000	<b>0.000</b>	0.958	0.958	0.732	0.262
<i>V-an/VA</i>	1.000	1.000	0.287	<b>0.001</b>	1.000	1.000	<b>0.008</b>	<b>0.000</b>	1.000
<i>IP/PV</i>	0.614	1.000	<b>0.004</b>	<b>0.028</b>	0.901	0.382	0.132	0.501	1.000
<i>w/h</i>	<b>0.049</b>	0.303	<b>0.010</b>	0.349	0.506	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	0.245
<i>hc/c</i>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	0.552	0.289	0.289	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.019</b>	<b>0.000</b>
<i>hco/c</i>	<b>0.000</b>	<b>0.008</b>	0.155	0.155	0.785	<b>0.000</b>	<b>0.004</b>	<b>0.002</b>	<b>0.000</b>
<i>ao/c</i>	0.344	<b>0.019</b>	1.000	0.074	0.071	0.594	0.998	1.000	1.000
<i>o/c</i>	<b>0.033</b>	0.217	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.006</b>	0.217	0.092	<b>0.000</b>	0.973
<i>po/c</i>	1.000	<b>0.040</b>	1.000	1.000	1.000	<b>0.004</b>	1.000	1.000	0.358
<i>lac/c</i>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	1.000	1.000	1.000	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>
<i>io/c</i>	1.000	0.213	1.000	0.548	1.000	<b>0.040</b>	1.000	0.102	1.000
<i>lb/c</i>	0.946	0.187	1.000	<b>0.005</b>	<b>0.000</b>	1.000	1.000	0.183	<b>0.002</b>
<i>o/io</i>	0.154	<b>0.048</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	0.206	0.983	0.090	<b>0.000</b>	0.983
Различных признаков в паре (из 35)	9	14	17	14	10	16	12	12	5
Расстояние м-у местами лова, км	1087	377	1413	421	1082	878	340	1244	9

\*Примечание: жирным шрифтом выделены значения определяющие значимые различия  $p < 0.05$ , подчеркнуты — для которых коэффициент различий  $CD > 1.28$ , жирно подчеркнуты —  $CD > 2.0$

Таблица 5. Продолжение.

Признак	Результаты парного сравнения, $p^*$						Различных пар (из 15)
	БЮ–М	БЮ–С	БЮ–Ук	М–С	М–Ук	С–Ук	
<i>SL</i>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	1.000	<b>0.023</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	9
<i>H/SL</i>	0.384	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>0.003</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	13
<i>h/SL</i>	1.000	0.454	1.000	0.118	1.000	0.063	1
<i>lpc /SL</i>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.295	5
<i>aD/SL</i>	<b>0.007</b>	0.178	0.552	1.000	<b>0.000</b>	<b>0.008</b>	4
<i>pD /SL</i>	1.000	1.000	0.418	1.000	1.000	0.246	4
<i>aV/SL</i>	1.000	1.000	0.623	1.000	1.000	0.990	1
<i>aA/SL</i>	0.490	1.000	0.243	0.845	<b>0.003</b>	0.490	2
<i>PV/SL</i>	<b>0.000</b>	<b>0.013</b>	1.000	1.000	0.080	0.236	3
<i>VA/SL</i>	<b>0.000</b>	1.000	<b>0.006</b>	<b>0.000</b>	1.000	<b>0.005</b>	5
<i>IP/SL</i>	0.201	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	1
<i>IV/SL</i>	1.000	1.000	0.700	1.000	0.700	0.452	1
<i>hD/SL</i>	1.000	0.345	0.105	1.000	1.000	1.000	3
<i>ID/SL</i>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	4
<i>hA/SL</i>	0.228	1.000	1.000	1.000	0.285	1.000	2
<i>IA/SL</i>	0.169	<b>0.003</b>	0.123	0.527	1.000	0.527	5
<i>V-an/SL</i>	1.000	<b>0.000</b>	<b>0.030</b>	<b>0.000</b>	<b>0.045</b>	<b>0.000</b>	7
<i>w/SL</i>	0.439	0.815	<b>0.001</b>	1.000	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	9
<i>c/SL</i>	<b>0.001</b>	1.000	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	1.000	<b>0.000</b>	7
<i>o/SL</i>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	1.000	0.079	<b>0.002</b>	9
<i>hD/ID</i>	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0
<i>hA/IA</i>	1.000	0.131	0.302	0.168	0.361	1.000	5
<i>IV/VA</i>	<b>0.021</b>	1.000	<b>0.002</b>	<b>0.003</b>	1.000	<b>0.000</b>	6
<i>V-an/VA</i>	<b>0.008</b>	<b>0.000</b>	1.000	0.056	<b>0.004</b>	<b>0.000</b>	7
<i>IP/PV</i>	<b>0.001</b>	<b>0.011</b>	0.614	1.000	0.092	0.382	4
<i>w/h</i>	0.131	0.955	<b>0.010</b>	0.160	<b>0.000</b>	<b>0.034</b>	8
<i>hc/c</i>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	0.289	0.057	<b>0.002</b>	10
<i>hco/c</i>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.001</b>	0.876	<b>0.001</b>	<b>0.001</b>	11
<i>ao/c</i>	<b>0.010</b>	1.000	1.000	0.140	0.083	1.000	2
<i>o/c</i>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	0.120	0.064	<b>0.043</b>	<b>0.000</b>	9
<i>po/c</i>	<b>0.000</b>	<b>0.029</b>	1.000	1.000	0.199	1.000	4
<i>lac/c</i>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	1.000	1.000	1.000	9
<i>io/c</i>	0.793	1.000	0.077	1.000	1.000	0.206	1
<i>lb/c</i>	0.566	0.566	<b>0.002</b>	<b>0.035</b>	<b>0.000</b>	0.211	6
<i>o/io</i>	0.206	<b>0.000</b>	0.918	0.058	<b>0.049</b>	<b>0.000</b>	7
Различных признаков в паре (из 35)	15	14	12	7	12	15	
Расстояние м-у местами лова, км	1204	534	873	1570	335	1239	

