

Вестник Сыктывкарского университета (научный журнал)	Серия 2	ISSN 2306-6229
	Биология Геология Химия Экология	Выпуск 7 2017

12+

СОДЕРЖАНИЕ

От редакционной коллегии	3
<i>Доровских Г.Н., ответственный редактор выпуска. Встречи с Юрием Александровичем Стрелковым</i>	5
СТАТЬИ	
<i>Чернышёва Н.Б.</i> СТРЕЛКОВ ЮРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ (1929–2016) <i>Chernysheva N.B.</i> STRELKOV YURIY ALEKSANDROVICH (1929–2016)	8
<i>Воронин В.Н.</i> О ЮРИИ АЛЕКСАНДРОВИЧЕ СТРЕЛКОВЕ, УЧИТЕЛЕ И СТАРШЕМ ТОВАРИЩЕ <i>Voronin V.N.</i> ABOUT YURI ALEKSANDROVICH STRELKOV, A TEACHER AND AN ELDER FRIEND	21
<i>Евсеева Н.В.</i> МОИ АСПИРАНТСКИЕ ГОДЫ <i>Yevseyeva N.V.</i> MY POST-GRADUATE YEARS	27
<i>Ихтиопаразитология</i>	
<i>Юнчис О.Н.</i> К МЕТОДИКЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОДВИЖНЫХ ЭКТО- И ЭНДОПАРАЗИТИЧЕСКИХ ПРОСТЕЙШИХ РЫБ <i>Yunchis O.N.</i> THE METHODOLOGY FOR THE STUDY OF MOBILE ECTO AND ENDOPARASITICIDES SIMPLEST FISH	32
<i>Воронин В.Н., Якимович С.А.</i> О ЛОКАЛИЗАЦИИ МЕТАЦЕРКАРИЙ РОДА <i>PETASIGER DIETZ</i> , 1909 (<i>DIGENEA: ECHINOSTOMATIDAE</i>) В ТРУБЧАТОЙ ЧАСТИ ЧЕШУИ БОКОВОЙ ЛИНИИ РЫБ <i>Voronin V.N., Yakimovich S.A.</i> THE LOCALIZATION OF METACERCARIAE OF THE GENUS <i>PETASIGER DIETZ (DIGENEA: ECHINOSTOMATIDAE)</i> WITHIN THE TUBULAR PART OF LATERAL LINE SCALES OF FISHES	37
<i>Гаврилов А.Л.</i> ОБ ИЗУЧЕННОСТИ ПАРАЗИТОФАУНЫ РЫБ ЗАКАЗНИКА «СЫНСКО-ВОЙКАРСКИЙ» <i>Gavrilov A.L.</i> ON THE KNOWLEDGE OF FISH PARASITOFUNA FROM THE "SINSKO-VOYKARSKY" WILDLIFE SANCTUARY	42
<i>Кириш А.С.</i> ЗАРАЖЕННОСТЬ НЕМАТОДОЙ <i>STERLIADOCHONA EPHEMERIDARUM</i> (LINSTOW, 1872) ХАРИУСА ЕВРОПЕЙСКОГО <i>THYMALLUS THYMALLUS</i> (L.) В БАССЕЙНЕ РЕКИ СУДЫ <i>Kirish A.S.</i> OCCURENCE OF NEMATODA <i>STERLIADOCHONA EPHEMERIDARUM</i> (LINSTOW, 1872) INFECTION IN EUROPEAN GRAYLING <i>THYMALLUS THYMALLUS</i> (L.) IN RIVER SUDA	48
<i>Доровских Г.Н., Степанов В.Г.</i> СЕЗОННЫЕ РАЗЛИЧИЯ ПАРАЗИТОФАУНЫ И СТРУКТУРЫ КОМПОНЕНТНОГО СООБЩЕСТВА ПАРАЗИТОВ САМОК И САМЦОВ ГОЛЬЯНА <i>PHOXINUS PHOXINUS</i> L. ИЗ БАССЕЙНА ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. СЕВЕРНАЯ ДВИНА <i>Dorovskikh G.N., Stepanov V.G.</i> SEASONAL DIFFERENCES OF THE PARASITE FAUNA AND OF THE COMPONENT COMMUNITY STRUCTURE OF PARASITES OF THE FEMALES AND MALES OF THE MINNOW <i>PHOXINUS PHOXINUS</i> (L.) IN THE UPSTREAM OF THE NORTH DVINA RIVER BASIN	54

Ботаника

Попова А.М. ВОДНАЯ И ЛУГОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СТАРИЦЫ ПОДТЫ В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ Р. ВЫЧЕГДЫ <i>Popova A.M.</i> WATER AND MEADOW VEGETATION OF THE OLD BED OF THE RIVER PODTU AN AVERAGE CURRENT OF R. VYCHEGDA	72
---	----

Психофизиология

Разина Т.В. ПРОБЛЕМА УСТОЙЧИВОСТИ МОТИВАЦИОННЫХ СУБСИСТЕМ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВО ВРЕМЕНИ <i>Razina T.V.</i> THE PROBLEM OF SUSTAINABILITY OF MOTIVATION SUBSYSTEMS OF SCIENTIFIC ACTIVITY IN TIME	77
--	----

Разина Т.В. ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ МОТИВАЦИИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОСЛЕ ЗАЩИТЫ КАНДИДАТСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ <i>Razina T.V.</i> DYNAMICS OF CHANGES OF THE SCIENTIFIC ACTIVITY MOTIVATION SYSTEM AFTER DEFENDING DOCTORAL (FIRST DEGREE) THESES	92
--	----

Биофизика

Мищенко А.А., Стенина Е.А. ГЕМОЛИЗ ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ДЕЙСТВИИ ЭТИЛОВОГО СПИРТА И АЦЕТОНА <i>Mischenko A.A., Styenina E.A.</i> HUMAN ERYTHROCYTE HEMOLYSIS BY ETHANOL AND ACETONE ACTION	104
--	-----

География

Лысова В.Ф. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ И НАПРАВЛЕННОСТИ НЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ В ПРЕДЕЛАХ ВОЛЬСКОЙ ДЕПРЕССИИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ <i>Lysova V.F.</i> DETERMINATION OF RELATIVE INTENSITY AND ORIENTATION OF NONOTECTONIC MOVEMENTS UNDER THE VOLGA DEPRESSION BY MORPHOMETRIC METHODS	112
ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ	120

УЧРЕДИТЕЛЬ И ИЗДАТЕЛЬ:

ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина»
(167001, Республика Коми, г. Сыктывкар, Октябрьский просп., д. 55)

Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2: Биология, геология, химия, экология. Сыктывкар:
Изд-во СГУ им. Питирима Сорокина. 2017. Выпуск 7. 122 с.

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

д-р биол. наук, профессор Г. Н. Доровских

РЕДКОЛЛЕГИЯ СЕРИИ 2

Г.Н. Доровских д. б. н., профессор (ответственный редактор)

Л.И. Иржак д. б. н., профессор

Н.И. Романчук к. с.-х. н., доцент

Т.В. Разина д. псих. н., доцент

О.В. Рогачевская к. б. н., доцент

АДРЕС РЕДАКЦИИ

Вестника Сыктывкарского университета: 167001 Сыктывкар, Октябрьский пр., 55
Тел./факс (8212) 43-68-20

Редактор Л.Н. Руденко

Верстка и компьютерный макет А.А. Ергаковой

Корректор С.Б. Свигзова

Подписано в печать 21.11.2017. Дата выхода в свет 05.12.2017.

Печать ризография. Гарнитура Times New Roman.

Бумага офсетная. Формат 70x108/16. Усл.-печ. л. 11,8. Заказ № 224. Тираж 300 экз.

ОТ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

Этот номер журнала посвящен памяти ЮРИЯ АЛЕКСАНДРОВИЧА СТРЕЛКОВА, замечательного человека, педагога, ученого, внесшего существенный вклад в подготовку научно-педагогических кадров для Сыктывкарского государственного университета.

Юрий Александрович родился 10 октября 1929 года в Ленинграде. После окончания Ленинградского государственного университета по специальности «биолог-зоолог» он поступил в аспирантуру Зоологического института АН СССР и в 1956 году им была успешно защищена кандидатская диссертация «Эндопаразитические черви морских рыб Восточной Камчатки», а в 1986 году – докторская диссертация по теме «Биологические основы регуляции численности паразитов рыб малых озер Северо-Запада СССР». С 1956 года и до последних дней он работал в Государственном научно-исследовательском институте озерного и речного рыбного хозяйства (ГосНИОРХ). В течение 30 лет (1963–1993) руководил лабораторией болезней рыб. В 1989 году ему было присвоено звание профессора. Он награжден серебряной медалью ВДНХ, а с 1999 г. являлся почетным работником рыбного хозяйства России. Юрий Александрович был постоянным участником международных и отечественных съездов, конференций, семинаров и т.п., являлся автором учебников, справочников по паразитам рыб и ихтиопатологии, методических пособий, рекомендаций. За годы работы Юрий Александрович, несомненно, внес большой вклад в развитие рыбохозяйственной науки. Помимо этого Юрий Александрович являлся членом Европейской Ассоциации ихтиопатологов, секции болезней рыб при Ихтиологической комиссии, Ученых Советов ГосНИОРХ и Зоологического института РАН. Он автор более 100 научных трудов. Юрий Александрович постоянно вел редакторскую работу и подготовку молодых специалистов. Ученый отличался огромным трудолюбием и удивительной скромностью. Скончался Юрий Александрович 25 января 2016 г. Похоронен на Богословском кладбище*.

* URL: http://www.niorh.ru/news/2016/01/26/news1_48.html (дата обращения: 24.05.2017)



10.10.1929 – 25.01.2016

ВСТРЕЧИ С ЮРИЕМ АЛЕКСАНДРОВИЧЕМ СТРЕЛКОВЫМ

*Г.Н. Доровских,
ответственный редактор выпуска*

Юрию Александровичу Стрелкову меня представил в мае 1981 года Олег Николаевич Юнчис по предварительной договоренности с Александром Владимировичем Гусевым [5]. В то время я был направлен моим научным руководителем А.В. Гусевым [2] в лабораторию болезней рыб ГосНИОРХ (фото 1) для освоения метода полного паразитологического вскрытия рыб. Подробности той первой встречи стерлись из памяти, но первое впечатление осталось. Юрий Александрович манерой говорить, поведением и даже в какой-то мере внешне напомнил мне Розу Николаевну Рослякову, у которой мне довелось осваивать азы паразитологии в ветеринарном техникуме. Как далее оказалось, сходство было не только внешнее, но и в характере, отношении к людям, работе и т.д. Он сразу расположил к себе, ничего не сделав для этого. Особенно удивительно теплыми, дружественными были взаимоотношения сотрудников лаборатории, которые сразу приняли меня. Освоение метода проходило в следующую мою поездку в Ленинград и на базу ГосНИОРХ на оз. Врево под руководством учеников Юрия Александровича, Натальи Борисовны Чернышевой и Олега Николаевича Юнчиса.



Фото 1. Коллектив лаборатории болезней рыб:

Р.А. Куденцова, В.Н. Воронин, О.Н. Юнчис, А.В. Лысанов, Н.Б. Чернышёва,
В.В. Самсонова, Ю.А. Стрелков, А.М. Лопухина и Ирена Вита (Польша)

Встречи с Ю.А. Стрелковым происходили в лаборатории (фото 2), где я появлялся в каждый свой приезд в Ленинград, а затем в Санкт-Петербург, в Зоологическом институте АН СССР, затем ЗИН РАН, на конференциях (фото 3).



Фото 2. В лаборатории болезней рыб ГосНИОРХ (6.11.1998 г.).

Стоят (слева направо): О.Н. Юнчис, В.Н. Воронин;
сидят: В.Н. Мальцев (г. Керчь), Ю.А. Стрелков, Н.М. Радченко (г. Вологда),
Г.Н. Доровских (г. Сыктывкар)



Фото 3. Зоологический музей. Во время проведения Международного симпозиума
«Ecological Parasitology on the turn of Millennium» 1–7 июля 2000 года.

Слева направо: М.В. Кирюшина, Е.Б. Голубева, Г.Н. Доровских,
О.Н. Пугачёв, Ю.А. Стрелков

С Юрием Александровичем мы разговаривали не так часто и не подолгу, но каждый раз он поражал своей осведомленностью о моих делах и не только в научной работе, но и в делах семейных. Было удивительно, как из обычных по содержа-

нию коротких разговоров, которые велись в обеденный перерыв, а также во время обсуждения тех или иных вопросов по работе, он умел сделать умозаключение, которое точно отражало положение дел. Далее, если этого требовала ситуация, он предлагал то или иное решение. Причем это выглядело ненавязчиво, словно ты сам так решил. После этого он удалялся и уже присматривал за тобой как бы со стороны, при необходимости подправляя твои действия.

Первые годы было просто приятно появляться среди этих людей, пользоваться их обстоятельными консультациями по разным вопросам паразитологии и биологии вообще, ощущать теплоту человеческих отношений. Значительно позже, когда уже самому довелось оказаться во главе коллектива, стал присматриваться к стилю руководства Ю.А. Стрелкова лабораторией. Здесь нет надобности описывать жизнь лаборатории болезней рыб, стиль руководства Ю.А. Стрелкова, его особенности как человека, ученого и руководителя, это великолепно сделано В.Н. Ворониным [1] и Н.Б. Чернышевой [7].

Судьба распорядилась так, что мне посчастливилось учиться, работать и общаться с коллективами трех подразделений, связанных с именем В.А. Догеля. Это группа по изучению паразитических червей в Зоологическом институте АН СССР (затем РАН), лаборатория болезней рыб в ГосНИОРХ и кафедра зоологии беспозвоночных Ленинградского (затем Санкт-Петербургского) государственного университета. Во всех трех коллективах были замечательные взаимоотношения, не без шероховатостей конечно. Если люди небезразличны друг другу, то недоразумения время от времени обязательно возникают. И это нормально! Однако самые теплые, в некоторой достаточно заметной степени семейные, отношения были у «болезневики», что прекрасно описано в ряде публикаций [3, 4, 6]. Эти отношения сотрудников лаборатории болезней рыб я пытался «скопировать» в коллективах, которыми мне довелось руководить. Тогда и общая атмосфера в университете позволяла это делать. Насколько это удалось, не мне судить.

1. Воронин В.Н. О Юрии Александровиче Стрелкове, учителе и старшем товарище // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2: Биология, геология, химия, экология. 2017. Вып. 7. С. 22–27.

2. Доровских Г.Н. Слово об учителе // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2: Биология, геология, химия, экология. 2014. Вып. 4. С. 4–10.

3. Доровских Г.Н. Об учителе учителя // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2: Биология, геология, химия, экология. 2015. Вып. 5. С. 16–20.

4. И жизни мало для науки... К 100-летию со дня рождения О.Н. Бауера. СПб.: ФГБНУ «ГосНИОРХ», 2015. 136 с.

5. Чернышева Н.Б. Воспоминания о Гусеве Александре Владимировиче // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2: Биология, геология, химия, экология. 2014. Вып. 4. С. 12–16.

6. Чернышёва Н.Б. Бауер Олег Николаевич (1915–2003) // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2: Биология, геология, химия, экология. 2015. Вып. 5. С. 8–15.

7. Чернышёва Н.Б. Стрелков Юрий Александрович (1929–2016) // Вестник Сыктывкарского университета. Серия 2. Биология, геология, химия, экология. 2017. Вып. 7. С. 8–20.

СТАТЬИ

СТРЕЛКОВ ЮРИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ (1929–2016)

STRELKOV YURIY ALEKSANDROVICH (1929–2016)

Н.Б. Чернышёва

N.B. Chernysheva

На основе документов, собственных воспоминаний и рассказов родственников автор описывает жизнь и творческий путь Ю.А. Стрелкова.

On the basis of documents of their own memories and stories of relatives, the author describes the life and career of Y.A. Strelkov.

Ключевые слова: Стрелков Юрий Александрович.

Keywords: Strelkov Yuriy Aleksandrovich.

В своей работе над биографией Ю.А. Стрелкова мы использовали биографический очерк, написанный им в 2003 году. Юрий Александрович был чрезвычайно скромным человеком и в своей рукописи не упоминает о заслугах и достижениях, поэтому мы сочли необходимым заполнить этот пробел в его биографии. Оригинальный текст биографического очерка напечатан курсивом.

Юрий Александрович родился 10 октября 1929 года в Ленинграде в семье биологов. Отец Александр Александрович Стрелков (1903–1977), зоолог, специалист по простейшим, крупный ученый с мировым именем, доктор биологических наук. Мать, Ольга Степановна Стрелкова (Пигина) (1903–1995), ботаник, преподаватель.

Увлечение Александра Александровича биологией привело его на физико-математический факультет Петроградского университета на кафедру зоологии беспозвоночных, которую возглавлял профессор Валентин Александрович Догель (1882–1955). Прекрасный педагог, человек энциклопедических знаний в области зоологии беспозвоночных, Валентин Александрович умел увлечь студентов своей наукой, и Александр Александрович стал его преданным учеником и последователем.

Когда по инициативе ведущих ученых была организована научная база при биологическом факультете университета в Старом Петергофе, В.А. Догель был утвержден в 1920 г. заведующим лабораторией зоологии беспозвоночных и работал в этой должности до эвакуации в 1941 г. Довольно быстро сформировался дружный коллектив крупных ученых и увлеченных молодых сотрудников и студентов. Среди них были и будущие родители Юрия Александровича. Александр Александрович

женился на своей однокурснице Ольге Степановне Пигиной, которая в 1927 году стала Стрелковой. Их научная деятельность летом проходила в Старом Петергофе, где они могли не только работать, но и жить. А в зимнее время они преподавали в институтах: Александр Александрович в 1930 году стал профессором в Педагогическом институте им. А.И. Герцена, а Ольга Степановна вела занятия по ботанике в Педагогическом институте им. М.Н. Покровского. В тридцатых годах, когда подрастали сыновья Юра (**фото 1**) и, младше его на четыре года, Андрей, они жили уже в расширенном составе, с детьми и бабой Катей (Екатерина Михайловна Пигина (1875–1953) – матерью Ольги Степановны) (**фото 2**).



Фото 1

Вот как вспоминает свои детские годы Юрий Александрович: *«Я не сомневаюсь, что биологом стал не случайно. Мои родители были биологами, и их работа постоянно проходила на моих глазах. В значительной мере мою биологическую ориентацию определило нахождение в Старом Петергофе, на биологической станции Ленинградского государственного университета, где в период моей молодости работали отец и мать. Обстановка на этой биологической станции была такой, что позволяла сотрудникам круглый год жить и работать в Петергофе. Сотрудники и аспиранты университета были обеспечены необходимым жильем и возможностью работать в лабораториях,*

располагающихся в бывшем дворце князя Лейхтенбергского и принадлежащих ему служебных постройках. Здесь же проходили практику студенты биологического факультета ЛГУ по зоологии, ботанике, и мы, дети сотрудников, так или иначе постоянно участвовали в проводимых экскурсиях, видели, как обрабатываются собранные материалы. Обстановка была таковой, что даже нам была ясна важность проводимых работ, и мы с раннего детства с уважением относились к научным исследованиям и людям, их проводившим. Родители или другие сотрудники брали нас с собой на экскурсии и давали порции для выполнения задания по сбору того или иного материала. В повседневном общении мы слушали обсуждение результатов проведенных исследований и понимали, что окружающие нас люди живут тем, что они делают для науки, как улаживают домашние дела. При этом, как правило, наука ставилась на первое место. Однако не был забыт и необходимый для жизни быт. Дети сотрудников в рабочее время могли находиться в детском саду, где проводились занятия с детьми, пока родители были на ра-

боте. При этом следует отметить, что кроме регламента рабочего дня существовала возможность продолжать работу и в нерабочее время. Сотрудники сами решали, когда и как нужно выполнять служебные обязанности и часто засиживались в лабораториях до позднего времени. Это также приучало нас на первое место ставить необходимость выполнения тех или иных задач, не ограничиваясь формальным рабочим временем. Живя длительное время на биостанции, мы имели возможность постоянно общаться с ведущими специалистами-биологами не только России, но и в мировом масштабе. Таковыми были Валентин Александрович Догель, Юрий Иванович Полянский, Иван Иванович Соколов, Дмитрий Максимилианович Штейнберг, Артемий Васильевич Иванов, Николай Васильевич Голиков и многие другие ведущие ученые с мировыми именами.



Фото 2

Однако большое значение для существования коллектива имели не только научные работы, выполнявшиеся сотрудниками. В свободное время сотрудники часто устраивали самодельные концерты, различные постановки, костюмированные вечера и многое другое, способствовавшее объединению людей. Среди этого следует выделить игру в городки и волейбол, в которые с азартом играли по вечерам. И мы, дети, принимали активное участие во всех этих мероприятиях. При этом верховодили дочери В.А. Догеля и И.И. Соколова. Практически на их руках мы, младшие, проводили все лето. В результате нахождения описанной обстановки многие из нас в дальнейшем пошли учиться в Университет, на биологический факультет. И я не исключение» [1].

Но до поступления в университет была война. К 22 июня 1941 года Юре было всего 12 лет. О перипетиях военной жизни братьев Стрелковых подробно рассказывал через 75 лет после пережитого его младший брат Андрей Александрович:

«Спокойная безмятежная жизнь закончилась в июне 1941 года. Ведь до сих пор мы, обращаясь к тому времени, делим его на до- и после войны. Приближение немецких войск заставило руководство города подумать о судьбе ленинградских детей. Дирекция института им. Герцена собрала детей работников института и создала из них интернат, где педагогами стали сотрудники института. В конце августа 1941 года нас всех погрузили в поезд, и началась наша дорога в Ярославскую область Нейского района деревню Пустынь. Ребятам было много, и 10 человек под началом Варвары Ивановны Хейсиной (жены Евгения Миневича Хейсина, профессора кафедры зоологии беспозвоночных ЛГУ) поселили отдельно от главной базы километрах в шести в деревне Елино.

Весной 1942 года еще по льду Ладоги весь состав Института им. Герцена вместе с рядом других вузов Ленинграда был вывезен на Большую землю и далее проследовал на Северный Кавказ в Кисловодск. Вместе с родителями была и наша бабушка, мать Ольги Степановны, однако она не поехала на Кавказ, а добралась в герценовский интернат в Ярославскую область к внукам. В Ярославской области мы познакомились с бытом русской деревни, а старшие ребята и с крестьянским трудом. Жили в большой избе с русской печью и полатями без привычных городских удобств. Под умелым, и надо сказать достаточно жестким, руководством Варвары Ивановны Хейсиной жили дружно, несмотря на разновозрастный состав команды.

Кавказское житье герценовцев продолжалось недолго. Наступление немцев, рвавшихся к бакинской нефти, заставило всех, кто мог, срочно бежать. Сотрудники института и немногие студенты добрались до Каспия, далее на пароходе в Красноводск и, наконец, по железной дороге на средний Урал в город Кыштым. Там, несмотря на все сложности, быстро была налажена учебная работа.

Родители добились, чтобы мы, т.е. Юра и я, и наш сосед по ленинградской квартире Саша Усанов, под командой Екатерины Михайловны смогли перебраться из ярославского интерната к ним на Урал. Немного позднее на Кыштым добралась мать отца Мария Матвеевна. Таким образом, наша семья воссоединилась практически полностью. Зима и весна 1942–1943 годов были трудными. Особенно досталось родителям. С Кавказа они бежали в легкой летней одежде с небольшими рюкзаками, а попали в суровую уральскую зиму. Для них начальство выдало полушубок и пару валенок, надевали их по очереди, когда надо было идти на занятия. Была сложность и с питанием, ведь в семье были трое растущих мальчишек. Помогал выходить из положения блокадный опыт. Наша семья сначала была подселена в избу к местным жителям. Но к весне нас переселили в свободную избу с большим огородом. Наш отец наладил, я бы сказал, образцовое хозяйство. Юра был определен главным планировщиком огорода, вел он и фенологические наблюдения. До сих пор у нас в пачке корреспонденции военных лет есть нарисованный им план огорода с расположением всех культур. Урожай с огорода летом 1943 года снял большую часть проблем с питанием, и мы забыли вкус лебеды, каши из корней лопуха и ватрушки с начинкой из картофельной шелухи. Екатерина Михайловна, несмотря на сложности переездов, умудрялась возить с собой швейную машинку. Ее портновский опыт, ранее реализовавшийся для обшивания внуков, оказался вполне до-

статочным для аборигенов Кыштыма. Иногда даже приходилось устанавливать клиентов в очередь. Расчет шел не деньгами, а молоком и овощами».

В 1944 году Педагогический институт вернулся в освобожденный Ленинград и вместе с ними приехала домой семья Стрелковых. Поселились они на Васильевском острове, где и жили до войны. Через год они переехали на Мойку, 48, в квартиру, которую им предоставил Педагогический институт. Братья Юра и Андрей Стрелковы окончили школу № 222 (бывшую Петришуле), расположенную на Невском проспекте.

В 1947 году Юрий поступил в Ленинградский государственный университет на биолого-почвенный факультет. *«Поступив в ЛГУ, я застал еще В.А. Догеля, читавшего лекции по зоологии беспозвоночных. Учась на первых курсах, студенты формально должны были слушать только общие лекции по различным основополагающим биологическим дисциплинам».* По окончании первого курса, в августе 1948 года, группа студентов была направлена на практику на Баренцево море в Мурманский морской биологический институт (ММБИ), располагавшийся в Дальнеземецкой бухте. Вернувшись в Ленинград, они застали обсуждение печально «знаменитой» сессии ВАСХНИЛ. Этот позорный период в биологической науке никогда не должен быть забыт как образец морального падения ряда ученых, невольным свидетелем которого стал Юрий Александрович. Возглавляемая Д.Т. Лысенко так называемая мичуринская биология отрицала генетику, наличие хромосом как носителей наследственности, теорию Р. Вирхова о развитии клетки из клетки и проповедовала передачу наследственности только путем воспитания и условий окружающей среды. Группа студентов, среди которых был и Юрий Стрелков, присутствовала на заседании, в котором проходило осуждение Ю.И. Полянского, М.Е. Лобашова, Е.М. Хейсина и других университетских профессоров. Они хотели выступить в защиту своих любимых учителей, но их вовремя остановили. Разгром ленинградской биологической науки затронул и Ольгу Степановну, которая в течение ряда лет, начиная с довоенных времен, изучала полиплоидию растений в экстремальных условиях. Она ездила в экспедиции – на Крайний Север – остров Кулгуев на Баренцевом море, на высокогорье – Памир и Кавказ и собирала корни растений, с тем чтобы в Ленинграде в лабораторных условиях изучить хромосомы каждого вида растений. «Лысенковская наука», отрицавшая роль хромосом, признала работу О.С. Стрелковой ненаучной, а саму Ольгу Степановну недостойной читать студентам лекции.

В это же время был уволен и Александр Александрович из педагогического института им. Герцена. Ольга Степановна в своих воспоминаниях пишет [2]: *«Не избежали преследований и кафедры факультета естествознания института им. Герцена... Было вынесено постановление о наличии “неверных теоретических установок” в читаемых курсах, вследствие чего профессор Ю.И. Полянский был отстранен от занимаемой должности и уволен... Сотрудникам кафедры зоологии было предложено изложить свое отношение к допущенным ошибкам... Саше предоставили слово, в котором он сказал, что со своим другом Ю.И. Полянским работает около 20 лет, имеет общие с ним публикации, разделяет его теоретические принципы в научной и преподавательской деятельности и чего-либо порочащего в его работе*

привести не может». Вот так он и лишился работы. Но, к счастью, он остался работать, хотя и на полставки в Зоологическом институте, директором которого тогда был Е.Н. Павловский (1884–1965). Евгений Никанорович имел мужество сохранить ведущий состав ученых в своем институте, и А.А. Стрелков всю жизнь вспоминал его с благодарностью. К этому времени Александр Александрович уже был доктором биологических наук. Всю дальнейшую научную жизнь он посвятил Зоологическому институту АН СССР (ЗИН), стал крупнейшим специалистом в области протозоологии и паразитологии, знатоком библиотечного дела.

По счастливой случайности дети Стрелковых не пострадали от репрессий, хотя тезис, что «сын за отца не отвечает» в то время часто нарушался, и много семей было разрушено.

Юрий продолжал учиться в университете. Он вспоминал: *«Я выбрал кафедру зоологии беспозвоночных, которой руководил В.А. Догель, и постепенно включился в работу ее кружка. Первый мой доклад в кружке был посвящен акклиматизации кормового для рыб организма Nereis в Каспийском море. В то время акклиматизационные мероприятия были в новинку, и их результаты представляли научный интерес. После первого курса у нас была практика по зоологии беспозвоночных, которая проходила в городе. И практика по ботанике, проходившая в поселке Саблино, под Ленинградом. Проведение этих занятий значительно отличалось. По зоологии беспозвоночных мы собирали материал в парках и прудах, расположенных в городской черте, и собранные животные для определения оставались до следующего дня, многие при этом погибали, и приходилось пользоваться фиксированным материалом, что не вызывало большого интереса. Практика по ботанике в Саблине и знакомство с местной флорой осуществлялись на свежем живом материале. Кроме того, преподаватели умели заинтересовать студентов, и я почти перешел на кафедру ботаники после этой практики. Но все решила поездка в августе в Дальние Зеленцы, где на биостанции мы познакомились с фауной беспозвоночных Баренцева моря. Богатство фауны здесь было замечательным и поражало разнообразием форм. Кроме того, мы работали под руководством Доната Владимировича Наумова, тогда студента 4-го курса, вернувшегося в университет после войны и прошедшего солидную жизненную школу на фронте. Он оказался прирожденным педагогом и сумел организовать нашу практику так, что мы запомнили ее на всю жизнь. Общение с Донатом Владимировичем не ограничивалось только учебными занятиями. Он многому научил нас и по жизни. В результате создалась дружная компания, которая не прерывает общение и в настоящее время.*

Оставшись на кафедре зоологии беспозвоночных, я вместо практики по зоологии позвоночных в заповеднике «Лес на Ворскле» поехал на Дальний Восток с Александром Владимировичем Гусевым, сотрудником Зоологического института АН СССР. На озере Ханка мы собирали материал по моногенам дальневосточных пресноводных рыб. Здесь я прошел хорошую школу по методам сбора и определения моногеней, Александр Владимирович прекрасно владел методами сбора мелких моногеней, их определением и изготовлением препаратов. Собирая материал вместе с ним, я овладел многими премудростями рисования прикрепительных крючков и других органов этих паразитов. Кроме помощи Александру Владимировичу я со-

бирал материал для своей курсовой работы. По поручению Бориса Евсеевича Быховского проследил цикл развития высшей моногенеи *Polystomum*, паразитирующей под веком дальневосточной кожистой черепахи. В дальнейшем по поручению того же Бориса Евсеевича в дельте Волги собирал материал для приведения в порядок систематики моногеней рода *Diplozoen*, чем в то время Борис Евсеевич занимался вместе с Лидией Федоровной Нагибиной. В итоге в период летних каникул я каждый год работал по тематике Зоологического института, и естественным стало после окончания университета идти в аспирантуру для продолжения учебы. Однако выполнить это оказалось не так просто. На распределении после окончания мне в ректорате заявили, что я не должен идти в Зоологический институт, так как там работает мой отец. Расценили это как семейственность. Спас положение представитель Зоологического института Всеволод Борисович Дубинин, который возразил комиссии, что если сталевар может учиться мастерству сталевара у своего отца, то это хорошо, а если сын биолога учится даже не у отца, а в том учреждении, где работает его отец, это плохо. Вероятно, он еще говорил что-нибудь, не знаю, но в результате в аспирантуру меня направили. Во всей этой истории есть, конечно, доля правды. Меня имя отца поддерживало все время, и о семейственности могла идти речь. Но, с другой стороны, я и сам старался как следует выполнять даваемые мне задания и с интересом занимался паразитологией. Материал для диссертации я собирал на Камчатке. Это была фаунистическая работа с элементами экологии, которые я по своей инициативе вставил в работу. По плану этого можно было не делать.

В 1950–1960-е годы я участвовал в работе Амурской паразитологической экспедиции, совместной с Зоологическим институтом АН СССР. Работа совместно с сотрудником Зоологического института С.С. Шульманом позволила разработать дополнение к методике полного паразитологического вскрытия, проводимого при сборе материалов на больших водоемах или системах водоемов, располагающих многочисленными биотопами, отличающимися условиями обитания рыб.

В 1956 году состоялся Ученый Совет ЗИНа под председательством академика Е.Н. Павловского, на котором Ю.А. Стрелков успешно защитил кандидатскую диссертацию по теме «Эндопаразитические черви морских рыб Восточной Камчатки».

В этом же году Юрий Александрович поступил на работу в ГосНИОРХ. С этим институтом связана вся дальнейшая его судьба. Более пятидесяти лет Ю.А. Стрелков проработал в лаборатории болезней рыб, из которых 30 лет был бессменным ее руководителем. Юрий Александрович вспоминал свой первый день в ГосНИОРХе: «После окончания аспирантуры у меня были две возможности. Мне предлагали работу в Военно-Медицинской академии у проф. П.П. Перфильева, который работал по проблеме борьбы с комарами, а Г.К. Петрушевский активно агитировал за ГосНИОРХ. Поскольку я был уже знаком с паразитами рыб и методиками сбора паразитологических материалов, мне казалось, что больше толку будет от моей работы в ГосНИОРХе. Приходил в рыбный институт я уже с защищенной диссертацией, и, как узнал уже позже, моему приходу очень противилась Е.А. Богданова, секретарь парторганизации, которая видела во мне своего конкурента. У нее в то время еще не была защищена диссертация, и она очень боя-

лась, что я займу ее место. Но в дальнейшем ей была предложена более высокая должность и дело постепенно уладилось. Приступить к работе я должен был с 1 апреля 1956 года, и я не был уверен в успехе предприятия, так как боялся, чтобы не поздравили меня с 1 апреля. Однако все обошлось».



Фото 3. Стоят: Ю.А. Стрелков, Ю.К.Петрушевский. Сидят: Е.В. Райкова, А.В. Успенская, И.П. Павлова

эколого-паразитологический анализ с обсуждением всех групп паразитических животных. Работы, проведенные во время Амурской паразитологической экспедиции, позволили проверить на практике многие методические приемы сбора и первичной обработки материалов в экспедиционных условиях. Примененные новые методические приемы (просмотр соскобов с каждого органа под большим увеличением микроскопа, просмотр слизистых носовых ямок, зарисовка прикрепительных крючков моногеней и спор микроспоридий в полевых условиях и др.) позволили увеличить количество обнаруженных видов паразитов и облегчить камеральную обработку собранных данных. Следует также отметить, что при оценке собранных Амурской паразитологической экспедицией данных я под руководством С.С. Шульмана научился проводить эколого-паразитологический анализ паразитофауны рыб по материалам, собранным на разных водоемах. Впервые такой анализ был осуществлен нами совместно с С.С. Шульманом для такой большой водной системы, как река Амур и впадающие в него реки и озера». Результаты работ были опубликованы в нескольких статьях [3, 4]. Ю.А. Стрелков провел большую работу по изучению и описанию моногеней рыб р. Амур, определил 3 новых вида и 8 новых видов были изучены совместно с А.В. Гусевым.

В конце 1950-х годов Юрий Александрович активно выезжал на рыбоводные хозяйства Северо-Запада России для изучения болезней рыб и их лечения. «Здесь

Заведующим лабораторией в то время был Юрий Кузьмич Петрушевский (1901–1958), заменивший Валентина Александровича Догеля, скончавшегося в 1955 году (фото 3).

В 1957–1959 годах Юрий Александрович принял участие в экспедиции совместно с сотрудниками ГосНИОРХ и ЗИН АН СССР на Дальний Восток в район реки Амур, ее притоков и озер для изучения паразитов рыб. В составе большой экспедиции участвовали такие специалисты, как С.С. Шульман, студенты ЛГУ В.Н. Винниченко, М.Г. Петрушевская, С.П. Финогенова, М.А. Мелех, И.Л. Соколовская, В.А. Тимофеев (в будущем ставшие крупными специалистами-зоологами). «На собранном материале впервые для таких больших водоемов, как р. Амур, проведен

мне пришлось знакомиться с технологией выращивания молоди лосося, методами проведения обследований и последующих лечебных мероприятий. В основном это были ванны из поваренной соли против эктопаразитических простейших. В дальнейшем пришлось осваивать карповые прудовые хозяйства и проводить лечение в различных рыбхозах Северо-Запада России. При этом нельзя не отметить очень важное обстоятельство. Все наблюдения и работы проводились в тесном контакте с рыбоведами, и знакомство с деталями рыбоводных технологий осуществлялось постоянно. Полученные знания использовались при планировании оздоровительных работ. Постепенно набирался опыт, и появились реальные результаты контроля за выращиванием рыбы. Тесный контакт с рыбоведами осуществлялся и в дальнейшем, во всех случаях оздоровительных работ в рыбхозах. Очень помогала мне осваивать азы рыбоводства совместная работа с такими известными рыбоведами, как В.С. Кирпичников, А.Г. Конрадт, А.С. Зонова, М.А. Андрияшева, Е.С. Слуцкий, и многими рыбоведами на местах. Это была хорошая школа. Это в то время для меня было очень важно, так как я считал, что даваемые рекомендации являются основным итогом моей работы на хозяйствах.

