

на воздухоносные мешки при вдохе.

Наружные межреберные мышцы по точкам прикрепления имеют много общего с гомологичными мышцами млекопитающих. Наши материалы позволяют разделить их на две части: проксимальную, которая располагается выше крючковидного отростка и дистальную, занимающую среднюю и дистальную трети межреберного промежутка. Одна часть получает иннервацию от проксимальных ветвей межреберных нервов, а другая – от их дистальных ветвей. Первая часть является гомологичной поперечной мышце туловища низших позвоночных, тогда как вторая часть – истинной наружной межреберной мышцей, которая характерна и для млекопитающих.

Внутренние межреберные мышцы по топографии и точкам прикрепления имеют много общего с гомологичными мышцами млекопитающих.

Подребрные мышцы некоторые авторы называют груднореберными мышцами [6,7]. Располагаются у курообразных на уровне грудных ребер с первого по пятое, у гусеобразных – с первого по восьмое. На основании топографии, точек прикрепления и источников иннервации от глубоких ветвей межреберных нервов, мы их гомологизируем с внутренними межреберными мышцами млекопитающих.

Поперечная грудная большая мышца, которую часто называют реберногрудной большой или треугольной мышцей груди [8], располагается с медиальной поверхности грудной стенки и начинается от каудодорсальной поверхности переднего бокового отростка грудины и заканчивается зубцами на грудных ребрах. Строение мышцы и многосегментная иннервация указывают на ее сложное происхождение, обусловленное значительной площадью ее

прикрепления и иннервации от глубоких ветвей межреберных нервов, она имеет много общего с поперечной грудной мышцей млекопитающих.

Выводы

Поперечная грудная малая мышца авторами чаще называется реберногрудной малой мышцей [6]. Она начинается от переднебокового отростка грудины и заканчивается на дистальном конце второго позвоночного ребра и расположена немного краниальнее предыдущей мышцы. Источником ее иннервации служит глубокая ветвь первого межреберного нерва. Гомологична поперечной грудной мышце млекопитающих.

Проведенное сопоставление изученных мышц с таковыми млекопитающих позволяет в значительной степени не только упорядочить их названия, но и максимально приблизить их к требованиям международной анатомической номенклатуры.

Литература

1. Гурин Г.И. Анатомия птиц. – М., 1911. – С. 68-73.
2. Дементьев Г.П. Птицы // Руководство по зоологии, Т.6. – М.-Л., 1940. – С. 95-97, 116-125.
3. Берзина А.Я. К филогенезу диафрагмы. «Latv.PSR. Zinatnu Akad. vestis, Изв. АН ЛатССР». – 1974. – №7. – С. 9-15.
4. Холодковский Н.А. Учебник зоологии. – М.-Л., 1933. – С. 603-637.
5. Щетина Р.Г., Костюничева Н.А. Анализ дифференцировки мышечной ткани диафрагмы и наружной межреберной мышцы у плодов человека // Морфология. – 2006. – Т.130. – №5. – С. 93.
6. Gadow H., Selenka E. Vogel // Bronnis Klassen und Ordnungen des Tierreichs. Anatomischer Teil. – Leipzig, 1891. – Bd. 4, Abt.4. – S. 103-126.
7. George J.C., Berger A. J. Avian Myology. – Acad. Press. New York and London, 1966. – P. 280-316.
8. Nikel R., Schummer A., Seiferte E., Anatomy of the Domestic Birds. – Berlin, Hamburg, 1977. – P. 31-35.

ОСОБЕННОСТИ ПАРАЗИТОФАУНЫ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ЗЕЛЕННЫХ ЗОН г. ЕКАТЕРИНБУРГА

Н.Ф. ЧЕРНОУСОВА,

кандидат биологических наук, доцент лаб. экологического мониторинга, ИЭРИЖ Уральского отделения РАН

В.И. ПЕТРЕНКО,

кандидат биологических наук, профессор, Уральская ГСХА

О.В. ТОЛКАЧЕВ,

научный сотрудник лаб. экологического мониторинга,

г. Екатеринбург

Ключевые слова: мелкие млекопитающие, эндопаразиты, гельминты, лесопарковая зона, внутригородские зеленые зоны.

