

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
(Н И У « Б е л Г У »)

ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК
Кафедра биологии

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ
ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОКУНЯ РЕК СЕВЕРСКИЙ ДОНЕЦ И ОСКОЛ**

Дипломная работа студента

заочной формы обучения 6 курса группы 07001055,

специальность 020201.65 Биология

Иванисова Александра Викторовича

Научный руководитель

доктор биологических наук,

профессор Снегин Э.А.

Рецензент

кандидат сельскохозяйственных

наук, доцент кафедры

биотехнологии и микробиологии

Куркина Ю.Н.

БЕЛГОРОД 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|-----------|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 3 |
| ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ..... | 4 |
| 1.1. Общая характеристика окуня..... | 4 |
| 1.1.1. Систематическое положение и географическое распространение..... | 4 |
| 1.1.2. Морфология, анатомия и физиология окуня..... | 5 |
| 1.1.3. Размножение и развитие..... | 7 |
| 1.1.4. Экология..... | 9 |
| 1.1.5. Питание..... | 10 |
| 1.1.6. Хозяйственное значение..... | 11 |
| ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ..... | 13 |
| 2.1. Общая характеристика Белгородской области..... | 13 |
| 2.2. Водоемы Белгородской области..... | 16 |
| 2.2.1. Реки..... | 16 |
| 2.2.2. Водохранилища..... | 25 |
| 2.3. Экотоксикологическая характеристика водоемов..... | 30 |
| 2.4. Гидробиологическая характеристика водоемов..... | 31 |
| ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ..... | 37 |
| 3.1. Методы сбора ихтиологического материала..... | 37 |
| 3.2. Обработка ихтиологического материала..... | 39 |
| 3.2.1. Учет длины и веса..... | 39 |
| 3.2.2. Определение возраста..... | 40 |
| 3.2.3. Изучение полового состава и плодовитости..... | 43 |
| 3.2.4. Изучение упитанности и жирности ихтиологического материала..... | 45 |
| 3.2.5. Изучение качества питания рыб..... | 46 |
| ГЛАВА 4. ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ..... | 49 |
| 4.1. Место окуня в видовом составе ихтиофауны рек Северский Донец и Оскол..... | 49 |
| 4.2. Объемы вылова окуня в числе водных биоресурсов Белгородской области..... | 54 |
| 4.3. Морфологический и демографический анализ популяций окуня рек Северский Донец и Оскол..... | 57 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ..... | 63 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ..... | 64 |
| ПРИЛОЖЕНИЯ..... | 67 |

ВВЕДЕНИЕ

Объектом данной работы был выбран окунь обыкновенный (*Perca fluviatilis* L.). Он является довольно удобным объектом для исследования, благодаря повсеместному распространению, как на территории Белгородской области, так и вне ее. Так, к примеру, по результатам контрольных выловов в 2015 году окунь является преобладающим видом в реке Оскол.

Актуальность выбора объекта обусловлена тем, что в Белгородской области по этому виду исследований не проводилось. Несмотря на то, что окунь не относится к числу промысловых рыб, он имеет важное хозяйственное значение. Это обусловлено его высокой плодовитостью и прожорливостью, что серьезно влияет на численность промысловых видов рыб. Окунь обыкновенный наносит серьезный урон рыбному хозяйству, например разведению форели или карпа, за счет выедания икры и молоди этих рыб. Но в то же время в водоемах, где много сорной рыбы, такой как уклейка, различные бычки, разведение окуня приветствуется. Выедая эту рыбу, окунь способствует освобождению экологической ниши и росту численности промысловых видов рыб.

Цель данной работы состоит в проведении сравнительной характеристики морфометрических показателей популяций окуня рек Северский Донец и Оскол.

В данном исследовании были поставлены следующие **задачи**:

1. оценить возрастной и половой состав популяций окуня рек Северский Донец и Оскол;
2. сопоставить морфометрические характеристики популяций окуня рек Северский Донец и Оскол;
3. оценить степень кормообеспеченности рек Северский Донец и Оскол.

Представленные в работе данные имеют большой научный и практический интерес по изучению биологии речного окуня, необходимых для создания наиболее приемлемых условий выращивания ценных промысловых видов рыб.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Общая характеристика окуня

1.1.1. Систематическое положение и географическое распространение

В современной биологии, окунь обыкновенный (рис.1) занимает следующее систематическое положение (Решетников Ю.С. и др., 1997):

Надкласс: *Pisces*

Класс: *Osteichthyes*

Подкласс: *Actinopterygii*

Отряд: *Perciformes*

Подотряд: *Percoidei*

Семейство: *Percidae* Cuvier

Род: *Perca* Linnaeus

Вид: *Perca fluviatilis*



Рис. 1. Окунь обыкновенный (*Perca Fluviatilis*)

P. fluviatilis широко распространен в равнинных водоемах Евразии – реки, озера, прибрежные участки моря. Однако он не встречается на атлантическом побережье Скандинавии, Пиренейском п-ове, севере Англии, Ирландии, в Средней Азии и горных районах Закавказья, на юге Монголии, в бассейне Амура и на Дальнем Востоке, Камчатке и Чукотке. Северная граница расселения окуня в России проходит по побережью Северного

Ледовитого океана от реки Пасвик до Колымы, а на юге от верховий сибирских рек до Черного моря и Северного Кавказа. До 1955г. он не встречался в Крыму, но был пересажен из Днепра в Симферопольское и Альминское водохранилища, в которых успешно адаптировался и прижился. Согласно палеонтологическим данным ранее окунь обитал в бассейне Амура и в 1960-е годы была предпринята попытка акклиматизации его в озерах Кенон и Иван (в верховьях Амурского бассейна). Акклиматизация *P. fluviatilis* прошла успешно, что в итоге расширило ареал его обитания. Так же границы расселения окуня увеличились за счет вселения его в водоемы Австралии, Южной Африки, Новой Зеландии и Азорских островов (Берг, 1949).

1.1.2. Морфология, анатомия и физиология окуня

Размеры окуня обычно колеблются в пределах 20-25 см, максимальная длина может достигать 52 см. Тело имеет сжатую с боков овальную форму, в изгибе присутствует небольшая горбинка. В большинстве своем масса окуня не превышает 800-1200г, хотя были отмечены случаи поимки окуней массой до 1,5 кг. В весьма редких случаях в условиях крупных озёр он достигает 2-2,5кг, так в Чудском и Онежском озерах, встречаются особи весом 3,5кг. (Москул, 1998).

Окунь имеет характерные морфологические признаки, такие как высокая спина, острое рыло, широкий конический рот с многочисленными мелкими зубами. Зубы у окуня щетинковидные, многорядные, расположенные полосами на челюстях, сошнике, небных и внешнекрыловидных костях. Межчелюстные кости отличаются подвижностью. Жаберные перепонки между собой не сращены. На крышечной кости имеется один, иногда раздвоенный прямой шип. Сзади предкрышка зазубрена (Берг, 1949). Тело окуня целиком покрыто мелкой ктеноидной чешуей. В боковой линии имеется 53-74 чешуй, при этом боковая линия на хвостовой плавник не переходит. Число жаберных тычинок

равно 16-29. У окуня имеется два спинных плавника которые соприкасаются друг с другом или слегка раздвинуты. Первый спинной плавник по размеру выше второго плавника, его отличительными особенностями являются наличие 13-17 колючих лучей и чёрного пятна на заднем крае. Второй спинной плавник имеет 1-2 колючих луча и 13-16 мягких луча. Анальный плавник представлен 2 колючими и 13-16 мягкими лучами. Хвостовой плавник двулопастный и имеет небольшую выемку (Москул, 1998).

Окраска у окуня довольно яркая. Как правило, спина тёмно-зелёного или оливково-зелёного цветов, бока варьируют от светло-жёлтого тона до желто-зеленого, к тому же на боках имеется 5-9 поперечных черных полос. Брюхо может быть беловатым с серебристым блеском либо желтым или оранжевым. Глаза у окуня так же оранжевые. Первый спинной плавник окрашен в серый цвет, на его конце, как было сказано выше, имеется черное пятно. Второй спинной плавник желто-зеленоватого цвета, грудные плавники яркоокрашенные желтые, иногда красные, хвостовой и анальный плавники ярко-красного цвета (рис.2). При этом нужно учитывать, что самцы окрашены гораздо ярче самок. (Бровкина и др., 2004).



Рис. 2. Вскрытый окунь

Скелет окуня костный. Он состоит из позвоночника, черепа и скелета конечностей - плавников. Позвоночник подразделяется на туловищный и хвостовой отделы и состоит из 39-42 позвонков. Каждый позвонок имеет двояковогнутое тело и отростки. Между соседними телами позвонков, в промежутках, сохранились остатки хорды. К каждому позвонку прилежит верхняя дуга, которая оканчивается верхним отростком. Из совокупности верхних дуг образуется канал, в котором лежит спинной мозг. К хвостовым позвонкам снизу прилегают нижние дуги с нижними же отростками. В туловищном отделе сбоку к позвонкам причленяются тонкие и длинные костные ребра. Позвоночный столб изгибается преимущественно в горизонтальной плоскости (Берг и др., 1949).

Черепные кости окуня образуют мозговой и жаберно-челюстной отделы. Мозговой отдел представляет из себя черепную коробку в которой находится головной мозг. Жаберно-челюстной отдел включает в себя кости верхней и нижней челюстей, жаберную дугу, подъязычную дугу. Жаберную крышку образуют четыре плоские покровные кости большого размера, она защищает жабры снаружи. Также у окуня развиты кости плечевого пояса и тазового пояса, при этом пояс грудных плавников развит намного сильнее, нежели пояс брюшных плавников (Берг и др., 1949).

Физиологической особенностью окуня является способность накапливать жир не в тканях, а в петлях кишечника. В силу этого окуня относят к тощим рыбам. При этом следует учитывать, что самки окуня имеют большую степень ожирения, чем самцы и соответственно более высокий коэффициент упитанности (Попова, 1979).

1.1.3. Размножение и развитие

Окуни достигают половой зрелости рано, самцы в 1-2 года, самки в 3 года либо еще позже. При этом половозрелыми самцы становятся на год раньше самок (Москул и др., 2007).

В зависимости от широты местности время нереста окуня различно. В южной части России в устьях рек Каспийского и Черноморского бассейнов, окунь мечет икру в конце февраля – начале марта, в чернозёмной полосе нерест начинается при температуре воды примерно 7-8 градусов, то есть в первой половине апреля (Емтыль и др., 2002).

Нерест в реках возможен только в таких местах, где либо очень слабое течение, либо оно отсутствует полностью, непременным условием нереста является наличие предметов, о которые бы окуни могли тереться, способствуя скорейшему выметанию икры и молок. В озёрах и прудах они трутся об обломанный старый тростник и камыш, а также о корни и стебли лопуха. В реках вымётывается икра в заводях и заливах на стебли водяных растений и корни или коряги подмытых водой деревьев. В больших реках для нереста окуня подходят старицы. Крупные окуни нерестятся между глубоко засевших камышей или камней, в более глубоких местах, чем мелкие особи (Москул и др., 2007).

Икра окуня весьма многочисленна: в двухсотграммовой особи может насчитываться от 200 до 300 тысяч икринок (Никольский, 1971). В кладках крупных окуней численность икринок может достигать 800-900 тысяч штук (Попова, 1979). Характерной особенностью икры этой рыбы является то, что она выпускается длинными студенистыми лентами, которые могут достигать полутора а в отдельных случаях и двух метров. В таких «лентах» икринки расположены маленькими кучками по 3-5 шт., заключенными в студенистую клетку. Студенистое вещество, по всей видимости, защищает икринки от плесневого грибка и врагов которыми являются различные беспозвоночные и рыбы. После выметывания ленты группируются в неправильные клубки и обычно прикрепляются к водным растениям либо же могут свободно плавать на поверхности воды. Частично икра выедается рыбами и птицами, зачастую так же молодью самих окуней. Кроме того, серьёзное воздействие на выживаемость икры оказывают температура и ветер. Для развития икры ветер играет скорее положительную роль нежели отрицательную. При тихой

погоде ленты икры легко слипаются в комья, примерно до 13-17см в диаметре, и этих комьях икринки лишённые кислорода загнивают. Загнившие икринки заражают здоровые зародыши. Именно поэтому в безветренную весну рождается значительно меньше мелкого окуня, в ветреную погоду эти комья разбиваются прибоем (Никольский, 1971).

Из яиц молодь окуня вылупляется через 2 недели и некоторое время прячется на дне в густых зарослях подводных растений. В конце лета в последние числа июля, возникает недостаток мелких ракообразных и личинок насекомых для питания окуней. Поэтому окуньки размером примерно 3 см, выходят на песчаные мели которые представляют собой более кормные места. Здесь они питаются молодью мелких рыб: плотвы, верховки, уклеи (Бровкина и др., 2004).

Окунь растёт медленно, сеголетки достигают 5-8 см и массы 7-10 г, двухлетки размера 10-12 см и массы 15-20 г, к 4-6 годам окуни вырастают до 18-20 см и более в длину при массе 200-300 г (Никольский, 1971).

1.1.4. Экология

Окунь выбирает места обитания в водоёмах без сильного течения, с чистой водой и с твёрдым грунтом: в озёрах, проточных прудах и солоноватых озёрах, лиманах, водохранилищах, реках и некоторых горных озёрах на высоте 1000м. *P. fluviatilis* предпочитает сильно заросшие растительностью заводи, где обычно готовится к нападению поджидая жертву. В более глубоких местах ямах и омутах держатся крупные особи и покидают их только по утрам и вечерам (Никольский, 1974).

Как правило, в больших озёрах либо водохранилищах окунь образует две экологические формы: мелкую прибрежную «травяной окунь» и крупную «глубинный окунь» (Емтыль и др., 2002).

Окунь относится к рыбам, ведущим оседлый образ жизни, которые даже перед нерестом не совершает дальних странствований, круглый год, живя на одном месте. Окуни предпочитают держаться небольшими стайками,

количество особей в таких «стайках» может достигать нескольких десятков штук. Стайки окуней обычно состоят из годовиков и двухлеток. Однако в период предшествующий нересту, отдельные стайки собираются в довольно большие, до нескольких сотен особей, стаи. Которые состоят из рыб одинакового возраста, при этом, чем моложе нерестящиеся особи, тем стаи более многочисленные (Берг, 1949).

В количественном соотношении травяной окунь занимает первое по сравнению с глубинным окунем место. Как было сказано выше травяной окунь обитает среди зарослей в литорали озер, что обеспечивает ему более чем разнообразное питание. В рацион этой формы может входить зоопланктон, зарослевые и донные формы личинок различных насекомых, такие как ручейник, поденок, хирономиды, черви. Также молодь окуня питается мальками других рыб. Глубинный же окунь держится на более глубоких участках, поэтому наибольшую долю его рациона составляет рыба (Черфас, 1956).

1.1.5. Питание

Особенности питания окуня могут варьироваться в зависимости от возраста особей и смены сезонов года. Личинки окуня длиной 6-8 мм предпочитают питаться зоопланктоном, в особенности науплеальными стадиями развития копепод. В корме молоди преобладают насекомые и амфиподы. При достижении длины тела 20-60 мм окуньки начинают питаться кроме планктонных беспозвоночных так же и молодь карповых, бычковых и других рыб (Никольский, 1971). Спектр питания окуня может насчитывать до 40 представителей: веслоногие и ветвистоусые рачки, куколки и личинки хирономид, гаммариды, ручейники, олигохеты, подёнки, а также молодь бычков, ельца, омуля, в том числе в рацион может входить и собственная молодь. В течение суток интенсивность питания молоди и взрослых рыб изменяется. У молоди окуня в питании наблюдаются два пика максимумом в 12 часов и в 20 часов. Интенсивность питания окуней

достигших длины 12-17 см смещается на вечернее и ночное время, это обусловлено переходом к активному хищничеству (Попова, 1979). В редких случаях молодь окуня может переходить на хищное питание при длине 3-4 см (Берг, 1949). Излюбленным кормом крупных окуней служит мелкая рыба, хотя время от времени они поедают раков и рыбью икру. В конце лета когда легкодоступной пищей становится молодь бычковых и карповых рыб окунь хищничает особенно сильно (Попова, 1979).

Взрослый окунь это очень проворный и сильный хищник. Но в то же время его отличает большая прожорливость, так при изобилии мелкой рыбёшки он может наедаться до того, что мальки не помещаются у него в желудке и торчат изо рта. Не проглотив одну рыбку, он нападает на следующую. Прожорливый хищник не пропускает ни одну жертву, при условии, что она придётся им по силам и уместится в широкой пасти (Бровкина и др., 2004).

1.1.6. Хозяйственное значение

Окунь служит объектом местного промысла. Он ловится повсюду и в некоторых озёрах составляет до 50% всего улова. Он добывается как в промышленных масштабах, так и в любительском рыболовстве. По статистическим данным в 2002г вылов окуня в Чёрном море составил 1,5 тонны, в Азовских лиманах – 11,8 тонн, в кубанских водохранилищах – 12,5 тонн (Берг и др., 1949).

Окунь не имеет большого хозяйственного значения, он принадлежит к одному из самых многочисленных обитателей вод к тому же является хищником который наносит вред другим видам рыбам. Поэтому нигде не заботятся о его разведении. Однако размножение окуня желательно в прудах и озёрах с малоценной рыбой, такой как верховка, плотва и голец, либо рыбой трудно добываемой неводами зимой - карась и линь. Часто окунь используется для сокращения численности быстро размножающихся нехищных видов рыб. Для этого в пруд или озеро запускают несколько сот

окуней. Так же размножение окуня необходимо в прудах с вредной рыбой, такой как голец, часто истребляющий практически всю икру других рыб или бесполезных для промысла, таких как верховка. В этих случаях он способствует приросту и размножению карася и линя (Пряхин и др., 2008).

Разведение карпа и форели в реках, где окуни пусть даже не особенно многочисленны, является напрасным трудом. Однако вреднее всего окунь для карпа. Сначала окуни съедают большую часть икры, а затем и всю выведшуюся молодь, поэтому иногда встречаются такие пруды, где нельзя найти ни одного молодого карпа, в них остаются только взрослые особи. Без возможности приплода. Во избежание этого окуня вылавливают частыми неводами. В крупных рыбных хозяйствах почти всегда требует осенний вылов мелкого окуня-сеголетка (Пряхин и др., 2008).

ГЛАВА 2. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Общая характеристика Белгородской области

Общая протяженность границ Белгородской области составляет 1150 км, из них с Украиной - 540 км. Площадь области занимает 27,1 тыс. км², протяженность с севера на юг - около 190 км, с запада на восток - около 270 км. Белгородская область является одним из малообеспеченных водными ресурсами регионов России: озерами, реками, болотами занято около 1% ее территории (рис.3).