Значительным достижением в рыбоводстве было освоение так называемого заводского метода получения потомства рыб. Контроль за молодью, получаемой заводским методом, показал, что отсутствие прямого контакта заводской молоди с производителями предотвращает заражение личинок многими опасными паразитами и служит прекрасным профилактическим средством при различных болезнях. В проверке практического применения заводского метода в качестве профилактического мероприятия я принимал активное участие. Наблюдения проводились в хозяйствах разного типа, и везде регистрировался положительный результат».

В 1958 году скоропостижно скончался Юрий Кузьмич Петрушевский и заведование лабораторией перешло к Олегу Николаевичу Бауеру (1915–2003), а Юрий Александрович получил ставку старшего научного сотрудника (утверждение в ученое звание старшего научного сотрудника произошло 17 декабря 1963 года) (фото 4).



Фото 4. В лаборатории болезней рыб в здании Смольного, 1957 г.

Первый ряд (слева направо):
И.В. Екимова, О.Н. Бауер, А.В. Успенская. Второй ряд: А.М. Лопухина, Ю.А. Стрелков



Фото 5. В лаборатории болезней рыб, 1979 г.

Сидят (слева направо): К.А. Факторович, В.В. Самсонова, А.М. Лопухина, Н.Б. Чернышёва. Стоят: В.П. Соломатова, Р.А. Куденцова, Ю.А. Стрелков, О.Н. Юнчис

В 1959 году лабораторией акклиматизации ГосНИОРХ начаты работы по химическому методу рыбохозяйственного преобразования озер. Малопродуктивные озера Карелии (Морозовские озера) и Псковской области (Алольские озера) были обработаны ихтиоцидами для дальнейшей посадки в них ценных пород рыб. Лаборатория болезней рыб подключилась к этой тематике для изучения влияния обработки озер на паразитов рыб. На восьми озерах Алольской группы с 1961 г. Юрий Александрович обследовал как посадочный материал, так и выращиваемую рыбу (каarp и пелядь), а с 1963 г. в двух озерах Морозовской группы только выращиваемых пелядь и карпа. В результате четырехлетней работы на Алольской базе Ю.А. Стрелков пришел к выводу, что в мелких озерах, расположенных в лесной местности и подготовленных химическим методом, действительно можно выращивать рыбу, свободную от паразитов и болезней. В Морозовской системе озер пелядь была сильно заражена метациеркариями р. *Diplostomum*, вызывающими паразитарную катаракту, что связано с близостью скоплений чаек, окончательных хозяев паразита. К тому же псковские озера более крупные и близко расположены друг к другу.

В 1963 году Олега Николаевича Бауера перевели на должность заместителя директора по науке, заведующим лабораторией стал Юрий Александрович **(фото 5)**.

В начале 1960-х годов с целью акклиматизации пеляди институт приобрел базу на озере Врево в Лужском районе Ленинградской области. Работами по заселению сибирской пеляди в европейские водоемы руководил крупный ихтиолог Вячеслав Васильевич Покровский (1904–1984?). Он предложил Ю.А. Стрелкову провести эколого-паразитологические исследования на этом озере. Юрий Александрович с удовольствием взялся за интересную тематику, которая раскрывала большие возможности для научных работ. В 1966 году были проведены предварительные исследования, а с 1967 года начаты полномасштабные работы. В результате многолетней работы на базе Врево по исследованию паразитофауны молоди и взрослых рыб аспиранты и сотрудники лаборатории защитили несколько кандидатских диссертаций, а сам Ю.А. Стрелков подготовил свою работу на соискание ученой степени доктора биологических наук. Кроме сотрудников его лаборатории, на базу приезжали специалисты из других институтов и даже из других городов, и каждый находил для себя условия для работы. Большое количество студентов из Ленинградского и Кубанского университетов проходили здесь свою практику, писали дипломные работы. Организаторские способности в полной мере проявились у Юрия Александровича при работе именно на базе «Врево».

Когда в 1973 году Олег Николаевич Бауер перешел на работу в Зоологический институт, Ю.А. Стрелков был назначен вместо него председателем Научно-Консультативного Совета по болезням рыб Межведомственной ихтиологической комиссии. На этой должности он оставался до конца 1980-х годов, также и О.Н. Бауер оставался в комиссии до 1989 года.

Параллельно с работой на базе «Врево» Юрий Александрович занимался изучением паразитов и болезней растительноядных рыб, завезенных с Дальнего Востока. Одновременно с ленинградскими учеными паразитов белого и черного амура, пестрого толстолобика изучали паразитологи других городов, в частности Вера Александровна Мусселиус (1918–1991). В 1967 г. они подготовили с ней большую работу по паразитам растительноядных рыб.

Усилиями В.А. Мусселиус была создана лаборатория, состоящая из молодых специалистов, которая охватывала несколько отделов – паразитологию, вирусологию, микробиологию и микологию. Содружество двух ученых – Ю.А. Стрелкова и В.А. Мусселиус – было необыкновенно плодотворным. В.А. Мусселиус предложила двум лабораториям каждый год встречаться и обмениваться результатами своих исследований. Для молодых ученых это был великолепный научный опыт, позволяющий отрабатывать свой материал до выступлений перед более серьезной аудиторией, знакомиться с новыми идеями, обсуждать свои проблемы. На семинары приглашались крупные специалисты, такие как О.Н. Бауер, А.В. Гусев, С.С. Шульман, которые помогали своими советами. Один год лаборатория В.А. Мусселиус приглашала сотрудников ГосНИОРХ к себе, на следующий год – лаборатория Ю.А. Стрелкова принимала у себя сотрудников ВНИИПРХ. В дальнейшем к этим встречам присоединилась лаборатория УкрНИИРХа из Киева. Таких встреч состоялось 27.

Результатом активной работы на прудах по изучению паразитологической ситуации в хозяйствах и лечению рыб явился совместный труд Юрия Александровича с О.Н. Бауером и В.А. Мусселиус (**Фото 6**) – учебник «Болезни прудовых рыб» (1969) [5], переведенный на английский язык и изданный в Израиле – в 1973 г.[6].



Фото 6.

Ю.А. Стрелков, В.А. Мусселиус, О.Н. Бауер (слева направо)

При большой организаторской и научной нагрузке Юрий Александрович тем не менее продолжал выезжать на прудовые хозяйства и помогать рыбакам на местах справляться с болезнями рыб. Одним из таких неблагополучных хозяйств был Великолукский рыбхоз. Там в течение ряда лет карпы страдали от филеметроидоза. Зараженная рыба из-за красного цвета и больших размеров паразитических нематод была совершенно непригодна для реализации. Много лет Ю.А. Стрелков совместно с Анной Михайловной Лопухиной (1928–2006) выезжали каждые весну и осень на хозяйство с

целью разработки мероприятий по борьбе с паразитом. Результатом планомерного труда явилось избавление хозяйства от паразита, высокая оценка Министерства рыбного хозяйства и награждение их серебряной медалью ВДНХ «за достигнутые успехи в развитии народного хозяйства СССР, за разработку мер борьбы с филометроидозом карпа в прудовых хозяйствах» (приказ от 6.07.1978 за № 15396) [7].

В 1977 году в соавторстве с О.Н. Бауером, В.А. Мусселиус и В.М. Николаевой у Юрия Александровича вышел учебник «Ихтиопатология» [8]. Этот ценный справочный труд по болезням пресноводных и морских рыб был переведен в Таллине на эстонский язык в 1981 году [9]. В том же 1981 году вышло 2-е, обновленное, издание учебника «Болезни прудовых рыб» [10].

Много лет Юрий Александрович был членом редколлегии «Известия ГосНИОРХ», которые выходили один или два раза в год. Каждой лаборатории выделялся целый том, в котором были собраны статьи по определенной тематике, и Ю.А. Стрелков был редактором по паразитологической науке.

В 1980-х годах Юрий Александрович серьезно занялся обобщением накопленного за многие годы материала по паразитам рыб в малых озерах и озерных хозяйствах. Защита докторской диссертации по теме «Биологические основы регуляции численности паразитов рыб малых озер Северо-Запада СССР» состоялась в Зоологическом институте АН СССР в 1987 году. Голосование прошло единогласно, и 18 марта 1988 г. Ю.А. Стрелкову была присуждена ученая степень доктора биологических наук. Год спустя (в 1989 г.) 19 мая ему было присвоено ученое звание профессора по специальности «Паразитология».

Ю.А.Стрелков много лет состоял в ученых и диссертационных советах ГосНИОРХ и Зоологического института АН СССР и РАН, был членом Европейской ассоциации ихтиопатологов, общества паразитологов России, общества протистологов России.

В 1993 г. Юрий Александрович покинул пост заведующего лабораторией и передал руководство своему ученику Олегу Николаевичу Юнчису, при этом оставаясь главным научным сотрудником лаборатории.

На рубеже веков Ю.А. Стрелков подключился к совершенно новой для него теме: *«В 1990-е годы я активно участвовал в создании компьютерной базы данных об эпизоотическом состоянии рыбоводных хозяйств России. При участии компьютерного специалиста И.А. Пугачевой создана специальная программа для хранения и обработки данных по эпизоотическому состоянию рыбоводных хозяйств России. С использованием этих данных неоднократно проводились анализы эпизоотической обстановки в регионах и разрабатывались рекомендации по их улучшению. Однако при проверке на практике выявлены некоторые недостатки, которые надо было устранить, но на это не было выделено средств. И программа осталась недовершенной до использования работниками ветеринарной службы и рыбохозяйственных органов. В эти же годы были сделаны попытки создания компьютерного определителя болезней рыб, наиболее часто встречающихся в наших рыбоводных хозяйствах, но из-за отсутствия средств работа не была закончена.»*

В новом тысячелетии с участием Ю.А. Стрелкова был переиздан учебник по болезням рыб «Ихтиопатология» [11], «Болезни рыб в аквакультуре России (практическое руководство)» [12].

Руководство института и Министерство рыбного хозяйства высоко оценило научную деятельность Ю.А. Стрелкова. В 1974 году он был награжден почетной грамотой от имени зам. министра рыбного хозяйства СССР С. Студенецкого «за успешную научную работу, направленную на разработку биологических рыбохозяйственных проблем, а также за оказание постоянной помощи рыбному хозяйству»; в июне 1978 года он получил нагрудный значок «Отличник социалистического соревнования рыбной промышленности СССР»; в декабре 1989 года постановлением правления Росрыбхоза и президиума ЦК Профсоюза работников рыбного хозяйства – знаком «Ударник двенадцатой пятилетки». В 1999 году Юрий Александрович был награжден знаком «Почетный работник рыбного хозяйства России» за многолетний добросовестный труд, заслуги в развитии и совершенствовании рыбной отрасли России. В 2000 году в День рыбака ему вручили почетную грамоту «за большой личный вклад в развитие аграрной науки».

До последних дней Юрий Александрович интересовался работой лаборатории и очень сожалел, что была разрушена система контроля за эпизоотическим состоянием рыбоводных хозяйств в стране.

Ю.А. Стрелков женился на своей однокурснице Ирине Сергеевне Амосовой в 1957 году и прожил с ней почти 60 лет. У них выросли два сына – Григорий и Иван. Оба окончили высшие учебные заведения, но не стали биологами.

25 января 2016 года после тяжелой и продолжительной болезни не стало Юрия Александровича Стрелкова. Похоронен он на Богословском кладбище.

1. Стрелков Ю.А. Рукописная биография. СПб., 2003. 23 с. Хранится в лаборатории болезней рыб ГосНИОРХ.
2. Стрелкова О.С. Об Александре Александровиче Стрелкове // Отечественные зоологи. СПб.: Зоологический институт РАН, 1996. С. 10–51.
3. Стрелков Ю.А., Шульман С.С. 1971. Эколого-фаунистический анализ паразитов рыб Амура // Паразитологический сборник. Л.: Зоологический институт АН СССР, 1971. Т. 25. С. 196–292.
4. Стрелков Ю.А., Шульман С.С. Итоги работ Амурской ихтиопаразитологической экспедиции 1957–1959 гг. // Вопросы ихтиологии. 1964. Т. 3. Вып. 1 (30). С. 147–162.
5. Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Стрелков Ю.А. Болезни прудовых рыб. М.: Колос, 1969. 335 с.
6. Bauer O.N., Musselius V.A., Strelkov Yu.A. Diseases of pond fishes. Jerusalem, 1973. 319 p.
7. Лопухина А.М., Стрелков Ю.А. Методические указания по оздоровлению от филометридоза карповых рыбопитомников Северо-Запада. Л.: ГосНИОРХ, 1978. 6 с.
8. Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Николаева В.М., Стрелков Ю.А. Ихтиопатология. М.: Пищевая промышленность, 1977. 347 с.
9. Bauer O.N., Musselius V.A., Nikolaeva V.M., Strelkov Yu.A. Ihtuopatoologia. Tallinn: "Valgus", 1981. 187 p.
10. Бауер О.Н., Мусселиус В.А., Стрелков Ю.А. Болезни прудовых рыб. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 320 с.
11. Головина Н.А., Стрелков Ю.А., Воронин В.Н., Головин П.П., Евдокимова Е.Б., Юхименко Л.Н. Ихтиопатология : учебник / под ред. Н.А. Головиной. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Колос, 2010. 210 с.
12. Воронин В.Н., Кузнецова Е.В., Стрелков Ю.А., Чернышёва Н.Б. Болезни рыб в аквакультуре России. Практическое руководство. СПб.: ГосНИОРХ, 2011. 263 с.

О ЮРИИ АЛЕКСАНДРОВИЧЕ СТРЕЛКОВЕ, УЧИТЕЛЕ И СТАРШЕМ ТОВАРИЩЕ

ABOUT YURI ALEKSANDROVICH STRELKOV, A TEACHER AND AN ELDER FRIEND

В.Н. Воронин
V.N. Voronin

Автор рассказывает о своей первой встрече с Ю.А. Стрелковым и многолетней совместной работе с ним.

The author tells about his first meeting with Yu.A. Strelkov and many years of joint work with him.

Ключевые слова: Стрелков Юрий Александрович.
Keywords: Strelkov Yuri Aleksandrovich.

Я считаю себя счастливым человеком. Иметь любимую работу в окружении замечательных коллег – такое встречается далеко не часто. И всем этим я обязан моим учителям и в первую очередь Юрию Александровичу. Первое знакомство состоялось в 1968 году, когда я студентом второго курса Ленинградского ветеринарного института пришел устраиваться в ГосНИОРХ на летнюю практику. В тот день проходило заседание Лаборатории болезней рыб, которой уже руководил Юрий Александрович. С научными отчетами по выполнению своих диссертационных работ выступали Олег Николаевич Юнчис и Наталья Борисовна Чернышёва. Председательствовал Юрий Александрович (фото 1), который задавал много вопросов докладчикам, а Н.Б. Чернышевой, почему-то, на повышенных тонах. Поэтому первое впечатление о Стрелкове сложилось как о требовательном, но грубоватом руководителе. Со временем все прояснилось, он оказался очень доброжелательным и интеллигентным человеком, а повышенный тон, так неприятно меня поразивший, объяснялся слабым слухом у Н.Б. Чернышёвой. При этом требовательность, в первую очередь к достоверности полученных результатов и их анализу, действительно была одной из главных черт Юрия Александровича, но о грубости с его стороны по отношению к другим и речи быть не могло. Понятно, что, проработав не только рядом, но и под началом этого замечательного человека всю свою трудовую жизнь, я считаю его своим учителем, хотя он и не был руководителем моей кандидатской диссертации.



Стрелков
Юрий Александрович



Фото 1.
Чернышёва
Наталья Борисовна



Юнчис
Олег Николаевич



Фото 2. Новогодняя елка.

Коллектив лаборатории болезней рыб:

Слева направо: К.А. Факторович, Е.А. Богданова, О.Н. Бауер, И.А. Павлова, А.М. Лопухина

Главная заслуга Юрия Александровича, руководившего Лабораторией болезней рыб бесспорно тридцать лет с 1963 по 1993 гг., заключалась в создании особой творческой и дружественной атмосферы, где не было начальника и подчиненных, а был единый коллектив увлеченных решением общих проблем товарищей. Безусловно, были старшие товарищи, в первую очередь Юрий Александрович и Анна Михайловна Лопухина (фото 2), и сотрудники помоложе, но все имели право голо-

са при обсуждении как научных, так и лабораторных проблем. Безусловно, идеализировать ситуацию до абсолютно безоблачной нельзя. В лаборатории работали и сотрудники, которые по разным причинам не вписывались в группу единомышленников, но они сами это ощущали. Если с их стороны дело и доходило до конфликтов, то им противостоял не только Юрий Александрович, но и весь коллектив. Не случайно, все сотрудники ГосНИОРХ, включая директоров, не раз говорили, что Лаборатория болезней рыб – самая дружная в институте. Педагогический прием, который Юрий Александрович использовал как руководитель, был чрезвычайно простой, но очень эффективный и сводился к простому принципу – делай как я. Он был образец, на который равнялись его подчиненные в любом деле, от написания научных отчетов и статей до подготовки к любому мероприятию. В лаборатории было принято отмечать календарные праздники, дни рождения сотрудников, а также Новый год. При этом обязанность, которую Юрий Александрович неизменно брал на себя, – это покупка, чистка и варка картошки. Остальные сотрудники, по мере своих кулинарных способностей, также готовили свои «фирменные» блюда. Особенно значима была проводимая, начиная с 1956 года, лабораторная «Новогодняя елка» (фото 2). В ней участвовали не только сотрудники лаборатории, но и многочисленные приглашенные. Это были бывшие сотрудники и аспиранты, перешедшие на работу в другие научные учреждения, ихтиопаразитологи из академических институтов, жены сотрудников. Почти всегда присутствовали Ирина Сергеевна Амосова, супруга Юрия Александровича, Анна Всеволодовна Успенская и Екатерина Викторовна Райкова (фото 3). Одно присутствие этих красивых, остроумных и блестяще образованных женщин, фамилии которых многое говорят для специалистов, было новогодним подарком для сотрудников лаборатории. Как правило, напротив них, также поближе к наряженной самодельными игрушками в виде паразитов елке, сидели такие выдающиеся ихтиопаразитологи, как Олег Николаевич Бауер, Соломон Самуилович Шульман и Александр Владимирович Гусев (фото 4). Их разговоры и воспоминания были для молодых сотрудников настоящей жизненной и профессиональной школой. По существу, это было ежегодное собрание всех ленинградских ихтиопаразитологов, где в неформальной, праздничной атмосфере происходил обмен мнениями по разным и весьма актуальным современным проблемам нашей специальности. Все вышеперечисленные лица были учениками Валентина Александровича Догеля (фото 4), и присутствующие на этой новогодней елке молодые сотрудники, которые уже не застали его живым, незаметно проникались духом созданной им научной школы и приобретали неоценимый жизненный и профессиональный опыт. Юрий Александрович Стрелков, также ученик В.А. Догеля, понимал всю важность этого события, готовился к проведению «елки» заранее и очень обстоятельно. Коллективно обсуждался и составлялся список лиц, которых надо было заранее пригласить, далее составлялся список еды, напитков, сладкого и назначались ответственные за их покупку или приготовление. Как уже отмечалось выше, Юрий Александрович неизменно брал на себя покупку картофеля и его чистку. Другие сотрудники готовили свои «фирменные» блюда, а иногда и напитки. Здесь хочется отметить знаменитый напиток под названием «юнчисовка»,готавливаемый собственноручно Олегом Николаевичем Юнчисом из ягод крыжовни-

ка из собственного сада. К сожалению, из-за падения урожайности он перестал его готовить, но воспоминания и легенды о нем еще сохранились в памяти тех, кому удалось напиток попробовать. Затем появилась и «клюквянка», также собственного производства. Однако самое главное при этом составляли не еда и напитки, а новогодние подарки, за подбор которых персонально для каждого участника отвечал Юрий Александрович. Тут рукотворчество сотрудников лаборатории и приглашенных гостей проявлялось в полной мере. Готовились в зависимости от их хобби картины и панно из тополиного пуха и соломки, травленные плавиковой кислотой изображения по стеклу и многое другое. Особый восторг у дам вызывали кулоны и броши из шлифованного камня, можжевельника или янтаря, сделанные Юрием Александровичем. Соответственно, изготовление таких подарков требовало не только мастерства, но и времени, поэтому подготовительная работа начиналась задолго до Нового года. Таким образом, отмечаемая всеми сотрудниками любовь Юрия Александровича делать все своими руками и красиво это оформлять ежегодно приносила огромную радость его друзьям и коллегам. При этом роль Деда Мороза, вручающего подарки персонально всем присутствующим с краткой сопутствующей речью, неизменно на протяжении десятилетий принадлежала Юрию Александровичу. Я специально подробно остановился на описании этого эпизода из жизни лаборатории, чтобы показать, в какой замечательной обстановке воспитывались все молодые аспиранты и специалисты, которыми он руководил.



Фото 3.

Слева направо: В.Н. Воронин, А.В. Успенская, Е.В. Райкова, Ю.А. Стрелков (сидит),
И.С. Амосова, О.Н. Юнчис, Г.А. Штейн



Догель
Валентин
Александрович



Баер
Олег Николаевич



Гусев
Александр
Владимирович



Шульман
Соломон
Самуилович

Фото 4



Дом-лаборатория на оз. Врево



Рабочий день на базе «Озеро Врево»

Фото 5

Научное обучение ученики Юрия Александровича также проходили на его личном примере. Он не был ученым-теоретиком и непосредственно до последних дней жизни принимал активное участие в паразитологическом вскрытии рыб, сборе и обработке найденных паразитов. Усидчивость, скрупулезность и четкое следование методике полного паразитологического вскрытия были характерными чертами Юрия Александровича. Эти профессиональные качества передавались и его ученикам, которые старались подражать и следовать своему учителю. В наибольшей мере это проявлялось на полевых работах на базе «Озеро Врево», которая стала настоящей «кузницей» ихтиопаразитологических кадров для всех регионов нашей страны. Здесь под руководством и непосредственным участием Юрия Александровича исследователям приходилось самостоятельно заниматься отловом рыб во все сезоны года. Поговорка «без труда не выловишь и рыбку из пруда» осваивалась на собственном опыте. Всем временно из ихтиопаразитологов приходилось переквалифицироваться в ихтиологов. Это позволяло лучше понимать условия жизни рыб, значительно расширило кругозор и оказывалось неоценимым при экологическом анализе собранного паразитологического материала. Именно на базе «Озеро Врево» было продолжено научное направление по экологической паразитологии, одним из основателей которого

является В.А. Догель. Собственноручно собранные Юрием Александровичем данные по паразитофауне рыбы озера Врево легли в основу его докторской диссертации. Точное число подготовленных дипломных работ и кандидатских диссертаций по материалам, собранным на этом озере, трудно подсчитать. И вот тут хочется остановиться на той замечательной и принципиальной стороне характера Юрия Александровича, которая чуть не стоила ему научной карьеры. Как заведующий лабораторией и руководитель множества работ, он никогда не претендовал на включение его в список авторов публикаций, которые выходили из-под пера его подчиненных. Это было возможным только при его личном участии при сборе, обработке и обсуждении материала. В результате при защите Юрием Александровичем докторской диссертации одним из формальных недостатков стало не ее научная значимость и качество, а малое число публикаций по теме. Только выступления коллег, которые указали на исключительную щепетильность и порядочность Юрия Александровича в данном вопросе, позволили членам Диссертационного совета проголосовать практически единогласно за присвоение ему ученой степени доктора биологических наук.

При написании этих кратких воспоминаний о Юрии Александровиче мне в первую очередь хотелось обрисовать человеческие качества этого замечательного, всеми любимого человека. Для характеристики его научного вклада требуется большая и кропотливая работа по изучению не только его публикаций, но и многочисленных отчетов, как госбюджетных, так и хоздоговорных, руководителем которых он был многие годы. Массу его времени занимали подготовка учебников и пособий по ихтиопатологии, обсуждение и рецензирование статей и присылаемых на отзыв диссертаций. Очень хорошо запомнилась часто повторяемая им после завершения очередной рецензии фраза – «материала много, а обсуждения нет». Юрий Александрович, как последователь и ученик В.А. Догеля, хотел в каждой работе увидеть желание и способность автора мыслить экологически, т.е. с учетом сложных, зависящих от многих факторов взаимоотношений паразитов и их хозяев. В качестве примера Юрий Александрович часто вспоминал случай из своей жизни, который хорошо помнят его близкие коллеги. Входя в состав рыбохозяйственной делегации СССР, которая приехала в ГДР (соответственно еще до объединения Германии), он посетил местное прудовое хозяйство, руководство которого посетовало на гибель карпа от жаберного заболевания. По словам руководителей хозяйства, все их меры по борьбе с этой болезнью, проводимые строго по инструкции, эффекта не давали. Юрий Александрович попросил дать ему возможность провести микроскопию пораженных жабр и обнаружил паразитов дактилогирозов, виновников этой болезни. Данные им руководству хозяйства рекомендации по борьбе с дактилогирозом принесли успех. В результате немецкие коллеги отблагодарили Юрия Александровича продуктами и напитками, которые оченьгодились на обратном пути домой. Данный случай ярко характеризует Юрия Александровича не только как руководителя, учителя, но и прекрасного практика-ихтиопаразитолога. И хотя он ушел из жизни, присутствие его духа в лаборатории останется навсегда.

Автор выражает сердечную благодарность Г.Н. Доровских и Н.Б. Чернышёвой за оформление этой статьи фотографиями из архива Лаборатории болезней рыб ГосНИОРХ (Санкт-Петербург).

МОИ АСПИРАНТСКИЕ ГОДЫ MY POST-GRADUATE YEARS

Н.В. Евсева
N.V. Yevseyeva

Воспоминания об Юрии Александровиче Стрелкове – моем научном руководителе и просто хорошем человеке.

Memories of Yuri Aleksandrovich Strelkov – my scientific advisor and just a good person.

Ключевые слова: Стрелков Юрий Александрович.

Keywords: Strelkov Yuriy Aleksandrovich.

С Юрием Александровичем Стрелковым я впервые встретилась в лаборатории болезней рыб ГосНИОРХ в декабре 1983 г., когда приехала поступать в очную аспирантуру по специальности «Паразитология». Появление мое было, мягко говоря, неожиданным, я не была «целевой» аспиранткой, но экзамен по паразитологии у меня все-таки приняли. В комиссии были Ю.А. Стрелков, Н.Н. Банина и Е.А. Богданова. Поскольку два других экзамена – по иностранному языку и философии – были сданы еще в ПетрГУ на «отлично», то меня зачислили в очную аспирантуру. До этого я в течение 8 лет работала в СевНИОРХе, где изучала фауну паразитов естественных водоемов и исследовала эпизоотическое состояние рыб – объектов рыбоводства.



Н.В. Евсева, 2007 г.

В паразитологию я попала, можно сказать, случайно. В Петрозаводском университете я специализировалась по биохимии и токсикологии рыб, по этой теме писала дипломную работу. После окончания университета меня распределили в СевНИОРХ, и директор института Леонид Павлович Рыжков предложил мне заниматься болезнями рыб, так как нужен был еще один сотрудник для укомплектования штата новой лаборатории паразитологии.

Про паразитов рыб я знала только из курса зоологии беспозвоночных и летней практики по зоологии, которыми руководила Валерия Федоровна Рыбак. Поскольку деваться мне было особенно некуда, я согласилась ненадолго остаться в лаборатории по изучению паразитов рыб. Как оказалось впоследствии, это «ненадолго» растянулось на 40 с лишним лет.

Когда я ехала в Ленинград поступать в аспирантуру, я больше всего боялась встретить очень важных ученых, какими их обычно изображают на портретах. Но, на мое удивление, все оказалось не так страшно и люди были вполне симпатичными и простыми. Особенно это касалось Ю.А. Стрелкова, который сразу как-то располагал к себе. Мне определили тему диссертации, выдали оптику и инструменты, показали место для жилья и рассказали, как доехать до оз. Отрадного, где предстояло собирать материал для диссертации. Там ранее было отмечено сильное заражение цестодой *Triaenophorus crassus* местных сиговых рыб и культивируемой форели. На сбор материала вначале определили срок в 1 год.



Ю.А. Стрелков и Н.В. Евсева.

Лаборатория «Болезни рыб» в ГосНИОРХ, апрель 1996 г.

Честно говоря, я и не задумывалась, сколько забот и хлопот выпало на долю Юрия Александровича и других сотрудников лаборатории с моим размещением, добычей материала, общением с местным руководством и пр. Чего стоит только героическая перевозка мальков радужной форели из ЦЭС «Ропша» в оз. Отрадное, совершенное Олегом Николаевичем Юнчисом в «запорожце», где вместо заднего сиденья стояла ванна с водой и рыбой. Дело происходило перед демонстрацией 1 Мая, дороги в городе были перекрыты, но мы все-таки довезли рыбу без особых потерь.

Поскольку тема диссертации была связана с изучением жизненного цикла цестоды *Triaenophorus crassus*, то для решения этой задачи потребовалось овладеть знаниями по биологии трех хозяев – планктонных ракообразных, лососевидных рыб и щуки – окончательного хозяина. Наибольшая трудность была в изучении зараженности и выявления круга промежуточных хозяев на стадии процеркоида. Для этого надо было хорошо знать видовой состав и структуру зоопланктона в изучае-

мом озере. В этом мне очень помог специалист-гидробиолог Виктор Ростиславович Алексеев, с которым меня познакомили в лаборатории. Я с увлечением занялась постановкой опытов по заражению копепод в эксперименте, а затем и исследованиями в природных условиях. Особый интерес для меня представляло выявление роли диапаузы ракообразных как элемента устойчивости паразитарных систем. Позднее, уже после окончания аспирантуры, я продолжила эти исследования, работая в Институте биологии Карельского научного центра РАН.

В период обучения в аспирантуре меня удивляло очень живое обсуждение сотрудниками лаборатории каких-то тем, касающихся как работы, так и порой обычных жизненных ситуаций. Особенно мне нравилось, когда спорили Анна Михайловна Лопухина с Олегом Николаевичем Юнчисом. Очень по-питерски интеллигентно высказывали свое мнение Раиса Александровна Куденцова и Ксения Абрамовна Факторович. Наталья Борисовна Чернышева напоминала мне очень любознательную, вежливую и заинтересованную птицу. Молодежь пока помалкивала. И всем этим руководил Юрий Александрович.



**Ю.А. Стрелков, Н.В. Евсеева,
В.Н. Воронин.**
70 лет лаборатории «Болезни рыб»
ГосНИОРХ, 1999 г.



**Н.В. Евсеева, Н.М. Пронин,
С.К. Никитина.**
Биологическая база на Куршской косе,
съезд ВГБО, 2001 г.

Где-то на втором году аспирантуры в с. Приладожское, где я обосновалась, неожиданно приехал Юрий Александрович. Первая мысль моя была о том, чем я его буду кормить, так как для себя я готовила очень мало. Главное, не было хлеба. Тогда мы поехали в магазин в с. Яблоновка, где располагалась бригада рыбаков, у которых я брала рыбу для исследования. Рыбаки как раз пришли с похожки и предложили Юрию Александровичу свежей рыбы. Но он категорически отказался, и даже за деньги рыбу не взял. Я так и не поняла, почему, ведь они искренне хотели помочь.

Годы учебы в аспирантуре дали мне возможность общаться с ведущими учеными-паразитологами, присутствовать на производственных заседаниях и защитах диссертаций в Зоологическом институте РАН, Ленинградском университете, ВНИИПРХ, ездить на семинары и конференции в другие города, а также познакомиться со специалистами из разных регионов страны.

Летом 1987 года, когда я была уже на третьем году обучения, произошла случайная встреча на берегу Байкала с Николаем Мартемьяновичем Прониным – из-

вестным исследователем фауны паразитов этого замечательного водоема. Он очень удивился, увидев меня на его любимом Чивыркуйском заливе, и как-то ревниво посмотрел на разложенные на столе листки с цифрами (я обрабатывала свой материал по оз. Отрадному). Так, случайно совпало, что именно в это время и в это место приехала я с семьей своей сестры из Кемерово, где они живут. Благодаря этой встрече мы имели возможность пополнить свои скудные дорожные запасы свежей рыбой из Байкала, помыться в бане, съездить в магазин за продуктами. Кроме того, по просьбе Николая Мартемьяновича я приняла участие в обследовании омуля на зараженность *Diphyllbothrium dendriticum* для выявления его эпидемиологического значения. Так получилось, что много лет спустя мне пришлось столкнуться с этой проблемой, проводя исследования по паразитам радужной форели, завозимой в Карелию из Финляндии.

В январе 1988 г. произошло знаменательное событие: у меня в гостях в Петрозаводске были известные скандинавские и русские паразитологи, которые приехали на Международный симпозиум по паразитам пресноводных рыб. В те годы было обязательным посещением иностранными гостями семей сотрудников принимающей стороны. Благодаря этому я имела возможность познакомиться с Г. Мальмбергом и Г.-П. Фагерхольмом. Из российских коллег были О.Н. Бауер, Л.В. Аникиева и Ю.А. Стрелков. Время было сложное, перестроечное, магазины пусты, угощать особенно было нечем, но мои гости были довольны чашкой чая с рюмочкой карельского бальзама, картофельными калитками и купленными по случаю двумя плитками шоколада. Тогда я еще и не могла предположить, что описанный впервые Мальмбергом в 1957 г. *Gyrodactylus salaris* станет большой проблемой как для атлантического лосося, так и для радужной форели, выращиваемой в садковых хозяйствах Карелии.

В 2002 г. я отмечала свой 50-летний юбилей. Я пригласила и Юрия Александровича. На удивление, он охотно согласился и приехал в Петрозаводск, к тому же у него были еще какие-то дела в Институте биологии КарНЦ РАН. Юбилей прошел замечательно – все гости до сих пор очень тепло вспоминают Юрия Александровича, а я частенько разглядываю фотографии, сделанные им как в институте, так и дома.

Время моего обучения в Лаборатории болезней рыб в качестве аспирантки было очень плодотворным – я научилась планировать свою работу, проводить эксперименты, обобщать накопленные данные, читать научную литературу, писать статьи. Жила я тогда, как и некоторые другие аспиранты, в общежитии в Ропше. Место, скажем, не самое комфортабельное, но зато всегда можно было посоветоваться по разным вопросам у населявших его аспирантов – будущих ихтиологов, гидробиологов, рыбоводов, генетиков, биохимиков и др. Вероятно, такое наше «аспирантское братство» и помогло мне вовремя собрать, проанализировать и обобщить полученные научные данные. В срок, отпущенный для подготовки кандидатской диссертации, я защитилась в МГУ им. Ломоносова, и Юрий Александрович был рядом со мной все это время.



Трудовые будни. На оз. Сегозеро, 2014 г.



В лаборатории с дипломницей, 2013 г.

После защиты меня приняли на работу в Институт биологии КарНЦ РАН, где я проработала 20 лет. Позже я перешла в Петрозаводский университет, преподавала курс «Ихтиопатология» и занималась изучением состояния здоровья радужной форели в аквакультуре Карелии. Может быть, всего этого не было, если бы я не прошла «школу» ГосНИОРХ. Впрочем, жизнь продолжается и спасибо большое за это всем сотрудникам нынешним и ушедшим, а особенно Юрию Александровичу Стрелкову!

К МЕТОДИКЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОДВИЖНЫХ ЭКТО- И ЭНДОПАРАЗИТИЧЕСКИХ ПРОСТЕЙШИХ РЫБ

THE METHODOLOGY FOR THE STUDY OF MOBILE ECTO AND ENDOPARASITICIDES SIMPLEST FISH

О.Н. Юнчис

O.N. Yunchis

Автор сообщения делится многолетним опытом ихтиопатологических исследований морских рыб, прибывающих на предприятия по передержке рыб из частных аквариумов и океанариумов.

Для обнаружения большинства подвижных эндо- и эктопаразитических простейших, амёб, криптобой и т.д. необходимо проводить исследование только живых или погибающих рыб.