Структура и разнообразие сообществ мелких млекопитающих, обитающих в урбаноэкотонах, отличается от сообществ естественных лесных насаждений. Как было показано нами ранее [1, 2], наибольшее видовое разнообразие мелких млекопитающих наблюдается в лесопарках, самое низкое – в зеленых массивах внутри городской застройки. Разнообразие сообщества мелких млекопитающих естественного лесного насаждения занимает промежуточное положение, приближаясь к значению лесопарков [2]. Хотя в городской черте и обитает больше видов, чем в естественном лесном насаждении, но

за счет явного доминирования гемисинантропов рода *Apodemus*, индексы разнообразия урбаноэкотонов лишь незначительно выше. Более высокое разнообразие и численность мелких млекопитающих городской черты может приводить не только к изменению эпидемиологического статуса членистоногих – переносчиков, возбудителей и резервуаров многих природно-очаговых заболеваний, преобразуя их в антропоургические [3], но и созданию благоприятных условий для эпизоотий эндопаразитов.

Целью нашей работы было изучить эндопаразитофауну мелких млекопита-



ющих (экстенсивность и интенсивность инвазий) парковых и лесопарковых зон г. Екатеринбурга.

Мелких млекопитающих отлавливали в середине лета (вторая половина июня – июль) на шести территориях городской черты: Калиновском, Шувакишском, Юго-Западном лесопарках, парке Лесоводов России, ЦПКиО, Дендрарии Ботанического сада УрО РАН и в естественном лесном насаждении в 50 км от города (контроль). После аналитического вскрытия внутренние органы животных фиксировали в 90% этиловом спирте или в жидкости Дарбагалло. Затем паразиты определялись и подсчитывались в трех полях зрения микроскопа в разных участках препарата.

Small mammals, internal parasites, helminthes, park-forest, intercity green patches.

Таблица 1

Показатели экстенсивности зараженности мелких млекопитающих разными группами эндопаразитов

| Место обследования | всего животных, п | % от общего количества | | | | | всего зараженных |
|--------------------|-------------------|------------------------|---------------|---------------------------|------------|----------|------------------|
| | | без паразитов | круглые черви | цестоды (включая личинок) | простейшие | кокцидии | |
| полевки | | | | | | | |
| Контроль | 4 | 50.0 | 50.0 | 50.0 | 0.0 | 0.0 | 50.0 |
| Юго-Западный | 18 | 33.3 | 44.4 | 11.1 | 11.1 | 0.0 | 66.7 |
| Калиновский | 16 | 68.8 | 6.3 | 18.8 | 6.3 | 12.5 | 31.3 |
| Шувакишский | 23 | 69.6 | 4.3 | 8.7 | 4.3 | 13.0 | 30.4 |
| Лесоводов России | 9 | 44.4 | 22.2 | 33.3 | 11.1 | 0.0 | 55.6 |
| ЦПКиО | 7 | 14.3 | 71.4 | 0.0 | 0.0 | 14.3 | 85.7 |
| Дендрарий | 0 | | | | | | |
| мыши | | | | | | | |
| Контроль | 0 | | | | | | |
| Юго-Западный | 47 | 55.3 | 27.7 | 10.6 | 4.3 | 2.1 | 44.7 |
| Калиновский | 9 | 33.3 | 44.4 | 0.0 | 22.2 | 0.0 | 66.7 |
| Шувакишский | 16 | 37.5 | 18.8 | 12.5 | 12.5 | 18.8 | 62.5 |
| Лесоводов России | 20 | 55.0 | 25.0 | 15.0 | 0.0 | 15.0 | 45.0 |
| ЦПКиО | 27 | 37.0 | 37.0 | 18.5 | 0.0 | 11.1 | 63.0 |
| Дендрарий | 13 | 61.5 | 30.8 | 0.0 | 0.0 | 7.7 | 38.5 |
| бурозубки | | | | | | | |
| Контроль | 12 | 50.0 | 41.7 | 8.3 | 0.0 | 0.0 | 50.0 |
| Юго-Западный | 44 | 47.7 | 29.5 | 15.9 | 2.3 | 4.5 | 52.3 |
| Калиновский | 15 | 66.7 | 13.3 | 6.7 | 0.0 | 13.3 | 33.3 |
| Шувакишский | 20 | 35.0 | 25.0 | 30.0 | 0.0 | 10.0 | 65.0 |
| Лесоводов России | 28 | 39.3 | 35.7 | 17.9 | 0.0 | 17.9 | 60.7 |
| ЦПКиО | 7 | 57.1 | 42.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 42.9 |
| Дендрарий | 22 | 27.3 | 27.3 | 27.3 | 4.5 | 18.2 | 72.7 |