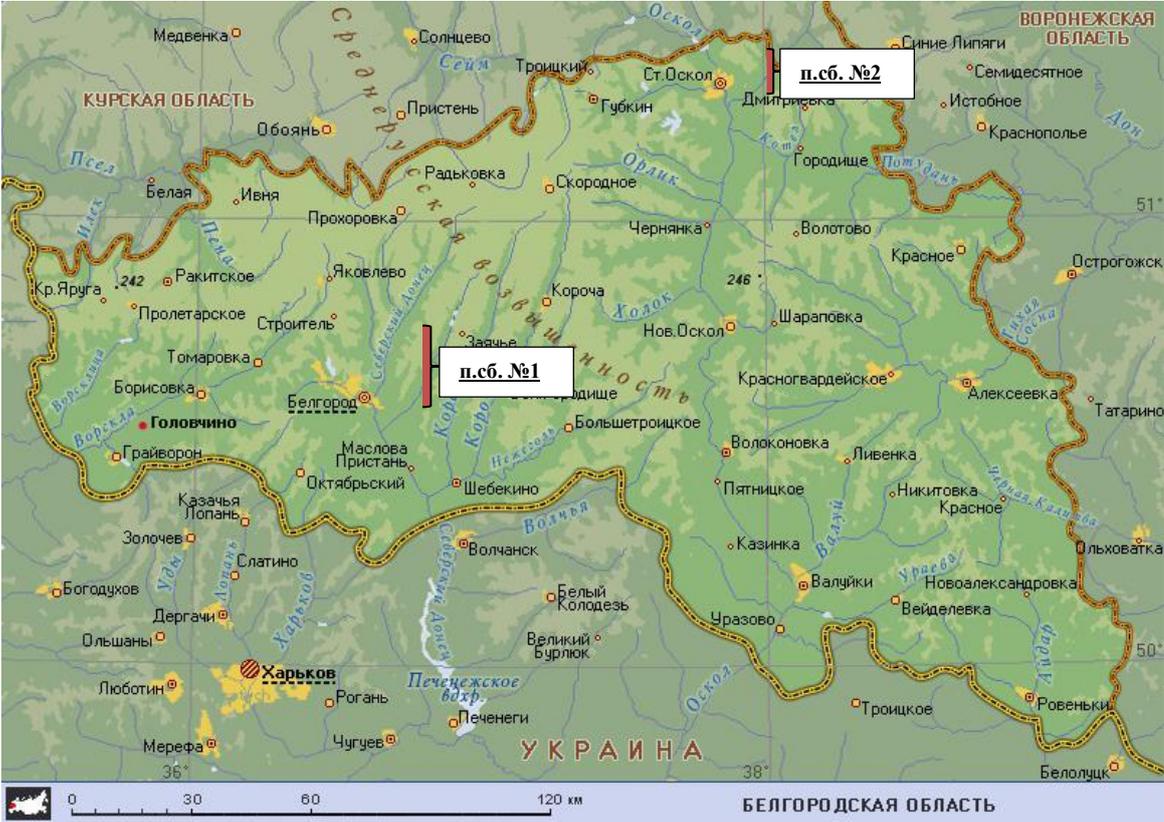


Рис.3. Карта Белгородской области (п.сб. * №1-р.Северский Донец; п.сб.№2-р.Донец)

Здесь протекает не более чем 480 малых рек и ручьев. Крупнейшие из них на северо-западе - Северский Донец, Ворсклица, Ворскла, Псел, в восточных районах - Тихая Сосна, Оскол, Черная Калитва, Валуй. Общая

* пункт сбора

протяженность речной сети - 5000 км. Кроме того, в Белгородской области насчитывается 1100 прудов и 4 водохранилища (Петин и др., 2002).

На водоемах Белгородской области отсутствует промышленное рыболовство. Изъятие водных биологических ресурсов на водоемах ведется браконьерами и неорганизованными рыболовами-любителями. По данной причине работы по оценке запасов рыбы и определению объемов ОДУ рыбохозяйственными организациями в водоемах области не проводились (Авраменко и др., 2007).

Для зимнего периода характерны частые оттепели. Для весенне-летнего – засухи. Первый снег выпадает в октябре-ноябре (Петин и др., 2002). Сумма активных температур 28-30°C. Вегетационный период от 180 дней на севере, в южных районах до 197 дней (табл.1).

Таблица 1

Средние показатели температуры и количества осадков

| Показатели | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | Год |
|--------------------------------|------|----|-----|----|-----|-----|-----|------|-----|----|----|-----|-----|
| Средние температуры, °С | -8,7 | -7 | -2 | +7 | +15 | +18 | +20 | +19 | +13 | +6 | 0 | -5 | +6 |
| Абсолютный минимум, °С | -37 | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | -37 |
| Среднее количество осадков, мм | 52 | 40 | 36 | 46 | 48 | 67 | 72 | 52 | 49 | 40 | 51 | 50 | 550 |

Белгородская область расположена на возвышенной равнине приподнятой над уровнем моря на 200 м. Поэтому на водораздельных пространствах грунтовые воды залегают глубоко и не оказывают влияния на формирование почв, что способствует формированию черноземных почв, а не луговых или болотных. При этом характер рельефа способствует развитию эрозионных процессов, которые ведут к образованию оврагов и балок. Таким образом поверхность области представляет собой возвышенную равнину с пологоволнистыми водораздельными пространствами, расчленёнными долинно-балочной и овражной сетью (Петин и др., 2002).

Растительный покров Белгородской области имеет черты северной лесостепи, для которой характерно чередование лесов с луговой степью. Она представлена зональной и экстрazonальной растительностью. Зональная растительность это степные и плакорные луга. Экстрazonальная растительность это луга с кустарниками и опушками, фитоценозы меловых отложений и синатропные сообщества (Авраменко и др., 2007).

Общая площадь лесов Белгородской области составляет 270 тыс. гектаров что составляет 10 % всей территории. По составу лесообразующих пород 88 % лесов представлены дубравами, 6 % занимают сосновые боры и 65 % ивовые и осиновые заросли. Крупные лесные массивы расположены в Шебекинском, Красногвардейском, Алексеевском, Валуйском и некоторых других районах области. При этом чистые дубравы встречаются редко. Так же на территории области находятся четыре меловых бора (Авраменко и др., 2007).

На территории области привела к формированию различных типов почв неоднородность условий почвообразования, к господствующим почвам относятся черноземные - они занимают около 77% площади. Серыми лесными почвами занято почти 15% территории. На долю лугово-черноземных, черноземно-луговых, солодей, солонцов, пойменных, дерново-намытых, песчаных - приходится около 8% площади области. Лессовидные суглинки и глины являются наиболее распространенными почвообразующими породами на территории Белгородской области. Вблизи реки Оскол в Чернянском и Старооскольском районах встречаются массивы песчаных почв. За рекой Тихая Сосна располагается Юго-восточная степная часть области и включает территории Ровеньского, Вейделевского, части Валуйского, Алексеевского и Красногвардейского районов. На границах водоразделов распространены черноземы: обыкновенные, среднемощные, среднегумусные. Мощность гумусового слоя достигает 60-70 см, содержание гумуса колеблется от 6,0 до 7,5%. Пологие склоны представлены типичными черноземами, более крутые - остаточно-карбонатными. Нередко среди

черноземов встречаются отдельными пятнами солонцы. Почва прогревается и промерзает до глубины 0,5-1 м. Характер рельефа способствует развитию эрозионных процессов, ведущих к образованию балок и оврагов (Добровольский, 1999).

2.2. Водоёмы Белгородской области

2.2.1. Реки

Река Везёлка – является водоёмом 2-й рыбохозяйственной категории, правосторонним притоком реки Северский Донец (бассейн реки Дон). Общая протяженность реки составляет 25 км, в пределах города Белгорода около 10 км. Ширина реки колеблется от 3 до 60 м. Наибольшая глубина равна 2-3 м, при этом преобладающая глубина изменяется от 0,5 до 1,0 м. Водосборная площадь реки составляет 406 км². Река мелководная, имеет медленное, спокойное течение и отличается извилистостью русла, имеет два притока: правобережный - река Гостёнка, левобережный - река Искринка (Авраменко и др., 2007).

В период весеннего половодья, а также после сильных ливневых дождей наблюдается наибольший подъём уровня воды в реке. За счёт поверхностных и грунтовых вод, в период снеготаяния и дождей река получает водное питание. Для водоснабжения города Белгорода в бассейне реки Везёлка находятся 2 водозабора подземных вод, они оказывают влияние на уровневый режим водоёма, что уменьшает грунтовое питание реки. Водозаборы промышленного и ирригационного назначения на реке отсутствуют. Толщина ледяного покрова достигает 30-40 см, ледостав наблюдается в начале декабря, ледохода нет, вскрытие ото льда наблюдается в марте, лёд тает на месте. Река не имеет промыслового значения (Авраменко и др., 2007).

Пологие берега, поросшие деревьями и кустарником, травянистой растительностью, характеризующиеся не затопляемой поймой. Преобладающие грунты дна: глинисто-песчаные, илистые, дно имеет

волнистый рельеф. На отдельных участках реки наблюдается заиление русла (Авраменко и др., 2007).

Из реки Северский Донец в Везёлку наблюдается заход рыбы на нерест в весенний период (карася, леща, щуки и др.). В настоящее время на реке Везёлка зарегистрированы два нерестилища. Первое расположено от улицы Харьковской до устья реки (ниже по течению от трассы трубопровода), второе нерестилище расположено выше по течению на 3-4 км (от Кошарского моста до областного Водоканала). После расчистки русла ширина реки в этом месте достигает 50-60 м. В черте города Белгорода в районе «Детского городка» зарегистрирована одна зимовальная яма (Мониторинговые данные, 1999-2015).

Ихтиофауна реки Везёлка представлена следующими видами: плотва, карась, краснопёрка, верховка, щука, лещ, ёрш, окунь, встречаются сом и налим. Рыбопродуктивность реки 5-10 кг/га. Средневегетационная биомасса бентоса $3,5 \text{ г/м}^2$, зоопланктона равна $0,05 \text{ г/м}^3$, моллюски 10 г/м^2 (Мониторинговые данные, 1999-2015).

Нерестовые участки расположены от Каширского моста через реку (г.Белгород) до автобазы «Сельбурвод»; от ул.Харьковская до устья (Мониторинговые данные, 1999-2015).

Водная растительность реки Везёлка в основном представлена рогозом, осокой, элодеей, камышом, роголистником, в затонах водная поверхность покрывается ряской. На мелководьях в летний период река обильно зарастает жёсткой водной и мягкой подводной растительностью (Авраменко и др., 2007).

На реке широко развито любительское и спортивное рыболовство.

Река Северский Донец – является притоком первого порядка и водоёмом первой рыбохозяйственной категории, впадает в реку Дон. Общая протяжённость реки Северский Донец составляет 1053 км, длина в пределах области 141 км, ширина колеблется от 10 до 50 м, площадь водоёма в межень 6630 км^2 . Наибольшая глубина реки составляет 4 м, преобладающая глубина

1,5-2,0 м. Скорость течения реки равна 0,26 – 0,74 м/сек. Берега реки Северский Донец пологие с преобладанием суглинистых грунтов, но так же встречаются крутые участки заросшие деревьями и кустарниками. Дно реки ровное песчаное поросшее мягкой подводной растительностью (Авраменко и др., 2007).

Максимальный уровень воды в реке Северский Донец наблюдается период весеннего половодья. Вскрытие ото льда происходит в 3-ей декаде марта, ледостав в конце ноября — середине декабря, толщина льда достигает 30 — 60 см. Заморные явления за последние 5 лет не наблюдались (Авраменко и др., 2007).

Промысел на реке Северский Донец не ведётся, сплавин и тоневого участков не наблюдается. Водная растительность представлена следующими видами: погружённые растения (уруть, рдесты, элодея, кувшинки, роголистник); воздушно-водные растения (осока, рогоз, тростник обыкновенный, хвощ топяной, ежеголовник ветвистый, камыш); плавающие растения (ряска, водная гречиха, телорез). Фитопланктон представлен сине-зелеными, диатомовыми, протококковыми, эвгленовыми, десмидеевыми и другими водорослями. Зарастаемость водоёма на отдельных участках составляет до 5 %. На многих участках реки имеются густые заросли камыша (Авраменко и др., 2007).

Основные формы зоопланктона представлены инфузориями, коловратками, ветвистоусыми рачками, веслоногими рачками, босминами, керателлами, циклоподами и др. Бентос составляют малощетинковые черви, бокоплавцы; личинки комара хирономуса (мотыль) и других насекомых - подёнок, веснянок, стрекоз; ручейником и моллюсками. Ихтиофауна реки представлена видами рыб распространёнными в Белгородской области: сазан, жерех, карась, плотва, лещ, верховка, пескарь, уклейка, краснопёрка, вьюн, щука, ёрш, судак, окунь, сом, налим (Мониторинговые данные, 1999-2015).

Водоём является среднекормным по рыбопродуктивности. Среднее значение по кормовой базе: биомасса бентоса — $7,56 \text{ г/м}^2$, биомасса зоопланктона — $0,7 \text{ г/м}^3$, рыбопродуктивность реки — до 40 кг/га , моллюски $20\text{-}30 \text{ г/м}^2$ (Мониторинговые данные, 1999-2015)

Повсеместно расположены нерестилища плотвы, леща, щуки и др. Ближайшая зимовальная яма расположена в районе пляжа г. Белгорода ниже по течению на расстоянии около 1 км. Нагул рыб происходит повсеместно.

На реке Северский Донец широко развито спортивно-любительское рыболовство. Гидрохимический режим реки удовлетворительный (см. табл.2), сбросы сточных вод на данном участке отсутствуют (Мониторинговые данные, 1999-2015).

Река Ворскла мелководная, она относится к числу равнинных водотоков, характеризуется медленным и спокойным течением, отличается извилистостью, образуя на своём пути много излучин и поворотов. Левобережные склоны реки низменные. Правобережные склоны по большей части высокие, обрывистые. Река протекает по территории Яковлевского, Грайворонского, и Борисовского районов. Её протяжённость на территории области составляет 118 км, водосборная площадь - 2001 км^2 (А.враменко и др., 2007)

Река Ворскла относится к рыбохозяйственному водоёму первой категории, что соответствует ГОСТу 17.1.2.04-77 «Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов», является притоком первого порядка реки Днепр.

В марте-апреле в период весеннего половодья в реке наблюдается максимальный уровень воды. Ледостав происходит в первой декаде декабря, мощность ледяного покрова 50-60 см, вскрытие ото льда наблюдается чаще в марте месяце. Ширина реки до 35 м, глубина не превышает 0,7-1,5 м, местами встречаются ямы глубиной до 3,5 м. На всём протяжении берега покрыты луговым разнотравьем и кустарником. Пойма реки Ворскла заливная, что способствует массовому развитию зоопланктона и зообентоса,

и служит местом нереста фитофильных видов рыб. Грунт дна песчаный, глинистый подверженный заилению (Авраменко и др., 2007).

Распоряжением Правительства Белгородской области № 98-рп от 17 марта 2008г. на реке Ворскла зарегистрированы следующие нерестилища: старица реки Ворскла и пойменные озёра г. Грайворон (1 га); пойма реки с.Дальняя Ивановка (1 га); пойма реки с.Доброе (1 га); от с.Поваляевка до границы с. Головчино (1 га); от п.Борисовка до с.Дубино (3 км); от с.Луговка до с.Антоновка (4 км); от слияния р.Грайворонка с р.Ворскла, вверх по течению р.Ворскла (3 км); п.Борисовка вблизи ул.Чехова (1 га). Нагул рыб происходит повсеместно (Мониторинговые данные, 1999-2015).

Водная растительность представлена камышом, роголистником, осокой, элодеей, рогозом, тростником. В затонах водная поверхность покрыта ряской, зарастаемость участка составляет 10-15% (Авраменко и др., 2007).

Ихтиофауна реки представлена следующими видами рыб - карп, карась, плотва, краснопёрка, язь, лещ, линь, верховка, уклейка, пескарь, ёрш, голец, сом, вьюн, щука, окунь. Промысел на водоёме не ведётся, развито спортивное рыболовство (Мониторинговые данные, 1999-2015).

Рыбопродуктивность реки в последние годы колеблется от 14,0 до 24 кг/га, паразитарных и непаразитарных заболеваний у рыб не обнаружено. Массовой гибели рыбы за последние пять лет не наблюдалось. Биомасса зоопланктона $0,13 \text{ г/м}^3$, бентоса 15 г/м^2 (Мониторинговые данные, 1999-2015).

Река Сосна является водоёмом высшей категории, правым притоком реки Дон. Площадь водосбора составляет 4360 км, наибольшая длина реки в пределах области 105 км, при этом общая длина реки Сосна - 161 км. Ширина реки 20-50 м, наибольшая глубина 5—6 м, преобладающая 2-3 м. У береговой линии преобладает низкий, отлогий рельеф, река протекает по пойме шириной от 250 м до 2 и более км. Русло реки извилистое песчаное на перекатах, с небольшими уклонами. Скорость течения реки 0,1-0,2 м/с. Дно

представлено песчаными, илистыми и глинистыми грунтами. Резких колебаний уровня воды в течение года нет. Максимальный уровень воды зарегистрирован в половодье, минимальный в июле и августе. Ледостав в середине декабря, вскрытие ото льда в конце марта, толщина ледяного покрова от 30 до 60 см, вскрытие ото льда чаще в конце марта. Питание реки смешанное, осуществляется за счет весенних и летних паводков. Продолжительность половодья колеблется от 10 до 50 дней (Авраменко и др., 2007).

Видовой состав растительности представлен роголистником, осокой, тростником, рогозом, из семейства кувшинковых - белые кувшинки и жёлтые кубышки. Летом во многих местах водная поверхность сплошь покрыта ряской. Сплавин нет (Авраменко и др., 2007).

Ихтиофауна реки Сосна представлена лещем, плотвой, краснопёркой, сазаном, линем, жерехом, голавлем, подустом, щукой, сомом, судаком, окунем, налимом, шемаем. В районе зарегистрирована зимовальная яма «Сугулово» площадью 2000 м от с. Колтуновка вниз по течению, сазано-лещёво-щучья размером 120 м. х 30 м. х 5 м., зимовальная яма «Чесношенская» 2 км. от села Чесночное, вниз по течению, сазано-лещёво-щучья, размеры 150 м. х 30 м х 6 м., Окладина» - 1,5 км. от села Ближнее Чесночное, вниз по течению реки, лещёво-сазано-щучья, размер 170 м х 30 м. х 6 м (Мониторинговые данные, 1999-2015).

В районе с. Ближнее расположено ближайшее нерестилище в 5 км выше по течению, мелководные зоны используются молодью рыб для нагула. Через данный участок проходят нерестовые миграционные пути, а так же покатная миграция молоди рыб. Рыбопродуктивность реки составляет 38,8 кг/га. Массовой гибели рыб на реке в последние годы не зарегистрировано. На водоёме широко развито спортивно-любительское рыболовство.

Промысел ценных видов рыб, водных растений и животных не ведётся, рыбоводные предприятия отсутствуют. Рыбоводно-мелиорационные работы в последние года не проводились (Мониторинговые данные, 1999-2015).

Река Нежеголь является левым притоком реки Северский Донец и водоёмом первой рыбохозяйственной категории. Исток реки расположен у села Беломестное Новооскольского района и протекает река в основном по территории Шебекинского района. Протяженность реки составляет 75 км. У города Шебекино река Нежеголь имеет два больших правых притока — Корень – 70 км и Короча – 91 км, которые протекают с севера на юг параллельно друг другу. Левым притоком реки Нежеголь является река Нежеголёк. Ширина реки до впадения в неё притоков Короча и Корень небольшая до 10-15 м, а от города Шебекино и до впадения в реку Северский Донец расширяется до 30-50 м. Глубина в верховьях 1-1,5 м, в нижнем течении до 3-4 м (Авраменко и др., 2007).

Берега реки пологие поросшие деревьями и кустарниками, разнотравьем, встречаются крутые участки, преобладающими грунтами являются глинисто-песчаные и илистые. Рельеф дна волнистый без пней, задевов и крупных камней. Пойма реки двухсторонняя до 100 м. Наблюдается сильное зарастание прибрежных участков реки жесткой и мягкой водной растительностью. Водная растительность представлена камышом, тростником, рогозом, осокой, рдестом, телорезом, ежеголовником, ряской, элодеей, семейством кувшинковых.

Колебания уровней воды в течение года незначительные при этом максимальное поднятие уровня воды происходит в период весеннего половодья, минимальное значение уровня воды в августе месяце. Время ледостава приходится на декабрь, толщина льда составляет 40-50 см, в конце марта река вскрывается ото льда (Авраменко и др., 2007).

Ихтиофауна реки представлена типичными для белгородских водоемов видами рыб, а именно карпом, лещом, щукой, сомом, окунем, плотвой, карасём, уклейей, линем. Рыбопродуктивность водоёма равна 30-40 кг/га. Зарегистрированы нерестилища: от совхоза Ржавка до железнодорожного моста мелькомбината (6 км); от с.Михайловка до с.Вознесеновка (3 км.); от заячьего моста вниз по течению р. с.Титовка; Затон у с.Титовка; от мехзавода

до старого деревянного моста и 200 м ниже площадью 0,4 га. Нерест рыб наблюдается повсеместно (Мониторинговые данные, 1999-2015).

Промысел ценных видов рыб, водных животных и растений не ведётся. Рыбоводно-мелиоративные работы на водоёме в последние 10 лет не проводились, заморные явления не отмечены. Река Нежеголь используется для любительского рыболовства (Мониторинговые данные, 1999-2015).