Необходимо менять классическую последовательность исследования органов рыб. После обездвиживания рыб и взятия на исследование крови, исследовать мазки и соскобы с поверхности тела и жабр, затем отпечатки из органов брюшной полости или перитонеальную жидкость. Следующим должно быть исследование содержимого мочевого и желчного пузырей и отпечатков с разных участков пищеварительного тракта.

The author shares many years of experience ihtiotologice studies of marine fish, staying on the enterprise for keeping fish from private aquariums and oceanariums.

For detection of most motile endo- and ectoparasitic protozoa, amoebae, cryptology, etc. it is necessary to study only the living or dying fish.

It is necessary to change the classical sequence of study of organs of fish. After immobilization of the fish and taking blood tests, to examine smears and scrapings from the body surface and gills, then prints from the abdominal cavity or peritoneal fluid. The following should be the examination of the contents of urinary and gall bladder, and prints from different parts of the digestive tract.

Ключевые слова: *ихтиопатологическое исследование, паразитическая протофауна, эндопаразитические и эктопаразитические простейшие, амёбы, инфузории, жгутиконосоцы.*

Keywords: *ichthyopathology study, parasitic protofauna, endoparasitic and ectoparasitic protozoa, amoeba, ciliates, flagellates.*

Введение

При завозе пресноводных и морских рыб из Юго-Восточной Азии для декоративных аквариумов наблюдается их частая гибель по неизвестным причинам. Модифицированное ихтиопатологическое исследование этих рыб позволило установить причину гибели, вызванную паразитическими амёбами и жгутиконосцами, быстро погибающими на мертвой рыбе.

Юрий Александрович Стрелков всегда уделял большое внимание различным методикам, применяемым в ихтиопатологии. Действительно, только единообразие методик позволяет сравнивать разные собранные паразитологические материалы и сделать достоверные выводы. При паразитологическом исследовании рыб соблюдается определенная последовательность исследования органов, для того чтобы исключить возможность нахождения паразитов на несвойственном для паразита органе [1–3]. Разные методики предназначены для решения определенных задач. Со временем в эти методики вносятся изменения, позволяющие более глубоко исследовать ранее слабо изученные или неизвестные обстоятельства или конкретных паразитов.

В настоящее время в России наблюдается интенсивное строительство океанариумов, публичных аквариумов, увеличение численности аквариумистов, занимающихся содержанием морских аквариумов с морскими гидробионтами. Основным источником поступления морских рыб являются моря, и меньше 0.1% рыб поступает от искусственного разведения. Потребность в рыбах коралловых биоценозов настолько велика, что их реализация происходит в течение суток или нескольких дней. Рыбы, отловленные из естественных водоемов, всегда имеют паразитоценоз конкретного места обитания. В процессе содержания рыб в аквариумах некоторые виды паразитов могут размножиться, вызвать заболевания рыбы и их гибель, которую бывает сложно предотвратить в условиях аквариума. Контроль ветеринарной и тем более ихтиопатологической службой на местах отлова и передержки рыб осуществляется крайне редко. Такое явление связано с тем, что мало настоящих специалистов-ихтиопатологов, знающих паразитов и других возбудителей, вызывающих заболевания и гибель морских рыб. Услуги таких специалистов стоят дорого. Следует отметить, что на местах лова и передержки цены на рыб сравнительно невысокие, но они возрастают в десятки и сотни раз для потребителей, поэтому каждая поступающая рыба становится ценной. Для предотвращения болезней и гибели ценных рыб необходимо знать их паразитофауну и, особенно, зараженность рыб паразитическими простейшими с прямым циклом развития, которые в условиях аквариума представляют наибольшую опасность. Сбор литературных материалов, касающихся паразитов морских рыб, позволил установить, что изучены в основном крупные по величине паразиты: паразитические ракообразные, плоские и круглые черви, пиявки, моногенеи и мелкие по размерам паразиты, сохраняющиеся после гибели хозяина, такие как микроспоридии, кокцидии, микроспоридии. Паразитические простейшие – амёбы, инфузории, жгутиконосцы, имеющие прямой цикл развития, изучены фрагментарно, однако именно они составляют наибольшую опасность при содержании рыб в искусственных условиях.

Материалы и методы

Материалом для этого сообщения послужили многолетние (24 года) ихтиопатологические исследования морских рыб, прибывающих на предприятия по передержке рыб из частных аквариумов и океанариумов. Рыбы относятся к родам *Chaetodon*, *Forcipiger*, *Chaelmon*, *Pomacanthus*. Удалось исследовать такие их виды, как

Pomacanthus asfur (Арабский ангел), *P. Imperator* (А. император), *P. navarchus* (А. оранжевый), *P. maculosus*, *P. annularis* (А. кольчатый), *P. semicirculatus*, *Hoacanthus ciliaris* (А. карибский), *Centropyge bicolor* (Сине-желтый ангел), *C. bispinosa* (Ангел двухколючковый), *C. loricula* (Ангел огненный), *Apolemichthys xanthurus* (Ангел желтохвостый), *Heniochus diphreutes* (Бабочка вымпельная), *Chaetodon auriga* (Аурига), *C. collare* (Пакистанская бабочка), *C. semilarvatus* (Лимонная бабочка), *C. lunula* (Масковая бабочка), *C. xanturus* (Сетчатая оранжевохвостая бабочка), *Chelmon rostratus* (Бабочка-пинцет), *C. flavissimus* (Бабочка желтый пинцет), Сигановые – *Siganus vulpinus* (Желтая лиса), *Caesio xanthonotus* (Цезио). Обследовали погибших, погибающих и живых рыб. Рыбу брали после транспортировки, а также в процессе содержания в условиях карантина и в экспозиционных аквариумах. Это позволило установить некоторые причины, по которым паразитологи и ихтиопатологи не обнаруживают паразитических простейших, таких как амёбы, инфузории, жгутиконосцы, имеющих прямой цикл развития, и не проводят профилактическую обработку рыб.

Результаты и обсуждение

Обычно при поступлении морские и пресноводные рыбы должны пройти адаптацию в карантине для последующего содержания их в аквариумах. В условиях карантина в лучших случаях на исследование берут соскоб, или мазок, – отпечаток с поверхности тела для исследования на наличие эктопаразитов. Как правило, при исследовании мазков редко обнаруживают наиболее опасных эктопаразитов *Oodinium ocellatum* и *Criptocarion irritans*. Это происходит по той причине, что на недавно пойманной рыбе эти виды находятся в состоянии носительства, т.е. в единичных экземплярах. Мазок (соскоб) или отпечаток берется с ограниченной поверхности тела. В таком случае паразит может отсутствовать в исследуемом препарате, так как паразиты еще находятся в виде носительства и их численность невелика. Кроме того, у ряда видов рыб, таких как хирурги Acanthuridae и т.д., поверхность тела покрыта плотным кожным покровом, и криптокарион, находясь под плотной кожей в мазках (соскобах), может отсутствовать. Численность этих паразитов обычно увеличивается на рыбах, которые концентрируются и передерживаются некоторое время в садках или аквариумах. Такое явление связано с тем, что в ограниченном объеме в условии плотности содержания рыб возрастает вероятность их перезаражения. В процессе карантина, сроком обычно месяц (непонятно, почему принят такой срок?), за рыбами проводится пассивное наблюдение до появления признаков заболевания. При появлении признаков заболевания принимаются меры борьбы с ним. В тех случаях когда в процессе карантинного содержания проявляется заболевание, полное паразитологическое исследование на живой рыбе не проводится, так как для этого рыбу надо подвергнуть эутоназии. Ввиду ценности морских рыб паразитологическое исследование проводится после их гибели и чаще всего не сразу. У погибших рыб, полежавших в воде некоторое время (один-два часа), эндопаразитических амёб, жгутиконосцев (криптобий, гексамит и т.д.), как правило, не находят или находят в небольших количествах (один-два паразита в

5–10 полях зрения большого увеличения микроскопа). Обычно в таких исследуемых мазках имеется большое количество цист паразитов, которые способны обнаружить только опытные ихтиопатологи, при этом ставится диагноз на отсутствие или носительство паразитов. В то же время при паразитологическом исследовании погибающих рыб из этих же аквариумов обнаруживается от 3–6 паразитов в поле зрения при большом увеличении микроскопа, то есть такая численность вызывает заболевание и гибель рыб. Нами проводилось паразитологическое исследование живых рыб сразу после их поступления в карантин, после удаления их из транспортной емкости перед пересадкой в карантинные аквариумы. При ихтиопатологическом исследовании только что прибывших живых бабочек, ангелов и лис, паразитических амёб, жгутиконосцев, как правило, находят в единичных количествах. Трудность их обнаружения состоит в том, что они не окрашены, прозрачны и их можно спутать с клетками хозяина, обнаруживаются они по подвижности. На обнаружение амёб тратится большое количество времени, легче находятся жгутиконосцы. После гибели рыбы эти паразиты быстро лизируются, и их легко спутать с клетками хозяина. Практически невозможно найти паразитических амёб и жгутиконосцев в толстых мазках. Еще сложнее обнаружить тканевых амёб, так как они очень похожи на клетки крови и обладают очень медленным движением. Для того чтобы увидеть движение тканевых амёб, необходимо исследовать одно поле зрения в течение 10–15 мин. Движение тканевых и полостных амёб весьма своеобразно. Оно бывает двух типов – как бы перекачивание и второй тип движения – образование не псевдоподия, а небольшого прозрачного выпячивания и перетекания в него всего объёма тела амёбы. При исследовании погибших рыб, пробывших в воде в транспортных емкостях несколько часов, обычно не находят паразитических амёб, эндопаразитических простейших, криптобий и других жгутиконосцев и инфузорий. Рыбы этих же видов и из этих же партий, содержащиеся в карантине в течение 30–40 дней без антипротозойных обработок, неожиданно погибающие, но прижизненно подвергнутые исследованию, как правило, имеют высокую численность паразитических простейших. Можно предположить, что биохимические изменения, происходящие в погибающей рыбе, служат сигналом для паразитов о необходимости покинуть хозяина или перейти в стадию покоя (цисты). Таким образом, у погибающих рыб паразитические простейшие начинают быстро образовывать цисты, погибают и покидают хозяев. В естественных условиях рыбы-бабочки и рыбы-ангелы питаются губками, коралловыми полипами и другими организмами, которые, возможно, лимитируют численность эндопаразитических простейших. В условиях искусственного содержания основной пищей этих рыб являются креветки, мидии, кальмары или специализированные искусственные корма, но эти корма не могут компенсировать недостаток естественных кормов, что снижает резистентность рыб и создает ситуацию для благоприятного размножения эндопаразитических простейших. Такое положение усугубляется еще и тем, что в условиях искусственной среды морского аквариума поступившие рыбы, носители паразитических амёб, жгутиконосцев, при отсутствии естественного гидробиоциноза, регулирующего численность паразитов, наличия стресс-факторов, снижающих защитные свойства

организма рыб, получают возможность быстрого размножения, что приводит к возникновению заболевания и гибели рыб.

Редкие случаи обнаружения эндопаразитических простейших, отловленных в естественных условиях, и их плохая изученность на морских рыбах, вероятно, связаны с тем, что интенсивность заражения морских рыб очень низкая, а при ихтиопатологическом исследовании чаще используются рыбы не живые, а погибшие, у которых простейшие покинули своих хозяев, погибли или образовали цисты. Для исследования необходимо отбирать только живых и погибающих рыб. Необходимо менять порядок очередности паразитологического исследования органов рыб. После исследования мазков с поверхности тела и жабр следует исследовать отпечатки с органов брюшной полости или жидкость брюшной полости, затем исследовать содержимое желчного и мочевого пузырей и содержимое разных отделов пищеварительного тракта.

Чрезвычайно важное значение имеет идентифицирование видов простейших. Но в настоящее время описание новых видов классическими методами на основе морфологических данных (размеры тела, форма, строение и расположение ядер, характер вакуолей, жгутиков и т.д.) не принимается во внимание, поскольку определение вида проводится на основании молекулярно-генетического анализа. Такого рода анализ недоступен многим паразитологам. В частности, на нашем материале мы видим все эти отличия у разных представителей паразитической протофауны, отличия даже в характере движения, приуроченности к определенным хозяевам или к группе хозяев, но опубликовать имеющиеся материалы в компетентных источниках, к сожалению, невозможно.

Для обнаружения большинства подвижных эндо- и эктопаразитических простейших, амёб, криптобой и т.д. необходимо проводить исследование только живых или погибающих рыб.

Необходимо менять классическую последовательность исследования органов рыб. После обездвиживания рыб и взятия на исследование крови, исследовать мазки и соскобы с поверхности тела и жабр, затем отпечатки из органов брюшной полости или перитониальную жидкость. Следующим должно быть исследование содержимого мочевого и желчного пузырей и отпечатки с разных участков пищеварительного тракта.

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.

2. Митенёв В.К., Зубченко А.В. Краткое методическое руководство по сбору паразитологического материала от морских промысловых рыб на НИС и НПС. Мурманск: ПИНРО, 1985. 8 с.

3. Курочкин Ю.В. Методическое пособие по паразитологическому инспектированию морских рыб. Владивосток: ТИНРО, 1979. 84 с.

**О ЛОКАЛИЗАЦИИ МЕТАЦЕРКАРИЙ РОДА
PETASIGER DIETZ, 1909 (DIGENEA: ECHINOSTOMATIDAE)
В ТРУБЧАТОЙ ЧАСТИ ЧЕШУИ БОКОВОЙ ЛИНИИ РЫБ
THE LOCALIZATION OF METACERCARIAE OF THE GENUS
PETASIGER DIETZ (DIGENEA: ECHINOSTOMATIDAE)
WITHIN THE TUBULAR PART OF LATERAL LINE SCALES OF FISHES**

В.Н. Воронин, С.А. Якимович
V.N. Voronin, S.A. Yakimovich

*В ходе паразитологического исследования рыб из Ростовской области в трубчатой части чешуи боковой линии красноперки *Scardinius erythrophthalmus* (L.) и линя *Tinca tinca* (L.) найдены эхиностоматидные метацеркарии рода *Petasiger* Dietz, 1909. Это второй случай нахождения метацеркарий *P. phalacrocoracis* в таком необычном для паразитирования месте у карповых рыб.*

*During parasitological investigation of fishes from Rostov region of Russia the echinostomatid metacercariae of the genus *Petasiger* Dietz, 1909 were found in the lateral line scales of rudd *Scardinius erythrophthalmus* (L.) and tench *Tinca tinca* (L.). It is the second case of detecting metacercariae *P. phalacrocoracis* in such unusual place of body of cyprinid fishes.*

Ключевые слова: эхиностоматидные метацеркарии, род *Petasiger*, *P. phalacrocoracis*, чешуя боковой линии, карповые рыбы.

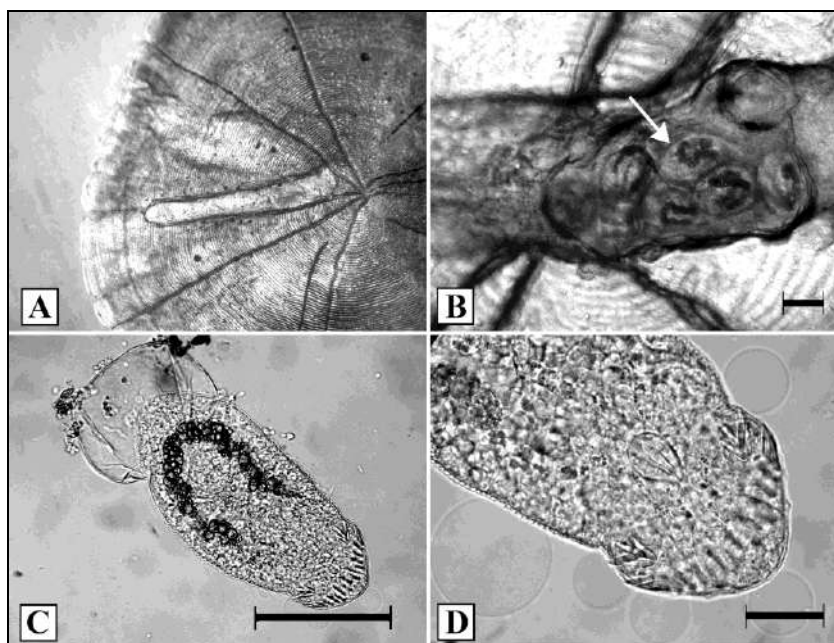
Keywords: echinostomatid metacercariae, genus *Petasiger*, *P. phalacrocoracis*, lateral line scales, cyprinid fishes.

Введение

В отечественной литературе информация о находках паразитов в трубчатой части чешуи боковой линии рыб ограничена одним видом моногеней [1]. Несмотря на крайне малый диаметр трубочек этой важной сейсмо-сенсорной системы рыб [6], совсем недавно в их полости были обнаружены также метацеркарии рода *Petasiger* сем. Echinostomatidae [5]. Из 15 видов исследованных карповых рыб водоемов Венгрии паразит был обнаружен у девяти, причем у плотвы, красноперки, линя, карпа и горчака было заражено более 50 % чешуй боковой линии со средней интенсивностью около 2 метацеркарий на чешую. Рыбы других семейств не были заражены, за исключением единичных находок метацеркарий у северо-американского вселенца *Lepomis gibbosus* (сем. Centrarchidae), а также судака (сем. Percidae). Окунь, другой представитель этого семейства, был свободен от инвазии. На основании проведенных морфо-метрических и молекулярно-генетических исследований метацеркарии, выделенные из трубочек чешуи боковой линии, были отнесены к роду *Petasiger* и двум морфотипам, один из которых полностью соответствовал виду *P. phalacrocoracis*. Эти новые литературные данные послужили основанием для проведения нами аналогичного исследования пресноводных рыб из двух регионов России.

Материал и методы

Весной 2016 г. было проведено исследование чешуи боковой линии 4-х видов рыб из Ростовской области, купленных в магазине, а также 2-х видов рыб из Невской губы Финского залива Ленинградской области. Виды, количество и размер исследованных рыб приведены в табл. 1. У каждой рыбы из средней части тела отбирали по 10 чешуй боковой линии, которые помещали на предметное стекло в каплю воды и исследовали последовательно под разными увеличениями стереомикроскопа МБС-10 и микроскопа МБИ-Биолам. При обнаружении метацеркарий производили их подсчет в каждой чешуе для определения интенсивности инвазии. Выделенные из трубочек боковой линии цисты с метацеркариями помещали в воду и измеряли. Освобожденных с помощью тонких препаровальных игл от цист метацеркарий также измеряли и фотографировали. Особое внимание обращали на число и строение шипов из адорального диска метацеркарий (см. рис., С–D).



Чешуя боковой линии и метацеркарии рода *Petasiger*.

А – вид трубчатой части чешуи боковой линии; В – метацеркарии в трубчатой части чешуи боковой линии; С – общий вид живой метацеркарии; D – головной конец метацеркарии с шипами адорального диска. Масштабная линейка: В – 0.1 мм; С – 0.25 мм; D – 0.03 мм

Результаты и обсуждение

При микроскопировании чешуи боковой линии в ее средней части хорошо видна трубчатая часть, представляющая собой полую трубочку, входящая в сейсмо-сенсорную систему рыб (см. рис., А). При исследовании этой трубчатой части чешуи у краснопёрки и линия из Ростовской области было обнаружено большое число

цист метацеркарий трематод. У всех пяти экземпляров красноперки в каждой из просмотренных чешуй находилось в среднем по 5 паразитов (см. рис., В). Экстенсивность и интенсивность инвазии линия оказалась несколько меньшей, но также значительной. Все попытки найти сходные метацеркарии на или под поверхностью обычной чешуи, а также в жабрах и мышцах этих рыб не увенчались успехом. Карась и окунь из Ростовской области, красноперка и плотва из Невской губы Финского залива не были заражены (табл. 1).

Таблица 1

Зараженность метацеркариями рода *Petasiger* рыб из Ростовской и Ленинградской областей

Вид рыбы	Средний размер рыб (см)	Исследовано/заражено рыб	% заражения чешуй боковой линии	Средняя (на 1 чешую), интенсивность заражения (min-max)
Ростовская область				
Красноперка	21.2	5/5	100	5 (2-7)
Линь	23.70	5/4	90	3 (1-5)
Карась	25.3	5/0	0	0
Окунь	22.4	5/0	0	0
Ленинградская область				
Красноперка	15.3	10/0	0	0
Плотва	17.2	10/0	0	0

Овальные тонкостенные цисты размером 148–160 x 110–121 мкм и выделенные из них эхиностоматидные метацеркарии по своей морфологии полностью соответствовали диагнозу рода *Petasiger* [3, 4]. Размеры тела и вооружение адорального диска, представленное 27 шипами, из которых угловые состояли из двух пар по 4 шипа, несколько обособленных и более крупных по размеру, совпали с описанием вида *Petasiger phalacrocoracis* (см. рис., С и D; табл. 2).

Дефинитивными хозяевами трематод этого рода, насчитывающего около 17 видов, являются рыбоядные птицы, реже утиные и дневные хищники [4]. У рыб в опресненных участках Северного Каспия паразитируют метацеркарии видов *P. neocomense*, *P. phalacrocoracis*, *P. exaeretus* [3]. Они различаются не только по морфологическим признакам, но и по хозяевам и локализацией в разных тканях и органах рыб (табл. 2). Важно отметить, что данные, посвященные уровню зараженности рыб и дефинитивных хозяев *P. phalacrocoracis* в пределах Северного Каспия, достаточно противоречивы. В то время как показатели зараженности рыб низкие, у большого баклана паразит встречается с высокой экстенсивностью (58.8 %) и интенсивностью (1–476 экз.) инвазии [2, 3]. В статье, в которой впервые указывается о новой, ранее неизвестной локализации метацеркарий рода *Petasiger* в трубчатой части чешуи боковой линии рыб из водоемов Венгрии [5], особое внимание обращено на массовый характер заселения метацеркариями этой необычной для паразитов ниши. Из 15 видов исследованных карповых рыб метацеркарии были обнаружены у девяти, причем у плотвы, красноперки, линя, карпа и горчача было заражено более 50 % чешуй боковой линии со средней интенсивностью около 2 экземпляров на чешую. Рыбы других семейств, за исключением северо-американ-

ского вселенца *Lepomis gibbosus* (сем. Centrarchidae) и судака (сем. Percidae), не были заражены. Окунь, другой представитель последнего семейства, был свободен от инвазии. На основании проведенных морфо-метрических и молекулярно-генетических исследований метацеркарии, выделенные из канала чешуи боковой линии, были отнесены к роду *Petasisger* и двум морфотипам, один из которых полностью соответствовал виду *P. phalacrocoracis*. Видовую принадлежность другого морфотипа, отличающегося по размерам шипов адорального диска, установить не удалось [5].

Таблица 2

Описание метацеркарий рода *Petasisger* из рыб дельты Волги [3], водоемов Венгрии [5] и Ростовской области [наши данные]

Вид паразита	Хозяева	Локализация	Строение
Дельта Волги			
<i>P. neocomense</i>	мальки красноперки, густеры, уклей, воблы	мускулатура около жаберных дуг	тонкостенные овальные цисты, размером 0.113×0.070 мм. Длина метацеркарии – 0.183 мм. Адоральный диск с 19 шипами.
<i>P. phalacrocoracis</i>	бычок-головач, возможно другие рыбы, показатели зараженности низкие	жаберные лепестки, мускулатура в основании жаберных дуг, под слизистой рта и пищевода	шаровидные цисты с прочной стенкой. Размер метацеркарий – 0.303×0.123 мм. Имеет 27 шипов двух размерных групп (две пары угловых, всего 8, крупнее других).
<i>P. exaeretus</i>	красноперка, окунь, малая южная колюшка	жаберные лепестки	тонкостенные сферические цисты, вокруг которых имеется соединительнотканная капсула. Размер метацеркарий – 0.198×0.107. Имеют 27 шипов трех размерных групп
Водоемы Венгрии			
<i>P. phalacrocoracis</i>	плотва, красноперка, линь, карп, горчак, карась, синец, белоглазка, густера, лепомис, судак	трубчатая часть чешуи боковой линии	эллипсоидные тонкостенные цисты. Размер метацеркарий 0.40–0.45 × 0.11–0.12 мм. Имеют 27 шипов двух размерных групп (две пары угловых, всего 8, крупнее других).
Ростовская область			
<i>P. phalacrocoracis</i>	красноперка, линь	трубчатая часть чешуи боковой линии	эллипсоидные цисты с тонкой стенкой. Размер метацеркарий 0.45–0.5 × 0.10–0.13 мм. Имеют 27 шипов двух размерных групп (две пары угловых, всего 8, крупнее других).

Заключение

Наши данные, полученные при исследовании рыб из Ростовской области, не только полностью совпали с результатами исследования рыб в Венгрии, но и по уровню заражения даже их превзошли. Так как бакланы являются окончательными хозяевами *Petasiger phalacrocoracis*, очевидно, что в водоеме Ростовской области, где была поймана зараженная рыба, именно присутствие этих птиц стало определяющим для поддержания жизненного цикла данной трематоды, в отличие от Невской губы Финского залива. Ранее опубликованные в отечественной литературе сведения о нахождении метацеркарий этого вида паразита у бычка-головача в жаберных лепестках, мускулатуре основания жаберных дуг, а также под слизистой рта и пищевода [3], вызывают определенные сомнения. В любом случае при дальнейших паразитологических исследованиях необходимо проводить просмотр трубчатой части чешуи боковой линии рыб, особенно семейства карповых, как на наличие метацеркарий рода *Petasiger*, так и, возможно, других паразитов.

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121с.

2. Иванов В. М., Семёнова Н. Н. Эколого-паразитологический мониторинг трематодозов рыб дельты Волги и Северного Каспия // Проблемы изучения и рационального использования природных ресурсов морей: материалы Междунар. конф., посвящ. 100-летию со дня рожд. Е.Н. Казанчеева (1901–1985). Астрахань, 2001. С. 66–70.

3. Судариков В. Е., Ломакин В. В., Атаев А. М., Семенова Н. Н. Метацеркарии трематод – паразиты рыб Каспийского моря и дельты Волги // Метацеркарии трематод – паразиты гидробионтов России. М.: Наука, 2006. Т. 2. 183 с.

4. Faltynkova A., Gibson D. I., Kostadinova A. A revision of *Petasiger* Dietz, 1909 (Digenea: Chinostomatidae) and a key to its species // Syst. Parasitol., 2008. Vol. 71. P. 1–40.

5. Molnar K., Gibson D. I., Cech G., Papp M., Deak-Paulus P., Juhasz L., Toth N., Szekely C. The occurrence of metacercariae of *Petasiger* (Digenea: Chinostomatidae) in an unusual site, within the lateral line scales of cyprinid fishes // Folia Parasitologica, 2015. Vol. 62. P. 10–17

6. Voronina E.P., Hughes D.R. Types and development pathways of lateral line scales in some teleost species // Acta Zool., 2011. Vol. 94. P. 154–166.

ОБ ИЗУЧЕННОСТИ ПАРАЗИТОФАУНЫ РЫБ ЗАКАЗНИКА «СЫНСКО-ВОЙКАРСКИЙ»

ON THE KNOWLEDGE OF FISH PARASITOFUNA FROM THE “SINSKO-VOYKARSKY” WILDLIFE SANCTUARY

А.Л. Гаврилов
A.L. Gavrilov

Рыболовство играет важную роль в жизни коренных народов Севера. Особенностью местного населения исследуемой территории является массовое употребление в пищу сырой рыбы, ввиду чего изучение фауны паразитов и анализ зараженности рыб патогенными паразитами приобретает особое значение.

Fishery plays an important role in the life of indigenous peoples of the North. The consumption of raw fish for food is widespread among the population of the West-Siberian region. Therefore, there is great importance to study the parasitofauna and analysis of fish contamination by pathogenic parasites.

Ключевые слова: паразитофауна, сиговые рыбы, патогенные паразиты, уральские притоки Нижней Оби.

Keywords: parasitofauna, whitefish, pathogenic parasites, Ural tributaries of the Lower Ob.

Введение

Государственный природный заказник «Сынско-Войкарский» расположен на территории Шурышкарского района Ямало-Ненецкого автономного округа, общая площадь которого составляет около 3 тыс. км².

Реки Сыня и Войкар – левобережные притоки бассейна Нижней Оби, берущие начало на юго-восточном склоне Приполярного Урала, – являются основными нерестовыми реками на данной охраняемой территории. В этих реках размножаются пять видов сиговых рыб: пелядь, сиг-пыжьян, чир, тугун и ряпушка. Наиболее многочисленны пелядь и сиг-пыжьян. Нерестилища расположены в зоне, не подверженной антропогенному влиянию [14].

Многолетние наблюдения за инвазиями рыб массовыми видами паразитов дают возможность проследить динамику структурных изменений водных биоценозов, поскольку многие из паразитических организмов имеют сложный цикл развития, при котором промежуточными хозяевами являются различные водные организмы. У рыб как высшего звена пищевой цепи в фаунистических комплексах формируются определенные устойчивые отношения с паразитическими организмами. Исследования зависимости зараженности рыб от условий среды обитания, особенно при современных климатических аномалиях и антропогенных нарушениях водных экосистем, позволяют характеризовать пищевые связи и пространственную структуру рыбного населения, выявить различные экологические формы у рыб [6].

Материал и методы

Изучение массовых видов паразитов производителей сиговых рыб проводилось в рр. Сыне и Войкаре на протяжении ряда лет (1992, 1994–1996, 1998–2016 гг.). Проведен полный паразитологический анализ более 2000 экз. пеляди, сига-пыжьяна, чира, тугуна и ряпушки в период нерестовой миграции (сентябрь–октябрь). Изучалась зараженность леща на начальном этапе натурализации и встречаемость личинок *Opistorchis felineus* (Rivolta, 1884) у половозрелых язей низовьев р. Сыни. Исследовалась свежая и фиксированная рыба, которая обрабатывалась по общепринятым в ихтиологии и паразитологии методикам [1, 13].

Результаты и обсуждение

Исследование паразитофауны рыб рр. Сыни и Войкара проводилось сотрудниками лаборатории болезней рыб СибрыбНИИпроект ранее в 1973–1974 гг., в связи с массовой гибелью рыб [10]. В результате работы было установлено, что причиной заболевания была массовая инвазия сигов (в основном пеляди) жаберным эктопаразитом моногенеей *Salmonchus grumosus* (Pugatshev, 1983). Во время осенней нерестовой миграции производители сигов, не достигнув нерестилищ, погибали от некроза жаберных лепестков.

Нами с 1992 года и по настоящее время проводится ежегодный паразитарный мониторинг в целях изучения влияния паразитов на биологические показатели производителей сиговых рыб в нерестовых реках Сыне и Войкаре. В результате у 5 видов сиговых рыб (пелядь, пыжьян, чир, тугун, ряпушка) выявлено 28 видов паразитов (см. таблицу), среди которых эпизоотическое значение имеют следующие виды: микроспоридии *Henneguya zchokkei* (Garley, 1894) (вызывают бугорковую болезнь); трематоды р. *Diplostomum* Nordmann, 1832 (вызывают катаракту глаз); *Ichthyocotylurus erraticus* (Rudolphi, 1809) (поражают сердце); моногенеей *Salmonchus sp.* и *Discocotyle sagittata* Leuckart, 1842 (поражают жабры).

Из литературных источников и наших данных, в низовье Оби у сиговых рыб обнаружено 34 вида паразитов, относящихся к 12 классам: *Diplomonadea* – 1, *Mycosporidia* – 4, *Oligohymenophorea* – 1, *Ichthiosporea* – 1, *Monogenea* – 3, *Cestoda* – 4, *Trematoda* – 7, *Nematoda* – 4, *Palaeacanthocephala* – 1, *Eoacanthocephala* – 1, *Hirudinea* – 1, *Crustacea* – 3. Все выявленные виды паразитов широко распространены среди лососеобразных рыб ледовитоморской провинции [8, 11, 12].

Среди паразитов рыб, имеющих патогенное значение для человека, наиболее опасны трематода *Opistorchis felineus* (кошачья двуустка) и цестоды р. *Diphyllobothrium* (Cobbold, 1858).

Дифиллоботриоз. У сиговых рыб исследуемой территории встречаются плероцеркоиды дифиллоботриид *Diphyllobothrium dendriticum* (Nitzsch, 1824) и *Diphyllobothrium ditremum* Creplin, 1825, основными хозяевами которых являются рыбоядные птицы. Личинки *D. dendriticum* могут развиваться и в кишечнике человека, вызывая тяжелое заболевание – дифиллоботриоз [9]. В р. Сыне зараженность пеляди данным видом цестоды достигает 25 %.

Описторхоз. В Обь-Иртышском бассейне наибольшая зараженность карповых рыб личинками описторхиса наблюдается в его средней части – нижнем течении р. Тоболы, р. Иртыш, в среднем течении р. Оби [4]. В низовьях р. Оби карповые рыбы также сильно заражены метацеркариями трематоды *Opistorchis felineus*. Среди карповых рыб нижнего течения р. Иртыш наиболее сильно были заражены метацеркариями этой трематоды елец – 98%; язь – 95, 3%; лещ – 35, 9%; плотва – 31, 7% [5]. В низовьях р. Сыни нами в 1991 и 1995 гг. проводился анализ зараженности язя личинками паразита, который показал, что 50 % половозрелых рыб инвазированы личинками описторхиса. Установлено, что в бассейне р. Сыни уровень инвазии язя неодинаков в разных ее участках. Зараженность рыб, мигрирующих в реку из поймы Оби, была значительно выше зараженности язя из правобережного притока р. Лесмиеган.

Лещ, вид искусственно вселенный в Новосибирское водохранилище (1957–1960 гг.), широко распространился в верхнем течении р. Оби и стал промысловым видом [3].

Исследование зараженности паразитами леща (1995 г.), проникшего в низовья р. Оби при сбросах паводковых вод из Новосибирского водохранилища, показало, что рыбы на первых этапах натурализации не были заражены метацеркариями трематоды *O. felineus* [2]. За годы существования очага описторхоза в Новосибирском водохранилище лещ также становится промежуточным хозяином паразита, где его зараженность достигает 31.1 %. Исследования зараженности леща в низовьях р. Оби (п. Аксарка) показали, что роль леща в качестве промежуточного хозяина трематоды уменьшалась в более северных участках р. Оби и составляла 15 %. Максимальная зараженность кошачьей двуусткой (от 73 % до 100 %) была выявлена у язя [7, 12].

Зараженность других видов карповых рыб (плотва, елец, обыкновенный голяк, серебряный и золотой караси) личинками кошачьей двуустки из разнотипных водоемов бассейнов рр. Сыни и Войкара на территории заказника в настоящее время мало изучена.

Проведенный нами анализ паразитофауны сигов из отдельных нерестовых притоков показал однородность и стабильность видового состава паразитов в течение почти двадцати пяти лет, что косвенно свидетельствует о единой внутривидовой структуре разных речных полупроходных сигов в бассейне нижней Оби. У исследованных сиговых рыб не выявлены видоспецифичные паразиты.

Паразитофауна сиговых рыб из водоемов заказника «Сынско-Войкарский»

Виды паразита	Виды рыб				
	Пелядь	Сиг	Чир	Тугун	Ряпушка
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
<i>Cloromyxum coregoni</i> (Bauer, 1948)	+	–	+	+	–
<i>Myxobolus</i> sp.	+	–	–	–	–
<i>Trichodina</i> sp.	–	+	–	–	–
<i>Paratrichodina corlissi</i> Lom et Halder, 1977	+	–	–	–	–

1	2	3	4	5	6
<i>Henneguya zschokkei</i> (Garley, 1894)	+	–	+	+	+
<i>Dermocystidium salmonis</i> (Davis, 1947)	+	–	+	+	+
<i>Capriniana piscium</i> (Butschli 1889) Jankowski 1973	–	+	–	–	–
<i>Discocotyle sagittata</i> Leuckart, 1842	+	+	+	+	+
<i>Salmonchus grumosus</i> * (Pugatshev, 1983)	+	+	+	–	+
<i>Diphyllobothrium ditremum</i> (pl) Creplin, 1825	+	–	+	+	+
<i>Diphyllobothrium dendriticum</i> (pl) (Nitzsch, 1824)	+	–	–	–	–
<i>Phyllostomum umblae</i> (Fabricius, 1780)	+	+	+	+	+
<i>Diplosthomum spathaceum</i> mtc. (Rudolphi, 1819)	+	+	+	+	–
<i>Diplosthomum pseudobaeri</i> mtc. (Razmashkin et andrejuk, 1978)	+	–	–	+	–
<i>Diplosthomum heveticum</i> mtc. Dubois, 1929	–	–	–	–	+
<i>Tylodelphys clavata</i> (Nordmann, 1832)	–	+	–	–	–
<i>Ichthyocotylurus erraticus</i> mtc. (Rudolphi, 1809)	+	+	+	+	+
<i>Ichthyocotylurus pileatus</i> mtc. (Rudolphi, 1802)	+	–	+	+	–
<i>Crepidostomum farionis</i> (Muller, 1780)	+	+	–	+	+
<i>Philonema sibirica</i> (Bauer, 1946)	+	–	+	–	+
<i>Cystidicola farionis</i> (Fischer, 1798)	+	+	+	+	+
<i>Pseudocapillaria salvelini</i> (Poljansky, 1952 Bloch, 1779)	–	–	–	+	+
<i>Raphidascaris acus</i> (l) (Bloch, 1779)	–	–	+	+	–
<i>Neoechinorhynchus tumidus</i> (Van Cleave et Bangham, 1919)	+	+	–	+	+
<i>Echinorhynchus salmonis</i> Muller, 1780	–	+	+	+	–
<i>Salmincola extensus</i> (Kessler, 1868)	+	–	+	–	+
<i>Salmincola extumescens</i> (Gadd, 1901)	+	–	–	–	–
<i>Piscicola geometra</i> (L., 1761)	+	–	+	–	–
Количество вскрытых рыб, экз.	22	13	17	17	15

Примечание. * В настоящее время *Salmonchus grumosus* не отмечен.