Проанализировано 365 зверьков из них 200 было поражено различными эндопаразитами (простейшими и гельминтами).

Паразитические черви (круглые и плоские) обнаружены в кишечнике, внутренних органах и мышцах мелких млекопитающих (насекомоядных и грызунов).

Среди выявленных гельминтов преобладали:

Нематоды:

Longistriata didas;

Strongyloides ratti;

Longistriata codris;

Sappillaria muris;

Longistriata minuta (Рыжиков и др. 1979

[4]);

Toxascaris leonina (яйца);

Цестоды:

Molluscotaenia crassicolex;

Taenia martis (личиночная форма) - для этого паразита грызуны - промежуточные хозяева;

Hidatigera teniaformis (личиночная форма стробилоцерка) - для этого паразита грызуны - промежуточные хозяева. Чаще личинка этого паразита локализуется в печени, но попадались грызуны с поражениями легких.

Ленточный червь - *Neoskrjabinolepis schalduyini* (имаго) - был обнаружен как у мышей, так и у полевок, во всех локалитетах городской черты (парках и лесопарках). Однако мыши оказались пораже-

ны им чаще, чем полевки и бурозубки.

У бурозубок диагностировали цестоду *Ditestolepis diaphana*. По данным Корниенко с соавт. [5], эта цестода считается наиболее широко распространенной на Урале.

У лесных и серых полевок и бурозубок Шувакишского и Калиновского лесопарков в тринадцати случаях были диагностированы личинки *Echinococcus granulosus*.

В Шувакишском и Юго-Западном лесопарках грызуны, помимо присущих им паразитов, были носителями и, возможно, распространителями возбудителей опасных для человека инвазий: *Toxascaris leonina*, *Echinococcus granulosus*, амёб, криптоспоридий, балантидий.

Помимо гельминтов у грызунов и бурозубок были выявлены простейшие: амёбы семейства *Amoebidae*, кокцидии семейства *Eimeriidae*, криптоспоридии семейства *Cryptosporidiidae*, *Toxoplasma gondii* подсемейства *Eimeriinae*, балантидии семейства *Balantidiidae*.

Так как численность мелких млекопитающих в обследованных локалитетах заметно различалась, мы, чтобы проверить, не скажется ли на результатах нашего сравнения несоответствие в численности, оценили с помощью корреляционного анализа связь экстенсив-

ности заражения животных эндопаразитами с их численностью (по семействам мелких млекопитающих). Ни для мышей, ни для полевок, ни для бурозубок не было выявлено достоверной корреляционной связи численности с экстенсивностью заражения, что вполне согласуется с результатами других исследователей. Например, для рыжей полевки в динамике за 20 лет не выявлено связи между ее численностью и встречаемостью сообщества гельминтов [6]. Однако индекс обилия сообщества гельминтов, по данным автора, связан с динамикой численности хозяина. Причем, максимальный показатель обилия регистрировался при самой низкой численности рыжей полевки.

Оценку достоверности различий экстенсивности зараженности мелких млекопитающих разных мест обитания осуществили методом углового преобразования Фишера [7].