Река Оскол – левобережный приток р. Северский Донец, водоём первой рыбохозяйственной категории. Общая длина реки 463 км, длина в пределах области 214 км, водосборная площадь 14770 км. Ширина реки колеблется от 14 до 100 м. Наибольшая глубина 6 м, преобладающая 0,6-1,0 м. Скорость течения 0,18-0,71 м/сек. Берега по большей части пологие, поросшие на некоторых участках деревьями и кустарником, травянистой растительностью. Пойма заливная, двухсторонняя и служит местом для нереста рыб. Рельеф дна волнистый, илистый у берегов затянутый тиной, преобладают глинисто-песчаные грунты. Водная растительность представлена погружёнными растениями (элодея, уруть, рдесты, роголистник); воздушно-водными растениями (тростник обыкновенный, рогоз, осока, камыш озёрный, хвощ топяной, ежеголовник ветвистый); плавающими растениями (ряска, водяная гречиха, телорез). Зарастаемость участка реки достигает 10 % (Авраменко и др., 2007).

Максимальный уровень воды в реке наблюдается в период весеннего половодья. Ледостав в конце ноября — середины декабря, толщина льда 30 – 60 см; вскрытие ото льда в 3-ей декаде марта, иногда раньше.

Нерестовые участки: от п. Уразово до границы с Украиной (10 км); от устья реки Орлик вниз по течению реки до с. Ездочное (15 км); от с. Окуни до с. Раевка (1 км); от с. Голубино вниз по течению реки (3 км); от моста госплемптицезавода г. Н.Оскол до моста с. Ниновка (3,5 км) Старое русло р.Оскол в районе пляжа г.Ст. Оскол; от деревни Старая Симоновка до нового моста п.Дружба; от моста с. Ивановка по течению реки до зоны отдыха ОЭМК (2км); Залив «Заморное» (район локомотивного депо) (3 га); с.

Раевка, район плотины ГЭС (0,5 км выше и ниже плотины); пойма р.Оскол в районе «Чернолесье» (2,5 га); район с.Горелое (Макарьевка) (3 га.); песчаный карьер у с. Морквино (1 га.); район «Белой горы», затон, протока (бывшая «Красная Мельница» (2га). Заморные явления не наблюдались (Мониторинговые данные, 1999-2015).

Планктон представлен различными видами фито- и зоопланктона: диатомовыми, протококковыми, сине-зелеными, десмидиевыми, эвгленовыми и другими водорослями, инфузориями, ветвистоусыми и веслоногими рачками, коловратками, керателлами и другими. Бентос представлен различными малощетинковыми червями, бокоплавом, личинками комара хирономус (мотыль) и других насекомых (стрекозы, веснянки, подёнки), моллюсками, ручейником.

Ихтиофауна р. Оскол представлена сазаном, подустом, плотвой, карасем, краснопёркой, пескарем, уклейкой, верховкой и прочими типичными видами рыб Белгородской области. Рыбопродуктивность реки колеблется от 18 до 34 кг/га. Средняя биомасса зоопланктона колеблется от 0,3 до 0,5 г/м³ по зообентосу 2-3 г/м², моллюски до 20 г/м² (Мониторинговые данные, 1999-2015).

На водоёме развито спортивное и любительское рыболовство, рыбный промысел не ведётся.

Река Айдар - является рыбохозяйственным водоёмом высшей категории, левым притоком реки Северский донец системы реки Дон. Общая площадь реки 264 км, длина - в пределах области 60 км. Ширина реки 20 м., наибольшая - 40 м. Преобладающие глубины 0,8 м., на описываемом участке 0,5-1,2 м. Уровень воды в реке в летнюю межень падает и поднимается в период весенне-осенних паводков. Ледостав - 3 декада ноября, вскрытие ото льда конец марта – начало апреля. Русло реки извилистое, грунты песчано-илистые, преобладают илистые. Водоём сильно зарастает жёсткой растительностью (камыш, осока, рогоз) и водорослями. Летом река зарастает

более чем на 50 % из-за массового цветения водорослей и водной растительности. Прозрачность составляет 0,7 м. (Авраменко и др., 2007).

Типичной ихтиофауной водоёма являются следующие виды рыб - щука, окунь, плотва, краснопёрка, лещ, карась, сазан, карп, толстолобик. Случаев заморозов и массового заболевания рыб в последние 5 лет не регистрировалось. Из возбудителей паразитарных и непаразитарных заболеваний рыб отмечены *Opistorchis fileneus*, *Argulus foliaceus*, *Piscijla geometra*.

Мест массового нереста рыб не зарегистрировано. Зимовальная яма имеется в районе п.Озёрный, в 6 км выше по течению. Наличие большого количества плотин препятствует прохождению на нерест полупроходных видов рыб. Рыбопродуктивность реки в 1995- 1997 гг. колебалась от 9 до 20 кг/га. На реке Айдар и её притоке р. Лозовая расположены пруды рыбхоза АО «Орион». Промысел рыб, ценных видов животных и растений не ведётся. Акклиматизационные работы за последние 5 лет не проводились. Развито любительское рыболовство. Река используется для водоснабжения населения, водопоя скота. Водозаборные сооружения отсутствуют (Мониторинговые данные, 1999-2015).

2.2.2. Водохранилища

Белгородское водохранилище является водоёмом высшей категории, оно образовалось в результате зарегулирования реки Северский Донец притока первого порядка, бассейн реки Дон. Его заполнение началось 1978 году. Расположено белгородское водохранилище ниже г. Белгорода. Площадь его равна 23,2 км², протяжённость береговой линии составляет 85 км. Водоём имеет вытянутую форму (длина водоёма равна 34 км, ширина от 500 до 3000 м). Наибольшая глубина 15 м, средняя — 6,6 м, глубины от 0,5 до 2,0 м занимают 7,2 км при отметке 1-ПДУ- 114,5 м, площадь водосборного бассейна составляет 2520 км (рис.4). Колебания уровня воды в водоёме в течение года от 114,5 до 110,0 м.

Водохранилище руслового типа является проточным, в него впадают река Бродок, река Разумная, ручей Доброивановский, ручей Ольшанский. Грунты дна и берегов илистые, супесчаные, песчаные, глинистые, имеются меловые участки. Рельеф дна волнистый с котлованами, на отдельных участках встречаются пни, крупных камней нет. Ледостав в конце ноября — середине декабря, мощность ледового покрова от 40 до 60 см, вскрытие ото льда преимущественно в марте (Авраменко и др., 2007).

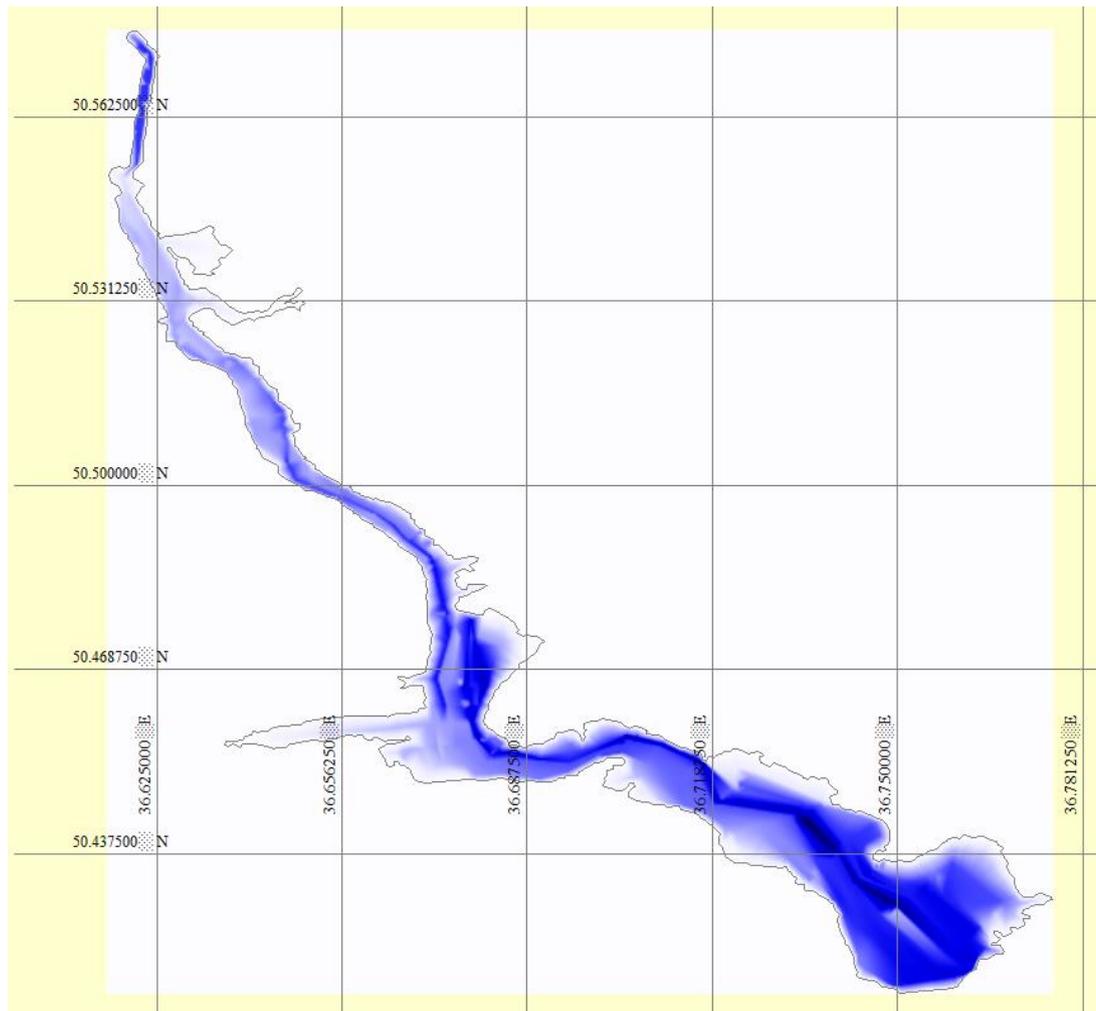


Рис.4. Распределение глубин в Белгородском водохранилище

Сплавин и тоневых участков на водоёме нет, промысел не ведётся. Водная растительность представлена типичными видами водной и околоводной растительности Белгородской области. Зарастаемость водоёма на отдельных участках до 10%.

Фитопланктон Белгородского водохранилища представлен диатомовыми, протококковыми, сине-зелёными, десмидиевыми,

эвгленовыми, и другими водорослями. В июле-августе наблюдается бурное развитие сине-зеленых водорослей на некоторых участках водохранилища (цветение воды). В прибрежной зоне преобладают густые заросли камыша.

Зоопланктон представлен инфузориями, коловратками, ветвистоусыми рачками, веслоногими рачками, босминами, циклоподами и др. В вегетационный период биомасса зоопланктона может составлять до 10 г/м^3 (по данным исследований ФГУ «ЦУРЭН», проведенных на водохранилище на реке Лозовая в Вейделевском районе Белгородской области - правом притоке Айдар, впадающей в реку Северский Донец. Бентос представлен малощетинковыми червями, бокоплавом, личинками комара хирономус (мотыль) и других насекомых (стрекоз, веснянки, подёнок), моллюсками, ручейником. Запасы водных биологических ресурсов Белгородского водохранилища стабильны.

На Белгородском водохранилище в последние годы отмечается поражение некоторых видов рыб лигулёзом (густеры, плотвы, леща, уклей), вызываемого крупным ленточным червём – лигулой. В 2002 году на водохранилище была зарегистрирована массовая вспышка лигулёза, в 2003-2004 годах лигулёз отмечался, но не носил массовый характер, в 2005 году наблюдался новый подъём заболевания леща, густеры, плотвы.

На отдельных участках водоёма в большом количестве гнездится и встречается на перелёте утка, обитают чайки и цапли. На незамерзаемом участке Белгородского водохранилища (устье реки Разуменка) утки остаются на зимовку. Являясь окончательными хозяевами лигулы, они способствуют распространению заболевания на водоёме.

Большое влияние на гидрохимический режим водохранилища оказывают сточные воды Белгородских городских очистных сооружений сброс осуществляется в реку Разумная, впадающую в Белгородское водохранилище у села Дорогобужено, а также вода из песчаного карьера, сброс ливневых канализаций, поступающая в водохранилище.

Хорошими условиями для размножения рыб являются мелководные участки и слабая проточность. На водохранилище зарегистрированы 9 нерестилищ: песчаный карьер; район устья протоки, соединяющей водохранилище с дальним песчаным карьером у с. Ольшанец, залив (1 км); Карнауховский залив от высоковольтной линии до начала с. Маслова Пристань (5 км.); залив у с. Ржавец (3 км.), левая сторона залива напротив устья р. Разумная и т.д. Нерест регистрируется с третьей декады марта и до конца мая (щука, лещ, плотва и др.).

Белгородское водохранилище используется для отдыха населения и спортивно-любительского рыболовства, для забора воды при орошении сельскохозяйственных угодий.

Зарыбление в 2006 г. сеголетком белого амура в количестве 70000 шт. весом 28000 кг, сеголетком гибрида толстолобика в количестве 191900 шт. весом 7676 кг. Зарыбление в 2007 году сеголетком гибрида толстолобика составило 6666 кг. (Мониторинговые данные, 1999-2015).

Старооскольское водохранилище расположено на территории Курской и Белгородской областей на реке Оскол и его притоках - реках Апочка и Герасим, является водоёмом высшей рыбохозяйственной категории, относится к бассейну реки Дон.

Водоохранилище построено в 1976 году, в 1997 году его наполнение начато в период весеннего половодья. НПУ - 140,5 м, УМО 133,0 м, фактическое наполнение на отметках Гидроузел расположено севернее г. Старый Оскол на расстоянии 403 км от устья р. Оскол. Старооскольское водохранилище состоит на балансе ОАО «Лебединский ГОК».

Долина водохранилища извилистая, по берегам водохранилища встречаются посадки сосны, луга, усадьбы, склоны в основном используются под сельскохозяйственные угодья. Площадь зеркала 4200 га, полный объём 84 млн м³, полезный - 64 млн м³. Преобладающая глубина водохранилища 5 м, наибольшая 23 м. Преобладающими грунтами дна являются песок, суглинки, глина. Дно ровное, в береговой зоне преобладают затонувшие пни

и деревья. Тоневых участков нет. Берега водохранилища со стороны Курской области крутые, высотой 50-70 см, со стороны Белгородской области пологие, низкие, до 20 см (рис.5).

Зимовальные ямы отмечены в районе базы отдыха ОАО «Лебединского ГОКа», площадью 1 га; в приплотинной части, площадью 1 га. Обширная нерестовая зона расположена в районе устья р. Герасимово, площадью 5 га.

Зарыбление водохранилища в 1987 и 1988 гг. проводилось Старооскольским обществом охотников и рыболовов годовиком и личинкой карпа, 20000 шт. и 500000 шт. соответственно. Промысел рыб, ценных видов животных и растений не ведётся. Широко, особенно в зимний период, развито любительское рыболовство.

Водохранилище относится к категории олигомезотрофных водоёмов. Мягкую растительность водоема представляют харовые водоросли, рдест, синезелёные и эвгленовые водоросли. Основные глубоководные места лишены надводной и водной мягкой растительности. В прибрежной зоне мало жёсткой водной растительности, она представлена аиром, осокой, рогозом. Сплавины в водохранилище отсутствуют (Авраменко и др., 2007).

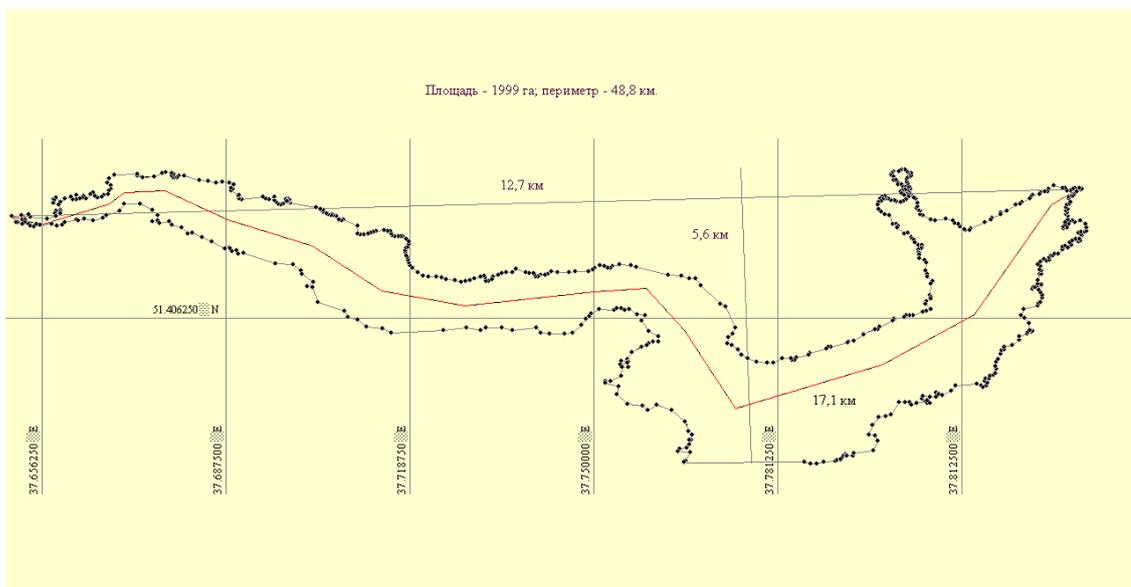


Рис.5. Основные характеристики Старооскольского водохранилища

Старооскольское водохранилище является водоёмом высшей рыбохозяйственной категории. Рыбопродуктивность – 47 кг/га.

Промысловая ихтиофауна представлена следующими видами рыб: щука, карп, карась, лещ, белый амур, язь, голавль, сазан, судак, толстолобик. Кроме того, в водохранилище встречаются: плотва, густера, красноперка, ёрш, окунь и др. Зарегистрировано нерестилище от устья р. Герасимово, с. Жуково до базы отдыха Газстроя (5 га.).

2.3. Экотоксикологическая характеристика водоемов

На станции «Белгородское водохранилище» у села Пески было зарегистрировано превышение допустимых концентраций аммонийного азота в 1.7, фосфатов в 8.5, нитритов в 2.1, БПК в 1.6 раз. Отмечены высокие концентрации сульфатов на станции реки Везелка, превышающие предельную допустимую концентрацию в 1.3 раза. В устье реки Северский Донец отмечены высокие значения фосфатов в пределах от 1.2 ПДК (табл.2). Данные водоемы относятся ко второму классу и характеризуются как "чистые" или умеренно загрязненные соответственно относящиеся к третьему классу. При отборе проб на остальных станциях качество воды находилось в пределах рыбохозяйственных норм (Мониторинговые данные, 1999-2015).

Повышенное содержание отдельных химических соединений в пробах воды может стать фактором лимитирующим развитие продуктивности водоема. Так, например фосфаты сами по себе являющиеся важнейшим биологическим элементом, поступающие в водоем в виде минеральных удобрений с поверхностных стоков сельхозугодий, недоочищенными бытовыми сточными водами, а также с производственными отходами приводят к изменению трофического статуса водоемов. Они способствуют развитию гнилостных процессов - возрастанию мутности, солености, концентрации бактерий, что в итоге приводит к перестройке всего водного сообщества (Винберг, 1965).