Начиная с начала 70-х годов, на протяжении всего периода исследований паразитофауны сиговых рыб на территории заказника «Сынско-Войкарский», паразиты сиговых рыб со сложным циклом развития (трематоды *Ichthyocotylurus erraticus*, цестоды *Diphyllobothrium ditremum*, нематоды *Philonema sibirica* и *Cystidicola farionis*, скребни *Neoechinorhynchus tumidus* и *Echinorhynchus salmonis*) остаются постоянными компонентами паразитофауны. Таким образом, нашими исследованиями установлено, что доминирующим видом паразитов производителей сиговых в рр. Сыне и Войкаре, как и прежде, остаются метацеркарии трематоды *Ichthyocotylurus erraticus*, сохраняется ядро паразитофауны, специфичное для сиговых рыб в низовьях р. Оби. Количественные показатели зараженности рыб паразитами сильно меняются в зависимости от гидрологических условий данного года и пресса промысла ввиду возрастных изменений в структуре производителей сиговых рыб. Многолетний мониторинг свидетельствует о стабильности связи в системе «паразит–хозяин». Паразиты, приводящие к пропуску нереста и снижению плодовитости, не выявлены. На протяжении более чем двадцати лет величина инвазии паразитами не достигала уровня эпизоотии, массовой гибели рыб на нерестилищах в рр. Сыне и Войкаре не отмечено.

Заключение

У производителей сиговых рыб выявлено 28 видов паразитов. Большинство из них относится к арктическому пресноводному фаунистическому комплексу. Пиявка *Piscicola geometra* и трематода *Diplostomum spathaceum* эвритермные, широко распространенные паразиты рыб, могут быть отнесены к бореально-равнинной группе видов. Основу паразитофауны сиговых рыб в рр. Сыне и Войкаре составляют виды, широко распространенные у лососевых рыб Ледовитоморской провинции Сибирского округа.

Лещ на начальном этапе натурализации в бассейне р. Сыни не был переносчиком патогенных для млекопитающих и человека личинок кошачьей двуустки.

Зараженность жилой формы язя личинками трематоды *O. felineus* из исследуемых водоемов составляла 50 % и была значительно ниже, чем у рыб из р. Оби.

Работа выполнена по программам УрО РАН, проекты N 15-15-4-28 и 15-12-4-28

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 131 с.

2. Госькова О.А., Гаврилов А.Л. Лещ Нижней Оби // Первый конгресс ихтиологов России: тез. докл. М.: Изд-во ВНИРО, 1997. С. 273.

3. Госькова О.А., Гаврилов А.Л., Копориков А.Р. Биоресурсы туводных рыб в реках Сыне и Войкаре (бассейн Нижней Оби) // Проблемы и перспективы использования водных биоресурсов Сибири в XXI веке: материалы Всероссийской конф. с международ. участием, посвященной 100-летию Енисейской ихтиологической лаборатории (ФГНУ «НИИЭРВ»), Красноярск, 8–12 декабря 2008 г. Красноярск: ИПК СФУ, 2009. С. 290–295.

4. Кривенко В.В., Гиновкер А.Г., Романенко Н.А., Филатов В.Г. Экологические основы борьбы с описторхозом. Новосибирск: Наука СО АН СССР, 1989. 135 с.

5. Казаков Б.Е., Пельгунов А.Н., Филиппова А.Ю. К паразитофауне рыб нижнего Иртыша // Экологические проблемы прииртышья: труды Тобольской биологической станции РАН. Т. 1, вып. 1. Тобольск, 2004. С. 89–103.
6. Никольский Г.В. Структура вида и закономерности изменчивости рыб. М.: Пищевая пром-ть, 1980. 108 с.
7. Петрачук Е.С., Пай И.С., Осипов А.С., Янкова Н.В. Паразитофауна леща Обь-Иртышского бассейна // Экология «Молодой ученый». 2013. № 2 (49). С. 98–100.
8. Размашкин Д.А., Кашковский В.В., Осипов А.С., и др. Паразитофауна сигов Нижней Оби и ее Уральских притоков // Сборник научных трудов ГосНИОРХ. 1981. Вып. 171. С. 72–83.
9. Размашкин Д.А., Кашковский В.В. Паразитофауна и болезни пеляди // Пелядь *Coregonus peled* (Gmelin, 1788): Систематика, экология, продуктивность. М.: Наука, 1989. С. 242–266.
10. Размашкин Д.А., Кашковский В.В. *Tetraonchus alaskensis* Price, 1937 и его эпизоотическое значение // Паразитология. 1977. Т. 11, вып. 3. С. 247–251.
11. Титова С.Д. Паразиты рыб Западной Сибири. Томск: ТГУ, 1965. 172 с.
12. Экология рыб Обь-Иртышского бассейна. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. 596 с.
13. Шигин А.А. Трематоды фауны СССР. Род *Diplostomum*. Метацеркарии. М.: Наука, 1986. 255 с.
14. Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Госькова О.А., Степанов Л.Н., Ярушина М.И. Экологическое состояние притоков Нижней Оби (реки Сыня, Войкар, Сось). Екатеринбург: УрО РАН, 2002. 136 с.

**ЗАРАЖЕННОСТЬ НЕМАТОДОЙ *STERLIADOCHONA*
EPHEMERIDARUM (LINSTOW, 1872) ХАРИУСА ЕВРОПЕЙСКОГО
THYMALLUS THYMALLUS (L.) В БАССЕЙНЕ РЕКИ СУДЫ**

OCCURENCE OF NEMATODA *STERLIADOCHONA EPHEMERIDARUM*
(LINSTOW, 1872) INFECTION IN EUROPEAN GRAYLING *THYMALLUS*
THYMALLUS (L.) IN RIVER SUDA

А.С. Куриш
A.S. Kirish

Приведены данные о зараженности нематодой Sterliadochona ephemeridarum хариуса европейского Thymallus thymallus в трех реках бассейна реки Суды за 2013–2016 гг.

The data on the infection of European grayling Thymallus thymallus with the nematode Sterliadochona ephemeridarum in three rivers of Suda river basin for 2013–2016 are presented.

Ключевые слова: паразиты рыб, *Sterliadochona ephemeridarum*, нематода, хариус, *Thymallus thymallus*.

Keywords: fish parasites, *Sterliadochona ephemeridarum*, nematode, grayling, *Thymallus thymallus*.

Введение

Нематода *Sterliadochona ephemeridarum* (Linstow, 1872) является широко распространенным паразитом лососевых рыб [12]. Сведения о зараженности данным паразитом рыб встречаются у многих авторов, но часто в описании используются его синонимы (*Metabronema harwoodi*, *Metabronema canadense*, *Metabronema salvelini*, *Cystidicoloides harwoodi*, *Sterliadochona tenuissima*, *Cystidicoloides tenuissima*, *Salmonema ephemeridarum*, *Cystidicoloides ephemeridarum*) [13, 14]. В водоемах бассейна р. Суды исследования паразитофауны хариуса европейского *Thymallus thymallus* (L.) ранее не проводились.

В статье приведены 4-летние данные о зараженности нематодой *S. ephemeridarum* хариуса из трех рек бассейна р. Суды.

Материал и методика

Вылов рыбы производили в период с июля 2013 г. по октябрь 2016 г. из трех рек Вологодской области, входящих в систему р. Суды. Это р. Колошма близ дер. Аганино; р. Суда у дер. Шома, дер. Нижний Конец и дер. Никольское; р. Колпь около дер. Заполье [6]. Р. Колошма берет начало из оз. Нижнего на Вепсовской возвышенности, течет по моренной холмистой, местами заболоченной равнине, длина реки 68 км. При слиянии с р. Ножемой образует р. Суду. Р. Суда протекает в Бабаевском и Кадуйском р-нах Вологодской обл. и впадает в Рыбинское водохранилище. Ее длина 184 км. Р. Колпь является притоком р. Суды, ее длина 254 км. Р. Колпь вытекает из оз. Екшозеро на Вепсовской возвышенности на востоке Ленинградской области [3]. Р. Колпь впадает в р. Суду недалеко от дер. Усть-Колпи

Кадуйского р-на Вологодской обл. в 20 км выше поселка Кадуи и в 57 км от устья Суды [9].

Рыбу ловили на искусственную приманку (нахлыст). Учитывая особенности взятия материала, просматривали свежую рыбу, после ее отлова спустя 1–3 часа, и замороженную при температуре –18°С. Рыба на предмет наличия паразитов изучена общепринятыми методами [2, 4]. Всего исследовали 216 экз. хариуса размером от 11.3 до 31.7 см (табл. 1).

Таблица 1

Места и время отлова хариуса в 2013–2016 гг.

Время отлова	Реки			Всего
	Кольп	Суда	Колошма	
2013 г.				
Июль	–	4	–	4
Сентябрь	–	12	–	12
2014 г.				
Июнь	–	21	10	31
Июль	3	11	–	14
Август	–	23	–	23
Сентябрь	7	6	–	13
Октябрь	–	10	–	10
2015 г.				
Июнь	5	10	10	25
Июль	–	13	–	13
Август	–	10	–	10
Сентябрь	–	12	–	12
Октябрь	–	7	–	7
2016 г.				
Май	7	–	–	7
Июнь	6	6	10	22
Июль	3	–	–	3
Август	1	3	–	4
Сентябрь	–	2	–	2
Октябрь	–	4	–	4
Всего	32	154	30	216

Объектом изучения стала нематода *S. ephemeridarum*, обнаруженная в пищеварительном тракте хариуса.

Для количественной характеристики зараженности паразитами рыбы использовали следующие показатели:

1. Экстенсивность инвазии: $\Theta = Nз/No*100\%$,

где Nз – количество зараженных рыб, No – количество исследованных рыб.

2. Интенсивность инвазии: $I_i = N_n / N_z$,

где N_n – число обнаруженных особей паразитов, N_z – количество зараженных этим паразитом рыб.

3. Индекс обилия: $I_o = N_n / N_o$,

где N_n – количество обнаруженных паразитов, N_o – количество исследованных рыб.

Результаты и обсуждение

Установлено, что нематода *S. ephemeridarum* широко распространена у хариуса только в 2 водоемах из 3 исследованных. Это рр. Суда и Колошма. В р. Колпи у рыб найдены только единичные экземпляры *S. ephemeridarum* (табл. 2).

В рр. Суде и Колошме отмечено почти 100-процентное заражение этим паразитом хариуса, что связано с преобладанием в этих двух водоемах в спектре питания хариуса личинок и имаго поденок *Habrophlebialauta*, *Habroletoidesmodesta*, *Ephemeridanica*, которые являются промежуточными хозяевами *S. ephemeridarum* [8]. Интенсивность инвазии червями хозяина из р. Суды достигает 838 червей на одну рыбу.

В р. Колпи отмечена очень низкая зараженность нематодой рыбы. В некоторые периоды исследований паразита вообще не находили. Это может говорить о низкой плотности личинок поденок в данном водоеме или самого хариуса и, следовательно, о разрыве жизненного цикла *S. ephemeridarum*.

Зараженность *S. ephemeridarum* рыбы в р. Суде носит устойчивый характер во все периоды исследования, но в летний период показатели инвазированности червями своих хозяев выше. Исходя из многолетних наблюдений можно заметить, что более всего хариус был инвазирован *S. ephemeridarum* в 2015 г., что подтверждают данные как по р. Суде, так и р. Колошме. Самые низкие показатели по 2014 г., что можно связать не только с падением численности промежуточных хозяев (подёнок), но и с климатическими условиями. В частности, 2014 г. отличался достаточно высокими температурами, которые отразились на питании хариуса, а также понижением уровня воды и частичным обмелением реки [15]. Напротив, 2015 г. был прохладным и многоводным [16]. В 2016 г. температура также была ниже нормы, но из-за очень высокого уровня воды вылов рыбы был затруднен, поэтому мы не смогли собрать материал за июль 2016 г. [17].

Таблица 2

Зараженность *Sterliadochona ephemeridarum* хариуса

Время отлова	Реки								
	Колпь			Суда			Колошма		
	Э	Ии	Ио	Э	Ии	Ио	Э	Ии	Ио
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2013 г.									
Июль	–	–	–	100	28.3	28.3	–	–	–
Сентябрь	–	–	–	91.7	44.5	40.8	–	–	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2014 г.									
Июнь	–	–	–	95.2	67.1	63.9	90.0	12.1	10.9
Июль	0	0	0	100	19.3	19.3	–	–	–
Август	–	–	–	95.6	10.8	10.4	–	–	–
Сентябрь	0	0	0	100	61	61	–	–	–
Октябрь	–	–	–	100	9.9	9.9	–	–	–
2015 г.									
Июнь	20	1	0.2	100	58.9	58.9	100	216.2	216.2
Июль	–	–	–	100	320.2	320.2	–	–	–
Август	–	–	–	100	454.7	454.7	–	–	–
Сентябрь	–	–	–	83.3	123.2	102.7	–	–	–
Октябрь	–	–	–	100	211.3	211.3	–	–	–
2016 г.									
Май	0	0	0	–	–	–	–	–	–
Июнь	0	0	0	100	346.5	346.5	100	60.4	60.4
Июль	33.3	2.0	0.7	–	–	–	–	–	–
Август	0	0	0	100	141.7	141.7	–	–	–
Сентябрь	–	–	–	100	25.5	25.5	–	–	–
Октябрь	–	–	–	75.0	15.3	11.5	–	–	–
Всего	6.3	1.5	0.1	96.1	118.0	113.5	96.7	99.1	95.8

Зависимость количества особей паразита от размера рыбы на примере р. Суды показана на диаграмме (рис. 1). Можно заметить, что есть два периода в жизни хариуса, когда уровень заражения этой нематодой хозяина высок. Первый период соответствует возрасту 1+ и размерам рыбы 14.1–14.8 см, второй – 18.0–27.0 см. На третьем году жизни интенсивность заражения падает. Возможно, это связано с изменением рациона питания хариуса в этом возрасте и предпочтением использовать другие кормовые объекты, кроме поденок.

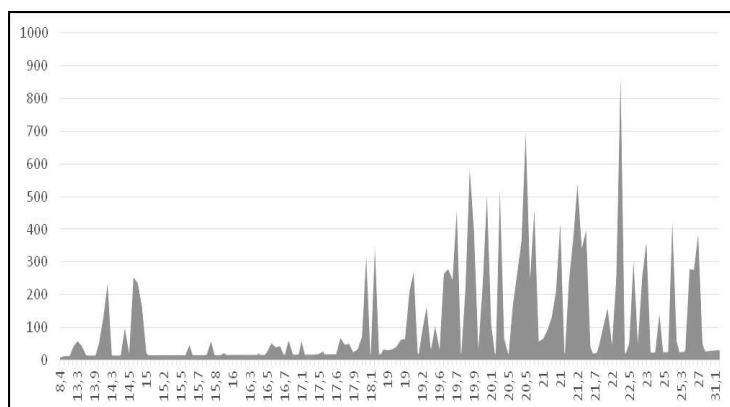


Рис. 1. Зависимость числа особей паразита от размера хозяина в р. Суде.
По оси абсцисс – длина тела хариуса (см); по оси ординат – число особей *Sterliadochona ephemeridarum*, проходящееся на одну исследованную рыбу (экз.)

S. ephemeridarum характеризуют как представителя бореального предгорного фаунистического комплекса [11]. *S. ephemeridarum* часто входит в ядро паразитофауны лососевидных рыб и является доминирующим видом у хариуса [1]. Это подтверждают и данные анализа паразитофауны хариуса из водоемов европейского Севера [5].

В водоемах северо-востока европейской части России распространение нематоды *S. ephemeridarum* изучал Г.Н. Доровских [5]. Он исследовал распределение этих круглых червей у нескольких видов хозяев из бассейна р. Мезени. В его исследованиях изучено 79 особей хариуса из четырех рек [5]. При сравнении результатов мы обнаружили, что в рр. Колошме и Суде показатель индекса обилия паразита выше. Показатель экстенсивности инвазии этими червями в водоемах северо-востока имеет разброс значений от 55.6 % до 100 %, а в водоемах Вологодской области от 6.3 % у хариуса из р. Колпи, до почти 100 % для рыбы из р. Суды и р. Колошмы (табл. 2).

Нематода *S. ephemeridarum* у хариуса из бассейна р. Мезени локализуется преимущественно в желудке [5], у хариуса из рек Вологодской обл. также преимущественно в желудке, реже в пищевode и очень редко в кишечнике.

Обычна нематода *S. ephemeridarum* и в водоемах европейского севера [10]. Здесь исследовано 206 экз. рыб из 5 водоемов Беломорского бассейна и 6 – Баренцево-морского бассейна, экстенсивность инвазии паразитом рыбы составила от 3.3 % до 86.6 %, показатель индекса обилия ниже, чем у хариуса из водоемов Вологодской обл. [7].

S. ephemeridarum является самым массовым паразитом хариуса из рек бассейна р. Суды (Вологодская обл.), встреченный почти у 100 % исследованных особей рыб. Это, видимо, объясняется преобладанием в его спектре питания личинок и имаго подёнок. В водоемах европейского севера и северо-востока эти показатели ниже. Колебания зараженности по годам и рекам также, очевидно, связаны с численностью подёнок, напрямую зависящей от экологической ситуации в исследуемых реках.

1. Барская Ю.Ю., Иешко Е.П. Формирование паразитофауны лососевидных рыб озерно-речной системы Паанаярви-Оланга // Паразитология. 2005. Т. 39, вып. 1. С. 25–37.

2. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1969. 121 с.

3. Вологодская энциклопедия. Вологда (ВГПУ): Русь, 2006. 608 с.

4. Догель В.А. Проблемы исследования паразитов рыб. Методика и проблемы ихтиопаразитологических исследований // Тр. Ленинград. общ-ва естествоиспытателей. 1933. Вып. 3. 268 с.

5. Доровских Г.Н. *Cystidicoloides tenuissima* (Nematoda: Ascarophididae) в популяциях своих хозяев в условиях бассейна реки Мезень // Паразитология. 1996. Т. 30, вып. 4. С. 357–363.

6. Кириш А.С. Результаты эколого-паразитологического исследования хариуса европейского *Thymallus thymallus* бассейна реки Суды в 2014 году // Проблемы патологии, им-

мунологии и охраны здоровья рыб и других гидробионтов: расширенные материалы IV Международной конференции. Борок-Москва, 2015. С. 312–317.

7. Митенев В.К., Шульман Б.С. Паразитофауна хариуса *Thymallus thymallus* (L.) водоемов Кольского региона // Лососевидные рыбы Восточной Фенноскандии. Петрозаводск, 2005. С. 90–96.

8. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР: в 3 т. Паразитические многоклеточные / под ред. О.Н. Бауера. Л.: Наука, 1987. Т. 3. 583 с.

9. Плечко Л.А. Водные маршруты Ленинградской области. Л.: Лениздат, 1987. 192 с.

10. Румянцев Е.А., Иешко Е.П., Шульман Б.С. Паразиты лососевидных рыб (Salmonoidei) европейского севера России // Лососевидные рыбы Восточной Фенноскандии. Петрозаводск, 2005. С. 116–130.

11. Румянцев Е.А. Эволюция фауны паразитов рыб в озерах. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1996. 188 с.

12. Aho J.M.; Kennedy CR. Seasonal population dynamics of the nematode *Cystidicoides tenuissima* (Zeder) from the River Swincombe, England // Journal of Fish Biology, 1984. № 254. P. 473–489.

13. Arai H.P., Smith J.W. Guide to the Parasites of Fishes of Canada Part V: Nematoda // Zootaxa. 2016. Vol. 41. № 85(1). P. 1–274.

14. McDonald T.E., Margolis L. Synopsis of the parasites of fishes of Canada: Supplement (1978–1993) // Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci. 1995. № 122. 265 p.

15. Основные погодно-климатические особенности, наблюдавшиеся на Северном полушарии Земли в 2014 году [Электронный ресурс]. URL: <http://www.meteoinfo.ru/climate/climat-tab13/-2014-/10455--2014-> (дата обращения: 01.05.2017).

16. Основные погодно-климатические особенности, наблюдавшиеся на Северном полушарии Земли в 2015 году [Электронный ресурс]. URL: <http://www.meteoinfo.ru/climate/climat-tab13/-2015-/12093--2015-#4> (дата обращения: 01.05.2017).

17. Основные погодно-климатические особенности, наблюдавшиеся на Северном полушарии Земли в 2016 году [Электронный ресурс]. URL: <http://www.meteoinfo.ru/climate/climat-tab13/2016-climat-analysis> (дата обращения: 01.05.2017).

**СЕЗОННЫЕ РАЗЛИЧИЯ ПАРАЗИТОФАУНЫ
И СТРУКТУРЫ КОМПОНЕНТНОГО СООБЩЕСТВА ПАРАЗИТОВ
САМОК И САМЦОВ ГОЛЬЯНА *PHOXINUS PHOXINUS* L.
ИЗ БАССЕЙНА ВЕРХНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. СЕВЕРНАЯ ДВИНА**

**SEASONAL DIFFERENCES OF THE PARASITE FAUNA AND OF THE
COMPONENT COMMUNITY STRUCTURE OF PARASITES
OF THE FEMALES AND MALES OF THE MINNOW *PHOXINUS PHOXINUS*
(L.) IN THE UPSTREAM OF THE NORTH DVINA RIVER BASIN**

Г.Н. Доровских, В.Г. Степанов
G.N. Dorovskikh, V.G. Stepanov

Гольян возраста 2+–3+ отловлен в количестве 180 экз. из бассейна верхнего течения р. С. Двина (р. Улчекша) в мае–августе 2003 г. В течение летнего сезона сообщество паразитов гольяна проходит три стадии развития: стадию формирования в мае – начале июня, стадию сформированности в июне, стадию разрушения в июле и августе и вновь стадию формирования в августе.

Результаты работы показали, что нельзя игнорировать и недооценивать вероятные различия в зараженности паразитами самок и самцов гольяна. Действительно, различия в зараженности паразитами гольяна разного пола могут отсутствовать, а могут и иметь место. Одними и теми же видами паразитов в одни сроки сильнее поражены самки, в других – самцы. Разница в числе видов паразитов у самцов и самок статистически не достоверна. Однако у самок, по сравнению с самцами, чаще встречаются виды паразитов, представленные единичными особями. Обсуждаемые различия проявляются только при определенном сезонном состоянии рыбы.

Структура паразитарных сообществ у хозяев разного пола одинакова и практически идентична таковой, полученной для хозяина из объединенных выборок.

The material represented by 180 specimens of minnow of the age 2+–3+ was collected according to the standard technique in the upstream of the North Dvina river basin (Ulchekscha river) during the period May – August 2003. Three states of the component parasite community have been: the community in the process of formation (May- June), the formed community (June), the community in destroying (July and August), the community in the process of formation (August).

The results showed that probable differences in the infection by parasites of minnow females and males could not be ignored and underestimated. Indeed, the differences in minnow of different sex's infestation by parasites may be absent or present. In some periods females are stronger affected by the same kinds of parasites, in other periods, males are affected stronger. In comparison to males, in females parasites are more commonly represented by single individuals. Discussed differences may manifest themselves only in a certain seasonal condition of a fish.

The structure of parasitic communities in hosts of different sex is equal and almost identical to that obtained in mixed hosts samples.

Ключевые слова: *рыба, гольян, Phoxinus phoxinus, паразиты, паразитофауна, компонентные сообщества, самки, самцы.*

Keywords: *fish, minnow, Phoxinus phoxinus, parasites, parasite fauna, component communities, females, males.*

Введение

Одной из важнейших проблем в биологическом исследовании, в том числе ихтиопаразитологическом, является формирование выборки. Необходимо правильно определить ее объем, выбрать время отлова рыбы, предусмотреть размерный, возрастной и половой состав исследуемых особей хозяина. Это особенно важно, если результаты изучения паразитофауны и структуры компонентного сообщества паразитов рыбы планируется применить для определения состояния гидробиоценоза. Для этой цели на северо-востоке европейской части России рекомендовали использовать паразитов гольяна [28]. Это связано с широким распространением указанного вида рыб, его многочисленностью, малыми размерами и достаточно богатым видовым составом его паразитофауны. В связи с этим был решен вопрос о времени отлова гольяна [20, 22, 23], необходимом количестве вскрытий [26, 38, 46], возрасте исследуемого хозяина [16–19, 38]. Однако вопрос о соотношении полов особей, включаемых в состав выборки гольяна, пока оставался открытым, хотя показано [13], что нельзя игнорировать и недооценивать вероятные различия в зараженности паразитами его самок и самцов. Действительно, различия в зараженности паразитами гольяна разного пола могут отсутствовать, а могут и иметь место. Одними и теми же видами паразитов в одних водоемах сильнее поражены самки, в других – самцы. У самок, по сравнению с самцами, чаще встречаются виды паразитов, представленные единичными особями. Предположили, что обсуждаемые различия проявляются только при определенном сезонном состоянии рыбы.

Цель работы — выяснить, имеются ли сезонные различия в составе паразитофауны, интенсивности заражения паразитами и структуре паразитарных сообществ у самок и самцов гольяна.

Материал и методика

Сбор материала произведен в течение мая–августа 2003 г. по общепринятой методике [6] из р. Улчекши, притока р. Лузы, относящихся к бассейну верхнего течения р. С. Двина (Прилузский р-н, Республика Коми). Одновременно брали по три выборки гольяна *Phoxinus phoxinus* L.: смешанного полового состава, только самцы и только самки. Объем выборок по 15 экз. рыб. Вскрыто 180 экз. гольяна возраста 2+–3+. Сведения о паразитофауне половозрелого гольяна из указанного места опубликованы ранее [20].

Возраст рыбы определен по чешуе и отолитам [47].

Сравнение паразитофауны самок и самцов гольяна осуществлено по набору видов и их представленности в сборах с использованием индекса общности Чекановского – Сьеренсена в форме b (K_{CS}), в котором исключено влияние различий в объеме сравниваемых коллекций [45].

$$K_{CS} = \sum (\min p_{i1}, p_{j2}, p_{z2}, \dots \text{ и т. д.}),$$

где p_{i1} – минимальная доля по числу особей или биомассе i -го вида в 1-й из сравниваемых паразитофаун, p_{j2} , p_{z2} – минимальные доли j -го и z -го видов по числу особей или биомассе во 2-й из рассматриваемых фаун паразитов гольяна.

Сопоставление долей аллогенных и автогенных видов, видов-генералистов и специалистов [36, 37], а также значений индекса разнообразия Шеннона [43] проведено с помощью критерия t_{st} .

Анализ экологического благополучия или напряженности в сообществе паразитов основан на предложенном индексе оценки преобладающей жизненной стратегии видов D_E' сообществ зообентоса [7].

$$D_E' = H'_{spB} / H'_{spB \max} - H'_{spA} / H'_{spA \max} = (H'_{spB} - H'_{spA}) / \log(N),$$

где H'_{spB} – индекс разнообразия видов (Шеннона) по биомассе, H'_{spA} – индекс разнообразия видов (Шеннона) по количеству особей, N – количество видов в выборке.

Индекс D_E' представляет собой разность информационных оценок выравненностей для видов конкретного сообщества по количеству особей и по биомассе. Будучи безразмерным, он изменяется в интервале между -1 и 1 при критическом переходном значении 0 . Значения, близкие к -1 , указывают на полное отсутствие стресса, что соответствует К-стратегии, значения, близкие к 1 , – на наличие сильного стресса, что соответствует г-стратегии [7].

Терминология, расчеты индексов и метод построения графиков, отражающих структуру компонентного сообщества паразитов, изложены в предыдущих публикациях [10, 11, 14, 20, 21, 29, 48–50].

Расчет структуры сообщества паразитов произведен без учета представителей р. *Trichodina*.

Результаты

У самок и самцов гольяна нашли от 12 до 16 видов паразитов (табл. 1). При этом в 3-х случаях из 4-х в составе паразитофауны самок видов больше, чем у самцов. Эти отличия, обусловленные появлением у самок видов паразитов, представленных единичными особями, статистически недостоверны как по числу их особей, так и биомассе ($K_C = 0.672-0.972$; $t_{st} = 0.218-1.758$; $P \gg 0.05$).

Сравним зараженность наиболее массовыми видами паразитов хозяев разного пола в весенне-летний период года. Метациркуляриями *Diplostomum phoxini* (Faust, 1918) в июне по числу особей и биомассе сильнее поражены самцы ($t_{st} = 12.187$; $P < 0.001$; $t_{st} = 4.721$; $P < 0.001$ соответственно), в мае и июле инвазированность ими самок и самцов одинакова ($t_{st} = 0.139$; $P \gg 0.05$; $t_{st} = 0.055$; $P \gg 0.05$), в августе червей больше собрано с самцов ($t_{st} = 4.034$; $P < 0.001$), а их биомасса у хозяина обоих полов статистически равна ($t_{st} = 1.555$; $P \gg 0.05$). В мае и июне самцы более инвазированы *Muxobolus musculi* (Keysselitz, 1908), чем самки (по числу цист: $t_{st} = 4.910-14.306$; $P < 0.001$); по биомассе: $t_{st} = 2.405-7.002$; $0.01 > P < 0.001$), в июле и августе такие различия отсутствовали (по числу особей: $t_{st} = 0.171-0.578$; $P \gg 0.05$; по биомассе: $t_{st} = 0.567-0.773$; $P \gg 0.05$). В мае и июне личинок нематоды *Raphidascaris acus* (Bloch, 1779) от самцов собрано значительно больше, чем от самок ($t_{st} = 2.744-5.084$; $0.01 > P < 0.001$), но их биомасса у тех и других примерно одинакова ($t_{st} = 0.804-1.686$; $P > 0.05$). В июле и августе разница в зараженности *R. acus* рыбы обоих полов статистически недостоверна (по числу особей: $t_{st} = 0.410-1.285$; $P \gg 0.05$; по биомассе: $t_{st} = 0.136-0.430$; $P \gg 0.05$).

Таблица 1

Паразитофауна голяна разного пола в р. Улчекши (бассейн р. С. Двина)

Вид паразита	Май		Июнь		Июль		Август	
	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы
	n=15							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Muxidium rhodei</i> Leger, 1905	1(0.20)	-	1(0.47)	1(0.47)	2(15.60)		2(0.47)	1(0.07)
<i>Muxobolus musculi</i> Keysselitz, 1908	3(0.40)	6(1.40)	3(2.47)	2(9.80)	3(0.33)	4(0.60)	3(0.67)	3(0.93)
<i>M. bramae</i>	-	-	-	-	-	2(0.27)	-	-
<i>M. cybinae</i>						2(0.13)		
<i>M. lomi</i> Donec et Kulakowskaja, 1962	-	-	1(1.67)	3(6.60)				
<i>Trichodina sp.</i>	+	+	+	+				
<i>Dactylogyrus borealis</i> Nybelin, 1936	1(0.07)	-	1(0.13)	3(0.27)	4(0.73)	6(0.73)	2(0.20)	2(0.33)
<i>Pellucidhaptor merus</i> (Zaika, 1961)	-	-	-	2(0.13)	1(0.07)			
<i>Gyrodactylus aphyae</i> Malmberg, 1957	? (6.67)	? (6.67)	?(88.60)	?(88.60)	?(16.13)	?(16.93)	?(0.13)	?(0.20)
<i>G. macronychus</i> Malmberg, 1957	?(3.53)	?(3.53)	?(6.47)	?(6.47)	?(0.47)	?(0.47)	?(0.13)	?(0.13)
<i>G. limneus</i> Malmberg, 1964	?(0.47)	?(0.47)	?(0.40)	?(0.40)		1(0.07)	1(0.07)	1(0.07)
<i>G. laevis</i> Malmberg, 1957	1(0.07)	1(0.07)	?(0.20)	?(0.20)				
<i>G. pannonicus</i> Molnar, 1968	?(0.27)	?(0.27)	?(1.00)	?(0.93)	1(0.07)	1(0.07)		1(0.07)
<i>G. magnificus</i> Malmberg, 1957	?(2.27)	?(2.27)	?(4.80)	?(4.87)	?(0.47)	?(0.47)	?(0.40)	?(0.40)
<i>Allocreadium isoporum</i> (Looss, 1894)	3(0.20)	3(0.27)	2(0.20)	4(0.27)	1(0.07)	4(0.27)	1(0.07)	-
<i>Phyllodistmum folium</i> (Olbers, 1926)	-	-	1(0.07)	-			1(0.07)	-
<i>Diplostomum phoxini</i> Faust, 1918 larvae	15(57.93)	15(57.93)	15(47.40)	15(71.13)	15(54.73)	15(55.00)	15(48.80)	15(56.30)

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Rhipidocotyle campanula</i> (Dujardin, 1845) larvae	2(0.13)	2(0.13)	1(0.07)	-	4(1.07)	1(0.27)	5(0.80)	2(0.33)
<i>Raphidascaris acus</i> (Bloch, 1779) larvae	15(10.40)	15(12.80)	14(6.60)	10(3.73)	15(4.40)	11(3.73)	13(3.67)	10(3.47)
<i>Neoechinorhynchus rutili</i> (Müller, 1780)	1(0.13)	-	-	-	1(0.07)			
Всего видов	15	12	16	15	13	13	12	11

Примечание. За скобками число зараженных данным видом паразита рыб; в скобках – индекс обилия; ? – паразиты собраны из осадка в материальной банке, в которой рыба хранилась до вскрытия.

Инвазированность червями р. *Gyrodactylus* (Nordmann, 1832) и самым многочисленным его представителем *Gyrodactylus aphyae* (Malmberg, 1957) (по числу особей: $t_{st} = 0.645-0.762$; $P \gg 0.05$; по биомассе: $t_{st} = 0.319-0.357$; $P \gg 0.05$) самок гольяна сходна с таковой самцов.

Различия в биомассе и общем числе экземпляров паразитов (для миксоспоридий – цист), найденных у самок и самцов гольяна в мае, статистически недостоверны ($t_{st} = 0.271$; $P \gg 0.05$; $t_{st} = 1.238$; $P \gg 0.05$ соответственно). В июне у самцов значения биомассы инвадентов ($t_{st} = 4.280$; $P < 0.001$) и числа их особей ($t_{st} = 9.760$; $P < 0.001$) существенно выше, чем у самок. В июле картина сменилась на противоположную, величина биомассы ($t_{st} = 5.486$; $P < 0.001$) и число экземпляров ($t_{st} = 6.238$; $P < 0.001$) паразитов у самок стало выше, чем у самцов. В августе у хозяев обоих полов биомасса паразитов ($t_{st} = 0.976$; $P \gg 0.05$) статистически одинакова, тогда как их особей больше у самцов ($t_{st} = 3.504$; $P < 0.001$) (табл. 2).