При анализе признаков в наибольшей степени отражающих популяционную изменчивость нельзя не учитывать того, что некоторые из них связаны между собой (что подтверждается корреляционным анализом). Поэтому мы выделим взаимосвязанные между собой группы признаков.

В наибольшей степени популяционная изменчивость проявляется в максимальной высоте тела (*H/SL*), горизонтальном диаметре глаза (*o/SL*, *o/c*, *o/io*),

высоте головы ( $hc/c$ ,  $hco/c$ ), положении анального отверстия ( $V-an/SL$ ,  $V-an/VA$ ), толщине хвостового стебля ( $w/SL$ ,  $w/h$ ).

Выборки из рек Урал и Большой Кизил наиболее схожи, что скорее всего объясняется близостью мест лова (9 км по руслу рек). Однако этим не объясняется сходство выборок из Сакмары и Миндяка.

#### **Размерная изменчивость.**

Достоверная ( $p < 0.05$ ) положительная корреляция выявлена для  $H/SL$  (коэффициент корреляции  $r = 0.35$ ), а отрицательная для  $lP/SL$ ,  $hA/SL$  ( $r = -0.31, -0.40$ ),  $V-an/SL$ ,  $V-an/VA$  ( $r = -0.43, -0.49$ ), и  $o/SL$ ,  $o/c$ ,  $o/io$  ( $r = -0.58, -0.60, -0.53$ ).

Сравнение по максимальной высоте тела одноразмерных выборок показало значимые различия, что с учетом слабой корреляции позволяет сказать что изменения высоты тела не связаны с размерной изменчивостью.

Как правило крупные пескари отличаются от мелких по следующим параметрам: меньше горизонтальный диаметр глаза; меньше высота анального плавника и длина грудных; положение ануса смещается в сторону брюшных плавников.

### **Выводы**

1. Сформированная коллекция включает 143 особи из 6 различных выборок и охватывает значительную часть бассейна Урала. Как вся коллекция, так и отдельные выборки соответствуют нормальному распределению по каждому признаку. Вышесказанное определяет ее репрезентативность.
2. Изучение пескарей из бассейна реки Урал методами традиционной морфометрии показало, что в наибольшей степени индивидуальная изменчивость проявляется в следующих индексах пластичности: отношение длины усика к длине головы ( $lb/c$ ), диаметра глаза к ширине лба ( $o/io$ ), ширины головы к ее длине ( $lac/c$ ). Наименьшая изменчивость проявляется в индексах определяющих положение спинного ( $aD/SL$ ), анального ( $aA/SL$ ) и брюшных плавников ( $aV/SL$ ).
3. В наибольшей степени популяционная изменчивость проявляется в максимальной высоте тела ( $H/SL$ ), горизонтальном диаметре глаза ( $o/SL$ ,  $o/c$ ,  $o/io$ ), высоте головы ( $hc/c$ ,  $hco/c$ ), положении анального отверстия ( $V-an/SL$ ,  $V-an/VA$ ), толщине хвостового стебля ( $w/SL$ ,  $w/h$ ).
4. Крупные пескари отличаются от мелких по следующим параметрам: меньше горизонтальный диаметр глаза; меньше высота анального плавника и длина грудных; положение ануса смещается в сторону брюшных плавников.

### **Заключение.**

#### **Итоги.**

В работе впервые представлена морфологическая характеристика пескаря *Gobio* sp. бассейна Урала, включающая описание его внешнего вида, меристических и пластических признаков. Выявлены признаки в большей степени отражающие индивидуальную и популяционную изменчивость, а также зависимости пластических признаков от размерных характеристик пескарей.