Таблица 2

**Гидрохимические показатели качества воды
водоемов Белгородской области**

| Точки отбора проб | Гидрохимические показатели качества воды | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|----------------------------------|------------|---------------------|---------------|----------------|
| | Азот аммонийный, мгN/л | Нитриты, мг NO ₂ ⁻ /л | Нитраты, мг NO ₃ ⁻ /л | Фосфаты, мг P ₄ ⁻³ /л | БПК-5/БПКп, мг O ₂ /л | ПО, мг O/л | Жесткость, мг-экв/л | Хлориды, мг/л | Сульфаты, мг/л |
| Устье реки Северский Донец | 0,42 | 0,03 | 0,25 | 0,18 | 4,76/ 6,33 | 5,23 | 5,07 | 23,07 | 59,06 |
| Старооскольское водохранилище (200 м от берега) | 0,30 | <0,02 | 0,33 | 0,46 | 2,06/ 2,74 | 5,15 | 3,96 | <10 | 21,93 |
| р. Оскол(30 м от берега) | 0,34 | <0,02 | 0,58 | 0,57 | 1,48/ 1,97 | 4,51 | 3,70 | <10 | 22,08 |
| р.Везелка, г. Белгород | 0,42 | 0,05 | 0,42 | 0,57 | 3,02/ 4,02 | 6,72 | 5,93 | 12,09 | 131,3 |
| р. Нежеголь, с. Титовка, Шубекинский район | 0,30 | 0,04 | 2,83 | 0,81 | 0,92/ 1,22 | 3,72 | 5,25 | 23,73 | 40,63 |
| Водоохранилище у с. Пески | 0,68 | 0,17 | 5,50 | 1,28 | 7,20/ 9,34 | 12,5 5 | 5,07 | 49,88 | 104,1 7 |
| Белгородское водохранилище, участок "Буян" | 0,44 | <0,02 | 0,42 | 1,12 | 5,88/ 7,82 | 11,3 7 | 4,47 | 41,53 | 100,0 |
| ПДК рыбохозяйственные | 0,4 | 0,08 | 40,0 | 0,05- 0,15 | 3 – 6 | 10- 15 | - | 300 | 100 |

2.4. Гидробиологическая характеристика водоемов

В водоёмах Белгородской области - Белгородское водохранилище, река Везёлка, река Северский Донец, Старооскольское водохранилище, река Оскол в августе 2008 года проводились наблюдения за гидробиологическим режимом. В процессе наблюдений на каждой станции планктоночерпателем

Паталасса и ковшовым дночерпателем был осуществлен забор проб фито-, зоопланктона и зообентоса.

Фитопланктон отбирался по 2 захвата (10 л), пробу фиксировали йодоформалиновым фиксатором, количественная обработка проводили отстойным методом. Пробы зоопланктона отфильтровывали через планктонную сеть по 15 л воды, материал фиксировали формалином. Подсчет и измерение организмов проводили под бинокулярным микроскопом МБС-1 в камере Богорова. Площадь захвата при отборе проб зообентоса составляла $1/40 \text{ м}^2$. Полученные пробы промывали, организмы разбирали по группам, просчитывали и взвешивали на торсионных весах, биомассу рассчитывали в г/м^2 .

Для определения качественного состава фитопланктона использован определитель пресноводных водорослей под редакцией М.М. Голлербаха, В.И. Полянского, В.П. Савич (1951, 1953, 1954, 1955, 1959, 1962), определители О.А. Коршинова (1953) и Г.Г. Поповой (1966). При определении коловраток использовали определитель Л.А. Кутиковой (1970); клadoцер - определитель Е.Ф. Мануйловой (1964); копепод - определитель В.М. Рылова (1948). Так же использовался определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России (ред. - Алексеев В.Р., Цалохин С.Я.).

В составе фитопланктона исследованных водоёмов присутствовали следующие группы водорослей: диатомовые, пирифитовые, сине-зеленые, протококковые, желтозеленые, эвгленовые, десмидиевые, вольвоксовые, улотриксковые и золотистые. К доминирующим группам относятся диатомовые водоросли родов: *Cyclotella*, *Navicula*, *Melosira*; протококковые – *Scenedesmus*, *Chlorococcum*, *Didymocystis*, *Pediastrum*, *Coelastrum*; синезеленые – *Oscillatoria*, *Aphanizomenon*, *Coelasphaerium*, *Anabaena*; пирифитовые – *Cryptomonas*.

Зоопланктон обследованных водоёмов представлен тремя видами организмов: Copepoda, Rotatoria и Cladocera, в небольшом количестве встречались личинки хирономид и других насекомых.

В пробах зообентоса были обнаружены личинки хирономид, моллюски и олигохеты.

Численность фитопланктона изменялась от 1,2 до 11,1 млн. шт./л, биомасса от 0,9 до 13,7 мг/л. При этом на долю синезеленых водорослей приходилось до 63%, пиррофитовых до 45,3%, протококковых до 40,3%, диатомовых до 14% от общей биомассы фитопланктона (табл.3).

В Белгородском водохранилище биомасса вольвоксовых в отдельных случаях составляла 20,6%, а в Северском Донце эвгленовые водоросли составляли 19,4% от общей биомассы.

В Старооскольском и Белгородском водохранилищах отмечены высокие показатели развития фитопланктона 9 млн. шт./л и 7,8 млн. шт./л, а также по биомассе 12,5 и 13,7 мг/л соответственно.

В связи с развитием протококковых водорослей в реке Нежеголь наблюдалась высокая численность фитопланктона - 11,1 млн. шт./л, при биомассе 5,5 мг/л. На Старооскольском водохранилище отмечены самые низкие показатели развития фитопланктона – численностью 1,2 млн. шт./л и биомассой 0,9 мг/л, за счет низкого развития всех групп водорослей.

Реки Везелка и Оскол оказались примерно одинаковыми по численности фитопланктона: Оскол - 5,2 млн. шт./л и Везелка – 4,7 млн. шт./л, однако биомасса р. Везелки в 1,6 раза выше. Численность фитопланктона в реке Северский Донец составляла 6,4 млн. шт./л, при биомассе 6,3 мг/л.

В Белгородском водохранилище отмечены наиболее высокие показатели развития зоопланктона. Его численность составила 610,2 тыс.шт./м³, при этом 66,0% приходилось на долю ветвистоусых рачков (Cladocera), 33,7% составляли веслоногие ракообразные (Copepoda) и 0,3% -

коловратки (*Rotatoria*) от общей биомассы. Доминирующими видами в составе зоопланктона были *Diaphanosoma brachyurum* и *Daphnia cucullata*.

Таблица 3

Численность и биомасса основных групп фитопланктона в водоёмах
Белгородской области

| Водоем Группы водорослей | Староосколь ское водохранили ще | Белгородское водохранили ще | р. Оскол | р. Нежегол ь | р. Везёлка | р. Северск ий Донец |
|--------------------------------|--|-----------------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Диатомовые | $\frac{179,39}{0,091}$ | $\frac{1281,28}{1,027}$ | $\frac{699,0}{0,166}$ | $\frac{849,75}{1,112}$ | $\frac{605,49}{0,617}$ | $\frac{1465,2}{0,545}$ |
| Протококковые | $\frac{354,11}{0,215}$ | $\frac{2499,51}{3,706}$ | $\frac{2964,5}{1,077}$ | $\frac{8073,63}{1,638}$ | $\frac{2670,0}{0,615}$ | $\frac{625,71}{0,912}$ |
| Сине-зеленые | $\frac{110,88}{0,115}$ | $\frac{1395,38}{2,42}$ | $\frac{1078,9}{0,626}$ | $\frac{849,75}{0,359}$ | $\frac{173,35}{0,054}$ | $\frac{1832,7}{0,901}$ |
| Пирофитовые | $\frac{245,97}{0,125}$ | $\frac{1601,6}{2,234}$ | $\frac{205,67}{0,239}$ | $\frac{441,84}{1,164}$ | $\frac{598,0}{1,948}$ | $\frac{459,47}{1,178}$ |
| Эвгленовые | $\frac{26,7}{0,091}$ | $\frac{49,14}{0,116}$ | $\frac{115,04}{0,149}$ | - | $\frac{71,23}{0,223}$ | $\frac{406,7}{1,227}$ |
| Желто-зеленые | $\frac{17,83}{0,003}$ | $\frac{291,2}{0,909}$ | $\frac{119,1}{0,410}$ | $\frac{757,44}{0,136}$ | $\frac{149,49}{0,609}$ | $\frac{686,0}{0,333}$ |
| Десмидиевые | - | - | $\frac{10,8}{0,001}$ | $\frac{63,12}{0,342}$ | $\frac{11,1}{0,001}$ | $\frac{80,0}{0,368}$ |
| Вольвоксовые | $\frac{59,87}{0,185}$ | $\frac{727,26}{2,824}$ | - | $\frac{73,1}{0,749}$ | - | $\frac{240,0}{0,796}$ |
| Золотистые | $\frac{239,12}{0,109}$ | - | - | - | $\frac{375,8}{0,228}$ | $\frac{568,08}{0,05}$ |
| Улотриксые | - | $\frac{18,26}{0,446}$ | - | - | - | - |
| Итого | $\frac{1233,87}{0,934}$ | $\frac{7863,63}{13,682}$ | $\frac{5193,0}{2,668}$ | $\frac{11108,63}{5,5}$ | $\frac{4654,46}{4,295}$ | $\frac{6363,86}{6,31}$ |

Примечание: в числителе – численность (тыс. шт./л), в знаменателе – биомасса (мг/л)

Из веслоногих ракообразных были обнаружены в основном циклопы, на долю которых приходилось 32,7% от общей биомассы зоопланктона. По сравнению с Белгородским водохранилищем зоопланктон в Старооскольском водохранилище был ниже в 3,2 раза по численности и в 2,8 раза по биомассе. В составе зоопланктона Старооскольского водохранилища доминировали ветвистоусые и веслоногие ракообразные. Из обследованных рек по Белгородской области в реке Северский Донец отмечен наиболее высокий уровень развития зоопланктона: численность 1237,1 тыс.шт./м³, биомасса –

14,8 г/м³. На долю коловраток приходилось 6,8%, веслоногих рачков – 53,4% и ветвистоусых – 39,8% от общей биомассы. В реке Везёлка численность зоопланктона составляла 568,3 тыс.шт./м³, биомасса 6,0 г/м³. Биомасса в реках Оскол и Нежеголь составила 0,8 г/м³ и 4 г/м³ соответственно (табл.4).

Таблица 4

Численность и биомасса основных групп зоопланктона в водоёмах
Белгородской области

| Водоём | Группы организмов | | | | Итого |
|---|----------------------|---------------------|----------------------|----------------------|-----------------------|
| | Rotatoria | Cladocera | Copepoda | Прочие | |
| Старооскольское водохранилище | <u>40,0</u> 0,033 | <u>3,3</u> 0,06 | <u>17,5</u> 0,3 | <u>2,7</u> 0,15 | <u>63,5</u> 0,54 |
| Белгородское водохранилище (Буян) | <u>17,8</u> 0,05 | <u>208,9</u> 5,0 | <u>382,2</u> 10,1 | <u>1,3</u> 0,15 | <u>610,2</u> 15,3 |
| р.Оскол | <u>43,3</u> 0,1 | <u>39,2</u> 0,6 | <u>10,8</u> 0,09 | - | <u>93,3</u> 0,79 |
| р. Нежеголь | <u>21,1</u> 0,07 | <u>13,3</u> 0,13 | <u>22,2</u> 0,2 | <u>0,2</u> 0,005 | <u>56,8</u> 0,4 |
| р. Везёлка | <u>214,9</u> 1,1 | <u>221,7</u> 3,0 | <u>129,3</u> 1,6 | <u>2,4</u> 0,26 | <u>568,3</u> 6,0 |
| р. Северский Донец | <u>383,9</u> 1,0 | <u>466,7</u> 7,9 | <u>386,4</u> 5,9 | <u>0,07</u> 0,007 | <u>1237,1</u> 14,8 |

Примечание: в числителе – численность (тыс. шт./м³), в знаменателе – биомасса (г/м³)

Личинки хирономид встречались в Старооскольском водохранилище (2,9 тыс.шт./м² и 62,1 г/м²) и в реке Северный Донец (0,3 тыс.шт./м² и 8,3 г/м²). Олигохеты были встречены в Белгородском водохранилище (до 6,2 г/м²) и р.Северский Донец (1,0 г/м²), в р.Везёлке обнаружена дрейссена её численность составила 0,04 тыс.шт./м², биомасса – 0,3 г/м² (табл.5).

В Старооскольском и Белгородском водохранилищах достаточно высокими показателями характеризовалось развитие личинок хирономид (Старооскольское – 4,9 г/м², Белгородское – 62,1 г/м²). В реке Северский Донец были обнаружены олигохеты, а в р. Везёлке – дрейссены.

Таблица 5

Численность и биомасса зообентоса в водоёмах Белгородской области

| Водоём | Группы организмов | | | | Итого |
|---|----------------------|-------------------|--------------------|--------|--------------------|
| | Личинки хируномид | Олигохеты | Моллюски | Прочие | |
| Старооскольское водохранилище | $\frac{0,78}{4,9}$ | - | - | - | $\frac{0,78}{4,9}$ |
| Белгородское водохранилище (с. Пески) | $\frac{2,9}{62,1}$ | $\frac{1,0}{6,2}$ | - | - | $\frac{3,9}{68,3}$ |
| р. Оскол | - | - | - | - | - |
| р. Везёлка | - | - | $\frac{0,04}{0,3}$ | - | $\frac{0,04}{0,3}$ |
| р. Северский Донец | $\frac{0,3}{8,3}$ | $\frac{0,5}{1,0}$ | - | - | $\frac{0,8}{9,3}$ |

Примечание: в числителе – численность (тыс. шт./м²), в знаменателе – биомасса (г/м²)

Количественный и качественный состав кормовых организмов для рыб указывают на удовлетворительную обеспеченность пищей зоофагов и бентофагов (Мониторинговые данные, 1999-2015).

ГЛАВА 3. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1. Методы сбора ихтиологического материала

Источником для сбора ихтиологических материалов служат промысловые уловы. В крупных водоемах промысел рыб ведется круглогодично, однако его интенсивность в разные сезоны года различна. Обычно сбор ихтиологического материала следует приурочить к основным сезонам промысла. На тех водоемах, где регулярный промысел отсутствует, ихтиологические материалы собирают во время облова водоемов (Правдин, 1966).

В выборе и дальнейшем использовании орудия отлова, должны учитываться поставленные в исследовании задачи. В первую очередь производится оценка возможности применения данного орудия лова к объекту изучения. Следует учитывать также его соответствие местам обитания объекта исследования. Большую роль играет время сбора материала. При выборе орудия лова следует помнить, что они обладают той или иной степенью селективности - вносят систематическую ошибку в создание выборки особей из генеральной совокупности. В связи с этим исследователь всегда должен учитывать фактор селективности орудий лова в ходе проведения каждого исследования (Зиновьев, 2003).

Существует множество видов орудий лова ихтиологического материал, к ним относятся: крючковые, обьячеивающие, отцеживающие орудия и ловушки.

Принцип действия крючковых орудий лова основан на заглатывании объектом лова крючков. Они делятся на две группы – наживные и ненаживные. К группе наживных относят удочки, тралы и яруса, ко второй группе - самоловные снасти, гарпуны и т.д. Крючковые орудия применяются для лова рыб не образующих скоплений, хищных видов, либо рыб обитающих в труднодоступных для других орудий лова местах.

Обьячеивающие орудия лова включают в себя сети. Принцип лова которыми основан на запутывании рыбы в сетном полотне либо застревании

в ячеях. В зависимости от способов применения обьечеивающие орудия делят на четыре группы: ставные сети, дрефтерные сети, плавные речные сети, обкидные сети. Группа ставных сетей включает в себя все виды обьечеивающих орудий, которые устанавливаются неподвижно с помощью кольев, якорей и т.д. Группа плавных речных сетей объединяет обьечеивающие орудия лова, которые в рабочем положении сплывают по течению и улавливают встречающуюся на пути рыбу. Группа дрефтерных сетей характеризуется тем, что в рабочем положении они дрейфуют в водоеме со слабым течением и улавливают рыбу, которая подходит к ним. Группа обкидных сетей включает орудия, лов которыми основан на полном или частичном окружении рыбы сетной стенкой с последующим загонем рыбы в сети (Никольский, 1974).

Ловушки представляют собой орудия, принцип лова которыми основан на заходе рыбы в сетные или другие устройства с входными образованиями которые затрудняют ее обратный выход. Ловушки делят на две группы: ставные невода - это довольно таки крупные ловушки, как правило, открытые сверху; закрытые или полузакрытые мелкие ловушки, используемые для внутренних водоемов, и донные морские ловушки.

Отцеживающие орудия используют охват рыбы сетной стенкой или мешком и последующее отделение ее от воды в процессе перемещения орудия лова. Отцеживающие орудия лова подразделяют на пять групп в зависимости от конструкции и особенностей применения. В первую группу входят тралы – орудия лова в виде мешка, которые буксируют в воде с помощью судов. Ко второй группе относятся закидные невода – перекрывающие водоем от дна до поверхности воды орудия лова, принцип действия которых основан на окружении рыбы сетной стенкой с последующей выборкой невода на берег или неподвижно стоящие суда. В третью группу входят донные невода – орудия лова, перекрывающие часть толщи воды у дна. При использовании данного орудия происходит окружение рыбы сетной стенкой и полосами взмученной воды с

последующей выборкой орудия лова на судно. Четвертую группу составляют обкидные орудия лова - кошельковые невода, ими охватывают достаточно плотные концентрации рыб в пелагиали, а затем выбирают на судно. В пятую группу входят подхваты (Никольский, 1974).

Сбор материала для данного исследования производился в период с середины января 2015 года до последних чисел февраля 2016 года в бассейнах рек Северский Донец и Оскол. При отлове ихтиологического материала использовались объецаивающие орудия лова - сети размером 2,5x2,5 ячей длиной 100 метров. Для осуществления целей определенных в работе из всего выловленного материала было отобрано по 100 особей из обеих рек.

3.2. Обработка ихтиологического материала

3.2.1. Учет длины и веса

Определение длины выловленных экземпляров осуществлялось с помощью мерной линейки с точностью до миллиметра (рис.6).



Рис.6. Определение длины окуня

Для ведения учета длины окуня характерны следующие основные промеры: длина всей рыбы - от конца рыла до самого длинного луча хвостового плавника, длина рыбы от конца рыла до конца чешуйного покрова, длина головы - от конца рыла до заднего края жаберной крышки,

высота головы у затылка - верхняя точка измерения лежит у начала чешуйного покрова, длина рыла - от конца рыла до окрашенной части глаза. (Правдин, 1966).

Для определения веса нами использовались электронные весы, масса измерялась с точностью до десятых долей грамма (рис.7).



Рис.7. Определение веса окуня

Взвешивание экземпляров производилось в двух проворностях: до вскрытия и после вскрытия. Взвешивание после вскрытия проводилось для дальнейшего определения жирности рыбы.

Все произведенные замеры в соответствующей последовательности заносились в лабораторный журнал.

3.2.2. Определение возраста

Существует множество методик для определения возраста различных живых организмов. В частности для определения возраста большинства рыб используются чешуя, кости и отолиты (Ильмаст, 2005).

У костистых рыб чешуя состоит из двух частей: основной пластинки и верхнего слоя, который минерализован. В определении возраста рыбы исследуется именно верхний, со склеритами, слой чешуи. При этом склериты

залегает в чешуе неравномерно, склериты осеннего периода роста расположены между собой тесно, весенне-летнего же периода широко раздвинуты. Определение возраста при исследовании чешуи ведут по так называемым годовым кольцам или годовым зонам роста. Годовую зону роста составляют широкие и узкие склериты, которые образуются в течение одного года. Такие «зоны» следуют, друг за другом относительно центра при этом их число соответствует количеству прожитых рыбой лет. Границы между склеритами осеннего роста и склеритами весенне-летнего роста называют годовым кольцом (Чугунова, 1952). Первому году жизни рыбы соответствует первое кольцо (относительно центра), второе – второму году, третье – третьему и четвертое – четвертому соответственно (Правдин, 1966).

Забор чешуи производят под передней частью спинного плавника с середины тела рыбы. Пробы чешуи закладываются в конвертики или в сшитую из бумаги книжечку. Хранится собранная чешуя в сухом месте. Отобранная чешуя просматривается при небольшом увеличении. Из всего количества взятой на анализ чешуи отбирают 3–4 чешуйки правильной формы с неразрушенными центрами. Чешуйки промывают в разведенном нашатырном спирте либо помещаются в простую воду и очищаются от покрывающей их слизи мягкой щеткой (Правдин, 1966; Чугунова, 1952).

При подсчете годовых колец следует учитывать, что в процессе формирования и роста чешуи закладываются дополнительные добавочные кольца. Дополнительные кольца образуются в течение года в результате случайных изменений в росте рыбы. В свою очередь они делятся на несколько типов. В результате случайной задержке роста формируется добавочное кольцо первого типа, второго типа – при переходе от быстрого роста к медленному росту, добавочное кольцо третьего типа образуется на месте обрыва неправильные склериты. Помимо дополнительных колец имеется так же и нулевое кольцо (мальковое), оно проявляется на первом году жизни (Чугунова, 1952).