Достоверные различия по общей зараженности между мышами и бурозубками наблюдались в двух локалитетах: дендрарии и Калиновском лесопарке. В обоих случаях бурозубки заражены в большей степени, но в дендрарии это была зараженность цестодами, а в Калиновском лесопарке - кокцидиями ($\chi^2 = 2,15$ и $1,77$, соответственно). В ЦПКиО, напротив, более зараженными эндопаразитами (личиночными и взрослыми формами цестод) были мыши ($\chi^2 = 2,1$), что на фоне их высокой численности может создавать повышенную эпидемиологическую опасность в этом локалитете, наиболее интенсивно посещаемом людьми. Между полевками и бурозубками различия в зараженности цестодами обнаружены только в Шувакишском лесопарке, причем, почти при равной численности полевок и бурозубок, последние были более заражены ($\chi^2 = 1,83$). По зараженности круглыми червями ни в одном обследованном местообитании между семействами мелких млекопитающих не было обнаружено различий.

Анализ экстенсивности заражения паразитами по семействам мелких млекопитающих.

Из отряда грызунов мы проанализировали представителей подсемейства полевок и семейства мышиных.

Полевки. Мышей на контрольном участке отловлено не было (табл.1), а полевки хотя и были малочисленны (4 особи), но половина из них были поражены гельминтами двух типов (плоских и круглых червей). Из-за малочисленности выборки грызунов из естественного лесного насаждения мы не можем провести их корректное сравнение с грызунами из урбанизированной среды. Сообщества полевок из ЦПКиО и Юго-Западного лесопарка (рис. 1а) были достоверно выше заражены гельминтами, чем в Калиновском и Шувакишском лесопарках ($\chi^2 = 0,183$ до $3,69$).

Мыши. Хотя доли зараженных эндопаразитами мышей рода *Apodemus* городских местообитаний различались,