## Перспективы.

В перспективе предполагается дополнить коллекцию пескарей выборками из других притоков Урала, а также из рек бассейна Волги и Оби. Работа в этом направлении уже проводилась в 2019 году — собраны пескари из рек Белая, Дема (притоки Камы) и Уй (приток Тобола). Предполагается также дополнить базу данных характеристиками пескарей из коллекции Зоологического музея МГУ (и других). Это позволит лучше изучить изменчивость пескарей Урала, Волги, Оби, а также сравнить пескарей из бассейнов разных рек, что поможет прояснить их таксономические отношения. Параллельно нами отбирается материал для молекулярно-генетического анализа пескарей.

## Благодарности.

Автор выражает благодарность научным руководителям, д.б.н. Васильевой Екатерине Денисовне за чуткое руководство, бесценный опыт и вдохновляющую поддержку, и учителю биологии Сергеевой Людмиле Геннадьевне за помощь в практическом осуществлении работы. Также хотелось поблагодарить Мартынова Леонида Евгеньевича за организацию экспедиций и помощь в освоении языка программирования R.

## Список литературы.

- Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России. 1998. / Под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука. С. 82.
- Атлас пресноводных рыб России. В 2-х т. Т. 1. 2003. / Под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука. С. 249–253.
- Берг Л.С. 1949. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 2. М.-Л.: Изд-во АН СССР. С. 637–659.
- Васильева Е.Д., Васильев В.П., Куга Т.И., 2004. К таксономии пескарей рода *Gobio* (Gobioninae, Cyprinidae) Европы: новый вид пескаря *Gobio kubanicus* sp. nova из бассейна реки Кубань// Вопросы ихтиологии. Т. 44, №6, С. 766–782
- Государственный водный реестр. (архивировано) 2009. [Электронный ресурс] // Минприроды России. — Режим доступа: [textual.ru](http://textual.ru), свободный. — (дата обращения 20.11.2019).
- Кабаков Р. 2014. R в действии. Анализ и визуализация данных в программе R / пер. с англ. Полины А. Волковой. — М.: ДМК Пресс. — 588 с.
- Майр Э. 1971. Принципы зоологической систематики. М.: Мир. —454 с.
- Мастицкий С. Э., Шитиков В. К. 2015. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R. — М.: ДМК Пресс, — 496 с.
- Парин Н.В., Евсеенко С.А., Васильева Е.Д. 2014. Рыбы морей России: аннотированный каталог. М.: Товарищество научных изданий КМК. 733 с.
- Плохинский Н.А. 1980. Алгоритмы биометрии. Под ред. академика АН УССР Б.В. Гнеденко. — М.: Изд-во Моск. ун-та. — 150 с.
- Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность. 376 с.

- Ручин А.Б., Насека А.М. 2003 Морфологическая характеристика двух симпатрично обитающих пескарей из реки Суры (Мордовия)// Вопросы ихтиологии. Т. 43, №3, С. 334–737
- Doadrio I., Madeira M.J. 2004. A new species of the genus *Gobio* Cuvier, 1816 (Actynoptergii, Cyprinidae) from the Iberian Peninsula and southwestern France// Graellsia. Vol. 60(1). P. 107–116.
- FEOW: Freshwater Ecoregions of the World. (upd.) 2015. World Wide Web electronic publication. Available from: [www.feow.org](http://www.feow.org)
- Froese R., Pauly D. (Eds.) 2018. World Wide Web electronic publication. Available from: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)
- Kottelat M., Freyhof J. 2007. Handbook of European Freshwater Fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany. P. 85–108.
- Kottelat M., Persat H. 2005. The genus *Gobio* in France, with redescription of *G. gobio* and description of two new species (Teleostei: Cyprinidae)// Cybium. Vol. 29(3). P. 211–234.
- Mendel J., Lusk S., Vasil'eva E.D., Vasil'ev V.P., Luskova V., Ekmekci F.G., Erk'akan F., Ruchin A., Koščo J., Vetešnik L., Halačka K., Šanda R., Pashkov A.N., Reshetnikov S.I. 2008. Molecular phylogeny of the genus *Gobio* Cuvier, 1816 (Teleostei: Cyprinidae) and its contribution to taxonomy// Molecular and Phylogenetic Evolution. Vol. 47. P. 1061–1075.
- Naseka A.M., Erk'akan F., Küçük F. 2006. A description of two new species of the genus *Gobio* from Central Anatolia (Turkey) (Teleostei: Cyprinidae). // Zoosystematica Rossica, Vol.15, №1. P. 185-194.
- Nowak M., Mendel J., Szczerbik P., Klaczak A., Mikołajczyk T., Ozga K., Fałowska B., Popek W. 2011. Contributions to the morphological variation of the common gudgeon, *Gobio gobio* complex (Teleostei: Cyprinidae), in the upper Vistula drainage (southeast Poland)// Archives Of Polish Fisheries. Vol. 19. №1. P. 37–49.