У хозяев обоих полов доли автогенных (по числу особей: $t_{st} = 0.027-0.653$; $P \gg 0.05$; по биомассе: $t_{st} = 0.023-1.051$; $P \gg 0.05$) и аллогенных (по числу особей: $t_{st} = 0.012-0.847$; $P \gg 0.05$; по биомассе: $t_{st} = 0.076-1.095$; $P \gg 0.05$) видов статистически одинаковы. В мае, июне и августе у рыбы обоих полов доли видов-специалистов (по числу особей: $t_{st} = 0.054-0.239$; $P \gg 0.05$; по биомассе: $t_{st} = 0.016-0.506$; $P \gg 0.05$) и видов-генералистов (по числу особей: $t_{st} = 0.045-0.775$; $P \gg 0.05$; по биомассе: $t_{st} = 0.088-1.875$; $P > 0.05$) близки. В июле доли видов-специалистов по биомассе значимо выше у самцов (по числу особей: $t_{st} = 1.302$; $P > 0.05$; по биомассе: $t_{st} = 2.119$; $P < 0.05$), а видов-генералистов у самок (по числу особей: $t_{st} = 1.302$; $P > 0.05$; по биомассе: $t_{st} = 2.119$; $P < 0.05$).

В июле отмечено наиболее существенное неравенство величин индексов видового разнообразия, характеризующих сообщества паразитов самок и самцов. Значения индексов доминирования выше у самцов, индексов выравненности видов и Шеннона – у самок. От мая к июлю наблюдали постепенный рост различий величин названных индексов, рассчитанных для сообществ паразитов самок и самцов, затем снижение их к августу. При этом в июне и августе отличие индексов, рассчитанных по величинам биомасс, существенно выше, чем таковых, рассчитанных по числу особей паразитов. Уровень различий индекса Шеннона у сообществ паразитов самок и самцов гольяна с мая по август статистически недостоверен ($t_{st} = 0.238-0.780$; $P \gg 0.05$).

В сообществах паразитов самок и самцов гольяна по соотношению биомасс выделяется по три группы видов (рис. 1). В 1-ю группу входят по 1–4 вида, это *M. musculi*, *G. aphyae*, *G. macronychus* (Malmberg, 1957), *D. phoxini*, *R. acus*. Во 2-й группе число видов колеблется от 5 до 9; в 3-й – от 1 до 5 видов. Суммы ошибок уравнений регрессии, описывающих разброс значений биомасс видов, превышают свой пороговый уровень 0.25 [10] у сообществ паразитов рыбы обоих полов в мае, у самцов – в июне, у самок – в июле. Ниже своей критической величины они отмечены у сообществ паразитов хозяина и того, и другого пола в августе, у самцов гольяна – в июле, у самок – в июне (табл. 2). Наиболее заметны различия сумм ошибок уравнений регрессии, характеризующих разброс биомасс видов, составляющих сообщества паразитов самок и самцов гольяна, были в июне и июле. В мае и августе эта разница намного ниже.

Таблица 2

Характеристика компонентных сообществ паразитов самок и самцов голяна из р. Улчекши

Показатели	Май		Июнь		Июль		Август	
	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы
<i>I</i>	2	3	4	5	6	7	8	9
Исследовано рыб	15	15	15	15	15	15	15	15
Общее число видов паразитов	14	11	15	14	13	13	12	11
Общее число особей паразитов	1241	1285	2408	2909	1411	1187	832	936
Общее значение условной биомассы	194.9	198.7	461.6	557.8	286.2	201.8	133.4	144.8
Количество автогенных видов	13	10	14	13	12	12	11	10
Количество аллогенных видов	1	1	1	1	1	1	1	1
Доля особей автогенных видов	0.295	0.324	0.705	0.633	0.418	0.305	0.120	0.097
Доля биомассы автогенных видов	0.326	0.330	0.764	0.707	0.560	0.373	0.159	0.105
Доля особей аллогенных видов	0.674	0.676	0.295	0.367	0.582	0.695	0.880	0.903
Доля биомассы аллогенных видов	0.705	0.670	0.236	0.293	0.440	0.627	0.841	0.895
Количество видов специалистов	8	7	9	10	7	8	6	7
Доля особей видов специалистов	0.861	0.830	0.939	0.926	0.771	0.935	0.897	0.922
Доля биомассы видов специалистов	0.870	0.867	0.950	0.920	0.643	0.937	0.864	0.921
Количество видов генералистов	6	4	6	4	6	5	6	4
Доля особей видов генералистов	0.139	0.170	0.061	0.074	0.229	0.065	0.103	0.078
Доля биомассы видов генералистов	0.130	0.133	0.050	0.080	0.357	0.063	0.136	0.079
Доминантный вид по числу особей	<i>D. phoxini</i>		<i>G. aphyae</i>		<i>D. phoxini</i>			
Доминантный вид по значению биомассы	То же		То же		То же			
Характеристика доминантного вида	ал/с		ав/с		ал/с			

Окончание таблицы 2

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
Индекс Бергера – Паркера по числу особей	0.700	0.676	0.552	0.457	0.582	0.695	0.880	0.903
Индекс Бергера – Паркера по биомассе	0.683	0.670	0.624	0.517	0.440	0.627	0.841	0.895
Выравненность видов по числу особей	0.410	0.466	0.465	0.515	0.481	0.372	0.224	0.193
Выравненность видов по биомассе	0.448	0.490	0.436	0.513	0.522	0.421	0.292	0.221
Индекс Шеннона по числу особей	1.081	1.117	1.258	1.359	1.234	0.955	0.556	0.462
Индекс Шеннона по значениям биомассы	1.181	1.174	1.181	1.354	1.340	1.081	0.726	0.530
Ошибка уравнений регрессии	0.361	0.383	0.197	0.322	0.313	0.190	0.186	0.158
D_E'	0.087	0.055	-0.065	-0.004	0.095	0.113	0.157	0.065

Примечание. ав – автогенный вид; ал – аллогенный вид; с – вид-специалист.

В сообществах паразитов гольяна, выборки которого составлены из особей обоего пола, по соотношению биомасс также выделяется по три группы видов (рис. 2), но точки биомасс, символизирующие отдельные виды, лежат более упорядоченно. Последнее отражается в величинах сумм ошибок уравнений регрессии, описывающих разброс биомасс видов (табл. 3). Названные суммы превышают свой пороговый уровень только в мае.

Для смешанных выборок и таковых, составленных из рыбы только одного пола, статистически одинаковы доли автогенных (по числу особей: $t_{st} = 0.099-1.085$; $P > 0.05$; по биомассе: $t_{st} = 0.067-1.420$; $P > 0.05$) и аллогенных (по числу особей: $t_{st} = 0.049-1.406$; $P > 0.05$; по биомассе: $t_{st} = 0.058-1.545$; $P > 0.05$) видов, видов-специалистов (по числу особей: $t_{st} = 0.261-0.955$; $P \gg 0.05$; по биомассе: $t_{st} = 0.016-1.787$; $P > 0.05$) и видов-генералистов (по числу особей: $t_{st} = 0.144-1.072$; $P > 0.05$; по биомассе: $t_{st} = 0.118-1.778$; $P > 0.05$). Наиболее существенно, хотя и статистически недостоверно, от значений долей автогенных и аллогенных видов, видов-специалистов и видов-генералистов смешанных выборок гольяна отличаются таковые самцов, что особенно заметно в июле (по числу особей: $t_{st} = 1.072-1.414$; $P > 0.05$; по биомассе: $t_{st} = 1.420-1.787$; $P > 0.05$). В июне статистически значимо различны доли видов-генералистов смешанной выборки и таковой составленной из самок (по числу особей: $t_{st} = 2.863$; $P < 0.01$; по биомассе: $t_{st} = 3.857$; $P < 0.001$). Разница в числе особей паразитов на хозяине из смешанных выборок и выборок самцов и самок весьма существенна ($t_{st} = 2.326-38.219$; $0.05 > P > 0.001$). По биомассе инвадентов статистически существенно разнятся выборки только в июне ($t_{st} = 4.616$; $P > 0.001$). На гольяне из всех выборок биомасса паразитов в мае статистически одинакова ($t_{st} = 0.914$; $P \gg 0.05$). Близки по своим значениям для этих выборок и индексы видового разнообразия. Таковые для выборок, составленных из самок, более существенно отличаются от величин индексов для смешанных выборок в июне. В остальные месяцы, особенно в июле, больше разнятся индексы самцовых и смешанных выборок.

Величины индекса D_E' , полученные для смешанных выборок, для таковых самцов и самок близки переходному значению, равному нулю. В июне он имеет отрицательные величины, в другие месяцы – положительные.

Виды-доминанты в сообществах паразитов самцов и самок гольяна, а также в таковых, состоящих из хозяев обоих полов, одни и те же. В июле это *G. aphyae*, в другое время *D. phoxini*.

Обсуждение

Итак, у самок гольяна чаще, чем у самцов, встречаются виды паразитов, представленные единичными особями. Подобное отмечено в составе гельминтофауны у окуня *Perca fluviatilis* L. [32, 51] и рыжей полевки *Clethrionomys glareolus* (Schreber, 1780) [40], что объясняют несхожестью в спектре питания самок и самцов и их пищевой активности.

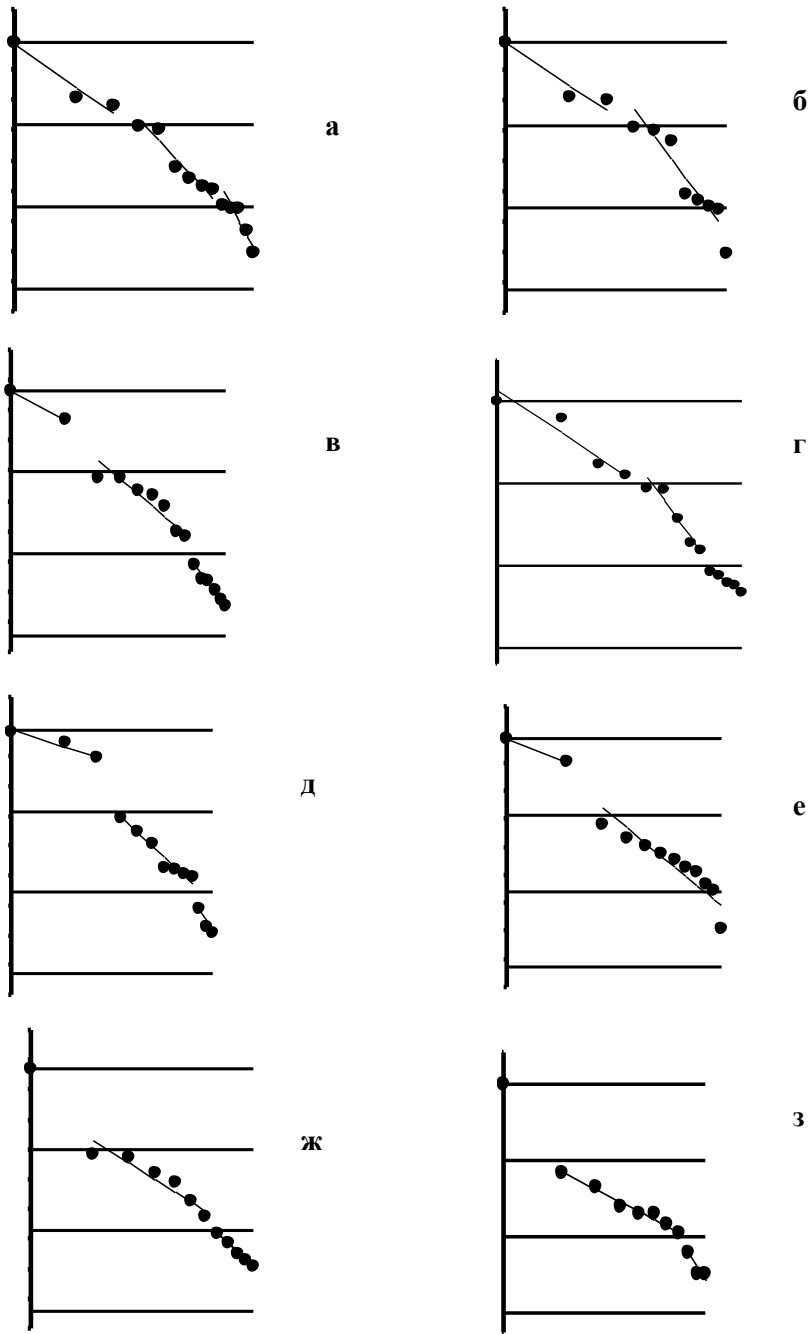


Рис. 1. Вариационные кривые условных биомасс паразитов гольяна разного пола
На всех графиках: по оси абсцисс – натуральные логарифмы порядковых номеров последовательных (по значениям условных биомасс) членов ряда; по оси ординат – натуральные логарифмы значений условных биомасс видов паразитов, образующих компонентное сообщество. Прямые, параллельные оси абсцисс – теоретически рассчитанные критические уровни. Май: а – самки, б – самцы; июнь: в – самки, г – самцы; июль: д – самки; е – самцы; август: ж – самки; з – самцы

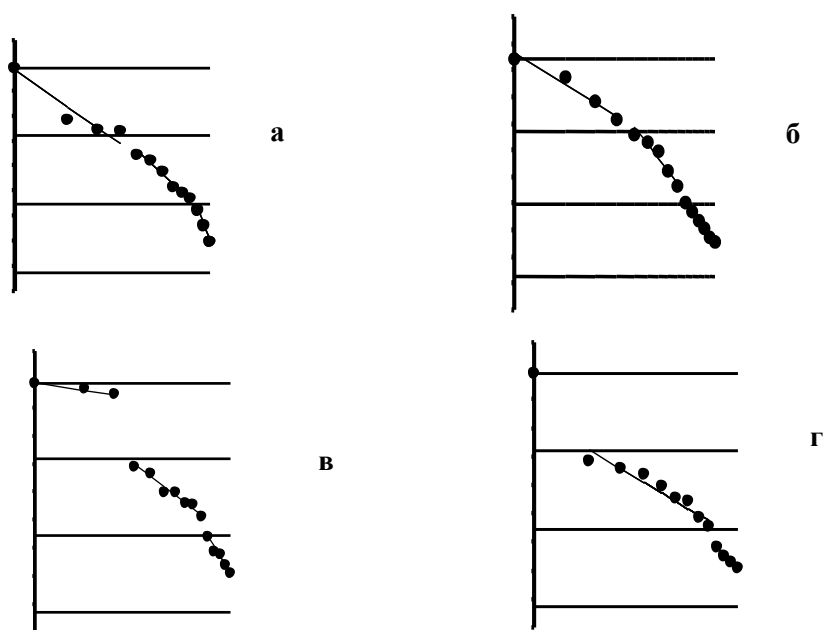


Рис. 2. Вариационные кривые условных биомасс паразитов голяяна (самки + самцы): май (а), июнь (б), июль (в), август (г)

Таблица 3

Характеристика компонентных сообществ паразитов смешанных выборок голяяна

Показатели	Месяцы			
	Май	Июнь	Июль	Август
<i>l</i>	2	3	4	5
Исследовано рыб	15	15	15	15
Общее число видов паразитов	13	15	15	13
Общее число особей паразитов	1205	2382	1694	981
Общее значение условной биомассы	186.0	454.4	346.8	157.3
Количество автогенных видов	12	14	14	12
Количество аллогенных видов	1	1	1	1
Доля особей автогенных видов	0.271	0.681	0.496	0.108
Доля биомассы автогенных видов	0.276	0.743	0.623	0.147
Доля особей аллогенных видов	0.729	0.319	0.504	0.892
Доля биомассы аллогенных видов	0.724	0.257	0.377	0.853
Количество видов-специалистов	8	9	9	7
Доля особей видов-специалистов	0.851	0.876	0.806	0.922
Доля биомассы видов-специалистов	0.872	0.869	0.697	0.892
Количество видов-генералистов	5	6	6	6
Доля особей видов-генералистов	0.149	0.124	0.194	0.078

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Доля биомассы видов генералистов	0.128	0.131	0.303	0.108
Доминантный вид по числу особей	<i>D. phoxini</i>	<i>G. aphyae</i>	<i>D. phoxini</i>	
Доминантный вид по значению биомассы	То же	То же	То же	
Характеристика доминантного вида	ал/с	ав/с	ал/с	
Индекс Бергера – Паркера по числу особей	0.729	0.446	0.504	0.892
Индекс Бергера – Паркера по биомассе	0.724	0.507	0.377	0.853
Выравненность видов по числу особей	0.391	0.543	0.479	0.212
Выравненность видов по биомассе	0.427	0.530	0.515	0.277
Индекс Шеннона по числу особей	1.003	1.472	1.296	0.543
Индекс Шеннона по значениям биомассы	1.095	1.436	1.393	0.711
Ошибка уравнений регрессии	0.307	0.235	0.139	0.163
D_E'	0.083	-0.031	0.082	0.151

Примечание. ав – автогенный вид; ал – аллогенный вид; с – вид-специалист.

У рыб обычно регистрируют более высокую инвазированность паразитами самок [1, 33, 51, 57, 62, и др.], реже – самцов [34, 39, 44, 53, 56, 64, и др.]. Обсуждаемые различия проявляются в определенном возрасте или сезонном состоянии рыбы, при этом ее пол может влиять на паразита как непосредственно через физиологические особенности хозяина, так и опосредованно из-за разности в экологии самок и самцов [1, 32, 34, 51, 53, 64]. Показано, что женские половые гормоны, например у лягушек, ограничивают развитие паразитов [63], у крыс усиливают устойчивость животных к заражению, а мужские гормоны вызывают некоторое увеличение уровня инвазии [59]. Однако зараженность тремя видами червей взрослых самок рыжей полевки выше, чем самцов [40], хотя у мышевидных грызунов обычно более высока инвазированность паразитами самцов, а не самок [5, 41, 52, и др.]. Имеются указания на равенство в зараженности паразитами хозяев обоего пола [12, 31, 55, 58, 60, 61].

Самки и самцы гольяна на протяжении всего года держатся вместе, следовательно несходство пораженности паразитами особей хозяина разного пола будут определять в большей мере отличия в их гормональном состоянии. Последнее особенно заметно в период размножения, приходящийся на апрель–июнь [54], апрель–июль [3], май–июнь [2] или конец июня–июль [17, 42], когда вода прогревается до 5–7° С [4], по другим данным – до 7–10° С [2, 35]. В условиях района сбора материала гольяна в брачном наряде наблюдали во 2-й половине июня – 1-й декаде июля, что согласуется с вышеприведенными сроками нереста. С последними согласуются и наблюдения за динамикой паразитофауны у самок и самцов гольяна. В мае биомасса и общее число экземпляров паразитов (для миксоспоридий – цист) у гольяна обоего пола одинаковы, в июне их больше у самцов, в июле – у самок, в

августе они сильнее поражают самцов, а их биомасса близка у хозяев и того и другого пола. В июле доли видов-специалистов по биомассе значимо выше у самцов, а видов-генералистов – у самок. Отмечен постепенный рост различий величин индексов видового разнообразия, характеризующих сообщества паразитов самок и самцов, от мая к июлю, затем их падение к августу. Наиболее существенная разница сумм ошибок уравнений регрессии, характеризующих разброс биомасс видов, составляющих сообщества паразитов хозяина того и другого пола, была в июне и июле.

Значения индексов видового разнообразия, характеризующие структуру сообществ паразитов гольяна обоего пола, отдельно самцов и самок, как и величины индекса Шеннона для сообществ гельминтов взрослых особей рыжей полевки обоих полов [40], близки. Во всех трех случаях, касающихся сообществ гольяна, по соотношению биомасс выделяется по три группы видов. В случае смешанных выборок точки биомасс видов в каждой из выделенных групп лежат более компактно, чем в сообществах паразитов отдельно самок и самцов, что отражается в значениях сумм ошибок уравнений регрессии, не превышающих своего критического уровня. Исключение составил только случай из р. Улчекши в мае, что объясняется незавершенностью в это время процесса формирования сообщества паразитов гольяна [20].

Итак, паразитами в одни сроки сильнее поражены самцы, в другие – самки. Инвазированность паразитами гольяна разного пола в мае одинакова, в июне и июле различна, в августе особей паразитов больше отмечено на самцах, тогда как биомасса инвадентов у хозяев обоего пола одинакова. Приведенные наблюдения совпадают с мнением о связи обсуждаемых различий с сезонным состоянием рыб [1, 34], а также с наблюдениями за динамикой возрастного состава паразитов гольяна [10, 14, 20, 22, 23, 25, 27, 30].

В мае – начале июня в реках Лузе, Н. Чекше, Улчекше (бассейн верхнего течения р. С. Двина) и водоемах бассейна р. Вычегды идет процесс увеличения зараженности рыб миксоспоридиями *M. musculi*, моногенейми р. *Gyrodactylus* и личинками нематоды *R. acus*. Паразиты в это время представлены зрелыми цистами миксоспоридий, размножающимися гиродактилюсами, не приступившими к яйцекладке дактилогирусами, трематодами, скребнями и личиночными стадиями гельминтов, использующих рыб как промежуточных хозяев. К концу 1-й половины июня, в период максимального насыщения сообщества видами и особями паразитов, *D. phoxini* уступает лидерство *G. aphyae*. В это время сообщество состоит из размножающихся особей *Dactylogyrus borealis* (Nybelin, 1936), трематод, скребней и видов паразитов, для которых рыба служит промежуточным хозяином. Во 2-й половине июня продолжается рост численности и биомассы вида доминанта *G. aphyae*, исчезает *M. musculi*, падает пораженность личинками нематод гольяна. К середине июля снижается численность гиродактилюсов, появляются закончившие яйцекладку дактилогирусы и трематоды, усиливается зараженность миксоспоридиями и личинками нематод рыбы, начинается процесс заражения *D. phoxini* гольяна, который вновь становится видом-доминантом. В конце июля и августе найдены отмирающие и молодые *Allocreadium isoporum* (Looss, 1894), *D. borealis* с атрофированными яич-

никами, малочисленными становятся черви р. *Gyrodactylus*, и только инвазированность метацеркариями *D. phoxini* гольяна сохраняется на прежнем уровне. В конце августа сообщества состояли из паразитов новой генерации и личиночных стадий трематод и нематод.

Таким образом, в названных водоемах отмечено наличие трех состояний сообщества, ранее обозначенных [10] как состояние формирования (май – начало июня), сформированное сообщество (июнь), состояние разрушения (июль) и вновь состояние формирования (июль–август). Переход сообщества из одного состояния в другое, как показано на примере паразитов гольяна из рек Човью [14], Улчекши [20], Н. Чекши, Лузы [22] и Печоры [23–25, 27, 30], обусловлен сменой генераций паразитов.

Учитывая приведенные и опубликованные данные [44, 53, и др.], можно заключить, что малосущественные в течение года отличия в зараженности самцов и самок становятся весьма значительными в период, когда решается важнейшая задача для популяции паразита — заражение новой генерации хозяев и смена своих поколений. При этом в каждом конкретном случае между хозяином и паразитом складываются свои определенные отношения, обеспечивающие оптимальное для данных условий функционирование системы «паразит–хозяин». Последнее показано на примере рачка *Lernaea cyprinacea* L. с карася *Carassius carassius* L. из оз. Длинного при наблюдении за состоянием их популяций с 1984 г. по 2007 г. [8, 9, 12, 15]. До 1996 г. большей зараженностью копеподой характеризовались самки средних и крупных размеров. Затем размерная структура популяции карася вследствие резкого падения его численности упростилась и далее вплоть до конца наблюдений уровень инвазированности лернеями самок и самцов оставался одинаковым.

Итак, результаты работы показали, что в одни сроки сильнее поражены паразитами самцы, в другие – самки, в третьи – различия в их зараженности паразитами отсутствуют. У самок, по сравнению с самцами, чаще встречаются виды паразитов, представленные единичными особями. Обсуждаемые различия особенно заметными становятся в период размножения гольяна, приходящийся на июнь и июль. Тем не менее структура паразитарных сообществ у хозяев обоего пола одинакова и близка, хотя и менее сбалансирована таковой у хозяина из смешанных выборок.

1. Аникиева Л.В., Малахова Р.П. Распределение цестоды *Proteocephalus exiguus* в зависимости от возраста и пола хозяина // Гельминты в пресноводных биоценозах. М.: Наука, 1982. С. 68–73.

2. Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. / под ред. Ю.С. Решетникова. М.: Наука. 2003. Т. 1. 379 с.

3. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. 4-е изд., испр. и доп. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1949. Ч. 2. 469–925 с.

4. Богданов В.Д., Большаков В.Н., Госькова О.А. Рыбы Среднего Урала. Справочник-определитель. Екатеринбург: Сократ, 2006. 208 с.

5. Бугмырин С.В. Эколого-фаунистический анализ паразитов мышевидных грызунов южной Карелии: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Петрозаводск, 2003. 18 с.

6. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.
7. Денисенко С.Г., Барбашова М.А., Скворцов В.В., Беляков В.П., Курашов Е.А. Результаты оценки экологического благополучия сообществ зообентоса по индексу “разности выравненностей” (D_E) // Биология внутренних вод. 2013. № 1. С. 46–55.
8. Доровских Г.Н. Распространение *Lernaea cyprinacea* (Copepoda: Lernaeidae) в популяции карася // Паразитология. 1993. Т. 27, вып. 1. С. 90–96.
9. Доровских Г.Н. *Lernaea cyprinacea* (Copepoda: Lernaeidae) в условиях бассейна среднего течения реки Вычегды // Паразитология. 2001. Т. 35, вып. 2. С. 154–158.
10. Доровских Г.Н. Паразиты пресноводных рыб северо-востока Европейской части России (фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 2002. 50 с.
11. Доровских Г.Н. Компонентные сообщества паразитов голяяна речного в бассейнах рек Печора, Мезень и в оз. Кривое на о. Колгуев // Труды Коми научного центра УрО РАН. 2002. № 170. С. 151–162.
12. Доровских Г.Н. Состояние популяций *Lernaea cyprinacea* L. (Copepoda: Lernaeidae) и *Carassius carassius* L. из озера Длинное // Биология внутренних вод. 2010. № 2. С. 67–72.
13. Доровских Г.Н. Влияние пола голяяна *Phoxinus phoxinus* L. на состав паразитофауны и структуру компонентного сообщества паразитов // Паразитология. 2014. Т. 48, вып. 4. С. 270–283.
14. Доровских Г. Н., Голикова Е. А. Сезонная динамика структуры компонентных сообществ паразитов голяяна речного *Phoxinus phoxinus* (L.) // Паразитология. 2004. Т. 38, вып. 5. С. 413–425.
15. Доровских Г.Н., Макарова Л.Р. *Lernaea cyprinacea* (Copepoda, Lernaeidae) с карася золотого (*Carassius carassius*) из озера Длинное в бассейне среднего течения реки Вычегда // Экология. 2006. Т. 37, № 2. С. 149–153.
16. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Возраст хозяина и структура компонентных сообществ паразитов голяяна обыкновенного *Phoxinus phoxinus* (L.) // Биология внутренних вод. 2007. № 1. С. 95–103.
17. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Возраст хозяина и структура компонентных сообществ паразитов у голяяна речного *Phoxinus phoxinus* (L.) // Паразитология. 2007. Т. 41, вып. 4. С. 284–298.
18. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Изменение структуры компонентных сообществ паразитов с возрастом хозяина // Экология. 2008. Т. 39. № 3. С. 227–232.
19. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Зависимость структуры компонентных сообществ паразитов от возраста хозяина // Паразитология. 2008. Т. 42, вып. 2. С. 101–113.
20. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Сезонная динамика структуры сообщества паразитов голяяна *Phoxinus phoxinus* (L.) в бассейне верхнего течения реки Северная Двина // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2009. № 3. С. 33–43.
21. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Методы сбора и обработки ихтиопаразитологических материалов: учебное пособие. Сыктывкар: Сыктывкарский университет, 2009. 131 с.
22. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Сезонная динамика структуры сообщества паразитов голяяна *Phoxinus phoxinus* (L.) в бассейне реки Луза // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2011. № 9. С. 41–48.
23. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Сезонная динамика паразитофауны и структуры компонентных сообществ паразитов голяяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из реки Печоры. 1 // Паразитология. 2011. Т. 45, вып. 4. С. 277–286.

24. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Сезонная динамика паразитофауны и структуры компонентных сообществ паразитов гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из реки Печора // Материалы международной научной конференции «Теоретические и практические проблемы паразитологии». М., 2011. С. 119–122.
25. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Сезонная динамика паразитофауны и структуры компонентных сообществ паразитов гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из реки Печоры. 2 // Паразитология. 2012. Т. 46, вып. 3. С. 161–170
26. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Взаимосвязь видового богатства паразитов и количества вскрытых особей хозяина (на примере представителей бореального предгорного фаунистического комплекса) // Вестник Сыктывкарского университета. Сер. 2: биология, геология, химия, экология. 2013. Вып. 3. С. 51–68.
27. Доровских Г.Н., Степанов В.Г. Сезонная динамика паразитофауны и структуры компонентных сообществ паразитов гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из реки Печора. 3 // Паразитология. 2014. Т. 48, вып. 1. С. 54–62.
28. Доровских Г.Н., Степанов В.Г., Голикова Е.А., Вострикова А.В. Структура компонентных сообществ паразитов гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из экологически благополучных и загрязненных водоемов // Паразитология. 2008. Т. 42, вып. 4. С. 280–291.
29. Доровских Г.Н., Степанов В.Г., Вострикова А.В. Компонентные сообщества паразитов хариуса *Thymallus thymallus* (L.) (Salmoniformes, Thymallidae) и гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) (Cypriniformes, Cyprinidae) из реки Печора // Паразитология. 2007. Т. 41, вып. 5. С. 381–391.
30. Доровских Г.Н., Терещенко В.Г., Степанов В.Г. Количественный анализ сезонной динамики видовой структуры компонентного сообщества паразитов гольяна *Phoxinus phoxinus* (L.) из реки Печора // Паразитология. 2012. Т. 46, вып. 2. С. 111–117.
31. Доровских Г.Н., Торба Т.П. Распределение видов рода *Dactylogyrus* на жабрах *Carassius carassius* L. // Эколого-популяционный анализ паразитохозяинных отношений. Петрозаводск: Издательство Карельского филиала АН СССР, 1988. С. 89–103.
32. Евланов И.А. Экологические аспекты устойчивости паразитарных систем (на примере паразитов рыб): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. М., 1993. 41 с.
33. Евсеева Н.В. Особенности жизненного цикла цестоды *Triaenophorus crassus* – возбудителя триенофороза лососевых в озерах северо-запада СССР (на примере оз. Отрадное): автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1987. 24 с.
34. Жарикова Т.И. Зараженность леща (*Abramis brama*) моногенезами рода *Dactylogyrus* в зависимости от пола хозяина // Зоологический журнал. 1984. Т. 69, № 12. С. 179–183.
35. Жизнь животных: в 7 т. / гл. ред. В.Е. Соколов. Т. 4. Рыбы / под ред. Т.С. Паса. 2-е изд., перераб. М.: Просвещение, 1983. 575 с.
36. Зайцев Г.Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.
37. Ивантер Э.В. Основы практической биометрии (введение в статистический анализ биологических явлений). Петрозаводск: Карелия, 1979. 94 с.
38. Иешко Е.П., Коросов А.В. Оценка видового богатства паразитофауны рыб: экологический подход // Научный электронный журнал «Принципы экологии». 2012. Вып. 1 (4). С. 28–40. (<http://ecoprj.ru>)
39. Изюмова Н.А. Некоторые итоги изучения биологии дактилогирид карповых рыб // Труды Зоологического института АН СССР. 1988. Т. 177. С. 77–88.

40. Кириллова Н.Ю., Кириллов А.А. Влияние пола и возраста хозяина на структуру сообщества гельминтов рыжей полёвки (*Clethrionomys glareolus*) // Поволжский экологический журнал. 2012. № 1. С. 33–41.
41. Киршенблат Я.Д. Закономерности динамики паразитофауны мышевидных грызунов. Л.: Издательство Ленинградского госун-та, 1938. 92 с.
42. Королев В.В. Рыбы // Земля девственных лесов (Печоро-Илычский биосферный заповедник). Сыктывкар, 2000. С. 95–100.
43. Мэггаран Э. Экологическое разнообразие и его измерение. М.: Мир, 1992. 184 с. (Magurran A.E. Ecological diversity and its measurement. London, Croom Helm. 1983. 170 pp.).
44. Найденова Н.Н. Паразитофауна рыб семейства бычковых Черного и Азовского морей. Киев: Наукова думка, 1974. 184 с.
45. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 250 с.
46. Петрушевский Г.К., Петрушевская М.Г. Достоверность количественных показателей при изучении паразитофауны рыб // Паразитологический сборник Зоологического института АН СССР. 1960. Т. 19. С. 333–343.
47. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
48. Пугачев О.Н. Паразиты пресноводных рыб Северной Азии (фауна, экология паразитарных сообществ, зоогеография): автореф. дис. ... д-ра биол. наук. СПб., 1999. 50 с.
49. Пугачев О.Н. Паразитарные сообщества речного гольяна (*Phoxinus phoxinus* L.) // Паразитология. 2000. Т. 34, вып. 3. С. 196–209.
50. Пугачев О.Н. Паразитарные сообщества и нерест рыб // Паразитология. 2002. Т. 36, вып. 1. С. 3–10.
51. Рубанова М.В. Характеристика структуры многовидовой ассоциации гельминтов (МАГ) окуня в зависимости от пола хозяина // Известия Самарского научного центра РАН. 2011. Т. 13, № 5. С. 213–215.
52. Соснина Е.Ф. Паразиты сони-полчка в Кавказском государственном заповеднике // Ученые записки Ленинградского госуниверситета. 1949. Серия биология. Т. 101, № 19. С. 128–144.
53. Старовойтов В.К. Влияние пола и возраста хозяев на структуру популяции паразита (на примере судака и моногенеи *Ancyrocephalus paradoxus*) // Паразитология. 1995. Т. 29, вып. 5. С. 433–440.
54. Суворов Е.К. Основы ихтиологии. 2-е изд., доп. Л.: Советская наука, 1948. 580 с.
55. Arthur J.R., Arai H.R. Studies on the parasites of Pacific herring (*Clupea harengus pallasi* Valenciennes): a preliminary evaluation of parasites as indicators of geographical origin for spawning herring. Canadian Journal of Zoology. 1980. Vol. 58 (4). P. 521–527.
56. Arthur J.R., Margolis L., Whitaker D.J., McDonald T.E. A quantitative study of economically important parasites of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) from British Columbian water and effects of postmortem handling of their abundance in the musculature. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences. 1982. Vol. 39 (5). P. 710–726.
57. Börgröm R., Halvorsen O. Studies of the helminth fauna of Norway. XI: *Caryophylloides fennica* (Scheider) (Cestoda: Caryophyllidae) in lake Bogstad. Nytt magasin for zoologi. 1968. Vol. 16 (1). P. 20–23.
58. Chappell L.H. The parasites of the three-spined stickleback *Gasterosteus aculeatus* L. from a Jorkshire pond. 2. Variation of the parasite fauna with sex and size of fish. Journal of Fish Biology. 1969. Vol. 1 (4). P. 339–347.

59. Dobson C. Certain aspects of the host-parasite relationship of *Nematospiroides dubius* (Baylis). 2. The effects of sex on experimental infections in the rat (an abnormal host). *Parasitology*. 1961. Vol. 51. P. 499–510.
60. Evans N.A. The occurrence of *Sphaerostoma bramae* (Digenea: Allocreadiidae) in the roach from the Worcester–Birmingham canal. *Journal of Helminthology*. 1977. Vol. 51. P. 189–196.
61. Hanek G., Fernando C.H. The role of season habitat, host age, and sex on gill parasites of *Lepomis gibbosus* (L.). *Canadian Journal of Zoology*. 1978. Vol. 56 (6). P. 1247–1250.
62. Kennedy C.R. Population biology of the cestode *Caryophyllaeus laticeps* (Pallas, 1781) in dace, *Leuciscus leuciscus* L. of the river Avon. *Journal of Parasitology*. 1968. Vol. 54. P. 538–543.
63. Lees E., Bass L. Sex hormones as a possible factor influencing the level of parasitization in frogs. *Nature*. 1960. Vol. 188. P. 1207–1208.
64. Paling J.E. The population dynamics of the monogenean gill parasite *Discocotyle sagittata* Leuckart on Windermere trout *Salmo trutta* L. *Parasitology*. 1965. Vol. 55. P. 667–694.

ВОДНАЯ И ЛУГОВАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СТАРИЦЫ ПОДТЫ В СРЕДНЕМ ТЕЧЕНИИ Р. ВЫЧЕГДЫ

WATER AND MEADOW VEGETATION OF THE OLD BED OF THE RIVER PODTU AN AVERAGE CURRENT OF R. VYCHEGDA

А.М. Попова

А.М. Попова

В статье описана старица Подты среднего течения р. Вычегды, приведена карта изобат старицы, данные по видовому разнообразию ее водной и луговой растительности.

In article old bed of the river Podtu in the middle an average current of the Vychegda River is described, the card of isobaths of the old bed of the river are provided, dates on a specific variety of her water and meadow vegetation are provided.