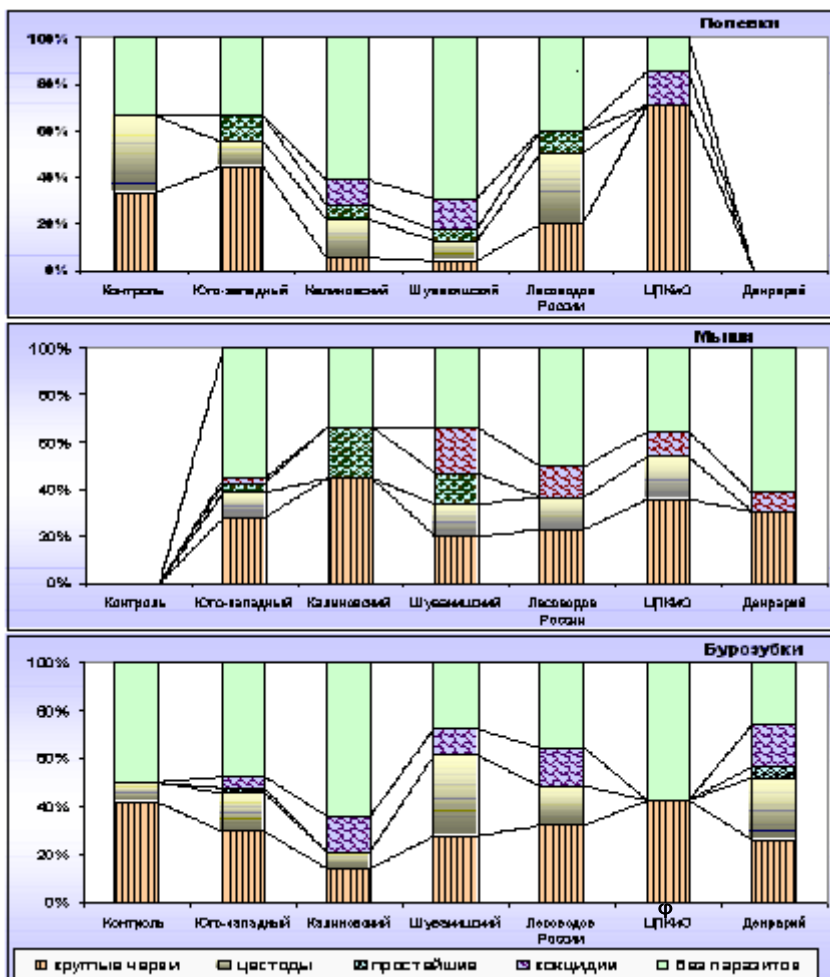


Рисунок 1. Зараженность мелких млекопитающих разными группами эндопаразитов

Таблица 2

Показатели интенсивности заражения мелких млекопитающих гельминтами

| Место | Вид | Число гельминтов (черви круглые+ плоские) / n зараженных животных | | | | | | | | | | | |
|------------------|-----|---|------------|-----|--------------------------|---|-------------|-------|-----|----|------------|-----|-----|
| | | Apodemus | | | Microtus / Clethrionomis | | | Sorex | | | | | |
| | | n | Хср. ± m | max | min | n | Хср. ± m | max | min | n | Хср. ± m | max | min |
| Контроль | | | | | | | | | | | | | |
| Юго-Западный | | 18 | 5,8 ± 0,65 | 11 | 2 | 4 | 3,7 ± 0,87 | 7 | 2 | 20 | 4,5 ± 1,34 | 10 | 2 |
| Калиновский | | 4 | 3,0 ± 0,58 | 4 | 2 | 6 | 3,5 ± 1,19 | 6 | 2 | 3 | 7,0 ± 1,15 | 9 | 5 |
| Шувакишский | | 5 | 3,4 ± 0,51 | 5 | 2 | 4 | 2,67 ± 0,88 | 7 | 2 | 11 | 3,4 ± 0,31 | 5 | 2 |
| Лесоводов России | | 7 | 5,1 ± 1,01 | 9 | 2 | 3 | 3,0 ± 1,10 | 4 | 1 | 14 | 5,4 ± 0,67 | 9 | 2 |
| ЦПКиО | | 15 | 6,2 ± 0,50 | 11 | 4 | 5 | 8,8 ± 1,26 | 12 | 5 | 3 | 6,3 ± 2,40 | 11 | 3 |
| Дендрарий | | 4 | 4,8 ± 1,11 | 7 | 2 | | | | | 12 | 5,8 ± 1,35 | 19 | 2 |

n – количество животных, зараженных гельминтами

достоверных отличий между ними установлено не было (рис.16, табл. 1).

Бурозубки. По суммарной зараженности всеми эндопаразитами значительно различались популяции бурозубок дендрария - Калиновского лесопарка ($\Phi = 2,42$), Дендрария - Юго-Западного лесопарка ($\Phi = 1,64$), Калиновского и Лесоводов России ($\Phi = 1,74$), Калинов-

ского и Шувакишского лесопарков ($\Phi = 1,89$) (рис.1в). Хотя показатели экстенсивности заражения насекомоядных эндопаразитами в некоторых городских локалитетах были больше, а в некоторых меньше, чем в естественном лесном насаждении, значимых отличий контроля от урбанизированных популяций по инвазированности ни суммарно всеми эндопаразитами, ни гельминта-

ми не было. Исключением была популяция Калиновского лесопарка, в которой зараженность круглыми червями была существенно ниже, чем в контроле (

$\Phi = 1,69$), при сравнимой численности популяций.

По экстенсивности заражения глистными инвазиями были выявлены различия между некоторыми городскими популяциями бурозубок (рис. 1в). Инвазированность насекомоядных в Дендрарии была достоверно выше, чем в Калиновском лесопарке ($\Phi = 1,72$), но не отличалась в остальных локалитетах. Значимо различались по зараженности цестодами популяции Калиновского и Шувакишского лесопарков ($\Phi = 1,86$). У бурозубок ЦПКиО не было обнаружено цестод. Может быть, из-за низкой общей численности популяции в этом году. Из всего списка анализируемых эндопаразитов у них обнаружены лишь круглые черви.