Кроме того, как было сказано выше, возраст рыб можно определить по костям и отолитам за счет образующихся на них наслоений. Такие наслоения делятся на два типа: широкие и узкие. Образование широких слоев происходит в период интенсивного роста рыбы, узкие слои в период замедленного роста. Аналогом годовое кольцо на чешуе выступает узкий слой. Для определения возраста по костям используют жаберную крышку, лучи плавников, позвонки и отолиты. (Ильмаст, 2005).

Кости, по которым определяется возраст, осторожно вырезают, после чего их опускают в кипящую воду для отделения от кости мышц и других мягких частей. Затем их промывают и высушивают. Для облегчения работы с исследуемой костью, ее следует обработать бензином и спиртом различной концентрации или эфиром. Это необходимо для удаления лишней влаги и жира.

Просмотр кости производится следующим образом. Кость слегка смачивают спиртом и рассматривают на свету либо на темном фоне, концентрируя внимание на ее толще и степени ясности чередовании слоев (Правдин, 1966).



Рис.8. Подготовка чешуи к исследованию

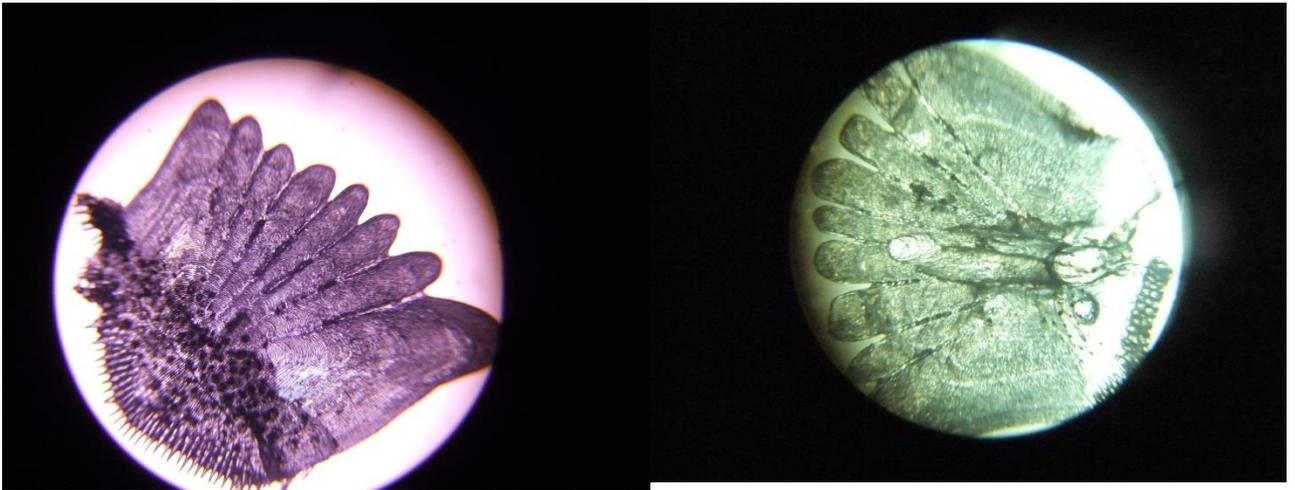


Рис.9. Чешуя окуня под микроскопом

Определение возраста отобранных особей в данной работе нами осуществлялось методом исследования чешуи (рис.8-9). При помощи лупы и бинокулярного микроскопа в соответствии с вышеизложенной методикой.

3.2.3. Изучение полового состава и плодовитости

Большое место в ихтиологических исследованиях по систематике и биологии рыб занимает определение пола. Такие исследования необходимы при оценке состояния рыбных запасов и для рыбного промысла.

В основном соотношение полов у разных видов рыб близко к 1:1. Но в зависимости от биологических периодов это соотношение варьируется. Так в начале нереста у многих видов рыб преобладают самцы, к концу нереста – самки. Выявив эту закономерность и прослеживая соотношение полов, можно прогнозировать повышение либо ослабление нерестового хода.

На соотношение полов так же влияет характер промысла. Известно, что у многих промысловых видов рыб самцы мельче самок и если орудие лова крупноячейное, то оно отбирает в основном самок как более крупных особей. Именно поэтому, при проведении исследований следует выбирать такие орудия лова, которые будут в равной степени улавливать как самцов, так и самок. В обязательном порядке нужно фиксировать вес, наименьшие и наибольшие размеры и возраст половозрелых самок и самцов (Зиновьев, 2003).

В данном исследовании степень зрелости гонад определялась по шкале Никольского. Сама шкала насчитывает шесть степеней зрелости.

Первая степень характеризует неполовозрелых особей, половые железы у них не развиты и плотно прилегают к внутренней стороне тела расположены по бокам и ниже плавательного пузыря. Они имеют вид длинных узких шнуров или лент. Пол по ним определить невозможно.

Второй степенью обозначаются созревающие особи. На их гонадах уже заметны утолщения, различимы семенники и яичники. На яичнике появляется крупный кровеносный сосуд. Половые железы еще малы и икра не различима невооруженным взглядом.

Третья степень предполагает наличие развитых половых желез, но еще не зрелых. Яичники заполняют брюшную полость от $1/3$ до $1/2$ части и имеют различимые глазом мелкие непрозрачные икринки. При поперечном срезе икра почти не отрывается от перегородок, семенники расширены в передней части.

В четвертой степени половые органы достигают максимального развития. Яичники наполняют до $2/3$ брюшной полости. Икра приобретает прозрачность и при надавливании вытекает. На разрезе икринки отделяются по отдельности. Семенники имеют белый цвет и наполнены жидкими молоками которые при надавливании так же вытекают. Края семенников округляются.

Пятая степень представлена особями со зрелыми свободно выметываемыми икрой и молоками.

Шестой степенью характеризуются отнерестившиеся особи. Половые продукты у них выметаны, яичники и семенники становятся дряблыми, воспаленными и приобретают темно-красный цвет. Воспаление сходит через пару дней, и железы возвращаются во вторую или третью степень.

При взятии пробы на плодовитость самок необходимо взвесить, измерить и взять материал для определения возраста. После чего их вскрывают, яичник взвешивают и берут пробу для подсчета. Эта проба

должна быть небольшой и чем мельче икринки, тем меньше будет навеска. Максимальный забор пробы может составлять до 15-20г. Пробу взвешивают, помещают в баночку, снабжают этикеткой и заливают слабым (2-процентным) формалином.

В журнале исследований записывают наименование рыбы, время и место поимки, орудие лова, степень зрелости, длину тела, вес всей рыбы, икры и пробы. Чтобы определить средний размер икринок рекомендуется взять 10 икринок, распределить их по прямой линии, определить длину линии и разделив ее на 10, получить средний диаметр икринок.

Плодовитость рыб зависит от длины и веса рыб, чем больше размер и вес рыбы, тем выше ее плодовитость (Пряхин, 2008).

3.2.4. Изучение упитанности и жирности ихтиологического материала

При анализе ихтиологического материала для вычисления степени упитанности рыб часто используется коэффициент Фультона, который вычисляется по формуле:

$$Q = \frac{W \times 100}{L^3}$$

где Q - коэффициент упитанности, W - вес рыбы (в граммах), L - длина рыбы (см).

Для определения коэффициента упитанности производят необходимые промеры, согласно приведенной выше формуле. Для начала измеряют длину тела рыбы от начала рыла до конца чешуйного покрова. Далее необходимо установить вес исследуемого объекта. Чаще для этого берется общий вес рыбы вместе с внутренностями. Но этот способ не всегда отображает истинное положение вещей, так как возникает некоторая погрешность из-за различной степени развития половых продуктов и наполнения кишечника. Для получения более достоверных результатов следует брать вес рыбы без внутренностей.

Точную жирность рыб можно определить только путем химического анализа, и исследователи для характеристики этого показателя обычно прибегают к использованию готовых данных от соответствующих специалистов.

При работах на местах сбора материала обычно пользуются методом М.Л. Прозоровской определения степени жирности по пятибалльной шкале: 0 баллов – жир на кишечнике отсутствует; 1 балл - между вторым и третьим отделами кишечника расположена тонкая шнуровидная полоска жира; 2 балла - между третьим и вторым отделами кишечника залегает неширокая полоска достаточно плотного жира; 3 балла – полоска жира становится достаточно широкой; 4 балла – жир покрывает кишечник практически целиком оставляя небольшие просветы в которых видна кишка; 5 баллов – просветы в жировой ткани исчезают полностью, весь кишечник покрыт толстым слоем жира (Пряхин, 2008).

3.2.5. Изучение качества питания рыб

Проведение исследования питания рыб включает в себя четыре стадии: сбор материалов, обработка содержимого желудочно-кишечного тракта, цифровая обработка полученных материалов, литературная и графическая обработка цифрового материала, интерпретация наблюдений.

Выделяют два метода сбора и обработки материала: метод индивидуального сбора и метод группового сбора. При использовании метода индивидуального сбора каждая выловленная рыба анализируется отдельно. В методе же группового сбора собираются кишечники от группы рыб и их обработка производится как нечто единое. Сбор материала по питанию рыб должен производиться активными орудиями лова, именно их использование дает наиболее полное представление о том, как питалась рыба в момент вылова. В то же время обьечеивающие орудия лова малопригодны для сбора материала по питанию, так как них пойманная рыба надолго

остается в воде и за это время пища частично или полностью переваривается или отрывается.

В зависимости от целей исследования проба на питание состоит из 10-100 экз. Рыба длиной до 20 см фиксируется целиком. У рыб длиной более 20 см фиксируют только желудочно-кишечный тракт. Их надо брать по возможности сразу после выемки из орудий лова.

Для извлечения желудочно-кишечного тракта рыбу вскрывают ножницами или скальпелем по брюшной стороне от анального отверстия до головы. Желудочно-кишечный тракт вырезают и помещают с соответствующей этикеткой в марлевую салфетку. При необходимости его перевязывают ниткой у переднего и заднего конца так, чтобы пища не выпала. Материал фиксируют 4-процентным формалином в стеклянной или металлической посуде. Раствор формалина перед фиксацией нейтрализуют толченым мелом или содой. Далее желудочно-кишечный тракт очищают от обрывков внутренностей и жировой ткани, после его растягивают, определяют на глаз и отмечают в соответствующей графе карточки данной рыбы степень наполнения пищей отдельных разделов пищеварительного тракта по пятибалльной шкале Лебедева: 0 - пусто, 1 - единично, 2 – малое наполнение, 3 – среднее наполнение, 4 – много, полный желудок или отдел кишечника, 5 – масса, растянутый кишечник.

После этого желудочно-кишечный тракт разрезают на отделы и из каждого отдела при помощи шпателя или скальпеля извлекают содержимое на тарелку, чашку Петри или часовое стекло. Далее пищевой комок обсушивают с помощью фильтровальной бумаги и взвешивают на аптекарских или технических весах.

После проведения взвешивания содержимое каждого отдела пищеварительного тракта просматривали под биноклем либо при необходимости под микроскопом для определения видового и численного состава и веса компонентов. При наличии большого количества содержимого отмеряли навеску в 0,1 часть кома и полученные данные количества и веса

переводят на вес пищевого комка из каждого отдела желудочно-кишечного тракта. Остальная часть кома просматривается на предмет крупных кормовых объектов, которые могли не попасть в навеску (Пряхин, 2008).

Все полученные данные на каждом этапе исследования заносили в соответствующий журнал ведения эксперимента.

Обработка данных полученных в результате измерений производилась в программе Excel. Достоверность расчетов устанавливалась с использованием t- критерия Стьюдента по формуле:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$$

где M_1 - средняя арифметическая первой сравниваемой совокупности (группы), M_2 - средняя арифметическая второй сравниваемой совокупности (группы), m_1 - средняя ошибка первой средней арифметической, m_2 - средняя ошибка второй средней арифметической.

ГЛАВА 4. ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

4.1. Место окуня в видовом составе ихтиофауны рек Северский Донец и Оскол

Ихтиофауна реки Северский Донец представлена такими видами как карась, жерех, лещ, карп, судак, плотва, густера, щука, голавль, краснопёрка, окунь, толстолобик, белый амур, линь, сом, язь, сазан наиболее многочисленные виды - лещ и плотва (Авраменко и др., 2007).

Видовой состав ихтиофауны по данным контрольных ловов, проведённых за период с 1999 по 2005 годы, в процентном и количественном отношении представлен в таблице 6.

Таблица 6

Состав ихтиофауны реки Северский Донец

| Виды обитающих рыб | % соотношение | Количество штук в уловах |
|--------------------|---------------|--------------------------|
| Лещ | 33,5 | 129 |
| Плотва | 20,0 | 77 |
| Судак | 13,5 | 52 |
| Щука | 2,1 | 8 |
| Карп | 0,5 | 2 |
| Карась | 7,8 | 30 |
| Окунь | 8,3 | 32 |
| Густера | 8,3 | 32 |
| Уклея | 3,2 | 12 |
| Ёрш | 0,5 | 2 |
| Краснопёрка | 0,5 | 2 |
| Линь | 1,3 | 5 |
| Сом | 0,5 | 2 |
| ИТОГО: | 100 | 385 |

Рыбопродуктивность водоёма колеблется от 30 до 50 кг /га.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод о том, что в реке Северский Донец по численности видов преобладали лещ (34,5 %), густера (11,4%), плотва (9,4%) с. карась (8,5%) (рис.10), встречались особи в

возрасте от 1+ до 9+. Основу уловов составляли особи в возрасте от 2 до 6 лет (табл.7).

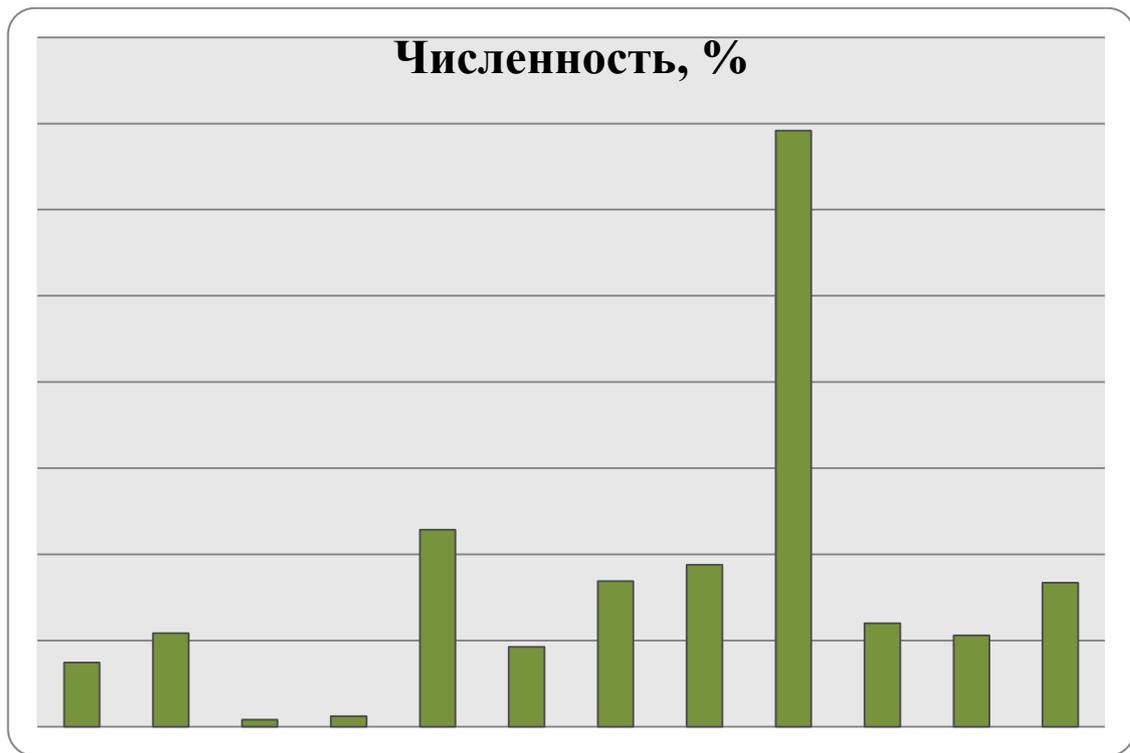


Рис.10. Видовая структура контрольных уловов реки Северский Донец, 2014 г. (%)

Таблица 7

Возрастная структура уловов в реке Северский Донец, 2013-2014 гг. (%)

| Вид | Возраст | | | | | | | | |
|---------------------|---------|------|-------|------|------|------|----|----|----|
| | 1+ | 2+ | 3+ | 4+ | 5+ | 6+ | 7+ | 8+ | 9+ |
| Густера | | 12,5 | 7,4 | 14,2 | 16,7 | 8,4 | 8 | | |
| Краснопёрка | 33,2 | 9,5 | 8,5 | 6,8 | 9,5 | | | | |
| Белый толстолобик | | | | | 1,2 | 3,1 | | | |
| Лещ | 15,5 | 15,8 | 37,2 | 32,1 | 25 | 37,4 | 84 | 80 | 50 |
| Линь | | | | 2,5 | 2,4 | 4,6 | 8 | | |
| Окунь | | 18,4 | 4,4 | 6,5 | 4,8 | | | | |
| Плотва | | 1,8 | 19,7 | 9,8 | 3,5 | 3,10 | | | |
| С. карась | 31,1 | 26,5 | 8,1 | 17,4 | 22,6 | 21,1 | | | |
| Гибрид толстолобика | | | | | 1,2 | | | | |
| Судак | 1,5 | 8,2 | 10,10 | 7,6 | 3,5 | 10,1 | | | |
| Щука | | | 0,8 | 1,80 | 4,8 | 7,5 | | | |
| Уклея | 18,7 | 7,3 | 2,8 | | | | | | |
| Карп | | | | 1,30 | 4,8 | 4,7 | | 20 | 50 |
| Ерш | | | 1 | | | | | | |

Возрастная характеристика уловов в 2015 г. практически не отличалась от уловов 2013 г. В уловах 2014 г. лещ отмечался в возрасте от 1+ до 9+, хищники (окунь, судак, щука) от 1+ - 6+ .

Используя формулы для расчета запасов и данные контрольных уловов, были просчитаны запасы водных биологических ресурсов реки Северский Донец за 2015 г. (рис.11).

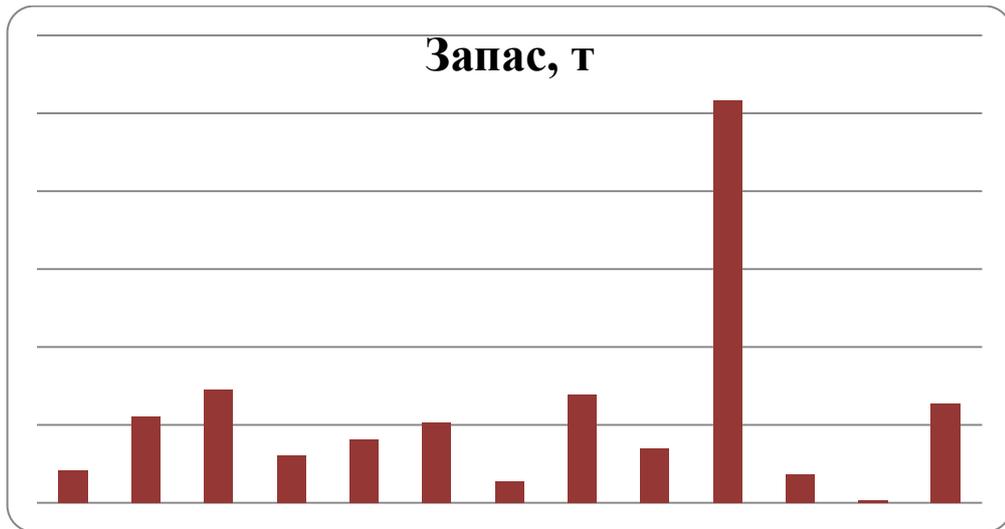


Рис.11. Запасы рыбных ресурсов реки Северский Донец, 2015 г.