Ключевые слова: старица (курья), пойма, водная растительность, луговая растительность, р. Вычегда.

Keywords: old bed of the river, flood plain, water vegetation, meadow vegetation, river Vychegda.

Введение

Луга представляют большой научный интерес как уникальный природный объект, отражающий биоразнообразие современной луговой флоры и растительности ледниковых ландшафтов. В поймах таежных рек европейского Севера сосредоточено около половины и более видового состава флоры [5], то есть луговые сообщества являются основным банком генофонда разнообразия растений.

Работы проводились в окрестностях старицы (староречья) Подты в пойме среднего течения р. Вычегды. Р. Вычегда, крупнейший приток р. С. Двина, берет начало на склонах Южного Тимана из болота Дзюрнор. Ее общая длина 1130 км, площадь водосбора 121 тыс. км². В пределах границ Республики Коми протяженность реки составляет 914 км. Основные ее притоки – р. Сысола, Вымь, Пожег, Кажым и Виледь [1].

Рельеф современной поймы среднего течения р. Вычегды неровный, с многочисленными старицами, озерами, притоками. Ширина поймы изменяется от 80–100 м в верхнем течении до 1–2 км в среднем и нижнем течениях. В ее поперечном профиле можно различить три зоны: приречную, среднюю и приматериковую [9]. Приречная зона характеризуется резкогравистым рельефом (ширина грив 3–5 м, высота 3–4 м от основания грив; глубина межгривных понижений 2–3 м от основания грив,

ширина 2–3 м), здесь развиты дерново-аллювиальные почвы. Средняя зона, занимающая обычно большую часть поймы, имеет плоскогрядистый рельеф (ширина гряд 4–6 м, высота 2–3 м от основания гряд; глубина межгрядных понижений 2 м, ширина 3–4 м). Почвы на ней пойменные дерновые, супесчаные и суглинистые. Приматериковая зона характеризуется слабохолмистым рельефом (ширина гряд 5–7 м, высота 1 м от основания гряд; глубина межгрядных понижений 1–2 м, ширина до 10 м), значительной заболоченностью, преобладанием глеевых и глееватых почв. По геоморфологической классификации Р.А. Еленевского [3], пойму р. Вычегды можно отнести к классу развитых пойм, к группе типов сегментно-грядистых и к типу ступенчато-грядистых пойм, характеризующихся наличием старой поймы.

Согласно гидроморфологической теории русловых процессов, для среднего течения р. Вычегды характерен такой тип руслового процесса, как свободное меандрирование [2]. При этом извилистость русла достигает предельного выражения. Возникшая излучина проходит при этом закономерный цикл развития. В начале его, при малых углах разворота, она, подобно излучине ограниченного меандрирования, сползает вниз по течению. Но в этом случае сползание сопровождается увеличением угла разворота. С некоторого момента при угле разворота, близком к 75° , сползание вниз по течению замедляется, а затем при углах $120\text{--}150^\circ$ полностью прекращается. В дальнейшем угол разворота продолжает увеличиваться и может достигать $240\text{--}270^\circ$. При этом происходит сближение центральных участков выше и ниже расположенных излучин, которое завершается образованием узкого перешейка между сближившимися участками реки и прорывом этого перешейка. Образовавшаяся короткая спрямляющая протока (прорва – узкая протока через пойму в обход существующего русла) быстро разрабатывается и обращается в основное русло, куда переходит весь расход реки. Отпавшая излучина обращается в староречье, или старицу (старое обмелевшее русло, через которое в меженный период нет течения воды). Оно вскоре отчленяется от вновь сформировавшегося русла, превращается в серпообразное пойменное озеро и постепенно заиливается взвешенными наносами [8].

Материал и методика

Объектом исследований явилась старица (староречье) Подты среднего течения р. Вычегды, расположенная вблизи пос. Подтыбок Корткеросского района Республики Коми. Также были изучены пойменные луга и водная растительность старицы. Для изучения луговой растительности в окрестностях старицы поперек поймы от уреза воды до первой надпойменной террасы закладывались трансекты (на расстоянии 50–100 м друг от друга). Геоботанические описания (10x10 м) выполнялись по стандартной методике [6]. Пробные площади закладывались одна за другой вдоль трансекты. Биологическая продуктивность надземной фитомассы сообществ оценивалась по результатам общих укосов с пробных площадок размером 1x1 м в 4-кратной повторности. Укосы обрабатывались в абсолютно сухом виде.

В обработку включено 235 геоботанических описаний, сделанных вдоль 82 трансект. Названия видов сосудистых растений даны по сводке С.К. Черепанова [7].

Для изучения водной и прибрежно-водной растительности проведены рекогносцировочный объезд старицы на гребной лодке и ее обход по берегу для лучшего ознакомления с характером растительности и основными чертами ее распределения. Замеры глубины проводились деревянным шестом с нанесенными на него метками. При объезде для выявления растений и границы их распространения по глубине использовались грабли. Растения, погруженные в воду или плавающие на ее поверхности, доставались с берега или лодки. Для извлечения растений со дна на больших глубинах использовался моток колючей проволоки с грузом, которую волочили по дну на веревке.

Результаты и обсуждение

Старица (староречье) Подты сохраняет связь с р. Вычегдой и образована в результате свободного меандрирования реки. Согласно классификации водотоков и водоемов по скорости водообмена [4], старица (староречье) Подты представляет собой лентический водоток, то есть водоток с замедленным течением.

Площадь старицы составляет 65 тыс. м². Максимальная длина старицы – расстояние по поверхности старицы между наиболее удаленными точками берега составляет 6.5 км, средняя ширина – 100 м, максимальная глубина – 6.2 м, средняя глубина 2.9–3.0 м. В результате проведенных исследований в 2015 г. нами составлена карта изобат старицы Подты (рис. 1).

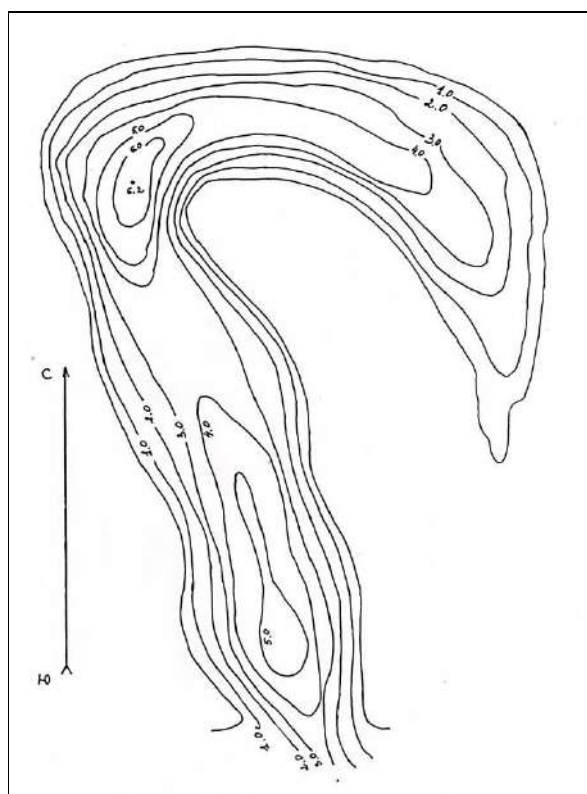


Рис. 1. Карта-схема изобат старицы Подты

В окрестностях пос. Подтыбок пойма р. Вычегды имеет более выраженный характер (рис. 2). Четко выражен прирусловый вал. Гривы высокие, понижения часто оврагоподобные, ввиду чего экологические условия меняются резко, что не способствует увеличению разнообразия сообществ. Приречную зону и приматериковое понижение занимают влаголюбивые растительные сообщества, гривы и возвышения заселены видами невысокого водного довольствия, а склоны грив заселены видами среднего водного довольствия. На границах смены типов рельефа наблюдается резкое изменение видового состава сообществ. В средней зоне с более сглаженным рельефом выявлен значительный экотонный эффект при переходе одного фитоценоза в другой (более 70 % видов входят в состав смежных сообществ).

В летние периоды 2005–2015 гг. на пойменных лугах старицы Подты были выявлены 238 видов сосудистых растений из 40 семейств и 119 родов. В пойме старицы преобладают луга с доминированием *Carex acuta* L. [10], *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. [11], *Phleum pratense* L., *Leontodon autumnalis* L. Для луговых сообществ характерен густой и сомкнутый травостой двух-, трехъярусного сложения. Количество видов на пробной площади варьирует от 8 (осоковые сообщества) до 35 (щучково-тимофеевковые). Наиболее распространены семейства *Poaceae* Barnhart. (21 вид), *Asteraceae* Dumort. (18 видов), *Rosaceae* Juss. (15 видов), *Ranunculaceae* Juss. (12 видов), *Cyperaceae* Juss. (11 видов), *Caryophyllaceae* Juss. (10 видов).

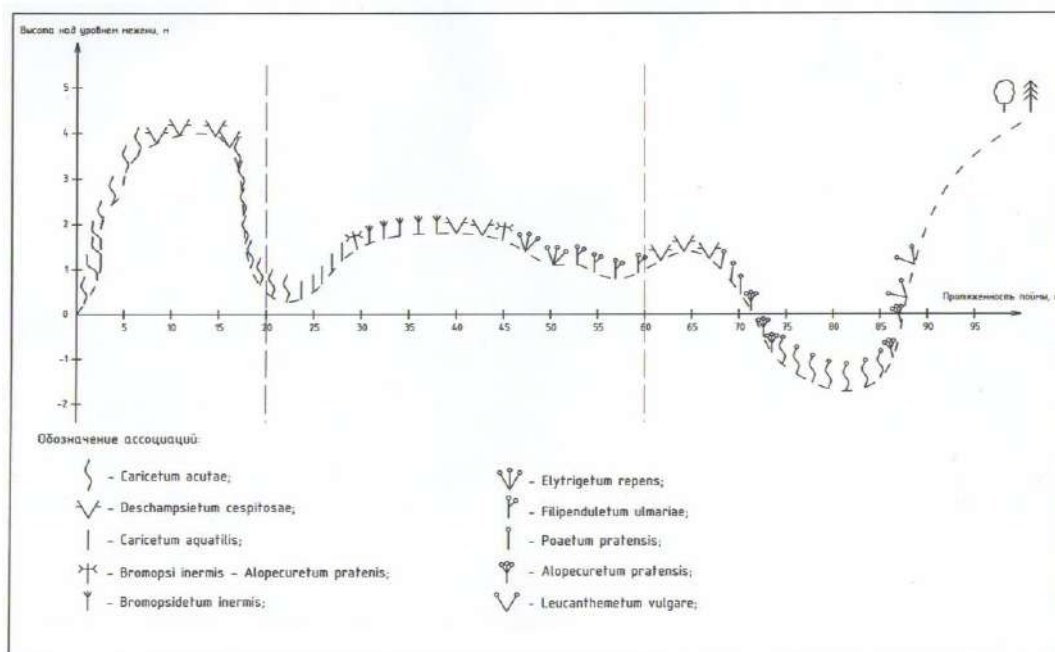


Рис. 2. Схема профиля поймы р. Вычегды и ее старицы Подты в окрестностях пос. Подтыбок Корткеросского района Республики Коми

Площадь пойменных лугов в окрестностях старицы Подты – около 500 га. Средняя урожайность луговых сообществ составляет 30–35 ц/га.

Водная и прибрежно-водная растительность представлена 25 видами, из которых 20 % – гелофиты, 16.6 % – плейстофиты и 16.6 % – гидатофиты. Среди прибрежно-водной растительности преобладают виды из семейств *Cyperaceae* Juss., *Alismataceae* Vent., *Hydrocharitaceae* Juss. Наибольшую площадь водной глади старицы (староречья) занимает *Potamogeton natans* L. Береговую зону занимают такие прибрежно-водные виды, как *Alisma plantago-aquatica* L., *Equisetum fluviatile* L., *Geum rivale* L.

Заключение

Изученная нами старица (староречье) Подты образована в результате свободного меандрирования р. Вычегды и имеет лентический водоток. Площадь старицы составляет 65 тыс. м², максимальная длина старицы – 6.5 км, средняя ширина – 100 м, максимальная глубина – 6.2 м, средняя глубина 2.9–3.0 м.

На пойменных лугах старицы были выявлены 238 видов сосудистых растений из 40 семейств и 119 родов. Площадь пойменных лугов в окрестностях старицы Подты около 500 га. Средняя урожайность луговых сообществ составляет 30–35 ц/га.

Водная и прибрежно-водная растительность старицы представлена 25 видами, из которых 20 % – гелофиты, 16.6 % – плейстофиты, 16.6 % – гидатофиты.

1. Атлас Коми АССР. М., 1964. 64 с.
2. Барышников Н.Б. Антропогенное воздействие на русловые процессы: учебное пособие. Л.: Изд-во ЛГМИ, 1990. 140 с.
3. Еленевский Р.А. Вопросы изучения и освоения речных пойм. М.: Изд-во ВАСХНИЛ, 1936. 65 с.
4. Зилов Е.А. Гидробиология и водная экология (организация, функционирование и загрязнение водных экосистем): учебное пособие. Иркутск: Изд-во Иркутского ун-та, 2008. 138 с.
5. Мартыненко В.А. Анализ видового состава луговых сообществ в конкретных флорах таежной зоны европейского Севера // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: матер. II рабочего совещ. по сравнительной флористике. Л.: Наука, 1987. С. 136–141.
6. Нешатаев Ю.Н. Методы анализа геоботанических материалов. Л.: Изд-во ЛГУ, 1987. 192 с.
7. Черепанов Е.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья, 1995. 991 с.
8. Черновский Л.А., Гриценко А.Г. Учение о гидросфере: учебное пособие. Новосибирск: Изд-во СГГА, 2008. 172 с.
9. Шенников А.П. Луговедение. Л.: Изд-во ЛГУ, 1941. 511 с.
10. Шушпанникова Г.С., Попова А.М. Осоковые сообщества в пойме среднего течения реки Вычегды // Ботанический журнал. 2008. Т. 93. № 4. С. 638–654.
11. Шушпанникова Г.С., Попова А.М. Сообщества *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv. и *Alopecurus pratensis* L. в пойме реки Вычегды // Ботанический журнал. 2011. Т. 96. № 12. С. 85–96.

ПРОБЛЕМА УСТОЙЧИВОСТИ МОТИВАЦИОННЫХ СУБСИСТЕМ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВО ВРЕМЕНИ

THE PROBLEM OF SUSTAINABILITY OF MOTIVATION SUBSYSTEMS OF SCIENTIFIC ACTIVITY IN TIME

Т.В. Разина
T.V.Razina

В работе представлены результаты исследования изменения уровня (силы) десяти мотивационных субсистем системы мотивации научной деятельности (МНД) на выборке в 104 испытуемых в течение года. Установлены факт и направленность изменения уровня мотивационных субсистем под воздействием изменений в широкой социальной и узкой научной среде.

This paper presents the results of investigations of changes in the level (strength) of ten motivational subsystems in motivation system of scientific activity (MSA) on a sample of 104 subjects during the year. Established that changes in the level and direction of motivational subsystems under the influence of changes in the wider social and narrow scientific environments.

Ключевые слова: мотивация научной деятельности (МНД), мотивационные субсистемы, широкая социальная среда, узкая научная среда, устойчивость.

Keywords: motivation scientific activities (MSA), motivational subsystem, wide social environment, a narrow scientific environment, stability.

Проблема и степень ее разработанности

Целью данной работы является выявление теоретического значимого вопроса – насколько мотивы, и в частности мотивы научной деятельности, являются стабильными образованиями и подвержены изменениям во времени под воздействием внешних условий широкой социальной или узкой научной среды. Очевидно и практическое значение, например, в аспекте формирования мотивационной сферы молодого ученого или управления научной деятельностью состоявшегося научного работника посредством воздействия на его мотивационную систему.

По этому вопросу мнения в отечественной и зарубежной психологии различны. В первую очередь, очевидно, что мотивы, безусловно, будут иметь динамику хотя бы по своей силе. Если мотив удовлетворить (то есть достигнуть цели), то сила его воздействия на поведение должна снизиться. Это относится ко всем мотивам-стимулам, согласно А.Н. Леонтьеву. Смыслообразующие мотивы, связанные с ценностной сферой личности, по-видимому, более стабильны. Однако и ценностная

система подвержена существенным изменениям в период ее формирования либо в ситуациях кардинальных изменений условий жизни.

Если взять поздние переосмысления концепции мотивации А. Maslow [25], то мы также можем сказать, что дефицитарные, насыщаемые (d-needs) мотивы будут достаточно изменчивы, в то время как бытийные, ненасыщаемые (b-needs) будут, по-видимому, зависеть не столько от степени их реализации в жизнедеятельности, сколько от определенных стабильных личностных черт и ценностей, которые ее определяют.

Согласно нашей концепции система мотивации научной деятельности имеет иерархическое строение и все отдельные мотивы объединяются на более высоком уровне организации в мотивационные подсистемы. Мы выделяем десять мотивационных подсистем (или мотивационных областей – motivational area), часть из которых соответствует мотивационным областям и мотивам научной деятельности, выделяемым зарубежными психологами-исследователями, а часть – являются оригинальными.

Самой популярной, по-видимому, в отношении исследования мотивов научной деятельности будет являться концепция внешней (extrinsic) и внутренней (intrinsic) мотивации. Внутренняя мотивация – это ориентация в первую очередь на решение научных задач, человек получает удовольствие в ходе научной деятельности, испытывает интерес к процессу и к результату, ощущает полноту самореализации в ходе научной деятельности. Внешняя мотивация – это направленность на карьерный рост, статус и т.п. в сфере науки, продвижение по организационной лестнице. Человек получает удовольствие от почета, признания, уважения его в научном кругу.

Впервые разделение мотивации на эти две группы применительно к научным работникам использовали D.C. Pelz & E.M. Andrews [29]. Однако они рассматривали лишь возрастные изменения в мотивации научных сотрудников, которые являются довольно «медленными». Т.М. Amabile также выделяет внешнюю и внутреннюю мотивацию у научных сотрудников [6]. Согласно ее подходу внешняя мотивация, являясь неспецифической, средовой, по-видимому, в большей степени будет зависеть от внешних условий, а следовательно, будет более лабильной во времени. Внутренняя же мотивация, связанная с личностными особенностями человека (хотя также находится в связи с социальными факторами), будет более стабильной. Однако Т.М. Amabile не рассматривает случай, когда субъект при наличии высокой внутренней мотивации вдруг теряет возможность заниматься научно-исследовательской деятельностью (что довольно часто бывает в России). Она не дает ответа на вопрос, насколько изменчива внутренняя мотивация.

Понятия внешней и внутренней мотивации существенно расширены в трудах E.L. Deci, R.M. Ryan, M. Vansteenkiste и других авторов, разрабатывающих теорию самодетерминации (Self-Determination Theory (SDT)) [10, 11, 32]. Опираясь на эти исследования, можно предположить, что и у научных работников и внешняя и внутренняя мотивация будут существенно изменяться во времени в зависимости от внешних условий (например, при переезде в другой регион страны или же просто в другой город).

Рефлексивная мотивация (reflection) в науке определяется нами как самомотивация, самоконтроль, целеполагание, самодетерминация. Согласно работам А.В. Карпова [1] рефлексия проявляет себя как личностная черта, свойство, характеристика. Соответственно, рефлексивная мотивация также должна быть достаточно устойчива и независима от внешних обстоятельств. Мы, однако, можем предположить, что в быстро меняющихся ситуациях, угрожающих жизни или социальному, научному статусу и требующих быстрых решений, рефлексивная регуляция будет уступать место импульсивной регуляции.

В зарубежной психологии наиболее близким к нашему пониманию рефлексивной мотивации является конструкт автономной мотивации (autonomous motivation), которая включает в себя внутренние правила, личностные смыслы, обобщенные правила, полностью интегрированные с самоидентичностью [12], с помощью которых человек регулирует свою деятельность и приводит ее в соответствие со своими ценностями [15, 33].

В исследовании E.G. Нортон с коллегами показано, что «... самый высокий уровень прогресса на пути к достижению цели и максимальные улучшения эмоционального состояния наблюдались среди автономно мотивированных участников, что воспринималось как высокий уровень управления» [16, с. 683]. Именно автономная мотивация, а не самоконтроль играет приоритетную роль. Однако вопрос о том, насколько стабильна или лабильна автономная мотивация, там не поднимается.

Не менее популярен в исследованиях научной деятельности конструкт мотивации достижения (achievement), предложенный D.C. McClelland [27] и впоследствии широко используемый для исследования мотивации научных работников, в частности в работах индийских ученых [17, 28]. Мотивация достижения – это желание достигать максимальных конечных результатов, решать сложные нетривиальные задачи, искать новые пути решения проблем, ранее казавшихся неразрешимыми. В рамках данного подхода мотивация достижения рассматривается как устойчивая личностная черта. Для научных работников авторы рассматривают мотивацию достижения как необходимую черту, существенно отличающую их от представителей других профессий [17].

Мотивация безопасности (safety) в науке определяется нами как желание достигнуть относительно стабильного социального и научного положения, получить гарантию своей профессиональной пригодности, избежать критики. Одним из компонентов мотивации безопасности выступает мотивация избегания неудач (avoiding failures), которая своего рода антагонист мотивации достижений: «Мотивация избегания может быть определена как сообщение энергии для поведения, позволяющего избежать, удалиться от отрицательных стимулов (объектов, событий, возможностей)» [13, с. 112]. Следовательно, мотивация избегания неудач также представляет собой относительно стабильное во времени образование.

Соответственно, мы можем предположить, что уровень мотивации достижения в науке и уровень мотивации безопасности будут относительно стабильны во времени у каждого сформировавшегося ученого вне зависимости от конкретной внешней ситуации. Здравый смысл, однако, подсказывает, что в социально опасных

(для научного и социального статуса) ситуациях уровень мотивации безопасности должен возрастать.

Познавательная мотивация (*cognitive*) определяется нами как желание получить принципиально новые знания в своей или смежной области науки, в основе которого лежит эмоция «чистого» (т.е. не связанного с практической пользой) интереса. В научной деятельности познавательная мотивация изучается довольно редко, поскольку рассматривается как составная часть внутренней мотивации или мотивации достижений. Как удовольствие от когнитивных усилий, познавательная мотивация исследовалась, например, J.T. Sasioppe с коллегами [8]. Они считают, что «потребность в познании является стабильной личностной чертой, обозначающей получение удовольствия от приложения интеллектуальных усилий» [8, с. 198]. Все люди имеют индивидуальные отличия в уровне познавательной потребности от низкого до высокого, который может быть измерен.

Как составная часть познавательной мотивации может рассматриваться познавательное любопытство (*Epistemic curiosity*), которое активно изучается J.A. Litman с коллегами [22]. Стоит, однако, отметить, что и эти феномены исследуются в основном на выборках студентов [30] и лишь за редким исключением на других профессиональных и социальных группах [21]. Однако познавательное любопытство в работе профессиональных ученых авторами не изучалось.

К нашему определению познавательной мотивации ближе конструкт, одним полюсом которого является «потребность в завершенности» (*need for closure*) [34]. Авторы, изучающие потребность в завершенности подчеркивают, что мотивация к завершению или незавершению хоть и зависит от ситуации, но тем не менее является также и устойчивой индивидуальной характеристикой [18]. В частности, установлено, что потребность в завершении связана с ограничениями рабочей памяти и познавательной способности, но при этом до определенного предела на нее влияют внешние факторы, такие как информационная перегрузка, ограничение времени, шум, умственная усталость, алкогольное опьянение [20].

Так или иначе познавательная мотивация большинством зарубежных исследователей рассматривается как стабильное образование, слабо изменяющееся во времени и мало зависящее от внешних факторов.

Мотивация конкуренции определяется нами как желание научного первенства в научных достижениях или обладании ресурсами для исследований в сочетании с нейтрализацией соперников. В отечественной психологии конструктивный аспект феномена конкуренции в науке нашел отражение в понятии «оппонентного круга» [5] как некоего внутреннего адресата идей ученого, с которым тот ведет научный спор, диалог, во взаимодействии с которым происходит развитие, кристаллизация научных идей, их совершенствование.

Так или иначе мотивация конкуренции будет усиливаться, с одной стороны, благодаря наличию соперников, а с другой – ограниченности ресурсов. Понятно, что в меняющихся социальных условиях и соперники, и ресурсы – переменные очень изменчивые, а следовательно, мы вправе предположить, что мотивация конкуренции также будет изменяться во времени под воздействием внешних условий.

Феномен конкуренции в зарубежной психологии рассматривается как один из основных мотивирующих факторов в профессиональной деятельности, например в трудах D. Malhotra [23]. В отношении научной деятельности конкурентные отношения представляются очевидными, но в то же время, в силу этой очевидности их исследования, остаются на научно-популярном уровне [9].

Ценностная мотивация определяется нами как стимулирующее действие ценностных ориентаций и идеалов личности в области научной деятельности. Потенциально любая общечеловеческая или научная ценность (гуманизм, красота, истина, справедливость и т.п.) или их сочетания могут стать основой для данной мотивации. Н.П. Медянцева [3] выделяет два идеала ученого (романтический и прагматический). Мы же считаем, что таких идеалов значительно больше и они намного разнообразнее.

В своей работе M.W. Martin [24] проводит идею о том, что то научное творчество по своей природе морально и имеет ряд преимуществ перед научным творчеством, которое не опирается на моральные принципы, например насыщает научную деятельность смыслами, значениями и не только личностными, но и общечеловеческими. Это позволяет мотивировать работника даже тогда, когда иссякнет материальная мотивация. Данная позиция перекликается с выделяемой нами ценностной мотивацией, но в работе M.W. Martin [24] она не операционализована, а, соответственно, мало доступна для эмпирического исследования.

Мы предполагаем, что с течением времени, в процессе становления ученого, ценности могут претерпевать трансформации, но причины их будут внутренние. У сформировавшихся ученых система ценностей, а соответственно, и ценностная мотивация не будут существенно изменяться под воздействием внешних факторов.

Антимотивация – группа мотивов, вводимая нами впервые, по крайней мере аналогов данной мотивации мы не встретили ни в своих изысканиях относительно мотивации научной деятельности, ни в обзорах других психологов, занимающихся проблемами мотивации [26].

Антимотивация может быть описана как мотивация преодоления или «вопреки-мотивация». Научная деятельность осуществляется иногда в течение всей жизни, для того чтобы преодолеть определенный комплекс внутренних условий, доказать себе и другим свою научную самостоятельность и состоятельность. В основе подобной мотивации лежит феномен, открытый и теоретически обоснованный А. Адлером, известный как «гиперкомпенсация чувства неполноценности». Антимотивация может возникнуть и под воздействием внешних условий: тяжелая экономическая ситуация в стране, война, идеологический пресс, запрет на научную деятельность для определенных категорий граждан (женщин, крестьянства и т.п.). Для СССР уникальной формой научной организации является «шарашка» – научно-исследовательская лаборатория в условиях тюрьмы, где над решением ряда научных проблем работали группы политических заключенных [2]. Внешние условия могут носить и индивидуальный характер, например запрет родителей на занятия научной деятельностью своему ребенку или материальные трудности.

Таким образом, если антимотивация имеет в своей основе определенные личностные особенности (например, комплекс неполноценности), то она, по-видимому,

будет являться достаточно стабильным личностным образованием. Если же антимотивация выступает как сила, действующая вопреки неблагоприятным внешним условиям, то она может быть довольно лабильна во времени и проявляться только тогда, когда неблагоприятные условия обнаруживают себя. Антимотивация в большей степени относится к мотивам, сообщающим дополнительную энергию для деятельности. Собственной цели или смысла она не имеет. Смыслы антимотивации сообщают другие мотивы (ценностный, внутренний, познавательный и т.п.).

Косвенная мотивация как отдельный феномен применительно к научной деятельности также не изучалась. К косвенной относятся все мотивы, которые напрямую не связаны с научной деятельностью, не стимулируют ее осуществление непосредственно, то есть, по сути, это вненаучная мотивация, служащая достижению вненаучных целей с помощью научной деятельности (например, избежать призыва в ряды ВС, поступив в аспирантуру). Однако когда эти вненаучные цели все же достигнуты, это становится условием (и часто необходимым) для дальнейшего эффективного осуществления научной деятельности (например, работать в одном учреждении с супругом/супругой). Наличие данной мотивации реализует определенные профилактические цели, не давая ученому полностью раствориться в научной деятельности, выступает как средство разрядки мотивационного и деятельностного напряжения (например, заниматься с сослуживцами неким общим хобби – альпинизмом и т.п.). Однако если косвенные мотивы доминируют в системе мотивации научной деятельности, то это говорит о потере личностной значимости научной деятельности для ученого. Такое часто возникает, если научная деятельность была изначально неинтересна человеку (он стал заниматься научной работой в результате неких обстоятельств) или он потерял интерес, видя бесперспективность своих усилий, невозможность достичь поставленных целей.

Мы можем предположить, что косвенная мотивация довольно нестабильное образование и будет изменяться во времени, зависеть не столько от личностных особенностей, сколько от социально-исторической ситуации и условий, в которых осуществляется научная деятельность (общей экономической ситуации, принципов администрирования и управления научной деятельностью, традиций и национальных особенностей).

Если же обратиться к метасистемному уровню нашей концепции мотивации научной деятельности, то мы можем сказать, что вопрос стабильности мотивов во времени и их устойчивости в отношении внешних воздействий – это вопрос о связи и приоритетном влиянии на них той или иной метасистемы. Если мотив находится в большей степени под воздействием личностной метасистемы (то есть, в свою очередь, выступает как устойчивая личностная черта) – то он в меньшей степени будет зависеть от изменений внешних условий. Если мотив в большей степени связан с социально-исторической метасистемой, то изменения как в макро-, так и в микросоциальной среде будут оказывать воздействие и на мотив. (Пока мы не говорим о характере этого влияния.) Если мотив связан с предметно-деятельностной метасистемой, то, безусловно, изменение узкой научной среды так или иначе будет воздействовать на мотив. Другое дело, что согласно принципу гетерархии все три онтологически представленные метасистемы имеют недизъюнктивное воздействие

на мотивационные subsystemы. Поэтому ни одна мотивационная область, на наш взгляд, не может зависеть только от одной метасистемы.

Здесь необходимо отметить, что в данной работе все события во внешней среде мы подразделяем на две группы, в некоторой степени противоположные друг другу. События в широкой социальной среде включают социально-политические изменения в стране, а также события личной истории человека (свадьба, развод, увольнение, переезд и т.п.). События узкой научной среды включают как изменения, происходящие в самой науке и связанные с наукой, например изменения государственной политики по отношению к науке, так и события в конкретных научных учреждениях и т.п. Безусловно, события в научной среде также относятся к социальной среде, но мы в данном случае противопоставляем широкую социальную и узкую научную среду.

Представленный выше теоретический анализ позволяет предположить, что такие мотивационные subsystemы, как внутренняя, рефлексивная, достижений, познавательная, ценностная под воздействием как широких социальных, так и узких научных трансформаций среды, будут в большей степени оставаться стабильными во времени. Мотивационные subsystemы – безопасности, внешняя, конкуренции, антимотивации и косвенная – будут в большей степени подвержены изменениям во времени в силу их более тесной взаимосвязи с социально-исторической и предметно-деятельностной метасистемами.

Материалы и методы

Исследование мотивации научной деятельности осуществлялось нами в период с марта 2013 по май 2014 гг. на базе Сыктывкарского государственного университета (далее – СыктГУ).

В качестве испытуемых в данном исследовании выступила группа преподавателей СыктГУ (161 человек, из них 34 мужчины, 127 – женщин; средний возраст 45.27 лет; $\sigma = 10.54$), осуществляющих научно-исследовательскую деятельность. Из них без степени – 12, кандидатов наук – 137, докторов наук – 12. Все отобранные испытуемые прошли 2 тестирования с промежутком в 12 месяцев.

Тестирование проводилось с помощью авторской психодиагностической методики мотивации научной деятельности (далее – МНД). Подробные результаты психометрических проверок методики изложены в [4].

Для фиксации изменений в широкой социальной или узкой научной среде использовалось включенное наблюдение. Для обработки эмпирических результатов использовались коэффициент линейной корреляции Пирсона и t-критерий Стьюдента для связанных выборок.

Результаты исследования

По результатам включенного наблюдения общая выборка испытуемых была поделена на три подгруппы. В первую подгруппу, условно обозначенную «без изменений» (54 человека, из них 7 мужчин, 47 женщин; средний возраст 46.28; $\sigma = 12.77$), попали испытуемые, в судьбе и в научной деятельности которых за про-

шедшие 12 месяцев не произошло существенных изменений. Они продолжали работать, не собирались увольняться или менять место работы, не защищали диссертации, не менялась их семейная ситуация. Безусловно, некоторые события во внешней макро- или микросреде мы могли просто не зафиксировать в связи с их скрытым характером, тем не менее события в научно-исследовательской деятельности мы фиксировали тщательно.

Во вторую подгруппу, условно названную «с изменениями» (50 человек, из них 16 мужчин, 34 женщины; средний возраст 43.6; $\sigma = 9.88$), попали испытуемые, в судьбе которых за прошедшие 12 месяцев происходили события, которые так или иначе повлияли на их научно-исследовательскую деятельность. К числу таких событий мы отнесли события микро- и макросреды: увольнение с места работы, прекращение научно-исследовательской деятельности, смена руководства структурного подразделения, которая повлекла за собой прекращение активных научных исследований в данном подразделении, выход в декрет, подготовка к предстоящему переезду в другой город, нахождение в процессе процедуры сокращения. В целом данные события негативно влияли (или должны были повлиять) на научную деятельность: либо затрудняли ее осуществление, либо вообще прерывали (на время или навсегда).

В третью подгруппу, условно названную «неизвестные» (57 человек, из них 11 мужчин, 46 женщин; средний возраст 45.92; $\sigma = 8.98$), попали испытуемые, об изменениях в судьбе которых мы не имели достоверной информации и не наблюдали их.

Далее результаты тестирования, полученные с разницей в год, мы подвергли корреляционному анализу (табл. 1) по всем подгруппам.

Таблица 1

Результаты корреляционного анализа тестирования испытуемых с разницей в 1 год (коэффициент линейной корреляции Пирсона)

Показатели	1-я подгруппа (без изменений) n=54		2-я подгруппа (с изменениями) n=50		3-я подгруппа (неизвестные) n=57	
	r	p	r	p	r	p
Шкалы методики						
Внешняя	0.523	0.001	0.705	0.001	0.539	0.001
Конкуренции	0.630	0.001	0.486	0.001	0.672	0.001
Достижений	0.589	0.001	-0.387	0.011	0.226	0.104
Безопасности	0.829	0.001	0.726	0.001	0.772	0.001
Внутренняя	0.634	0.001	0.326	0.035	0.475	0.001
Ценностная	0.672	0.001	0.536	0.001	0.615	0.001
Познавательная	0.888	0.001	0.467	0.002	0.741	0.001
Антимотивация	0.295	0.030	0.736	0.001	0.553	0.001
Рефлексивная	0.771	0.001	0.173	0.275	0.574	0.001
Косвенная	0.676	0.001	0.612	0.001	0.553	0.001
Сумма	0.847	0.001	0.586	0.000	0.687	0.001

Примечание: n – объем выборки, r – значение коэффициента линейной корреляции Пирсона, p – уровень значимости достоверности различий.

Как мы видим из табл. 1, результаты корреляционного анализа во всех трех подгруппах показывают, что далеко не все шкалы при повторном тестировании через 1 год дают удовлетворяющий требованиям ретестовой надежности результат в $r = 0.7$ при $p \leq 0.05$. Некоторые шкалы удовлетворяют данному критерию и превосходят его, а некоторые не показывают даже значимых корреляций. Однако самые стабильные результаты мы все же наблюдаем в 1-й подгруппе «без изменений», хотя и они далеки от требований ретестовой надежности. Напомним, что при проверке ретестовой надежности с интервалом в 6 месяцев все шкалы показали требуемый коэффициент корреляции.

Как мы видим, в 1-й подгруппе, которая не переживала существенных изменений, стабильность результатов во времени по большинству шкал высокая (это шкалы конкуренции, безопасности, внутренняя, ценностная, познавательная рефлексивная и косвенная мотивация, а также общий уровень мотивации). Полученные данные говорят, что в неизменных внешних условиях широкой социальной и узкой научной среды уровень мотивов оказывается практически неизменен во времени. Это, однако, не значит, что у лиц, находящихся в относительно стабильной ситуации, мотивационной динамики не наблюдается. Корреляции ниже $r = 0.7$ (хотя и высокозначимые) обнаружены по шкалам внешней мотивации, мотивации достижений и антимотивации. Вероятно, эти изменения были обусловлены событиями во внутренней, психической жизни людей, либо события внешней среды просто не были зафиксированы нами в силу их латентного характера. Этим можно объяснить средней силы корреляцию по шкале внешней мотивации, а также мотивации достижений. Антимотивация проявляется только в ситуации внешних трудностей, которые, по-видимому, испытываемые 1-й подгруппы ощущали спорадически, что и обусловило слабый коэффициент корреляции.