Хотя по абсолютному количеству животных, зараженных гельминтами, Юго-Западный лесопарк отличается от Калиновского и ЦПКиО в пять и более раз, достоверных отличий в доле инвазированных особей не было из-за различий в обилии млекопитающих.

Таким образом, в наиболее посещаемом людьми месте - ЦПКиО - наблюдается наибольшая в городской черте экстенсивность заражения мелких млекопитающих гельминтами. Это, возможно, создает условия для поддержания очага гельминтозов в городской среде. Ситуация усугубляется стаями бродячих собак, обитающих и разноразмерных участках парка). Они могут быть источниками и разносчиками гельминтов.

Анализ интенсивности заражения гельминтами по семействам мелких млекопитающих

Полевки. Для полевок (табл. 2) мы обнаружили значимо большую интенсивность зараженности круглыми червями у животных, обитающих в ЦПКиО и во всех остальных обследованных локалитетах, но не было значимых различий между животными из контроля и городской черты.

Мыши рода Apodemus. Достоверно больше заражены круглыми червями мыши из ЦПКиО и Юго-Западного лесопарка, чем из Калиновского и Шувакишского. Между остальными локалитетами городской черты значимых различий в интенсивности заражения не установлено, хотя и наблюдался разброс значений этого показателя (табл.2).

Бурозубки. Хотя средние значения зараженности гельминтами разных сообществ насекомоядных в ряде случаев различались (табл.2), значимые различия наблюдались только между бурозубками Калиновского и Шувакишского лесопарков. Отличий между насекомоядными из контроля и всех городских локалитетов обнаружено не было.

Рыбоводство

Итак, на основании проведенной оценки состояния ауто- и демоценозов эндопаразитов было выявлено, что внутри городской застройки (ЦПКиО) мелкие млекопитающие в высокой степени заражены гельминтами. Для экосистемы ЦПКиО характерно присутствие большого количества бродячих собак. Это, видимо, ухудшает эпидемиологическую ситуацию по эндопарази-

там, в отличие от ситуации с эктопаразитами, которая благодаря постоянной акарицидной обработке в ЦПКиО самая благополучная [8]. Для мышевидных грызунов и насекомоядных лесопарковой зоны отмечен широкий спектр по экстенсивности и интенсивности поражения гельминтами. Однако для наиболее многочисленного вида грызунов - малой лесной мыши - экстенсивность

заражения в лесопарковой зоне высока (рис. 1, таб. 1).

Таким образом, особенности видовой структуры сообществ мелких млекопитающих городской черты создают условия для неблагоприятной эпидемиологической ситуации по эндопаразитам, которая в ряде случаев, возможно, усугубляется включением в экосистему бродячих собак.

Литература

1. Черноусова Н.Ф., Мухлынин А.В. Анализ сообществ грызунов как индикаторов состояния окружающей среды. Экология промышленного региона и экологическое образование: Мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. Нижний Тагил, 2004. – С.184-187.
2. Черноусова Н.Ф., Толкачев О.В. Экология мелких млекопитающих города // Экология города. – 2006. – С. 57-82.
3. Богданова Е.Н. Процессы синантропизации клещей и их эпидемиологическое значение. Мат-лы IV Всероссийского съезда паразитологического общества при РАН. – СПб., 2008. – Т. 1. – С.80-84.
4. Рыжиков К.М., Гвоздев Е.В., Токобаев М.М., Шалдыбин Л.С., Мацаберидзе Г.В., Меркушева И.В., Надточий Е.В., Хохлова И.Г., Шарпило Л.Д. Определитель гельминтов грызунов. Фауны СССР. – М., 1979. – 276 с.
5. Корниенко С.А., Зубова О.А., Гуляев В.Д. Распределение *Ditostolepis diaphana* в популяциях землероек Северо-Восточного Алтая. Материалы III Всероссийского съезда паразитологического общества при РАН. – СПб., 2003. – Т. 1. – С.211-212.
6. Ромашова Н.Б. Экология сообществ гельминтов рыжей полевки в условиях островных лесов центрального Черноземья. Материалы IV Всероссийского съезда паразитологического общества при РАН. – С.-Перербург, 2008. – Т.3. – С. 100-104.
7. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. Изд-во Речь. С.-Петербург, 2002. – 350 с.
8. Черноусова Н.Ф., Толкачев О.В. Эктопаразиты мелких млекопитающих в среде различной урбаногенной нарушенности // Принципы и способы сохранения биоразнообразия. Материалы III Всерос. научной конференции. – Пущино, 2008. – С. 295-296.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА В ПЛАВНИКАХ РЫБ ИЗУЧАЕМЫХ СЕМЕЙСТВ