В реке Оскол по численности видов преобладали окунь (23 %), лещ (20,3 %), плотва (18,4%), с. карась (14,3%), (рис.12), встречались особи в возрасте от 1+ до 7+, но основу уловов составляли особи в возрасте от 2 до 5 лет (табл.8).

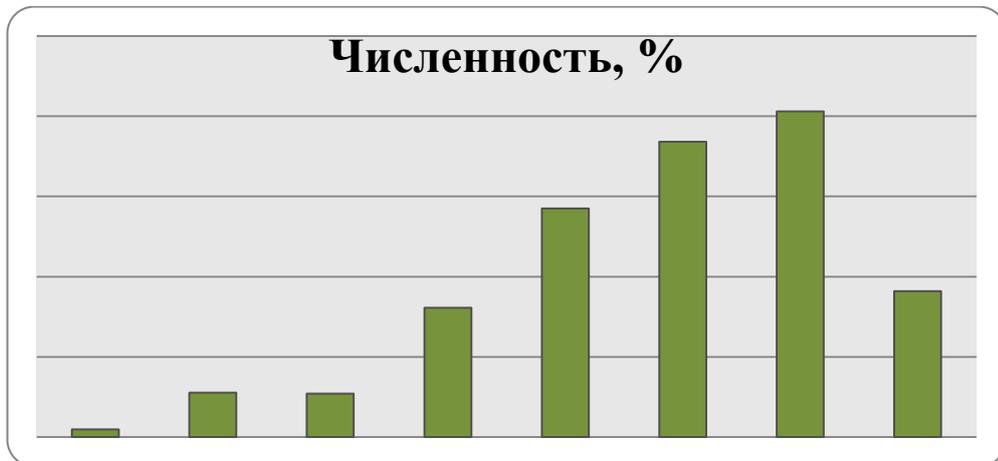


Рис.12. Видовая структура контрольных уловов рыбы реки Оскол, 2015 г. (%)

Таблица 8

Возрастная структура уловов рыбы реки Оскол, 2014 г. (%)

| Вид | Возраст | | | | | | |
|-------------|---------|------|------|------|------|-----|----|
| | 1+ | 2+ | 3+ | 4+ | 5+ | 6+ | 7+ |
| Густера | | 24,5 | 5,6 | 1,4 | | | |
| Ерш | 84,5 | 11,6 | 7,8 | | 10,2 | | |
| Красноперка | 15,1 | | | 2,5 | | | |
| Лещ | | 11,6 | 26,2 | 17,9 | 15,8 | 100 | 50 |
| Окунь | | 36,2 | 14,2 | 10,1 | | | |
| Плотва | 0,4 | | 33,4 | 8,5 | | | |
| С. карась | | | 8,6 | 47,6 | 34 | | |
| Судак | | 16,1 | 4,2 | 12 | 40 | | 50 |

В контрольных уловах реки Оскол, также как и в 2013 г., основными видами были окунь, лещ, плотва, карась, густера (более 90% от улова). Размерно-возрастная характеристика уловов в 2015 г. практически не отличалась от уловов 2014 г. В уловах 2015 г. лещ отмечался в возрасте от 1+ до 7+, хищники (окунь, судак, щука) – 1+ - 7+, другие виды от 2+ до 5+.

Используя формулы для расчета запасов и данные контрольных уловов, были просчитаны запасы водных биологических ресурсов реки Оскол за 2015 г. (рис.13).

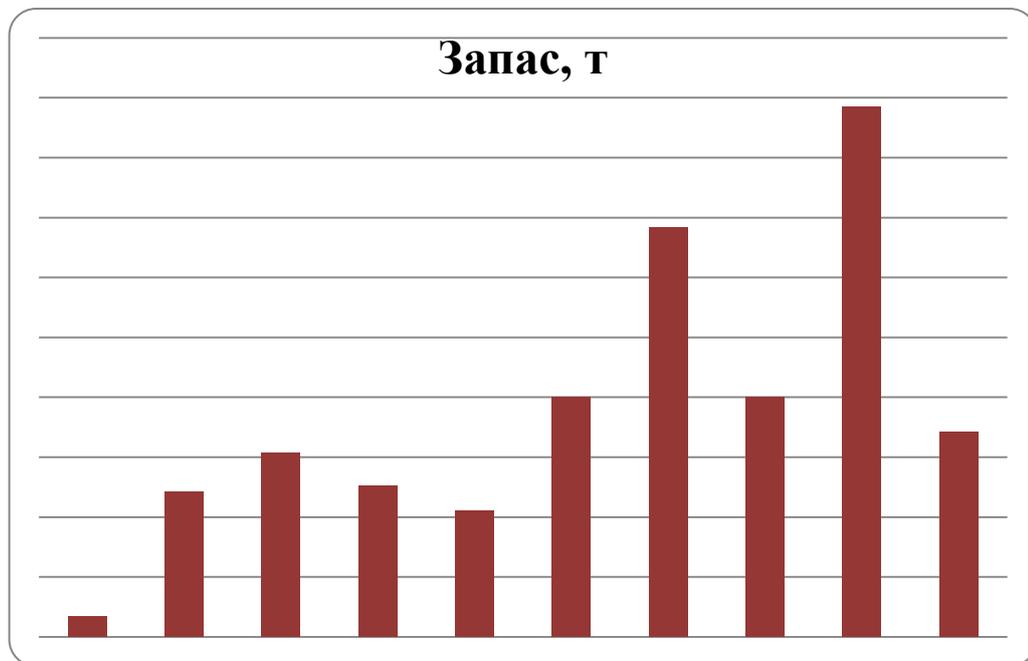


Рис.13. Запасы рыбных ресурсов реки Оскол, 2015 г.

Запасы водных биологических ресурсов реки Оскол 2014 г. остались на прежнем уровне.

На основе проанализированных выше данных можно сделать приблизительные расчеты о запасах и возможном вылове рыб в реках Северский Донец и Оскол в 2016 году. Данные приведены в таблицах 9 и 10 (Мониторинговые данные, 1999-2015).

Таблица 9

Запасы и возможный вылов рыб в реке Северский Донец на 2016 г.

| Вид | Запас, тыс. шт. | Запас, т. | Возможный вылов, т |
|-------------------|-----------------|-----------|--------------------|
| Линь | 5,20 | 4,16 | 1,04 |
| Щука | 11,10 | 11,10 | 2,78 |
| Судак | 16,20 | 14,58 | 2,92 |
| Белый толстолобик | 1,20 | 6,00 | 1,80 |
| Сом | 1,80 | 8,10 | 0,81 |
| Густера | 34,10 | 10,23 | 3,58 |
| Окунь | 13,80 | 2,76 | 0,83 |
| С. карась | 25,20 | 13,86 | 4,16 |
| Плотва | 28,00 | 7,00 | 2,45 |
| Лещ | 103,20 | 51,60 | 12,90 |
| Красноперка | 17,90 | 3,58 | 0,54 |
| Уклея | 15,80 | 0,32 | 0,03 |
| Прочие виды | 24,90 | 12,72 | 3,17 |

Таблица 10

Запасы и предполагаемый вылов рыб в реке Оскол на 2016 г.

| Вид | Запас, тыс. шт. | Запас, т. | Возможный вылов, т |
|-------------|-----------------|-----------|--------------------|
| Линь | 2,10 | 1,68 | 0,42 |
| Щука | 12,10 | 12,10 | 3,03 |
| Судак | 11,80 | 15,34 | 3,07 |
| Сом | 4,20 | 12,60 | 3,15 |
| Густера | 35,10 | 10,53 | 3,69 |
| Окунь | 100,00 | 20,00 | 6,00 |
| С. карась | 62,10 | 34,16 | 10,25 |
| Плотва | 80,20 | 20,05 | 7,02 |
| Лещ | 88,40 | 44,20 | 11,05 |
| Прочие виды | 39,60 | 17,07 | 4,77 |

4.2. Объемы вылова окуня в числе водных биоресурсов Белгородской области

В силу того, что на территории Белгородской области расположены многочисленные водоемы малых размеров, а также низкой достоверности статистических данных по уловам в значительной степени затруднено применение для них общепринятых методических подходов к обоснованию ОДУ. В связи с этим рекомендуется использовать аналоговый принцип при проведении ресурсных исследований, при котором результаты исследования одного водоема экстраполируются на всю группу, что и является основой для прогноза ОДУ (Бабаян, 2000).

Видовая ихтиофауна в большинстве водоемов Белгородской области, а, как следствие, и уловов складывается из ограниченного числа видов, наиболее ценными из которых являются судак, плотва, щука, лещ, окунь, карась. В пределах одной природно-климатической зоны на ограниченной территории одного региона можно считать экологически однородными практически все малые водоемы. Именно поэтому использование аналогового принципа основанного на использовании зональной шкалы рыбопродуктивности, может быть обосновано для вычисления общих допустимых уловов.

Оценка запасов в водоемах Белгородской области проводилась на основе данных по ихтиомассе для аналогичных водоемов бассейна Верхней Волги.

Однако, учитывая антропогенный пресс на водные биоресурсы значительно возросший за последние годы, в водотоках и водоемах центральной части России в расчетах были приняты следующие величины ихтиомассы: для крайне малых водотоков 30 кг/га, малых водотоков – 40 кг/га, средних водотоков - 50 кг/га, для водохранилищ - 50 кг/га. По статистике спортивно-любительского лова, данным контрольных ловов и экспертной оценке было оценено соотношение видов в водоемах, за последние несколько лет.

Для расчета промыслового запаса использовали среднюю долю половозрелой части популяции в общем запасе для разных видов рыб. Оценка запасов рыбы в водоемах Белгородской области проведена с учетом их площадей (табл.11).

Таблица 11

Промысловый запас и объем ОДУ ВБР на 2009 г. в реке Северский Донец

| Белгородское водохранилище, S=2320 га | | | | | | |
|---------------------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------|--------|
| Виды рыб | % встречаемость и в уловах | Ихтиомасса, кг/га | Доля половозр. особей, % | Промысловый запас, т | % изъятия из промзапаса | ОДУ, т |
| Лещ | 33,5 | 16,8 | 50 | 19,5 | 25 | 4,9 |
| Плотва | 20,0 | 10,0 | 75 | 17,4 | 30 | 5,2 |
| Густера | 8,3 | 4,1 | 70 | 6,7 | 30 | 2,0 |
| Сазан (каarp) | 0,5 | 0,3 | 70 | 0,4 | 20 | 0,1 |
| Карась | 7,8 | 3,9 | 80 | 7,2 | 30 | 2,2 |
| Линь | 1,3 | 0,6 | 70 | 1,1 | 30 | 0,3 |
| Судак | 13,5 | 6,7 | 70 | 11,0 | 20 | 2,2 |
| Окунь | 8,3 | 4,1 | 80 | 7,7 | 30 | 2,3 |
| Щука | 2,1 | 1,1 | 70 | 1,7 | 30 | 0,5 |
| Сом | 0,5 | 0,3 | 70 | 0,4 | 20 | 0,1 |
| Прочие | 4,2 | 2,1 | 70 | 3,4 | 30 | 1,0 |
| ИТОГО: | 100 | 50 | | 76,5 | | 20,8 |

Учитывая олигомезатрофный тип реки Оскол и мезотрофный тип реки Северский Донец, а также незначительный объем высокопродуктивных стад промысловых рыб, экспертная оценка промысловой рыбопродуктивности данных рек в настоящее время может составить около 50 кг/га. (Мониторинговые данные, 1999-2015).

В основном ихтиофауна рыбохозяйственных водоемов Белгородской области представлена 34 видами рыб принадлежащим к восьми семействам. Типичны и многочисленными являются следующие виды рыб: лещ, окунь, серебряный карась, укляя, щука, плотва и др. Реже встречаются: линь, белый амур, карп, сазан, толстолобики, судак, жерех, язь, голавль, сом. Так же в водоемах области отмечены единичные случаи поимки миноги и стерляди.

Данные расчетов приведены в табл. 12-15.

Таблица 12

Промысловый запас и объем ОДУ ВБР в реке Оскол (часть водохранилища входящая в Белгородскую область)

| Старооскольское водохранилище, S=1400га | | | | | | |
|---|--------------------------|------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------|-------------|
| Виды рыб | % встречаемости в уловах | Ихтимасса, кг/га | Доля половозр. особей, % | Промысловый запас, т | % изъятия из промзапаса | ОДУ, т |
| Лещ | 31,5 | 15,8 | 50 | 11,1 | 25 | 2,8 |
| Плотва | 17,2 | 8,6 | 75 | 6,0 | 30 | 1,8 |
| Сазан (кап) | 2,3 | 1,2 | 70 | 1,1 | 20 | 0,2 |
| Карась | 9,8 | 4,9 | 80 | 5,5 | 30 | 1,7 |
| Судак | 6,9 | 3,4 | 70 | 3,4 | 20 | 0,7 |
| Окунь | 9,3 | 4,6 | 80 | 5,2 | 30 | 1,6 |
| Щука | 8,7 | 4,4 | 80 | 4,9 | 30 | 1,5 |
| Прочие | 14,3 | 7,1 | 70 | 7,0 | 30 | 2,1 |
| ИТОГО: | 100 | 50 | | 44,2 | | 12,4 |

Таблица 13

Характеристика водотоков Белгородской области

| Градация водотоков | Длина водотоков, км | Средняя ширина водотока, м | Число единиц | Суммарная длина, км | Площадь, га |
|--------------------|---------------------|----------------------------|--------------|---------------------|-------------|
| Самые малые | 10 – 25 | 10 | 88 | 1389 | 1389 |
| Малые | 26 – 100 | 20 | 41 | 1768 | 3536 |
| Средние | 101 – 500 | 40 | 4 | 618 | 2472 |
| Всего | | | 133 | 3775 | |

Таблица 14

Промысловый запас и объем ОДУ ВБР в водотоках Белгородской области

| Самые малые водотоки, S=1389 га | | | | | | |
|---------------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------|--------|
| Виды рыб | % встречаемости в уловах | Ихтимасса, кг/га | Доля половозр. особей, % | Промысловый запас, т | % изъятия из промзапаса | ОДУ, т |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Лещ | 6,0 | 1,8 | 50 | 1,3 | 25 | 0,3 |
| Плотва | 24,0 | 7,2 | 75 | 7,5 | 30 | 2,3 |
| Карась | 17,0 | 5,1 | 80 | 5,7 | 30 | 1,7 |
| Линь | 8,0 | 2,4 | 70 | 2,3 | 30 | 0,3 |
| Окунь | 19,0 | 5,7 | 80 | 6,3 | 30 | 1,9 |

Продолжение таблицы 14

| | | | | | | |
|-----------------------------|--------------------------|------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|--------|
| Щука | 7,0 | 2,1 | 70 | 2,0 | 30 | 0,6 |
| Прочие | 19,0 | 5,7 | 70 | 5,5 | 30 | 1,7 |
| ИТОГО: | 100 | 30 | | 30,6 | | 8,8 |
| Малые водотоки, S= 3536 га | | | | | | |
| Лещ | 12,0 | 4,8 | 50 | 8,5 | 25 | 2,1 |
| Плотва | 23,0 | 9,2 | 75 | 24,4 | 30 | 7,3 |
| Сазан (капр) | 1,0 | 0,4 | 70 | 1,0 | 20 | 0,2 |
| Карась | 16,0 | 6,4 | 80 | 18,1 | 30 | 5,4 |
| Линь | 7,0 | 2,8 | 70 | 6,9 | 30 | 2,1 |
| Окунь | 18,0 | 7,2 | 80 | 20,4 | 30 | 6,1 |
| Щука | 6,0 | 2,4 | 70 | 5,9 | 30 | 1,8 |
| Сом | 1,0 | 0,4 | 70 | 1,0 | 20 | 0,2 |
| Прочие | 16,0 | 6,4 | 70 | 15,8 | 30 | 4,7 |
| ИТОГО: | 100 | 40 | | 102 | | 29,9 |
| Средние водотоки, S=2472 га | | | | | | |
| Виды рыб | % встречаемости в уловах | Ихтимасса, кг/га | Доля половозр. особей, % | Промысловый запас, т | % изъятия из пром-запаса | ОДУ, т |
| Лещ | 18,0 | 9,0 | 50 | 11,1 | 25 | 2,8 |
| Плотва | 19,0 | 9,5 | 75 | 17,6 | 30 | 5,3 |
| Густера | 4,0 | 2,0 | 70 | 3,5 | 30 | 1,1 |
| Сазан (капр) | 1,5 | 0,8 | 70 | 1,4 | 20 | 0,3 |
| Карась | 11,0 | 5,5 | 80 | 10,9 | 30 | 3,3 |
| Линь | 6,0 | 3,0 | 70 | 5,2 | 30 | 1,6 |
| Судак | 5,0 | 2,5 | 70 | 4,3 | 20 | 0,9 |
| Окунь | 16,0 | 8,0 | 80 | 15,8 | 30 | 4,7 |
| Щука | 6,0 | 3,0 | 70 | 5,2 | 30 | 1,6 |
| Сом | 1,0 | 0,5 | 70 | 1,7 | 20 | 0,3 |
| Прочие | 12,5 | 6,2 | 70 | 10,7 | 30 | 3,2 |
| ИТОГО: | 100 | 50 | | 87,4 | | 25,1 |

4.3. Морфологический и демографический анализ популяций окуня рек Северский Донец и Оскол

В данной работе оценивались следующие показатели: длина, вес, возраст, половая принадлежность, наполняемость кишечника, жирность. По результатам промеров были получены средние показатели для самок и самцов.

Так анализ средних данных длины особей показал, что длина тела самок в обоих исследованных водоемах в некоторой степени превышает длину тела самцов (рис.14).

Таблица 15

Объем ОДУ ВБР в водоемах Белгородской области (в тоннах)

| Семейства, виды рыб | Водохранилища | Реки | Итого |
|---|---------------|-------------|-------------|
| Карповые | 21,2 | 36,1 | 57,3 |
| Лещ <i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758) | 7,7 | 5,2 | 12,9 |
| Густера <i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758) | 2,0 | 1,1 | 3,1 |
| Обыкновенная плотва <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) | 7,0 | 14,9 | 21,9 |
| Сазан (кап) <i>Cyprinus carpio</i> L. | 0,3 | 0,5 | 0,8 |
| Линь <i>Tinca tinca</i> (Linnaeus, 1758) | 0,3 | 4,0 | 4,3 |
| Серебряный карась <i>Carasius auratus gibelio</i> (Bloch, 1782); Золотой или обыкновенный карась <i>Carasius carasius</i> (Linnaeus, 1758); | 3,9 | 10,4 | 14,3 |
| Окуневые | 6,1 | 13,6 | 19,7 |
| Обыкновенный судак <i>Stizostedion lucioperca</i> (Linnaeus, 1758) | 2,2 | 0,9 | 3,1 |
| Речной окунь <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 | 3,9 | 12,7 | 16,6 |
| Щуковые | 2,0 | 4,0 | 6,0 |
| Обыкновенная щука <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758 | 2,0 | 4,0 | 6,0 |
| Сомовые | 0,1 | 0,5 | 0,6 |
| Обыкновенный (европейский) сом <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758 | 0,1 | 0,5 | 0,6 |
| Прочие | 3,1 | 9,6 | 12,7 |
| Всего | 32,5 | 63,8 | 96,3 |

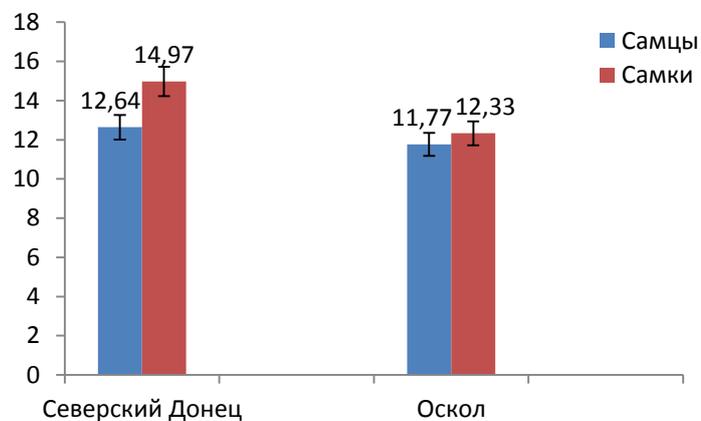


Рис.14. Соотношение длины тела самцов и самок рек Северский Донец и Оскол

Возраст отобранных особей нами определялся в соответствии с методикой Чугуновой (1952) описанной в предыдущей главе. Параллельно производилось установление половой принадлежности особей и стадий зрелости половых продуктов, для которого использовалась шкала Никольского (1974). В результате были получены следующие данные (табл.16).