Таким образом, профиль мотивации научной деятельности и ее общий уровень у взрослых научных работников будет довольно стабильным во времени при условии отсутствия неких кардинальных изменений среды (за исключением антимотивации).

Во 2-й подгруппе, члены которой пережили значительные изменения в широкой социальной или узкой научной ситуации, высокую степень стабильности уровня показали мотивы: внешний, безопасности и антимотивации. Показательно, что самой стабильной среди всех мотивов, независимо от условий, оказалась мотивация безопасности, коэффициент корреляции которой высок во всех рассматриваемых подгруппах. По-видимому, именно мотивация безопасности будет в большей степени связанной с некими устойчивыми личностными чертами.

Антимотивация во второй подгруппе (с изменениями) также сохранила свой уровень. Возможно, это связано с тем, что и год назад (перед первым тестированием) респонденты ожидали некоторые события в своей жизни или научной среде (ощущали себя в группе риска) и так или иначе готовились к ним, что вызвало повышение уровня антимотивации. Подобное объяснение подкрепляется тем фактом, что в последние два года в СыктГУ постоянно происходят структурные и кадровые изменения (то в некоторых отделах, то в вузе в целом), что не всегда положительно влияет на научную деятельность сотрудников. Уровень внешней мотивации также

оказался весьма устойчивым, возможно это есть проявление некой глубокой закономерности, поскольку в ситуации нестабильности специфические научные мотивы имеют стохастическую динамику, то есть изменения не могут воздействовать на мотивацию, но желание извлечь некие внешне выгоды остается стабильным.

Результаты по остальным шкалам во 2-й подгруппе слабо коррелируют друг с другом. Это значит, что во времени под воздействием внешних условий мотивы, измеряемые данными шкалами, могут как расти, так и снижаться. Для того чтобы хотя бы приблизительно оценить направление динамики мотивов под воздействием широких социальных и узких научных трансформаций среды, мы рассчитали значимость отличий между первым и вторым замерами с помощью t-критерия Стьюдента для связанных выборок. Установлено, что значимый рост уровня при втором замере наблюдается по таким мотивам, как конкуренции ($t = -2.07$, $p = 0.04$), безопасности ($t = -2.20$, $p = 0.03$), антимотивации ($t = -2.59$, $p = 0.01$), косвенной мотивации ($t = -8.41$, $p = 0.001$), значимое снижение уровня наблюдается у рефлексивного мотива ($t = 2.28$, $p = 0.03$). Полученные данные говорят о том, что в ситуации изменений как широкой социальной, так и узкой научной среды в первую очередь растет сила, а следовательно, и мотивирующее действие мотивов-стимулов, напрямую с научной деятельностью не связанных, что еще раз подтверждает наше предположение о стохастическом характере изменений специфических научных мотивов в ситуациях изменения среды и о направленном характере изменений неспецифических научных мотивов.

Мотивация достижений во 2-й подгруппе также нестабильна во времени, при этом наблюдается обратная взаимосвязь, то есть у лиц с высокой мотивацией достижения она снизилась, а у лиц с низкой – возросла. Это не согласуется с представлениями зарубежных авторов о том, что мотивация достижений является устойчивой личностной чертой. В нашем случае мотивация достижений показывает высокую лабильность во времени и зависимость как от широкой социальной, так и от узкой научной среды, а следовательно, можно создавать условия для управления ею.

Мотивация конкуренции во 2-й подгруппе (с изменениями) также теряет свою стабильность в сравнении с 1-й группой (без изменений), хотя и не столь существенно. При этом она значимо растет ($t = -2.07$, $p = 0.04$). В принципе это соответствует нашим теоретическим ожиданиям, поскольку именно особым образом созданные внешние условия провоцируют появление соперничества. Когда (искусственно или естественно) создается некий дефицит (например, количество ставок меньше количества сотрудников), мотивы конкуренции включаются автоматически при условии, что данное место работы имеет ценность.

Косвенная мотивация во 2-й подгруппе (с изменениями) довольно стабильна (табл. 1), по-видимому, в силу однозначной тенденции роста уровня мотива ($t = -8.41$, $p = 0.001$). Подобные изменения естественны. В ситуации неопределенности, разрушения прежних условий труда и форм работы сотрудники пытаются извлечь последние выгоды из своего положения, и далеко не всегда эти выгоды напрямую связаны с научными изысканиями, что не может положительно сказаться на осуществлении научной деятельности.

Рефлексивная мотивация во 2-й подгруппе, как мы видим из табл. 1, также претерпевает существенные изменения, в основном в сторону снижения уровня ($t = -2.28$, $p = 0.03$). Это опровергает первоначальное предположение о связи рефлексивной мотивации с личностной чертой – рефлексивностью. Возможно, для большинства испытуемых изменения, трансформирующие условия научной деятельности или всю их жизнь, приводят скорее к увеличению объема спонтанных действий, чем к повышению самоконтроля. Человек перестает контролировать и планировать свою жизнь и в большей степени действует под влиянием минутных импульсов.

Среди специфических научных мотивов наиболее изменчивой во времени оказалась внутренняя мотивация. Если человек теряет возможность заниматься научной деятельностью, то есть удовлетворять внутреннюю мотивацию, то ее уровень будет либо расти, либо падать в результате действия психологических защит. По-видимому, внутренняя мотивация в большей степени подвержена влиянию эмоций, которые могут серьезно ингибировать ее уровень в ситуациях неопределенности, беспокойства за свою дальнейшую судьбу.

В значительно меньшей степени подвержена изменениям во времени познавательная мотивация, вероятно, из-за более тесной связи с личностными чертами, характеристиками (например, такими, как любопытство). К тому же у нас есть основания полагать, что познавательная мотивация в онтогенезе формируется значительно раньше, чем внутренняя. К тому же, удовлетворять познавательную мотивацию можно, не являясь при этом научным сотрудником, поэтому изменение внешних условий влияет на нее в меньшей степени.

Наиболее стабильной, но все же подверженной изменениям во времени среди специфически научных мотивов является ценностная мотивация, поскольку она связана с глобальными личностными образованиями, такими как иерархия ценностей, то есть с ядром личности. Тем не менее глобальные события (например, рождение ребенка в жизни женщины) способны серьезно изменить структуру ценностей. Ценностные ориентации и соответственно ценностная мотивация могут также измениться, если человек почувствует ненужность ни своей научной работы, ни себя лично для общества, для людей. В этом случае мы скорее всего будем наблюдать глубокий внутриличностный конфликт, кризис профессионального и личностного самосознания.

Таким образом, изменения в широкой социальной или узкой научной среде изменяют уровень большинства мотивов. При этом специфические, смыслообразующие научные мотивы (внутренний, познавательный, ценностный) изменяются стохастически. Неспецифические мотивы-стимулы имеют выраженную направленность либо в сторону повышения уровня (конкуренции, безопасности, антимотивации, косвенный), либо в сторону снижения (рефлексивный) или находятся в обратной зависимости (достижений).

В третьей подгруппе (неизвестные) мы не знаем судьбы испытуемых, но можем предположить, что туда вошли как люди, чьи условия жизни и труда изменились, так и люди, чьи условия труда остались неизменными. Следовательно, мы вправе ожидать в этой группе результаты корреляционного анализа промежуточно-

го характера (в сравнении с первыми двумя группами). Из табл. 1 мы видим, что по крайней мере сила корреляционных связей в 3-й подгруппе по всем шкалам, за исключением внешней конкуренции и косвенной, оправдывает наши предположения. Сила корреляционных связей по шкалам внешней мотивации и конкуренции соответствуют силе корреляционных связей в подгруппе без изменений, а сила корреляций по шкале косвенной мотивации ниже, чем в 1-й и во 2-й подгруппах, хотя и незначительно. Это подтверждает наше главное предположение о том, что изменения как в широкой социальной, так и в узкой научной среде способны влиять на уровень научных мотивов в профиле. По-видимому, самым устойчивым в мотивационном профиле будет мотивация безопасности, а самой нестабильной – мотивация достижения.

Обсуждение результатов

Хотим отметить, что в зарубежной психологии проблема устойчивости мотивов во времени разработана довольно слабо. Из выделяемых нами 10-и мотивационных субсистем только в отношении 4 мы обнаружили довольно ясно обозначенные позиции в отношении лабильности или устойчивости мотива, что и было изложено выше. Теоретический анализ позволил нам более четко сформулировать предположения о степени стабильности различных мотивационных субсистем во времени, но далеко не все получили эмпирическое подтверждение. В первую очередь большинство из выделяемых нами субсистем показали высокую степень изменчивости во времени, под воздействием изменений как широкой социальной, так и узкой научной среды. По-видимому, мотивы научной деятельности в большей степени подвержены воздействиям социально-исторических и предметно-деятельностных изменений, а не личностных особенностей, чем мы предполагали, хотя это может быть следствием национальной и региональной специфики.

Внешняя мотивация в ситуации изменений демонстрировала стабильный уровень, так же как и мотивация безопасности и антимотивация, все эти субсистемы направлены в глобальном смысле на самосохранение и на извлечение неких «выгод» в сложившейся (зачастую неблагоприятной) ситуации. Условно комплекс этих мотивов можно назвать комплексом «выживания». Мотивация безопасности сохраняет стабильный уровень при любых условиях, что соответствует взглядам зарубежных коллег, но противоречит нашим предположениям. По-видимому, именно мотивация безопасности в максимальной степени связана с личностной метасистемой.

Внешняя мотивация показывает большую лабильность во времени в стабильных условиях, так же как и антимотивация, что противоречит общепринятым взглядам. Возможно, данные эффекты вызваны факторами интроспсихологической природы, которые мы не смогли учесть.

Мотивация достижений показала высокую степень изменчивости во времени в нестабильных ситуациях, что противоречит взглядам на нее как на стабильное личностное образование зарубежных авторов [17, 27]. По-видимому, в большей степени мотивация достижений находится под воздействием предметно-деятель-

ностной метасистемы. В тех условиях, в которых осуществляют научную деятельность отечественные ученые, мотивация достижения очень тесно связана с возможностями, которые имеет человек, она является не личностной чертой, не терминальной ценностью, а потенциальной возможностью. Если ученый видит, что условия не предрасполагают к каким-то результатам, то и мотивация будет снижаться.

Познавательная мотивация также демонстрирует в нестабильных ситуациях изменения стохастического характера, что противоречит взглядам зарубежных коллег. Возможно, это происходит в силу того, что познавательная мотивация, исследуемая нами, представляет более комплексное образование, чем, например, потребность к завершению у зарубежных коллег [18, 20].

Внутренняя мотивация стохастически изменяется в нестабильных ситуациях, что подтверждает результаты поздних исследований зарубежных авторов [7] и наши предположения о приоритетных связях с предметно-деятельностной метасистемой.

Ценностная мотивация также проявила лабильность во времени, что, с одной стороны, рассогласуется с теоретическими представлениями как отечественных, так и зарубежных ученых, а с другой – и с нашими представлениями о ее связи с личностной метасистемой. Возможно, многие ученые, попавшие в выборку, на момент второго исследования переживали ситуацию смысложизненного кризиса, спровоцированного внешней ситуацией.

Мотивация конкуренции, как мы и предполагали, демонстрирует лабильность во времени в ситуации с изменениями и подтверждает свою связь с социально-исторической метасистемой.

Рефлексивная мотивация опровергает наши представления о том, что она должна демонстрировать стабильный уровень во времени. В ситуациях изменений рефлексивная мотивация демонстрирует тенденции к снижению уровня, по-видимому, уступая место импульсивной регуляции научной деятельности. Полученные данные дают основания к пересмотру природы рефлексивной мотивации. Это, однако, не означает, что рефлексивная мотивационная подсистема не связана с личностной подсистемой.

Косвенная мотивация также подтверждает наши предположения и не является стабильной во времени в изменяющихся ситуациях, подтверждая свою связь с социально-исторической метасистемой.

Заключение

В первую очередь необходимо отметить, что наши гипотезы подтвердились лишь частично. С течением времени под воздействием широких социальных и узких научных факторов практически все мотивационные подсистемы будут претерпевать существенные изменения (за исключением внешней, безопасности и антимотивации). С одной стороны, это опровергает предположения многих как отечественных, так и зарубежных ученых о стабильности мотивов. С другой стороны, когда с течением времени отсутствуют явные изменения как в широкой социальной, так и в узкой

научной среде, практически все мотивационные подсистемы сохраняют стабильный уровень. Это открывает возможности для управления мотивами научной деятельности, хотя данный вопрос еще требует детальных исследований.

Полученные результаты свидетельствуют в пользу того, что мотивационные подсистемы находятся под воздействием гетерархии, состоящей как минимум из трех метасистем – личностной (которая в определенной степени все же сохраняет тот или иной уровень мотивов, вносит определенную стабильность), предметно-деятельностной (которая обеспечивает постоянный уровень поддержания специфически научных мотивов в процессе осуществления работы), социально-исторической (которая является главным источником мотивационных изменений).

Безусловно, необходимо исследовать мотивационную динамику в ситуации позитивных изменений (например, успешной защиты диссертации), а также систематизировать уже исследованные изменения (выход в декрет, сокращение, увольнение по собственному желанию и т.д.).

1. Карпов А.В. Метакогнитивные способности личности // Вестник Ярославского государственного университета. 2008. № 7. С. 24–29.
2. Кербер Л.Л. Туполев. СПб.: Политехника, 1999. 339 с.
3. Медянцева М.П. Научная деятельность как смысл жизни ученого. URL: <http://z3950.ksu.ru/phil/0701699/054-056.pdf>
4. Разина Т.В. Психология мотивации научной деятельности: методология, теория, эмпирические исследования: монография. Сыктывкар: Изд-во Сыктывкарского ун-та, 2014. 296 с.
5. Ярошевский М.Г. Оппонентный круг и научное открытие // Вопросы философии. 1983. № 10. С. 49–61.
6. Amabile T.M. Motivating Creativity in Organizations: On Doing What You Love and Loving What You Do // California Management Review. 1997. Vol. 40, № 1. P. 39–58.
7. Amabile T.M., Kramer S.J. What Really Motivates Workers // Harvard Business Review. 2010. Vol. 88, № 1. P. 44–45. (#1 in Breakthrough Ideas for 2010.)
8. Cacioppo J.T., Petty R.E., Feinstein J.A., Blair W.G. Jarvis Dispositional Differences in Cognitive Motivation: The Life and Times of Individuals Varying in Need for Cognition // Psychological Bulletin. 1996. Vol. 119, № 2. P. 197–253.
9. Coffey P. Cathedrals of Science: The Personalities and Rivalries. That Made Modern Chemistry. OUP USA, 2008. 416 p.
10. Deci E.L., Ryan R.M. Facilitating optimal motivation and psychological well-being across life's domains // Canadian Psychology. 2008. № 49. P. 14–23. doi:10.1037/0708-5591.49.1.14.
11. Deci E.L., Ryan R.M. Self-determination theory: A macro-theory of human motivation, development, and health // Canadian Psychology. 2008. № 49. P. 182–185.
12. Deci E.L., Ryan R.M. The “what” and “why” of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior // Psychological Inquiry. 2000. № 11. P. 227–268. doi:10.1207/S15327965PLI1104_01
13. Elliot A.J. The Hierarchical Model of Approach-Avoidance Motivation // Motiv Emot. 2006. № 30. P. 111–116. doi: 10.1007/s11031-006-9028-7
14. Gill D.L., Dziewaltowski D.A., Deeter T.E. The relationship of competitiveness and achievement orientation to participation in sport and nonsport activities // Journal of Sport and Exercise Psychology. 1988. № 10. P. 139–150.

15. Guay F., Mageau G.A., Vallerand R.J. On the hierarchical structure of self-determined motivation: A test of top-down, bottom-up, reciprocal, and horizontal effects // *Personality and Social Psychology Bulletin*. 2003. № 29. P. 992–1004. doi: 10.1177/ 0146167203253297
16. Hortop E.G., Wrosch C., Gagne M. The why and how of goal pursuits: Effects of global autonomous motivation and perceived control on emotional well-being // *Motiv Emot*, 2013. № 37. P. 675–687. doi: 10.1007/s11031-013-9349-2
17. Iyer U.J. Kamalanabhan T. J. Achievement motivation and performance of scientists in research and development organizations // *Jornal of Scientific & Industrial Reserch*. 2006. Vol. 65, March. P. 187–194.
18. Kossowska M. Motivation toward closure and cognitive processes: an individual differences approach // *Personality and Individual Differences*. 2007. Vol. 43. P. 2149–2158.
19. Kossowska M., Bar-Tal Y. Need for closure and heuristic information processing: The moderating role of the ability to achieve the need for closure // *British Journal of Psychology*. 2013. Vol. 11, № 104(4). P. 457–480.
20. Kruglanski A.W. *The psychology of closed mindedness*. New York: Psychology Press, 2004. 208 p.
21. Litman J.A., Crowson H.M., Kolinski K. Validity of the interest- and deprivation-type epistemic curiosity distinction in non-students // *Personality and Individual Differences*. 2010. Vol. 49. P. 531–536.
22. Litman J.A., Spielberger C.D. Measuring epistemic curiosity and its diversive and specific components. *Journal of Personal. Assess.* 2003. № 80. P. 75–86.
23. Malhotra D. The desire to win: The effects of competitive arousal on motivation and behavior // *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 2010. Vol. 111, № 2. P. 71–146; 139–146.
24. Martin M.W. *Moral Creativity in Science and Engineering* // *Science and Engineering Ethics*. 2006. № 12. P. 421–433.
25. Maslow A. *Farther Reaches of Human Nature*. New York, NY: McGraw-Hill, 1971. 543 p.
26. Mayer J.D., Faber M.A., Xu X. Seventy-five years of motivation measures (1930–2005): A descriptive analysis // *Motiv Emot*, 2007. № 31. P. 83–103.
27. McClelland D.C. *Human Motivation*. Glenview, IL: Scott, Foresman, 1985. 651 p.
28. Mehta M., Chugh G. Achievement Motivation and Adjustment in Members of Indian Scientific Expedition to Antarctica // *Psychol. Stud.* 2011. № 56(4). P. 404–409.
29. Pelz D.C., Andrews, E.M. *Scientists in organizations*. New York: Wiley, 1976. 342 p.
30. Richards J.B., Litman J.A., Roberts D.H. Performance characteristics of measurement instruments of epistemic curiosity in third-year medical students // *Medical Science Educator*. 2013. № 23 (3). P. 355–363.
31. Steers R.M., Braunstein D.N. A behaviorally-based measure of manifest needs in work settings // *Journal of Vocational Behavior*. 1976. № 9. P. 251–266.
32. Vansteenkiste M., Ryan R.M., Deci E.L. Self-determination theory and the explanatory role of psychological needs in human well-being. In L. Bruni, F. Comin, M. Pugno (Eds.), *Capabilities and happiness* (pp. 187–223). Oxford: Oxford University Press, 2008. 498 p.
33. Vallerand R.J. From motivation to passion: In search of the motivational processes involved in a meaningful life // *Canadian Psychology*. 2012. № 53(1). P. 42–52. doi: 10.1037/a0026377
34. Webster D., Kruglanski A.W. Cognitive and social consequences of the need for cognitive closure // *European Review of Social Psychology*. 1998. № 8. P. 133–173.

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ МОТИВАЦИИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОСЛЕ ЗАЩИТЫ КАНДИДАТСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

DYNAMICS OF CHANGES OF THE SCIENTIFIC ACTIVITY MOTIVATION SYSTEM AFTER DEFENDING DOCTORAL (FIRST DEGREE) THESES

Т.В. Разина

T.V. Razina

Целью исследования является изучение динамики силы и структурных характеристик системы мотивации научной деятельности в течение ряда лет после защиты кандидатской диссертации. Выборка исследования составила 66 кандидатов наук, после защиты которых прошло от 1 до 7 лет. Результаты исследования показали, что после защиты кандидатской диссертации уровень мотивации научной деятельности и ее функциональные возможности значительно снижаются. Система мотивации научной деятельности претерпевает качественные структурные изменения на всех этапах. Восстановление функциональных возможностей системы мотивации научной деятельности у кандидатов наук происходит через 2–3 года после защиты.

The aim of this study is to examine the dynamics and structural characteristics of the scientific activity motivation system for several years after defending doctoral (firstdegree) theses. The sample of our study comprises 66 (firstdegree) doctors of sciences, with 1 to 7 years of postdefence experience. The results of the research show that after the thesis defense a noticeably reduced level of motivation and functionality. So the scientific activity motivation system is undergoing qualitative and structural changes at all stages. It was demonstrated that the motivation recovery timespan was 2 to 3 years.

Ключевые слова: защита диссертации, мотивация научной деятельности, мотивационное истощение.

Key words: thesis defence, scientific activity motivation, motivational depletion.

Введение

Научная деятельность, как и любая другая профессиональная деятельность, помимо собственно содержательных достижений предполагает определенные формальные этапы карьеры и их вещественные подтверждения. В научной деятельности традиционными этапами являются поступление в аспирантуру, защита кандидатской и докторской диссертаций. Несмотря на относительную конвенциональность, формальность этих этапов, они тем не менее играют и существенное неформальное значение в жизни каждого научного работника, воздействуют на внутреннюю психологическую систему научной деятельности и в первую очередь на мотивацию. Являясь зачастую обязательными в карьере любого ученого, данные этапы, рубежи обладают известной мотивирующей силой для субъекта научной деятельности, желание пройти их заставляет ученого работать интенсивней. Безусловно, это не единственный фактор воздействия, деятельность ученого является полимотивированной. Существуют значительно более мощные мотивы (познавательный, цен-

ностный и т.п.), обуславливающие выбор и осуществление научно-исследовательской работы. Тем не менее в последние годы интерес к прохождению данных формальных этапов и сама процедура их прохождения приобретают болезненный характер. Процедуры усложняются, причем не столько в содержательном, научном, сколько в формально-административном плане. В период 2016-2017 гг., когда были введены новые требования к подготовке материалов, необходимых для оформления процедуры защиты диссертации, многие соискатели кандидатских и докторских степеней просто отказались от участия в процедуре защиты, тем самым закрыв для себя возможность заниматься научно-исследовательской деятельностью в новом качестве, которое открывает более широкие возможности. Таким образом, современная процедура подготовки к защите диссертации и сама защита выступают не только мотивирующим, но и демотивирующим фактором. Поступление в аспирантуру же, напротив, как правило, не связано с большими сложностями. Из-за незначительного количества желающих пойти в аспирантуру во многих вузах количество принятых аспирантов соответствует количеству поданных заявлений. Это в значительной степени обесценивает достижение статуса аспиранта и значимость тех обязанностей, которые аспирант приобретает – сдача кандидатских экзаменов, написание и защита кандидатской диссертации.

В данной работе мы хотим обратиться к вопросу о том, как процесс защиты кандидатской диссертации влияет на мотивацию научной деятельности (далее – МНД). Поступление в аспирантуру сейчас не имеет той значимости и не может считаться демаркационной линией, за которой начинается профессиональная научная деятельность. Зачастую это связано с девальвацией, обесцениванием ученой степени в современной России. Наличие степени кандидата наук в некоторой степени равноценно диплому о высшем образовании 40–50 лет назад. Только наличие официально задокументированной кандидатской степени является тем условием, которое позволяет молодому научному сотруднику на равных с прочими включаться в научную деятельность. Неудивительно, что процесс защиты диссертации помимо содержательно научного, официально-административного имеет также своеобразный сакральный характер. Эти явления очень ярко отразила в своей работе Н.В. Демина, представив процедуру защиты диссертации как обряд перехода из сообщества «непосвященных» в сообщество «посвященных» [2]. Защита докторской диссертации отмечает также важный, но не столь глобальный рубеж в жизни научного работника. Если защита кандидатской знаменует получение нового качества – «научный работник», то защита докторской только поднимает научного работника на новую ступень. Именно поэтому в плане динамики МНД больший интерес представляет защита кандидатской диссертации.

Помимо всего прочего, современная защита диссертации достаточно тяжела не только в когнитивном плане (поиск новых научных тем, их теоретическая и экспериментальная разработка, осуществление всего исследовательского цикла), но и в эмоциональном (серьезная ответственность, высокая цена ошибки, высокая степень неизвестности, отсроченная оценка результата, высокая степень психоэмоционального напряжения) и физическом (интенсивная, зачастую непрерывная работа вне зависимости от рабочего времени, частые форс-мажорные условия тру-

да) аспектах. Все это ставит под вопрос адекватность той психофизиологической «цены», которую соискатель степени «платит» за защищенную диссертацию. Такая неоднозначная роль диссертации кандидата наук обуславливает необходимость ее изучения, в том числе в аспекте воздействия на МНД, поскольку именно мотивация является той основой, на которой строится и от которой зависит вся психологическая структура деятельности.

Теоретическая разработанность проблемы

В любой профессиональной деятельности возникают острые стрессовые, относительно краткосрочные ситуации, которые требуют напряжения всех сил и ресурсов организма. В научной деятельности такой ситуацией является защита диссертации. Подобные стрессовые ситуации в профессиональной деятельности имеют ряд общих характеристик. Во-первых, они являются неотъемлемыми этапами профессиональной деятельности и карьеры и поэтому ожидаемы (часто желанны), прогнозируемы. Во-вторых, они относительно кратковременны и редки. В-третьих, для эффективного осуществления профессиональной деятельности под действием этих факторов необходимо постоянно поддерживать высокую интенсивность всех познавательных процессов и других функциональных систем организма. В-четвертых, эти факторы имеют высокую личностную значимость, входят в систему профессиональных и личностных ценностей субъекта труда, а в связи с этим предполагают большую ответственность. Помимо этого данные факторы кардинально меняют профессиональную (а иногда и личную) жизнь человека и даже при благоприятном разрешении ситуации возможны отсроченные последствия, деструктивно влияющие на функциональную надежность.

Защита диссертации в научной деятельности желанна и ожидаема, ответственна, требует высокой интенсивности профессиональной деятельности, играет важнейшую роль в профессиональной карьере ученого, связана с его ведущими ценностями. Не только содержательный аспект (публичная защита авторского вклада в науку), но и организационная сторона (подготовка значительного объема документов, соблюдение всех формальных требований процедуры), а также длительный период ожидания результатов утверждения защиты в ВАК играют существенную роль в возникновении тяжелых стрессовых состояний.

Ситуации подготовки и защиты диссертации присущи все факторы, которые вызывают стресс в других видах деятельности: ограничения во времени, большая степень ответственности, строгий внешний контроль, интенсивность нагрузок, ожидания от значимого окружения, высокая цена ошибки [1, 3, 9, 11]. Таким образом, защита диссертации является мощным стрессором, который по своему воздействию на профессионала (научного работника) значительно превосходит действие хронического стресса и имеет пролонгированный характер.

На начальных этапах возникновения профессионального стресса высокая мотивация, как правило, является условием, препятствующим его развитию, его деструктивному влиянию [1, 11]. В процессе действия профессионального стресса высокая мотивация может усиливать его деструктивные последствия в отношении

выполнения профессиональной деятельности [20, 22]. Стресс большой силы, в свою очередь, может снижать мотивацию в процессе своего воздействия на профессионала [17, 18] и после, когда действие стрессового фактора уже прошло и наблюдаются состояния, близкие к психическому выгоранию. Такие факторы, как невозможность изменить внешние условия, свое отношение к ним, повлиять на них, проявить активность, контролировать развитие ситуации (что наблюдается, когда научный сотрудник, например, ожидает решения ВАК по утверждению своей защиты), могут приводить к изменению мотивационной сферы, ее истощению. Следствием этого будет профессиональная пассивность, равнодушие к деятельности и ее результатам, профессиональному общению с людьми [10, 14]. На данный момент решение в ВАК об утверждении защиты диссертации принимается в среднем в течение 6 месяцев. Это относительно короткий срок, некоторое время назад решений ВАК можно было ждать 12 и более месяцев. Однако в последние годы процент диссертаций, не утвержденных в ВАК, заметно возрос. И если раньше длительное ожидание носило скорей формальный характер, а диссертант был на 99 % уверен в благополучном исходе, то теперь окончательное решение принимается именно в ВАК и оно с большой вероятностью может быть отрицательным. Таким образом, ожидание результатов из ВАК создает реальную стрессовую ситуацию длительностью в среднем 6 месяцев, которая усугубляется невозможностью диссертанта каким-либо образом повлиять на ее исход.

В отношении научной деятельности большое теоретическое и прикладное значение имеет изучение того, как ситуация защиты диссертации влияет на МНД, поскольку именно мотивация является той психологической основой, на которой разворачивается профессиональная деятельность, в особенности деятельность творческая, нестандартная. МНД, как отмечают зарубежные коллеги, представляет собой сложное, комплексное образование [15, 16, 19, 21], и это неоднократно подтверждалось эмпирическими исследованиями. Тем не менее единая, концептуальная модель МНД до сих пор не была создана, что значительно затрудняло ее изучение. Методологической основой в наших работах для создания концепции МНД выступил метасистемный подход, показавший высокую эффективность в изучении ряда других психологических феноменов [4, 5, 6, 7, 8].

Согласно метасистемному подходу МНД принадлежит к специфическому классу систем – со встроенным метасистемным уровнем. В данной работе сугубо прикладного характера мы опускаем значительную часть концептуальных положений и остановимся на описании содержания субсистемного уровня МНД, который играет в ней центральную роль. Субсистемный уровень внутренне гетерогенен и образован синтезом десяти основных мотивационных субсистем. Это своеобразные мотивационные области, группы мотивов, объединенные на основе качественной специфичности и функциональной однородности и в своей совокупности исчерпывающие весь возможный спектр мотивов научной деятельности.

Субсистема внешней мотивации объединяет мотивы, связанные с определенными социальными факторами: высокое положение, статус, степени, звания, должности, материальный достаток, а также социальные обязательства, соображения удобства или привычки, честолюбие, гордость.

Субсистема внутренней мотивации обусловлена интеллектуальным и эстетическим удовольствием от процесса научного исследования; он является целью, смыслом жизни, дает ощущение полноты самореализации и бытия. Внутренняя и внешняя мотивация выступают как антагонисты, однако возможно их синергетическое взаимодействие.

Субсистема мотивации достижений – желание достигать максимальных конечных результатов (зачастую материальных), решать сложные нетривиальные научные задачи, искать решения неразрешимых проблем.

Субсистема мотивации безопасности в научной деятельности включает потребности в безопасности, избегание неудач, страх социального отторжения, потребности в социальной гармонии и социальной безопасности.

Субсистема мотивации конкуренции – желание научного первенства в сочетании с нейтрализацией соперников в достижении цели. Проявляется как на межличностном уровне, так и на уровне малых и больших групп.

Ценностная мотивационная субсистема – совокупность ценностных ориентаций и идеалов личности (как научных, так и общечеловеческих), оказывающих смыслообразующее действие в области научной деятельности.

Познавательная мотивационная субсистема – любопытство, наслаждение познавательными усилиями, потребность в решении проблемы, направленность на получение принципиально новых знаний на основе интереса, не связанного с практической пользой.

Субсистема антимотивации – мотивация преодоления. Стимулирующее действие оказывают внешние (сопротивление исследуемого материала, природы) или внутренние (собственные психологические особенности – черты личности и т.п.) условия, затрудняющие реализацию научной деятельности.

Рефлексивная мотивационная субсистема – самоконтроль, целеполагание и самостимуляция в научной деятельности. Осуществляет функции организации, координации и регуляции, определяя содержание и функциональную динамику этих процессов.

Косвенная мотивационная субсистема предполагает достижение ненаучных целей с помощью научной деятельности, иногда становится необходимым условием для дальнейшего эффективного осуществления научной деятельности.

Для диагностики силы мотивационных субсистем МНД разработана авторская психодиагностическая методика «МНД». Не менее важными являются показатели, отражающие степень целостности, организованности системы МНД, их способность к согласованному взаимодействию в достижении целей профессиональной деятельности – функциональные возможности системы МНД. В работах В.Д. Шадрикова было установлено, что чем выше уровень когерентности системы, тем шире ее функциональные возможности: «При увеличении числа и тесноты связей между компонентами структуры возрастают ее функциональные возможности» [12, с. 169].

Цель данной работы – определить, как изменяется абсолютная сила и структурные характеристики системы МНД после защиты кандидатской диссертации. Мы предполагаем, что после защиты диссертации наблюдается мотивационное ис-

тощение: не только снижается общий уровень МНД, но и трансформируется ее структура таким образом, что функциональные возможности системы резко падают и их восстановление требует достаточно длительного времени.

Материалы и методы

Выборка исследования включала экспериментальную и контрольную группы. Экспериментальную группу составили 66 кандидатов наук, после защиты которых прошло от 1 до 7 лет. Эта группа была разбита на подгруппы по критерию количества лет, прошедших с момента защиты диссертации: 1 год, 2–3 года, 4–7 лет. В контрольную группу из 69 человек включили кандидатов наук, после защиты которых прошло более 10 лет. В выборке преобладали кандидаты геолого-минералогических, биологических, технических, химических, экономических наук, работающие в вузах и НИИ Ярославля, Сыктывкара, Костромы, Кирова, Санкт-Петербурга. На момент исследования все испытуемые уже имели информацию о том, что их защита утверждена в ВАК. Социально-демографические характеристики выборки представлены в табл. 1.

Таблица 1

Социально-демографические характеристики выборки исследования

Средний возраст (лет)		Мужчин (%)	Женщин (%)
В исследовании	На момент защиты		
Через 1 год после защиты			
31.2	30.2	50.0	50.0
Через 2–3 года после защиты			
33.5	31.1	38.1	61.9
Через 4–7 лет после защиты			
35.8	31.2	46.2	53.8
Более чем через 10 лет после защиты (контрольная группа)			
46.8	31.9	32.4	67.6

Методами сбора эмпирических данных были авторская методика диагностики МНД, анкетирование, индивидуальная беседа. Методы обработки данных – описательная статистика, корреляционный анализ, методы структурно-психологического анализа. К их числу относятся индексы структурной организации системы (ИКС – индекс когерентности системы – позволяет определить степень интегрированности структуры; ИДС – индекс дивергентности системы – позволяет определить меру дифференцированности структуры; ИОС – индекс организованности системы – позволяет выявить общую степень организации структуры). Метод экспресс χ^2 для сравнения матриц и структурограмм на их гомогенность–гетерогенность.

Результаты и их обсуждение

Как показали результаты (табл. 2), в экспериментальных подгруппах нельзя проследить какую-либо однонаправленную, однозначно детерминированную динамику в силе мотивационных subsystemов после защиты кандидатской диссертации.

Скорее всего в данном случае имеют место стохастические процессы, обусловленные не столько самим фактом защиты, сколько прочими сопутствующими ему факторами. Нельзя также утверждать, что уровень (сила) мотивационных subsystem в тот или иной период после защиты однозначно ниже, чем в контрольной группе. Это не позволяет принять предположение о наличии яркого мотивационного истощения после защиты кандидатской диссертации. Тем не менее с позиций метасистемного подхода абсолютные характеристики составляющих subsystem уровня играют, конечно, важную, но не первоочередную роль в установлении функциональных возможностей системы МНД и являются вторичными. Первичными показателями, которые требуют своего анализа, являются структурные характеристики системы МНД.

Таблица 2

Средний уровень мотивационных subsystem (в стенах)

Subsystem МНД	Экспериментальные подгруппы			Контрольная группа
	1 год	2–3 года	4–7 лет	
Внешняя	5.11	5.43	4.77	5.39
Конкуренции	5.0	4.86	5.27	5.22
Достижений	5.79	5.05	4.12	4.82
Безопасности	5.79	5.1	4.77	4.79
Внутренняя	4.63	5.19	3.81	5.17
Ценностная	5.26	4.76	4.23	4.91
Познавательная	4.74	4.48	4.35	5.11
Антимотивация	4.95	4.52	4.35	4.91
Рефлексивная	5.32	5.48	5.08	4.98
Косвенная	4.74	4.52	5.12	4.83

Именно поэтому основным диагностическим показателем в данном исследовании будут выступать индексы структурной организации системы, свидетельствующие об интегрированности или дезинтеграции системы МНД (табл. 3).