Е.А. ГАЛАНОВА,

кандидат биологических наук,

А.Р. ТАИРОВА,

доктор биологических наук, профессор, Уральская ГАВМ,

г. Троицк Челябинской области

Ключевые слова: вода, рыбы, плавники, экотоксиканты.



в плавниках рыб реки Уй, отбор которых проводился в среднем ее течении по территории г. Троицка Челябинской области. Живые организмы суши и моря активно участвуют в круговороте тяжелых металлов в пищевой цепи передачи ее человеку, так как все пищевые продукты в качестве первоначальных источников содержат вещества воздуха, воды и почвы (И.Д. Габович и др., 1981).

На состояние рыб и их корма - беспозвоночных неблагоприятно отражают лиолевые сплавы. Из гниющей древесины и коры в воду выделяются различные дубильные вещества, смола и другие экстрактивные продукты разлагаются и поглощают много кислорода, что обуславливает гибель рыбы, особенно молодняка и икры (А.Г. Банников, 1996).

Взрослые рыбы после окончания размножения обычно в более или менее истощенном состоянии начинают активную миграцию к местам своего нагула – к тем площадям, где происходит их откорм. Многие рыбы – морские и пресноводные – начинают питаться после окончания нереста, для них кормовая миграция является одновременно и нагулом. Некоторые рыбы совершают регулярные путешествия, переходя из одних мест, богатых кормом, к другим.

Биологические процессы, протекающие в водоеме, зависят от физических свойств и химического состава воды. Водные организмы, в том числе и рыбы, приспособлены к определенным условиям среды, изменения которой могут существенно отразиться на видовом составе и количественном соотношении между отдельными видами. Химический состав воды и ее химические свойства зависят от биологических процессов, протекающих в водоеме. Живые организмы подвергаются в водоеме воздействию совокупности факторов. При этом роль отдельных факторов может сильно трансформироваться и зависеть от других условий. Например, высокая концентрация кальция в ряде случаев снижает летальное действие высоких концентраций ионов калия. А при повышенной солености воды нитриты, даже при большой концентрации, не представляют серьезной угрозы для рыб [7].

Микроэлементы в водных экосистемах являются регуляторами метаболизма организмов гидробионтов, и недостаток их в звеньях пищевых цепей тормозит процессы превращения мате-

рии, уменьшает интенсивность фотосинтеза, что, безусловно, отрицательно влияет на рыбопродуктивность водоемов [6].

В связи с тем, что распределение металлов в организме рыб зависит от геохимии среды обитания, функционального состояния организма и характера пищевых цепей водоемов, объединяющих в единую систему миграции элементов растительного и животного мира конкретных регионов, выявление особенностей накопления и распределения тяжелых металлов в организме рыб вызывает несомненный интерес. Рыбы, являясь ключевыми видами гидробионтов и выступающие, как правило, в качестве одного из последнего звена в трофических цепях, обладают способностью накапливать сверхкритические концентрации загрязняющих веществ [1, 2, 5].

Цель и методика исследований

Цель исследований – изучить степень загрязненности природных вод промышленными экотоксикантами. Отдельным фрагментом работы явилось определение содержания тяжелых металлов

Water, fish, fin, ecotoxicants.