Таблица 16

Количественные данные полового и возрастного составов сравниваемых популяций окуня

| Река | р.Северский Донец | | р.Оскол | |
|---------|-------------------|----|---------|----|
| | ♂ | ♀ | ♂ | ♀ |
| Возраст | Количество особей | | | |
| 4 | 49 | 13 | 11 | 22 |
| 5 | 13 | 12 | 18 | 31 |
| 6 | 2 | 6 | 2 | 8 |
| 7 | - | - | - | 3 |
| 8 | - | 3 | - | 1 |
| 9 | - | - | - | 4 |
| 10 | - | 1 | - | - |
| 11 | - | 1 | - | - |
| Итого | 64 | 36 | 31 | 69 |

Как видно из таблицы в р. Северский Донец по количеству особей преобладают самцы, которые в основном представлены четырехлетками, в незначительном количестве встречаются пяти- и шестилетки. Самки данного водоема составляют несколько возрастных групп – в равной степени поделены на четырех- и пятилеток, но встречаются отдельные особи шести-, восьми-, десяти- и одиннадцати лет. В реке Оскол наблюдается несколько иная ситуация. Преобладающими по количеству особей здесь являются самки. Возрастные группы самок и самцов представлены приблизительно равным соотношением четырех- и пятилеток. Хотя среди самок так же встречаются шести-, семи-, восьми- и девятилетки.

Вес самцов рек Северский Донец и Оскол был приблизительно одинаков с незначительными отклонениями. Самки из реки Северский Донец

в значительной степени превышали весовые показатели самцов как из этой же реки, так и особей обоих полов из реки Оскол. В то время как в реке Оскол вес самцов и самок был одинаков (рис.15).

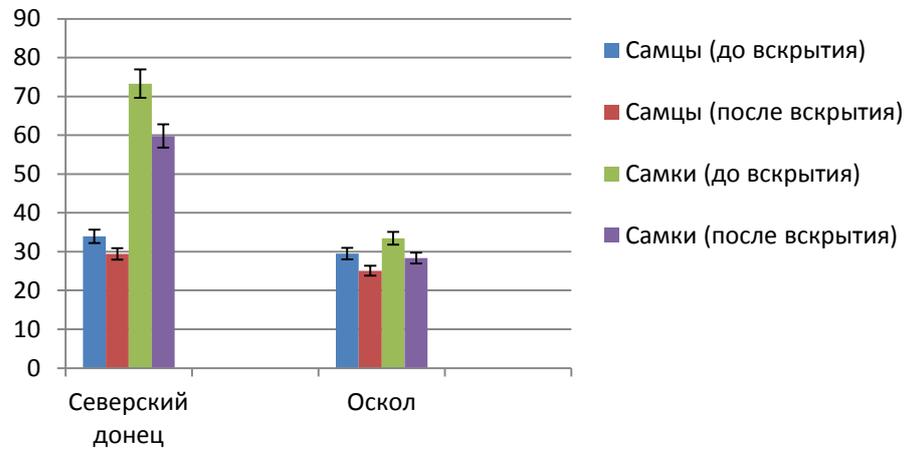


Рис.15. Соотношение веса самцов и самок до и после вскрытия в исследуемых реках

Степень зрелости половых продуктов в обеих популяциях окуня исследуемых рек находилась преимущественно на одном уровне в течение всего периода вылова.

Следующими сравнительными показателями были оценка жирности выловленных окуней, которая осуществлялась по шкале Прозоровской (1952) и степени наполнения кишечника пищей (шкала Лебедева) (рис.16).

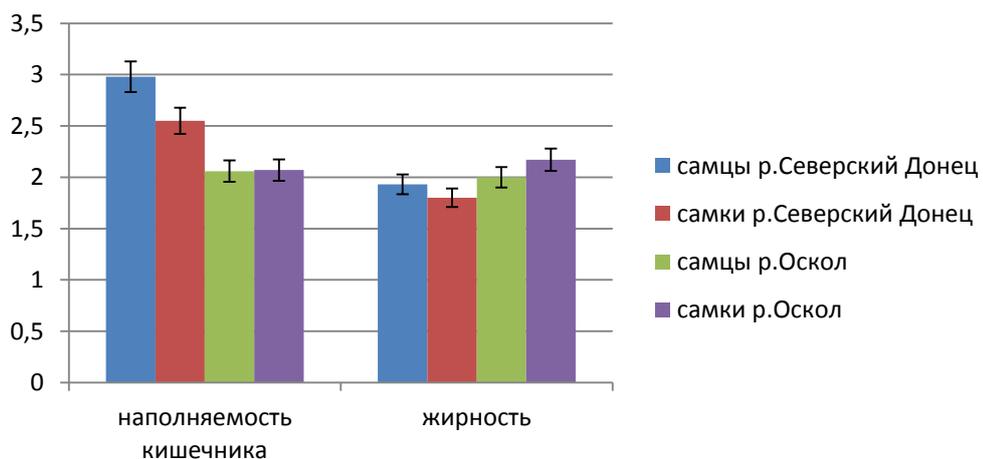


Рис.16. Оценка степени наполняемости кишечника и жирности окуня

В результате было установлено, что степень наполнения кишечника пищей у самцов и самок окуней, выловленных в реке Северский Донец была

выше, чем у особей, выловленных в реке Оскол. Однако, несмотря на это жирность всей рыбы в улове была на одинаковом уровне.

Достоверность полученных данных проверялась по t-критерию Стьюдента. При этом подсчеты осуществлялась в двух направлениях:

- проверка достоверности показателей популяции окуня в реке Северский Донец (табл.17) и в реке Оскол (табл.18);
- проверка достоверности показателей при сопоставлении данных популяций окуня в реках Северский Донец и Оскол по половому признаку: самцы (табл.19) и самки (табл.20).

Таблица 17

Сопоставление самцов и самок по исследуемым показателям для популяции окуня р. Северский Донец

| показатели | самцы | самки | t | P |
|-------------------------|------------|-------------|-------|--------|
| возраст | 4,26±0,06 | 5,36±0,28 | 3,75# | 0,0005 |
| длина | 12,64±0,13 | 14,97±0,62 | 3,61# | 0,0008 |
| вес, до | 33,95±0,94 | 73,31±15,05 | 2,61# | 0,01 |
| вес, после | 29,39±0,89 | 59,81±12,62 | 2,41# | 0,02 |
| наполняемость кишечника | 2,98±0,11 | 2,55±0,12 | 2,46# | 0,01 |
| жирность | 1,93±0,03 | 1,81±0,07 | 1,57 | 0,1 |

- достоверные значения критерия Стьюдента при $P < 0,05$

Таблица 18

Сопоставление самцов и самок по исследуемым показателям для популяции окуня р. Оскол

| показатели | самцы | самки | t | P |
|-------------------------|------------|------------|-------|-------|
| возраст | 4,71±0,11 | 5,15±0,15 | 2,39# | 0,01 |
| длина | 11,77±0,15 | 12,33±0,17 | 2,42# | 0,01 |
| вес, до | 29,48±0,91 | 33,46±1,18 | 2,65# | 0,009 |
| вес, после | 25,09±0,85 | 28,36±1,01 | 2,46# | 0,01 |
| наполняемость кишечника | 2,06±0,06 | 2,07±0,05 | 0,09 | 0,9 |
| жирность | 2±0,04 | 2,17±0,05 | 2,43# | 0,01 |

- достоверные значения критерия Стьюдента при $P < 0,05$

Таблица 19

Значения критерия Стьюдента, полученные при сопоставлении исследуемых показателей популяций рек Северский Донец и Оскол (самцы)

| показатели | t | P |
|-------------------------|-------|---------|
| возраст | 3,59# | 0,0007 |
| длина | 4,15# | 0,00008 |
| вес, до | 3,39# | 0,001 |
| вес, после | 3,47# | 0,0008 |
| наполняемость кишечника | 6,89# | 0,00007 |
| жирность | 1,12 | 0,2 |

- достоверные значения критерия Стьюдента при $P < 0,05$

Таблица 20

Значения критерия Стьюдента, полученные при сопоставлении исследуемых показателей популяций рек Северский Донец и Оскол (самки)

| показатели | t | P |
|-------------------------|-------|--------|
| возраст | 0,62 | 0,5 |
| длина | 4,05# | 0,0002 |
| вес, до | 2,63# | 0,01 |
| вес, после | 2,48# | 0,01 |
| наполняемость кишечника | 3,44# | 0,001 |
| жирность | 3,87# | 0,0002 |

- достоверные значения критерия Стьюдента при $P < 0,05$

Исходя из результатов подсчетов можно сделать вывод, о том, что все полученные экспериментальные данные достоверны, хотя присутствует небольшой процент погрешности.

Подробные измерения и данные расчетов приведены в приложениях к данной работе (прил.1-2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе данной работы была проведена сравнительная характеристика морфометрических показателей популяций окуня рек Северский Донец и Оскол.

При этом был оценен возрастной и половой состав популяций окуня рек. Из проанализированных данных можно сделать вывод о том, что особи в популяциях обеих рек имеют сходный возрастной состав – в основной своей массе это четырех- и пятилетки. Половой состав популяций несколько колеблется, в реке Северский Донец по количеству особей преобладают самцы, в реке же Оскол преобладают самки.

Так же было проведено сопоставление морфометрических характеристик популяций окуня рек. По результатам, которого можно сделать вывод о том, что показатели возраста и зрелости половых продуктов популяций окуня рек Северский Донец и Оскол находятся практически на одинаковом уровне с незначительной корреляцией в пользу реки Северский Донец.

Для оценки степени кормообеспеченности рек производилось исследование степени наполнения кишечника пищей. В результате анализа полученных данных было установлено, что особи из популяции окуня реки Северский Донец были в большей степени обеспечены пищей, чем окуни реки Оскол. Степень жирности окуня популяции реки Северский Донец находится на более высоком уровне, чем у окуня популяции реки Оскол.

Таким образом, можно судить о том, что при равных условиях обитания, в реке Северский Донец особи популяции окуня развиваются лучше по показателям длины и веса.

В процессе подготовке выпускной квалификационной работы мною были изучены и освоены на практике методики определения возраста рыбы, ее жирности и степени обеспеченности пищей, стадий зрелости половых продуктов. Были получены навыки сбора и статистической обработки экспериментальных данных.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авраменко П.М., Акулов П.Г., Атанов Ю.Г. и др. Природные ресурсы и окружающая среда Белгородской области /под ред. С.В. Лукина. Белгород, 2007. 556 с.
2. Бабаян В.К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). М.: Издательство ВНИРО, 2000. 192 с.
3. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, часть 2, М.: Пищепромиздат, 1949. С.1932 – 1939.
4. Берг Л.С., Богданов А.С. Промысловые рыбы СССР, Пищепромиздат, 1949.
5. Бровкина Е.Т. , Сивоглазов И. В. – М.: Дрофа, 2004. Рыбы наших водоёмов. 105с.
6. Винберг Г.Г. Биотический баланс вещества и энергии и биологическая продуктивность водоемов // Гидробиол. журнал. 1965. Т. I, № 1. С. 25-31.
7. Голлербах М.М., Полянский В.И., Савич В.П. Определитель пресноводных водорослей СССР. М.: Сов. наука, 1951. Вып.1. Общая часть. С. 5-199.
8. Голлербах М.М., Полянский В.И., Савич В.П. Определитель пресноводных водорослей СССР. М.: Сов. Наука, 1953. Вып.2. Сине-зеленые водоросли. С. 5-652.
9. Голлербах М.М., Полянский В.И., Савич В.П. Определитель пресноводных водорослей СССР. М.: Сов. Наука, 1954. Вып. 6. Пирофитовые водоросли водоросли. С. 5-210.
10. Голлербах М.М., Полянский В.И., Савич В.П. Определитель пресноводных водорослей СССР. М.: Сов. Наука, 1955. Вып. 7. Эвгленовые водоросли. С. 5-280.
11. Голлербах М.М., Полянский В.И., Савич В.П. Определитель пресноводных водорослей СССР. М.: Сов. Наука, 1959. Вып.8. Зеленые водоросли. Кл. Вольвоксовые. С. 5-229.

12. Голлербах М.М., Полянский В.И., Савич В.П. Определитель пресноводных водорослей СССР. М.: Сов. Наука, 1962. Вып.5.Желто-зеленые водоросли. С. 5-271.
13. Добровольский В.В. География почв с основами почвоведения. М.: Гуманитарный издательский центр ВЛАДОС, 1999. 384 с.
14. Емтыль М.Х. , Иваненко А.М. Рыбы Юго-запада России: Учебное пособие. Краснодар: КубГУ, 2002. 340 с.
15. Зиновьев Е.А., Мандрица С.А. Методы исследования пресноводных рыб: Учебное пособие по спецкурсу/ Пермский ун-т. Пермь, 2003. 113с.
16. Ильмаст Н.В. Введение в ихтиологию. Петрозаводск, 2005. 145с.
17. Кутикова Л.А. Коловратки фауны СССР. Л.: Наука, 1970. Т.1. 742с.
18. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1973. 343 с.
19. Мануйлова Е.Ф. Ветвистоусые рачки Cladocera фауны СССР. М.: Наука, 1964, С. 1-362.
20. Мониторинговые данные Белгородского областного отдела по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и организации рыболовства ФГУ «Центррыбвод», 1999-2015.
21. Москул Г.А. , Москул Н.Г. Экология размножения и развития пресноводных рыб: Методические указания. Краснодар: КубГУ, 2007, 46 с.
22. Москул Г.А. Рыбы водоёмов бассейна Кубани: определитель. Краснодар: КубГУ, 1998, 177 с.
23. Никольский Г.В. Экология рыб. М.: Высшая школа, 1974.320с.
24. Никольский Г.В. Частная ихтиология. М.: Высшая школа, 1971. 471 с.
25. Петин А.Н., Новых Л.Л., Петина В.И., Глазунов Е.Г. Экология Белгородской области. М.: Изд-во МГУ, 2002. 288с.

26. Попова О.А. Питание и пищевые взаимоотношения судака, окуня и ерша в водоёмах разных широт. //Изменчивость рыб пресноводных экосистем. М.: Наука, 1979, С. 95-112.
27. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М. Пищевая промышленность, 1966. 375 с.
28. Пряхин Ю.В., Шкицкий В.А. Методы рыбохозяйственных исследований: Учебное пособие. Ростов-на-Дону: Издательство ЮНЦ РАН, 2008. 256с.
29. Решетников Ю.С., Богущкая Н.Г., Васильева Е.Д., Дорофеева Е.А., Насека А.М., Попова О.А., Савваитова К.А., Сиделева В.Г., Соколов Л.И. Список рыбообразных и рыб пресных вод России //Вопросы ихтиологии. 1997, Т. 37, вып. 6, С. 723-771.
30. Рылов В.М. Фауна СССР. Ракообразные Cyclopoidea пресных вод. 1948. Т.3, вып.3. С.4-318
31. Черфас Б.И. Рыбоводство в естественных водоемах. Москва 1956.
32. Чугунова Н.И. Методика изучения возраста и роста рыб. М.: Сов. наука. 1952. 144 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица приложения 1

Данные промеров самок и самцов реки Северский Донец

| Самки | | | | | | | | |
|-------------------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------------------------|-------------|--------------|
| № | Дата | Возраст | Длина, см | Вес | | Наполняемо сть кишечника | Жирность | Зрел ость |
| | | | | до | после | | | |
| 1 | 27.01.2015 | 5 | 20 | 174 | 40 | 3 | 1 | 3 |
| 2 | 27.01.2015 | 8 | 20,5 | 194 | 156 | 3 | 2 | 3 |
| 3 | 27.01.2015 | 10 | 26,3 | 386 | 298 | 3 | 2 | 3 |
| 4 | 10.09.2015 | 6 | 16,5 | 68 | 58 | 1 | 1 | 3 |
| 5 | 10.09.2015 | 6 | 16 | 74 | 60 | 3 | 2 | 3 |
| 6 | 10.09.2015 | 5 | 15,9 | 58 | 48 | 3 | 1 | 3 |
| 7 | 10.09.2015 | 4 | 14,5 | 50 | 42 | 1 | 3 | 3 |
| 8 | 10.09.2015 | 5 | 15,5 | 48 | 44 | 1 | 1 | 3 |
| 9 | 28.01.2016 | 5 | 12,5 | 34 | 28 | 3 | 2 | 3 |
| 10 | 28.01.2016 | 5 | 11,5 | 22 | 16 | 2 | 2 | 3 |
| 11 | 03.02.2016 | 4 | 11,5 | 31 | 26 | 3 | 2 | 3 |
| 12 | 03.02.2016 | 6 | 15,4 | 54 | 49 | 2 | 2 | 3 |
| 13 | 03.02.2016 | 6 | 16,3 | 61 | 58 | 2 | 1 | 3 |
| 14 | 03.02.2016 | 4 | 12,5 | 32 | 27 | 4 | 2 | 3 |
| 15 | 06.02.2016 | 4 | 13,2 | 34 | 29 | 2 | 2 | 3 |
| 16 | 06.02.2016 | 5 | 14,2 | 46 | 41 | 2 | 2 | 3 |
| 17 | 07.02.2016 | 4 | 12,5 | 31 | 28 | 3 | 1 | 3 |
| 18 | 07.02.2016 | 5 | 13,7 | 45 | 39 | 3 | 2 | 3 |
| 19 | 10.02.2016 | 8 | 20 | 173 | 154 | 3 | 2 | 3 |
| 20 | 10.02.2016 | 5 | 12,7 | 34 | 28 | 3 | 2 | 3 |
| 21 | 10.02.2016 | 4 | 12,5 | 32 | 27 | 4 | 2 | 3 |
| 22 | 13.02.2016 | 4 | 11,4 | 30 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 23 | 13.02.2016 | 5 | 14,6 | 47 | 41 | 2 | 2 | 3 |
| 24 | 19.02.2016 | 5 | 12,7 | 34 | 29 | 3 | 2 | 3 |
| 25 | 19.02.2016 | 11 | 27,5 | 415 | 382 | 2 | 2 | 3 |
| 26 | 24.02.2016 | 6 | 14,3 | 47 | 41 | 2 | 2 | 3 |
| 27 | 24.02.2016 | 6 | 15,2 | 53 | 48 | 3 | 2 | 3 |
| 28 | 26.02.2016 | 4 | 12,7 | 33 | 28 | 2 | 1 | 3 |
| 29 | 26.02.2016 | 4 | 12,4 | 32 | 27 | 3 | 2 | 3 |
| 30 | 26.02.2016 | 5 | 13,6 | 34 | 29 | 3 | 2 | 3 |
| 31 | 28.02.2016 | 5 | 14,2 | 35 | 30 | 2 | 2 | 3 |
| 32 | 28.02.2016 | 4 | 12,3 | 32 | 28 | 3 | 1 | 3 |
| 33 | 28.02.2016 | 8 | 17,2 | 71 | 64 | 2 | 2 | 3 |
| 34 | 29.02.2016 | 4 | 12,5 | 31 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 35 | 29.02.2016 | 4 | 12,3 | 32 | 27 | 3 | 2 | 3 |
| 36 | 29.02.2016 | 4 | 12,5 | 32 | 27 | 4 | 2 | 3 |
| Среднее значение | | 5,36 | 14,97 | 73,30 | 59,80 | 2,55 | 1,80 | 3 |

Продолжение таблицы приложения 1

| ср квадрат откл(стандотклон) | 1,70 | 3,76 | 90,30 | 75,74 | 0,77 | 0,46 | 0 | |
|--|--------------|--------------|---------------------|---------------------|--------------|--------------------------------|----------|--------------|
| дисперсия | 2,92 | 14,18 | 8155, 08 | 5737,2 5 | 0,59 | 0,21 | 0 | |
| доверит интервал | 0,55 | 1,23 | 29,49 | 24,74 | 0,25 | 0,15 | 0 | |
| коэффициент вариации | 31,89 | 25,14 | 123,1 9 | 126,65 | 30,23 | 25,87 | 0 | |
| ошибка средней | 0,28 | 0,62 | 15,05 | 12,62 | 0,12 | 0,07 | 0 | |
| Самцы | | | | | | | | |
| № | Дата | Возраст | Длина, см | Вес | | Наполняем ость кишечника | Жирность | Зрел ость |
| | | | | до | после | | | |
| 1 | 10.09.2015 | 5 | 15 | 52 | 44 | 1 | 1 | 3 |
| 2 | 10.09.2015 | 5 | 16,2 | 60 | 54 | 2 | 1 | 3 |
| 3 | 10.09.2015 | 5 | 15,5 | 60 | 52 | 2 | 1 | 3 |
| 4 | 28.01.2016 | 4 | 13,5 | 40 | 38 | 2 | 2 | 3 |
| 5 | 28.01.2016 | 5 | 12,7 | 32 | 26 | 3 | 2 | 3 |
| 6 | 28.01.2016 | 4 | 12,5 | 32 | 24 | 3 | 2 | 3 |
| 7 | 28.01.2016 | 5 | 13 | 34 | 30 | 3 | 2 | 3 |
| 8 | 28.01.2016 | 5 | 13,2 | 34 | 29 | 3 | 2 | 3 |
| 9 | 28.01.2016 | 5 | 12,5 | 34 | 30 | 3 | 2 | 3 |
| 10 | 28.01.2016 | 4 | 13,2 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 11 | 28.01.2016 | 5 | 13 | 34 | 29 | 4 | 2 | 3 |
| 12 | 28.01.2016 | 6 | 12 | 26 | 22 | 3 | 2 | 3 |
| 13 | 28.01.2016 | 5 | 12,8 | 32 | 26 | 4 | 2 | 3 |
| 14 | 28.01.2016 | 4 | 11,2 | 26 | 20 | 3 | 2 | 3 |
| 15 | 28.01.2016 | 4 | 12 | 30 | 24 | 4 | 2 | 3 |
| 16 | 28.01.2016 | 5 | 13 | 32 | 29 | 1 | 2 | 3 |
| 17 | 01.02.2016 | 4 | 12,2 | 22 | 18 | 3 | 2 | 3 |
| 18 | 01.02.2016 | 5 | 14 | 40 | 37 | 3 | 2 | 3 |
| 19 | 01.02.2016 | 5 | 14,1 | 38 | 33 | 3 | 2 | 3 |
| 20 | 01.02.2016 | 4 | 13,8 | 36 | 32 | 4 | 2 | 3 |
| 21 | 01.02.2016 | 5 | 14,7 | 48 | 42 | 1 | 2 | 3 |
| 22 | 01.02.2016 | 4 | 13,2 | 40 | 36 | 2 | 2 | 3 |
| 23 | 01.02.2016 | 4 | 12,5 | 32 | 28 | 4 | 2 | 3 |
| 24 | 01.02.2016 | 4 | 12,2 | 32 | 26 | 3 | 2 | 3 |
| 25 | 03.02.2016 | 4 | 12 | 30 | 27 | 3 | 2 | 3 |
| 26 | 03.02.2016 | 4 | 12,3 | 32 | 28 | 3 | 2 | 3 |
| 27 | 03.02.2016 | 4 | 12,5 | 33 | 27 | 4 | 2 | 3 |
| 28 | 03.02.2016 | 4 | 12,2 | 30 | 26 | 3 | 2 | 3 |
| 29 | 03.02.2016 | 4 | 13,1 | 39 | 35 | 3 | 2 | 3 |
| 30 | 03.02.2016 | 4 | 12,5 | 32 | 28 | 3 | 2 | 3 |

Продолжение таблицы приложения 1

| | | | | | | | | |
|---|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------|
| 31 | 03.02.2016 | 4 | 12,8 | 32 | 27 | 4 | 2 | 3 |
| 32 | 06.02.2016 | 4 | 12,5 | 32 | 28 | 3 | 2 | 3 |
| 33 | 06.02.2016 | 4 | 11,3 | 30 | 24 | 3 | 2 | 3 |
| 34 | 06.02.2016 | 4 | 12,7 | 32 | 26 | 4 | 2 | 3 |
| 35 | 06.02.2016 | 4 | 12,2 | 31 | 28 | 3 | 2 | 3 |
| 36 | 06.02.2016 | 4 | 12,5 | 32 | 28 | 4 | 2 | 3 |
| 37 | 06.02.2016 | 4 | 12,5 | 32 | 28 | 4 | 2 | 3 |
| 38 | 06.02.2016 | 6 | 16,7 | 64 | 58 | 3 | 2 | 3 |
| 39 | 07.02.2016 | 4 | 12,2 | 32 | 29 | 2 | 2 | 3 |
| 40 | 07.02.2016 | 4 | 12,5 | 32 | 28 | 4 | 2 | 3 |
| 41 | 07.02.2016 | 4 | 11,2 | 27 | 20 | 4 | 2 | 3 |
| 42 | 07.02.2016 | 4 | 12,4 | 32 | 28 | 3 | 2 | 3 |
| 43 | 07.02.2016 | 4 | 12,5 | 32 | 28 | 4 | 2 | 3 |
| 44 | 10.02.2016 | 4 | 12,2 | 32 | 29 | 3 | 2 | 3 |
| 45 | 10.02.2016 | 4 | 11,5 | 30 | 26 | 3 | 2 | 3 |
| 46 | 10.02.2016 | 4 | 12,5 | 32 | 28 | 4 | 2 | 3 |
| 47 | 10.02.2016 | 4 | 12,4 | 32 | 28 | 4 | 2 | 3 |
| 48 | 13.02.2016 | 4 | 12,5 | 32 | 28 | 4 | 2 | 3 |
| 49 | 13.02.2016 | 4 | 12,2 | 32 | 29 | 3 | 2 | 3 |
| 50 | 13.02.2016 | 4 | 12,5 | 32 | 27 | 3 | 2 | 3 |
| 51 | 19.02.2016 | 4 | 11,5 | 31 | 27 | 3 | 2 | 3 |
| 52 | 19.02.2016 | 4 | 12 | 32 | 26 | 4 | 2 | 3 |
| 53 | 19.02.2016 | 4 | 12,5 | 32 | 27 | 4 | 2 | 3 |
| 54 | 24.02.2016 | 4 | 12 | 30 | 25 | 1 | 2 | 3 |
| 55 | 24.02.2016 | 4 | 12,2 | 32 | 27 | 4 | 2 | 3 |
| 56 | 24.02.2016 | 4 | 10,8 | 30 | 24 | 4 | 2 | 3 |
| 57 | 26.02.2016 | 4 | 10,3 | 28 | 26 | 2 | 2 | 3 |
| 58 | 26.02.2016 | 4 | 12,5 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 59 | 28.02.2016 | 4 | 12,3 | 32 | 29 | 1 | 1 | 3 |
| 60 | 28.02.2016 | 4 | 12,5 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 61 | 28.02.2016 | 4 | 11,9 | 31 | 28 | 3 | 2 | 3 |
| 62 | 28.02.2016 | 4 | 12,5 | 33 | 28 | 4 | 2 | 3 |
| 63 | 28.02.2016 | 4 | 12,4 | 32 | 29 | 1 | 2 | 3 |
| 64 | 29.02.2016 | 4 | 11,7 | 30 | 26 | 2 | 2 | 3 |
| Среднее значение | | 4,26 | 12,64 | 33,95 | 29,39 | 2,98 | 1,93 | 3 |
| ср квадрат откл(стандотклон) | | 0,51 | 1,11 | 7,52 | 7,13 | 0,93 | 0,24 | 0 |
| дисперсия | | 0,26 | 1,23 | 56,55 | 50,97 | 0,87 | 0,05 | 0 |
| доверит интервал | | 0,12 | 0,27 | 1,84 | 1,74 | 0,22 | 0,05 | 0 |
| коэффициент вариации | | 11,99 | 8,79 | 22,14 | 24,29 | 31,30 | 12,59 | 0 |
| ошибка средней | | 0,06 | 0,13 | 0,94 | 0,89 | 0,11 | 0,03 | 0 |

Таблица приложения 2

Данные промеров самок и самцов реки Оскол

| Самки | | | | | | | | |
|-------|------------|---------|--------------|-----|-------|------------------------------------|----------|--------------|
| № | Дата | Возраст | Длина, см | Вес | | Наполняе мость кишечник а | Жирность | Зрело сть |
| | | | | до | после | | | |
| 1 | 10.01.2016 | 6 | 12,5 | 34 | 26 | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 10.01.2016 | 4 | 11 | 22 | 20 | 3 | 2 | 3 |
| 3 | 10.01.2016 | 6 | 12,5 | 38 | 32 | 2 | 2 | 3 |
| 4 | 10.01.2016 | 5 | 12 | 36 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 5 | 10.01.2016 | 5 | 12,5 | 32 | 28 | 3 | 3 | 2 |
| 6 | 10.01.2016 | 5 | 12 | 36 | 30 | 2 | 2 | 3 |
| 7 | 11.01.2016 | 4 | 11,5 | 26 | 24 | 2 | 3 | 2 |
| 8 | 11.01.2016 | 4 | 11 | 28 | 22 | 2 | 2 | 3 |
| 9 | 11.01.2016 | 5 | 11,5 | 30 | 24 | 2 | 2 | 3 |
| 10 | 11.01.2016 | 4 | 11 | 24 | 22 | 3 | 3 | 2 |
| 11 | 11.01.2016 | 4 | 11,5 | 28 | 22 | 2 | 2 | 3 |
| 12 | 11.01.2016 | 4 | 11 | 24 | 22 | 2 | 3 | 2 |
| 13 | 11.01.2016 | 4 | 10 | 20 | 18 | 2 | 3 | 2 |
| 14 | 14.01.2016 | 6 | 13 | 39 | 32 | 2 | 2 | 3 |
| 15 | 14.01.2016 | 4 | 11,4 | 30 | 26 | 1 | 2 | 3 |
| 16 | 14.01.2016 | 7 | 14,2 | 45 | 40 | 2 | 2 | 3 |
| 17 | 14.01.2016 | 4 | 11 | 25 | 22 | 1 | 2 | 3 |
| 18 | 14.01.2016 | 5 | 12,5 | 36 | 30 | 3 | 2 | 3 |
| 19 | 19.01.2016 | 5 | 12,7 | 35 | 29 | 2 | 2 | 3 |
| 20 | 19.01.2016 | 9 | 16,2 | 60 | 53 | 2 | 2 | 3 |
| 21 | 19.01.2016 | 5 | 12,5 | 34 | 28 | 3 | 2 | 3 |
| 22 | 19.01.2016 | 5 | 12,5 | 34 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 23 | 19.01.2016 | 5 | 12,2 | 30 | 24 | 2 | 2 | 3 |
| 24 | 19.01.2016 | 8 | 15,4 | 57 | 49 | 2 | 2 | 3 |
| 25 | 19.01.2016 | 4 | 10 | 20 | 18 | 2 | 2 | 3 |
| 26 | 19.01.2016 | 4 | 10,2 | 21 | 17 | 3 | 2 | 3 |
| 27 | 21.01.2016 | 4 | 11,5 | 26 | 20 | 2 | 2 | 3 |
| 28 | 21.01.2016 | 5 | 12,5 | 32 | 28 | 2 | 1 | 3 |
| 29 | 21.01.2016 | 5 | 12,5 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 30 | 21.01.2016 | 6 | 12,8 | 36 | 29 | 2 | 2 | 3 |

Продолжение таблицы приложения 2

| | | | | | | | | |
|-------------------------|------------|------|-------|-------|-------|------|------|------|
| 31 | 25.01.2016 | 5 | 12,5 | 32 | 26 | 2 | 2 | 3 |
| 32 | 25.01.2016 | 9 | 16 | 58 | 50 | 2 | 2 | 3 |
| 33 | 25.01.2016 | 5 | 12,5 | 34 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 34 | 25.01.2016 | 5 | 12 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 35 | 25.01.2016 | 5 | 12,5 | 34 | 27 | 3 | 2 | 3 |
| 36 | 25.01.2016 | 4 | 11 | 24 | 22 | 3 | 3 | 2 |
| 37 | 26.01.2016 | 4 | 10,5 | 20 | 17 | 1 | 2 | 3 |
| 38 | 26.01.2016 | 5 | 12 | 32 | 26 | 2 | 2 | 3 |
| 39 | 26.01.2016 | 5 | 12,5 | 32 | 28 | 3 | 2 | 3 |
| 40 | 26.01.2016 | 6 | 13 | 38 | 29 | 3 | 3 | 3 |
| 41 | 26.01.2016 | 5 | 12 | 34 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 42 | 02.02.2016 | 9 | 17,2 | 69 | 57 | 2 | 3 | 3 |
| 43 | 02.02.2016 | 4 | 11,3 | 27 | 23 | 2 | 2 | 3 |
| 44 | 02.02.2016 | 7 | 14,5 | 48 | 37 | 2 | 2 | 3 |
| 45 | 02.02.2016 | 5 | 12,5 | 34 | 29 | 2 | 2 | 3 |
| 46 | 04.02.2016 | 4 | 11,7 | 30 | 26 | 2 | 2 | 3 |
| 47 | 04.02.2016 | 6 | 13,2 | 40 | 37 | 2 | 3 | 3 |
| 48 | 04.02.2016 | 5 | 12,5 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 49 | 05.02.2016 | 5 | 12 | 35 | 27 | 2 | 2 | 3 |
| 50 | 05.02.2016 | 5 | 12,2 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 51 | 05.02.2016 | 5 | 12,5 | 32 | 27 | 2 | 3 | 3 |
| 52 | 05.02.2016 | 7 | 14,7 | 53 | 44 | 2 | 3 | 3 |
| 53 | 05.02.2016 | 4 | 11,4 | 28 | 22 | 2 | 2 | 3 |
| 54 | 05.02.2016 | 4 | 11,2 | 26 | 24 | 2 | 2 | 3 |
| 55 | 05.02.2016 | 5 | 12,3 | 31 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 56 | 05.02.2016 | 6 | 11,4 | 30 | 27 | 2 | 3 | 2 |
| 57 | 08.02.2016 | 5 | 12,5 | 30 | 27 | 2 | 2 | 3 |
| 58 | 08.02.2016 | 9 | 16,3 | 60 | 53 | 2 | 3 | 3 |
| 59 | 08.02.2016 | 4 | 11 | 25 | 21 | 2 | 2 | 3 |
| 60 | 08.02.2016 | 5 | 12 | 31 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 61 | 08.02.2016 | 5 | 12,5 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 62 | 08.02.2016 | 5 | 12,5 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 63 | 14.02.2016 | 4 | 11,5 | 30 | 27 | 2 | 2 | 3 |
| 64 | 14.02.2016 | 4 | 11,5 | 22 | 16 | 1 | 1 | 2 |
| 65 | 14.02.2016 | 5 | 12,2 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 66 | 17.02.2016 | 5 | 12,5 | 34 | 27 | 2 | 3 | 3 |
| 67 | 17.02.2016 | 5 | 12,5 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 68 | 17.02.2016 | 4 | 11 | 24 | 22 | 2 | 2 | 3 |
| 69 | 17.02.2016 | 6 | 13 | 38 | 32 | 2 | 2 | 3 |
| Среднее значение | | 5,15 | 12,33 | 33,46 | 28,36 | 2,07 | 2,17 | 2,88 |

Продолжение таблицы приложения 2

| ср квадрат откл(стандотклон) | 1,29 | 1,42 | 9,85 | 8,39 | 0,46 | 0,45 | 0,32 | |
|---|------------|---------|-----------|-------|-------|------------------------------------|----------|--------------|
| дисперсия | 1,66 | 2,02 | 97,19 | 70,52 | 0,21 | 0,20 | 0,10 | |
| доверит интервал | 0,30 | 0,33 | 2,29 | 1,95 | 0,10 | 0,10 | 0,07 | |
| коэффициент вариации | 25,01 | 11,52 | 29,46 | 29,61 | 22,38 | 20,80 | 11,18 | |
| ошибка средней | 0,15 | 0,17 | 1,18 | 1,01 | 0,05 | 0,05 | 0,03 | |
| Самцы | | | | | | | | |
| № | Дата | Возраст | Длина, см | Вес | | Наполн яемость кишечн ика | Жирность | Зрел ость |
| | | | | до | после | | | |
| 1 | 10.01.2016 | 4 | 11 | 24 | 22 | 2 | 2 | 3 |
| 2 | 10.01.2016 | 5 | 12,5 | 34 | 30 | 1 | 2 | 3 |
| 3 | 11.01.2016 | 4 | 10,5 | 20 | 16 | 2 | 2 | 3 |
| 4 | 14.01.2016 | 5 | 12,3 | 32 | 29 | 2 | 2 | 3 |
| 5 | 14.01.2016 | 6 | 12,5 | 34 | 30 | 2 | 2 | 3 |
| 6 | 19.01.2016 | 5 | 12,3 | 34 | 30 | 2 | 2 | 3 |
| 7 | 19.01.2016 | 4 | 10,4 | 20 | 17 | 2 | 2 | 3 |
| 8 | 19.01.2016 | 6 | 13,2 | 35 | 29 | 2 | 2 | 3 |
| 9 | 21.01.2016 | 5 | 12,2 | 30 | 24 | 3 | 2 | 3 |
| 10 | 25.01.2016 | 4 | 11,2 | 26 | 20 | 2 | 2 | 3 |
| 11 | 25.01.2016 | 4 | 11,2 | 26 | 20 | 2 | 2 | 3 |
| 12 | 25.01.2016 | 4 | 11,2 | 27 | 20 | 3 | 2 | 3 |
| 13 | 26.01.2016 | 4 | 11,2 | 27 | 20 | 3 | 2 | 3 |
| 14 | 26.01.2016 | 5 | 12,5 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 15 | 02.02.2016 | 5 | 12 | 37 | 29 | 2 | 2 | 3 |
| 16 | 02.02.2016 | 5 | 12,2 | 36 | 30 | 2 | 2 | 3 |
| 17 | 02.02.2016 | 5 | 12,5 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 18 | 02.02.2016 | 4 | 10,3 | 23 | 18 | 2 | 1 | 3 |
| 19 | 04.02.2016 | 5 | 12,5 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 20 | 04.02.2016 | 5 | 12,5 | 32 | 27 | 2 | 3 | 3 |
| 21 | 04.02.2016 | 5 | 12,5 | 34 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 22 | 04.02.2016 | 5 | 12,2 | 32 | 29 | 2 | 2 | 3 |
| 23 | 04.02.2016 | 4 | 11,5 | 30 | 27 | 2 | 2 | 3 |
| 24 | 05.02.2016 | 5 | 12,5 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 25 | 05.02.2016 | 5 | 12,5 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 26 | 05.02.2016 | 4 | 9,8 | 18 | 16 | 2 | 2 | 3 |
| 27 | 08.02.2016 | 5 | 12,3 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |
| 28 | 14.02.2016 | 4 | 11,2 | 29 | 26 | 2 | 2 | 3 |
| 29 | 17.02.2016 | 5 | 12 | 30 | 27 | 2 | 2 | 3 |
| 30 | 17.02.2016 | 5 | 12,2 | 32 | 28 | 2 | 2 | 3 |

Продолжение таблицы приложения 2

| | | | | | | | | |
|---|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---|
| 31 | 17.02.2016 | 5 | 10 | 20 | 18 | 2 | 2 | 3 |
| Среднее значение | | 4,70 | 11,77 | 29,48 | 25,09 | 2,06 | 2 | 3 |
| ср квадрат откл(стандотклон) | | 0,58 | 0,88 | 5,11 | 4,77 | 0,35 | 0,25 | 0 |
| дисперсия | | 0,34 | 0,78 | 26,19 | 22,75 | 0,12 | 0,06 | 0 |
| доверит интервал | | 0,20 | 0,31 | 1,80 | 1,67 | 0,12 | 0,09 | 0 |
| коэффициент вариации | | 12,49 | 7,51 | 17,35 | 19,01 | 17,39 | 12,90 | 0 |
| ошибка средней | | 0,10 | 0,15 | 0,91 | 0,85 | 0,06 | 0,04 | 0 |