В данном случае наиболее диагностичными будут значения индекса организованности системы (ИОС). Как показали наши исследования, уровень ИОС в системе МНД, достаточный для осуществления целенаправленной и эффективной научной деятельности, находится в пределах 50–60 единиц. Среднепопуляционные значения ИОС колеблются в пределах 80–100 единиц.

Уровень ИОС у кандидатов наук в первый год после защиты еще не дотягивает до минимально возможного, зато через 2–3 года резко возрастает и становится даже выше среднепопуляционного. Через 4–7 лет уровень ИОС вновь незначительно снижается, не опускаясь ниже минимально возможного. Уровень ИОС и характер его динамики также не дает оснований говорить о наличии ярко выраженного мотивационного истощения у кандидатов наук, поскольку система МНД все же продолжает существовать как целостность и силы когерентности превосходят силы дивергентности, разрушающие систему. Однако диагностируемое состояние систе-

мы МНД достаточно близко по своим характеристикам к мотивационному истощению. Столь яркая динамика силы внутрисистемных связей требует своей интерпретации.

Таблица 3

Структурная организация систем МНД

Индексы структурной организации системы	Экспериментальные подгруппы			Контрольная группа
	1 год	2–3 года	4–7 лет	
ИКС	30	122	66	108
ИДС	0	–2	–2	–8
ИОС	30	120	64	100

Период восстановления функциональных возможностей системы МНД после защиты диссертации составляет, по-видимому, 1–2 года, поскольку наивысший уровень когерентности системы МНД при минимальном уровне дивергентности наблюдается именно через 2–3 года после защиты. Однако данный период длится порядка 3–4 лет, после чего функциональные возможности вновь снижаются. Таким образом, факт защиты кандидатской диссертации имеет довольно мощный мотивирующий потенциал, но он реализуется не сразу и продолжается ограниченный период времени.

С помощью метода χ^2 были исследованы структуры МНД во всех экспериментальных и контрольных подгруппах (табл. 4). Установлено, что каждая эмпирическая подгруппа имеет свою качественно специфичную структуру МНД, отличную как от других, так и от структуры МНД в контрольной группе. Это говорит о непрерывном процессе трансформации структуры системы МНД после защиты диссертации.

Рассмотрим характеристики экспериментальных подгрупп в совокупности количественных и качественных характеристик системы МНД. У научных сотрудников, после защиты кандидатской диссертации которых прошел 1 год и менее, мотивационная система характеризуется достаточно высоким уровнем силы отдельных мотивационных subsystem. Однако при этом уровень когерентности системы довольно низок. Это значит, что в системе МНД действуют отдельные очень сильные мотивы, но они слабо связаны между собой, вступают в противоречия друг с другом, и система не действует как единое целое. Такие особенности МНД объясняют, почему только что защитившиеся кандидаты горят желанием осуществлять новые исследования, писать гранты и т.п., а на деле у них зачастую получается очень мало. Отсутствие взаимосвязей между subsystemами системы МНД объясняет также, почему многие вновь защитившиеся кандидаты чувствуют истощение, у них опускаются руки и некоторое время они не способны ни к какой целенаправленной научной деятельности. Однако в силу психофизиологических возрастных особенностей (средний возраст кандидатов наук на момент защиты довольно молодой – около 30 лет) данное истощение, по-видимому, довольно быстро и успешно компенсируется и, несмотря на всю стрессогенность ситуации защиты, система МНД достаточно быстро начинает восстанавливаться.

Степень подобия структур МНД в экспериментальной и контрольной группах

Группы исследуемых		Экспериментальные подгруппы		Контрольная группа
		2–3 года	4–7 лет	
Экспериментальные подгруппы	1 год	0.09	0.05	–0.11
	2–3 года	1.00	0.27	0.34
	4–7 лет	–	1.0	–0.31
Контрольная группа		–	–	1,00

Примечание. * – значимость на уровне $p < 0.05$

У кандидатов, после защиты которых прошло 2–3 года, система МНД принципиально отлична от системы МНД только что защитившихся кандидатов. По-видимому, послезащитный стресс прошел, наступила адаптация, и система МНД, перестроившись, восстановилась и вошла в новый режим работы. В первую очередь необходимо отметить высокий уровень когерентности системы МНД, что говорит о ее высоких функциональных возможностях. Это значит, что стресс, вызванный процедурой защиты, прошел и именно в данный момент кандидат наук обладает наибольшим потенциалом (по крайней мере в отношении МНД). Второй особенностью является то, что практически исключенными из системы МНД оказываются внешняя мотивация (она уже не актуальна на данный момент, поскольку защита состоялась, ее результаты утверждены, диплом кандидата науки получен, зарплата возросла) и косвенная мотивация (факт нового статуса субъективно дает возможность и требует от кандидата сосредоточиться именно на научных вопросах). Для многих кандидатов факт степени создает своеобразный оптический эффект – как бы субъективно увеличивает их научно-исследовательские возможности, придает веры в свои силы. В результате кандидаты уже более активно и смело берутся за разработку новых тем, расширяют сферу своих профессиональных контактов, ощущая себя равным среди равных.

Первая особенность структуры МНД кандидатов, которые защитились 4–7 лет назад, это, во-первых, более «рыхлая» структура по сравнению со структурой кандидатов, после защиты которых прошло 2–3 года. Это говорит о том, что у них появились, по-видимому, уже какие-то новые цели, возможно кто-то стал думать о защите докторской, а кто-то об уходе из научной деятельности, поскольку получение желаемой кандидатской степени не удовлетворило ожиданий. Вторая особенность – это включение в структуру МНД косвенной мотивации, которая ранее оставалась не связанной с другими мотивационными подсистемами. Это говорит о том, что теперь структура МНД стала несоизмеримо шире, она уже не замкнута только на науку, но включает в себя и другие сферы (по результатам наших исследований, это дружеские связи, хобби, спорт, выполнение неких иных видов работ, связанных с научной деятельностью). Теперь, когда профессиональный статус кандидата наук уже упрочился, он может более спокойно расширить сферу своих интересов и деятельности. Показательно, что косвенная подсистема имеет отрицательные корреля-

ционные связи с мотивационной подсистемой безопасности (r -Спирмена = 0.41, при $p = 0.04$). Таким образом, те, кто продолжает беспокоиться о своем научном статусе, не расширяют сферу своих интересов, а те, кто расширяет, ощущают свое положение довольно прочным и не боятся делать рискованные, возможно не всегда одобряемые научным сообществом поступки.

Если анализировать динамику изменений в системе МНД после защиты кандидатской диссертации, то можно говорить о нелинейной зависимости между функциональными возможностями МНД и временем, прошедшим с момента защиты. Пик функциональных возможностей после защиты кандидатской диссертации наступает через 2–3 года. Эту закономерность важно использовать руководителям научных подразделений при организации деятельности научных коллективов и отдельных сотрудников. Зачастую руководство ожидает от защитившихся кандидатов моментальных результатов и моментального взлета научной продуктивности. Однако состояние мотивационной сферы, которое можно охарактеризовать как близкое к мотивационному истощению, не позволит им быть целенаправленными и эффективными. В течение первого года после защиты кандидатам наук желательно создать определенный щадящий режим, ограничить их профессиональные обязанности выполнением кратковременных работ, не связанных с большими эмоциональными нагрузками. Однако через 2–3 года после защиты можно более эффективно использовать возможности кандидата наук, давая ответственные и сложные виды работ, поскольку возросший мотивационный потенциал будет обеспечивать эффективность научной деятельности. Тем не менее надо понимать, что такой период повышенной мотивации и самоотдачи в научной работе не может длиться бесконечно и через 4–5 лет у сотрудника могут появиться другие интересы. Это тем более вероятно, если его научная работа будет встречать непонимание, препятствия, если он не сможет получить вовремя помощь и поддержку. При таком развитии событий велика вероятность ухода из науки и смены профессиональной деятельности (в среднем в этот период научным сотрудникам около 35 лет – это молодые, достаточно гибкие люди, которые не боятся кардинально изменять жизнь). Руководителям научных структурных подразделений важно не упустить этот момент, по мере сил создавать условия для работы (пусть это выражается хотя бы в моральной поддержке). Также важно работать над построением дальнейшего профессионального пути сотрудника в науке, чтобы молодой кандидат наук достаточно четко мог себе представлять перспективы, чувствовать свою нужность и востребованность. К сожалению, функция профессионального и психологического сопровождения еще не в полной мере присутствует в деятельности руководителей научных подразделений, а возможности профессионального психологического сопровождения научных коллективов еще больше ограничены.

Заключение

Проведенное исследование позволило установить, что после защиты кандидатской диссертации система МНД претерпевает существенные изменения: абсолютная сила всех мотивационных систем МНД изменяется стохастически, степень

интегрированности системы МНД снижается ниже минимально возможного для обеспечения эффективной трудовой деятельности, что свидетельствует о состоянии, близком к мотивационному истощению. Таким образом, можно говорить о функциональной дестабилизации системы МНД и необходимости ее восстановления. Подобное состояние наблюдается в первый год после защиты диссертации. Восстановление системы МНД происходит через 2–3 года после защиты и по своему характеру близко к гиперкомпенсации, поскольку функциональные возможности системы превосходят среднепопуляционные. Это наиболее благоприятный период для осуществления научной деятельности. Через 4–7 лет после защиты наблюдается снижение функциональных возможностей системы МНД, связанное с появлением новых целей и задач профессиональной научной деятельности. Таким образом, факт защиты кандидатской диссертации имеет довольно мощный мотивирующий потенциал, но он проявляется не сразу и продолжается ограниченный период времени, который важно не упустить и использовать в плане оптимизации научной деятельности.

1. Бодров В.А. Психологический стресс: развитие и преодоление. М.: Пер Сэ, 2006. 511 с.
2. Демина Н.В. Институционализация в сообществе ученых: защита кандидатской диссертации как обряд перехода // Журнал социологии и социальной антропологии. 2005. Т. 8. №1. С. 97–112.
3. Дикая Л.Г. Психическая саморегуляция функционального состояния человека (системно-деятельностный подход). М.: Институт психологии РАН, 2003. 318 с.
4. Карпов А.В. Психология деятельности: в 5 т. Т. 1: Метасистемный подход. М.: РАО, 2015. 546 с.
5. Карпов А.В., Петровская А.С. Психология эмоционального интеллекта. Ярославль: Издательство ЯрГУ, 2007. 325 с.
6. Карпова Е.В. Структура и генезис мотивационной сферы личности в учебной деятельности. Ярославль: ЯрГУ, 2010. 190 с.
7. Климонтова Т.А. Особенности внутреннего мира интеллектуально одаренных подростков // Образование и наука. 2010. № 1. С. 30–39.
8. Леньков С.Л. Российская организационная культура: специфика с позиций метасистемного подхода // Журнал практической психологии. 2007. № 4. С. 37–49.
9. Леонова А.Б., Багрий М.А. Синдромы профессионального стресса у врачей различных специализаций // Вестник Московского университета. Сер. 14. Психология. 2009. №3. С. 44–53.
10. Орел В.Е. Синдром психического выгорания личности. М.: Институт психологии РАН, 2005. 330 с.
11. Стресс, выгорание, совладание в современном контексте / под ред. А.Л. Журавлева, Е.А. Сергиенко. М.: Институт психологии РАН, 2011. 512 с.
12. Шадриков В.Д. Психология деятельности и способности человека: учебное пособие. М.: Логос, 1996. 320 с.
13. Arzenšek A., Košmrlj K., Širca N.T. Slovenian young researchers' motivation for knowledge transfer // Higher education. 2014. Vol. 68, №2. P. 185–206.
14. Cherniss C. Long-term consequences of burnout: A nexploratory study // Journal of Organizational Behavior. 1991. №12. P. 1–11.

15. 16. Conradi K., Jang B.G., McKenna M.C. Motivation terminology in reading research: A conceptual review // *Educational psychology review*. 2014. Vol. 26, №1. P. 127–164.
16. Glynn S.M., Brickman P., Armstrong N., Taasoobshirazi G. Science motivation questionnaire II: validation with science majors and nonscience majors // *Journal of research in science teaching*. 2011. Vol. 48, №10. P. 1159–1176.
17. Park J., Chung S., An H., Park S., Lee C., Kim S.Y., Lee J. D., Kim K.S. A structural model of stress, motivation, and academic performance in medical students // *Psychiatry Investigation*. 2012. №9(2). P. 143–149.
18. Riyadi S. Effect of work motivation, work stress and job satisfaction on teacher performance at senior high school (SMA) throughout the state Central Tapanuli, Sumatra // *IOSR Journal of humanities and social science*. 2015. Vol. 20, №2. Ver. 1. P. 52–57.
19. Schiefele U., Schaffner E., Möller J., Wigfield A. Dimensions of reading motivation and their relation to reading behavior and competence // *Reading research quarterly*. 2012. Vol. 47, №4. P. 427–463.
20. Struthers C.W., Perry R.P., Menec V.H. An examination of the relationship among academic stress, coping, motivation, and performance in college // *Research in higher education*. 2000. Vol. 41, №5. P. 581–592.
21. Szeto A.C.H., Sorrentino R.M., Yasunaga S., Kouhara S., Lin L. Motivation and performance: uncertainty regulation in Canada and Japan // *Motivation and emotion*. 2011. Vol. 35, №3. P. 338–350.
22. Wani S.K. Job stress and its impact on employee motivation: a study of a select commercial bank // *International journal of business and management invention*. 2013. Vol. 2, №3. P. 13–18.

ГЕМОЛИЗ ЭРИТРОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ДЕЙСТВИИ ЭТИЛОВОГО СПИРТА И АЦЕТОНА HUMAN ERYTHROCYTE HEMOLYSIS BY ETHANOL AND ACETONE ACTION

А.А. Мищенко, Е.А. Стенина
A.A. Mischenko, E.A. Styenina

Для оценки роли билипидного матрикса мембраны в резистентности эритроцитов к различным липофильным факторам проведены исследования гемолиза эритроцитов при действии этанола и ацетона. Параметры гемолиза зависят от использованной объемной доли веществ. Действие ацетона более выражено, что отражается преимущественно на времени окончания и скорости гемолиза.

Hemolysis of red blood cells was investigated by ethanol and acetone action. The aim of the studies was to evaluate the importance of lipid for the erythrocyte resistance to different lipophilic factors. The hemolysis parameters were dependent on the volume fraction of ethanol and acetone. Acetone effects were more strongly which affected the end-time and hemolysis rate.

Ключевые слова: эритроцит, гемолиз, липиды мембраны.

Keywords: erythrocyte, hemolysis, membrane lipides.

Введение

Индукцированный гемолиз – один из стандартных способов оценки состояния эритроцитов по их устойчивости к внешним воздействиям. Если кислотный гемолиз – это широко используемый способ исследования эритроцитов и их мембран [1, 2], то данных по индуцированному гемолизу под влиянием других веществ гораздо меньше, в частности он зависит от фазового состояния мембраны [3]. Основной мишенью при кислотном гемолизе являются мембранные белки. В данной работе проведены исследования гемолиза при действии активных в отношении мембранных липидов этанола и ацетона.

Результаты исследования могут способствовать пониманию механизмов гемолиза эритроцитов при действии органических и неорганических токсинов и расширить диапазон методов, при помощи которых можно исследовать эритроциты в целом и эритроцитарную мембрану в частности.

Объекты и методы исследований

Объект исследования – эритроциты крови мужчин-доноров в возрасте 20–40 лет. Кровь брали на Республиканской станции переливания крови г. Сыктывкара.

Эритроциты центрифугировали (3 тыс. об/мин, 10 мин) и трехкратно отмывали в 0.9 % NaCl (pH 7.4). Для гемолиза готовили суспензию эритроцитов с оптической плотностью 0.7 при длине волны $\lambda = 540$ нм. Оптическую плотность суспензии регистрировали на фотоколориметре КФК-2.

Кислотный гемолиз проводили по методу Терскова и Гительзона [1]. Для nivelирования возможной зависимости параметров гемолиза от индивидуальных буферных характеристик эритроцитов в качестве гемолитика использовали буферный раствор, по Макилвейну (состав 0.31 г/л Na_2HPO_4 и 1.87 г/л лимонной кислоты pH = 2.5). Гемолиз индуцировали, смешивая по 2 мл эритроцитарной суспензии и гемолитика. Регистрацию оптической плотности D суспензии проводили каждые 20 с.

Аналогичным способом проводили гемолиз органическими веществами – ацетоном и этиловым спиртом в объемных долях 40 %; 45 %; 50 %; 55 %.

Осмотическое давление всех растворов поддерживалось на уровне 300 мОсмоль добавлением соответствующего количества NaCl.

Оптическую плотность регистрировали каждую минуту или через 20 с при действии гемолитиков в объемных долях 0.4–0.45 и 0.5–0.55 соответственно.

Все эксперименты проведены при температуре раствора 18–20⁰ С. Результаты обрабатывали методом парных и непарных сравнений, достоверность различий оценивали по критерию Вилкоксона.

Результаты

Кислотный гемолиз

При кислотном гемолизе под влиянием буфера кривая гемолиза имеет классическую S-образную форму (рис. 1; n = 15).

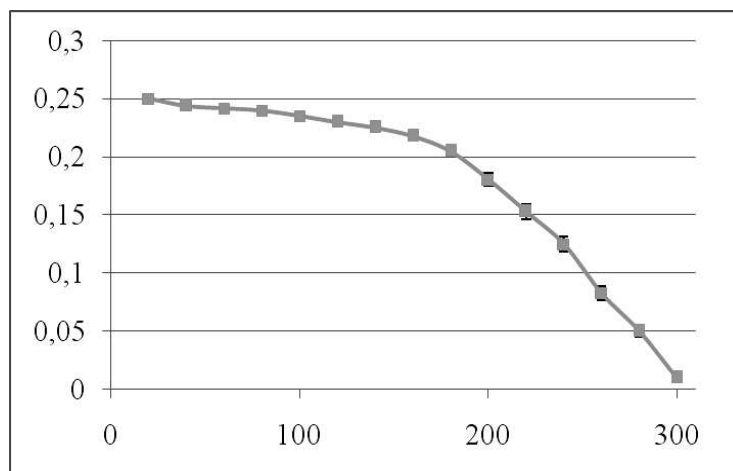


Рис. 1. Кислотный гемолиз эритроцитов буфером, по Макилвейну.
Ось ординат – оптическая плотность D; ось абсцисс – время, с

Гемолиз начинается с 2.6 мин, заканчивается к 5 мин. Между 3.6 мин и 4 мин происходит разрушение половины эритроцитов ($t_{1/2} = 3.8$ мин). Средняя скорость изменения оптической плотности на интервале от начала до окончания разрушения эритроцитов составила 0.09 едD/мин. Максимальная скорость протекания реакции на пике разрушения эритроцитов составила 0.126 едD/мин и приходилась на 3.8 мин гемолиза.

Средняя скорость разрушения эритроцитов на промежутке между 3 мин и 4.3 мин составила 0.093 едD/мин.

Гемолиз ацетоном

Данные при добавлении ацетона представлены на рис. 2 (n = 12).

При добавлении ацетона в объемной доле 0.4 время начала гемолиза составило 12 мин, его окончание к 19 мин. Средняя скорость изменения оптической плотности на интервале от начала до окончания разрушения эритроцитов составила 0.059 ед.D/мин. Между 16 мин и 17 мин происходит разрушение половины эритроцитов ($t_{1/2} = 16.5$ мин). Максимальная скорость протекания реакции на пике разрушения эритроцитов составила 0.11 едD/мин и приходилась на 15 мин гемолиза. Средняя скорость разрушения эритроцитов на промежутке между 11 мин и 18 мин составила 0.046 едD/мин.

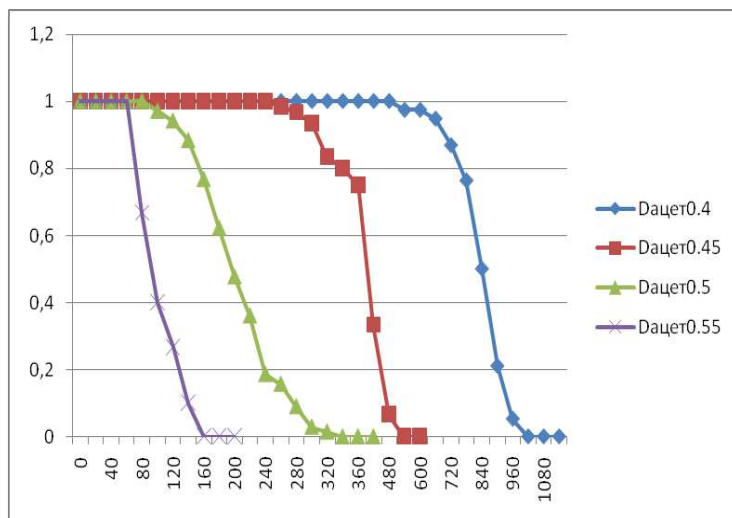


Рис. 2. Гемолиз эритроцитов в присутствии ацетона в объемных долях 0.4–0.55.

По оси абсцисс – время (мин), по оси ординат – относительная доля интактных эритроцитов

При объемной доле ацетона 0.45 параметры гемолиза изменяются следующим образом: время начала и окончания гемолиза уменьшаются соответственно в 2.4 раза и на 43 % ($p < 0.05$); средняя скорость изменения оптической плотности на интервале от начала до окончания разрушения эритроцитов и максимальная ско-

рость протекания реакции на пике разрушения эритроцитов увеличиваются соответственно на 22 % ($p < 0.05$) и 18% ($p < 0.05$).

В объемной доле 0.5 сдвиги параметров гемолиза более выражены: время начала и окончания гемолиза уменьшилось соответственно в 6 раз и в 3 раза ($p < 0.01$); средняя скорость изменения оптической плотности на интервале от начала до окончания разрушения эритроцитов и максимальная скорость протекания реакции на пике разрушения эритроцитов увеличились соответственно на 39 % ($p < 0.05$) и 36 % ($p < 0.05$).

Объемная доля вещества 0.55 вызвала максимальный эффект: по сравнению с объемной долей ацетона 0.4 время начала и окончания гемолиза уменьшилось соответственно в 12 раз и 5.75 раза; максимальная скорость протекания реакции на пике разрушения эритроцитов увеличилась на 36 % ($p < 0.05$).

Гемолиз спиртом

Данные представлены на рис. 3 ($n = 12$).

При объемной доле вещества 0.4 время начала гемолиза было таким же, как при действии такого же количества ацетона ($p > 0.05$), время окончания гемолиза увеличилось на 57 % ($p < 0.05$), составив 30 мин. Средняя скорость изменения оптической плотности в интервале от начала до окончания разрушения клеток уменьшилась в 5 раз по сравнению с гемолизом раствора ацетона в той же объемной доле. Время разрушения половины эритроцитов увеличилось на 30 % ($p < 0.05$) и приходилось на 21.5 мин. Максимальная скорость протекания реакции в спирте уменьшилась в 4 раза. Средняя скорость разрушения эритроцитов в интервалах времени между 5 и 30 мин составила соответственно 0.012 едD/мин, что в 4.2 раза меньше соответствующей величины, полученной в экспериментах с ацетоном.

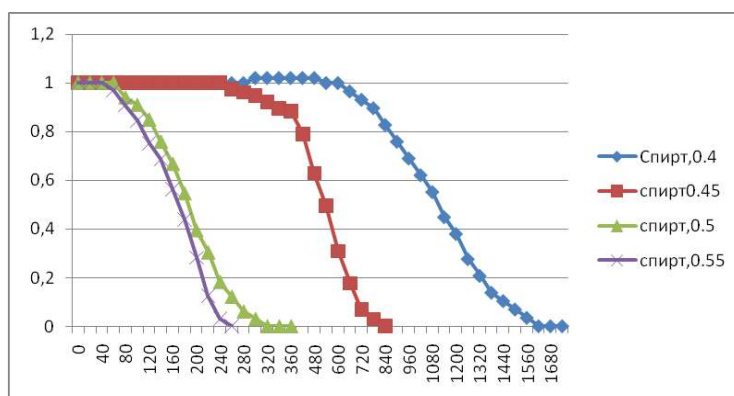


Рис. 3. Гемолиз эритроцитов этиловым спиртом.

Ось ординат – доля интактных клеток; ось абсцисс – время, с

Объемная доля вещества 0.45 вызвала следующие сдвиги: время начала и окончания гемолиза уменьшилось соответственно в 2.4 и в 2.1 раза ($p < 0.01$); средняя скорость изменения оптической плотности на интервале от начала до оконча-

ния разрушения эритроцитов и максимальная скорость протекания реакции на пике разрушения эритроцитов увеличились соответственно в 3 и 2.5 раза ($p < 0.01$).

Объемная доля вещества 0.5 привела к уменьшению времени начала и окончания гемолиза соответственно в 7 раз и в 4.8 раза; средняя скорость изменения оптической плотности на интервале от начала до окончания разрушения эритроцитов и максимальная скорость протекания реакции на пике разрушения эритроцитов увеличились соответственно в 5.4 и 4.8 раза ($p < 0.01$).

При объемной доле 0.55 время начала и окончания гемолиза уменьшилось соответственно в 12 и 7 раз; средняя скорость изменения оптической плотности на интервале от начала до окончания разрушения эритроцитов и максимальная скорость протекания реакции на пике разрушения эритроцитов увеличились соответственно в 7.5 и 5.1 раза ($p < 0.01$).

Обсуждение результатов

В отличие от содержащего H^+ кислотного гемолитика использованные для гемолиза этиловый спирт и ацетон действуют на липидный остов мембраны эритроцитов. Индукция гемолиза такими органическими растворителями выражена в значительно меньшей степени. В экспериментах с кислотным гемолизом концентрация H^+ составила в среднем 0.01 моль/л. Концентрация спирта в объемной доле 0.4 также составляет около 0.01 моль/л, при этом время начала гемолиза при действии спирта (ацетона) удлиняется в 4.6 раза по сравнению с действием кислот, а время окончания гемолиза увеличено в 6 раз. По гемолитическому действию на эритроциты протоны в среднем являются в 5 раз более эффективными, чем молекулы спирта. Мы связываем это не только с разными мишенями для действия H^+ , с одной стороны, и молекулы спирта (ацетона) – с другой, но и с разной подвижностью действующих веществ. Исследования влияния спирта на эритроциты при помощи регистрации романовского спектра [4] показали изменение интенсивности спектральных линий по мере удлинения времени инкубации эритроцитов с алкоголем. В частности, основные изменения сводятся к уменьшению линии 752 см^{-1} спектра, который определяется порфириновым кольцом. Авторы считают, что дегградация эритроцитов под влиянием спирта связана с истощением клеток по молекулам гемоглобина. Исследования методом ядерно-магнитного резонанса [5] показали, что молекулы этанола взаимодействуют с липидным бислоем и липидно-водной фазой мембраны, что ведет к значительному разупорядочиванию головок липидов. Кроме того, происходит дестабилизация клеточной мембраны. Таким образом, механизмы гемолитического действия молекул спирта на эритроциты могут быть следствием как внутриклеточного, так и внеклеточного эффектов. В экспериментах со спиртом на эритроциты может влиять его метаболит – ацетальдегид, который появляется в суспензии в ходе инкубации. Он снижает гемолитическую устойчивость эритроцитов в условиях окислительного, но не кислотного гемолиза. При этом также имеет место снижение микровязкости липидного бислоя. Прямое дестабилизирующее влияние этанола на мембрану эритроцита [6] приводит к сдви-

гам параметров кислотного гемолиза, действие ацетальдегида изменяет показатели резистентности эритроцитов к окислителям.

При одинаковых объемных долях спирта и ацетона эффект последнего был более выражен, что отразилось в меньшем времени полного гемолиза и большей скорости процесса при действии ацетона. С целью уточнения механизма действия ацетона и спирта на эритроциты мы провели исследование концентрационной зависимости параметров гемолиза. Результаты исследований показаны на рис. 4–6.

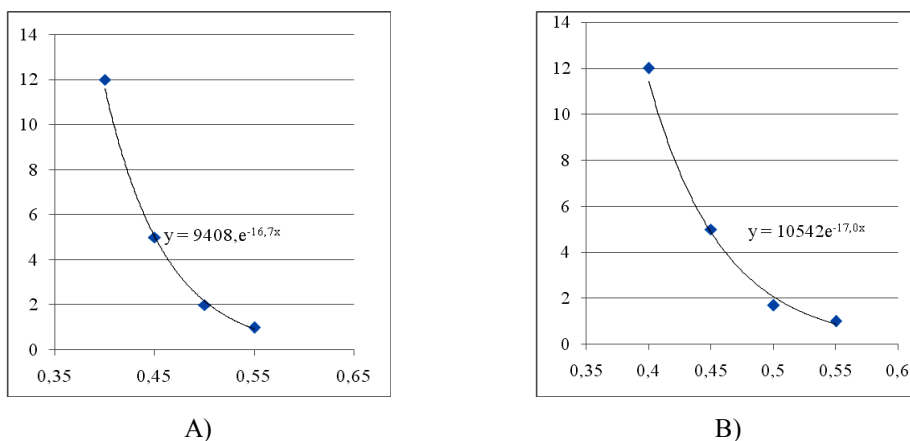


Рис. 4. Зависимость времени начала гемолиза от объемной доли гемолитика.
 Ось абсцисс – объемная доля гемолитика, ось ординат – время начала гемолиза, мин.
 А – эксперименты с ацетоном; В – эксперименты с этанолом

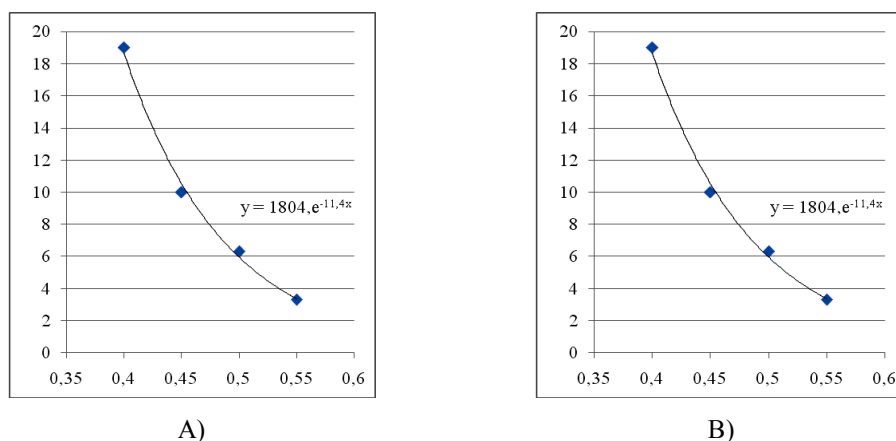


Рис. 5. Зависимость времени окончания гемолиза от объемной доли гемолитика.
 Ось абсцисс – объемная доля гемолитика, ось ординат – время окончания гемолиза, мин.
 А – эксперименты с ацетоном; В – эксперименты с этанолом

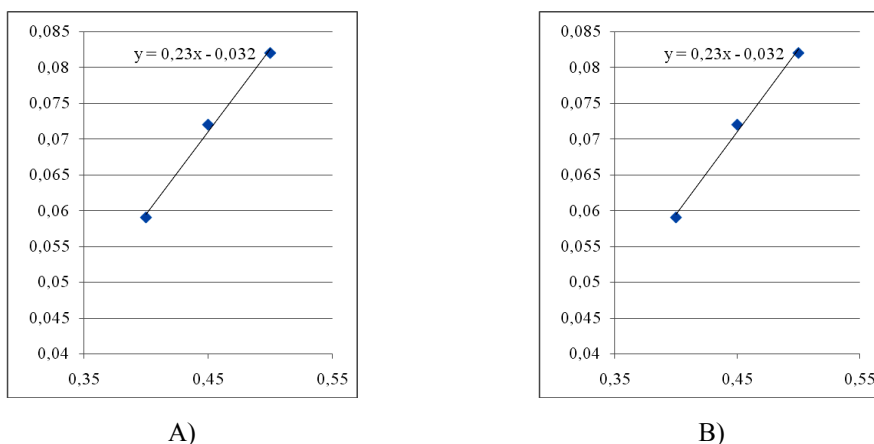


Рис. 6. Зависимость средней скорости гемолиза от объемной доли гемолитика.
Ось абсцисс – объемная доля гемолитика; ось ординат – скорость изменения оптической плотности суспензии, ед. D/мин. А – эксперименты с ацетоном; В – эксперименты с этанолом

Уравнения зависимости времени начала и окончания гемолиза от объемной доли гемолитика можно представить экспоненциальной зависимостью:

$$t = k * e^{-ax},$$

где k и a – константы, x – объемная доля гемолитика.

Величины коэффициентов приведены в таблице.

Как видно из результатов, данные коэффициенты практически одинаковы в уравнениях зависимости времени начала гемолиза от объемной доли действующего вещества. Из этого следует, что инициация гемолиза как спиртом, так и ацетоном идет по однотипному механизму. Такой механизм может заключаться в разрыхлении полярных головок липидного матрикса мембраны эритроцита и нарушения водно-липидного взаимодействия в мембране эритроцита [5]. В то же время уравнения, характеризующие зависимость времени окончания гемолиза от объемной доли гемолитика в экспериментах со спиртом и ацетоном, различаются. Коэффициент « k » в уравнении, характеризующем время окончания гемолиза при действии спирта, больше коэффициента « k » в уравнении для ацетона в 3 раза. Экспоненциальный коэффициент « a » при переменной « x » равен -11.4 и -13.25 соответственно для ацетона и спирта.

Величины коэффициентов « k » и « a » в зависимости времени начала и окончания гемолиза от объемной доли гемолитика

Параметры гемолиза	Ацетон		Этанол	
	k	a	k	a
Время начала	$9.4 * 10^3$	-16.74	$1.1 * 10^4$	-17.07
Время окончания	$1.8 * 10^3$	-11.43	$5.6 * 10^3$	-13.25

В целом это указывает на то, что сам процесс гемолиза после инициации протекает по разным механизмам в среде со спиртом и ацетоном. На это же указывает

величина зависимости средней скорости гемолиза от объемной доли действующих веществ, дающей более высокую эффективность действия ацетона. Мы связываем такое действие спирта и ацетона с разной растворяющей способностью этих веществ по отношению к липидам эритроцитарной мембраны: в молекуле этанола имеется гидрофильная ОН группа, которая может препятствовать проникновению молекул в билипидный матрикс.

1. Артюков В.Г., Наквасина М.А., Резван С.Г., Башарина О.В., Вашанов Г.А. Практикум по биофизике. Владивосток: Изд-во ВГУ, 2001. 152 с.

2. Никищенко С.А. Кислотная резистентность эритроцитов как способ оценки гемолитического риска при кардиохирургических операциях: сборник статей по материалам международной 69-й научной конференции, посвященной 200-летию со дня рождения Н.И. Пирогова. Томск, 2010. С. 32–38.

3. Hackl E.V., Berest V.P., Gatash S.V. Effect of Cholesterol Content on Gramicidin S-Induced Hemolysis of Erythrocytes // International Journal of Peptide Research and Therapeutics. 2012. Vol. 18. P. 163–170.

4. Deng, J.L., Wei Q., Zhang M.H., Wang Y.Z., Li Y. Q. Study of the effect of alcohol on single human red blood cells using near-infrared laser tweezers Raman spectroscopy // Wiley InterScience. 2005. P. 257–261.

5. Gawrisch K., Barry J.A, Holte L.L., Sinnwell T., Bergelson L.D., Ferretti J.A. Role of interactions at the lipid water interface for domain formation // Mol. Membrane Biol. 1995. Vol. 12. P. 83–88.

6. Tyulina O.V., Prokorieva V.D., Dodd R.D., Hawkins J.R., Clay S.W., Wilson D.O., Boldyrev A.A., Johnson P. In vitro effects of ethanol, acetaldehyde and fatty acid ethyl esters on human erythrocytes // Alcohol & Alcoholism/ 2002. Vol. 37, № 2. P. 179–186.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ И НАПРАВЛЕННОСТИ НЕОТЕКТОНИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ В ПРЕДЕЛАХ ВОЛЬСКОЙ ДЕПРЕССИИ МОРФОМЕТРИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ

DETERMINATION OF RELATIVE INTENSITY AND ORIENTATION OF NONOTECTONIC MOVEMENTS UNDER THE VOLGA DEPRESSION BY MORPHOMETRIC METHODS

В.Ф. Лысова
V.F. Lysova

Приводятся результаты морфометрического анализа рельефа с использованием топографических карт масштаба 1:100 000. Морфометрический анализ был произведен по квадратам, соответствующим на местности 36 км². Для каждого квадрата сделан расчет коэффициента развития рельефа и среднего квадратичного отклонения высот. По результатам исследований составлены две карты развития рельефа с разными значениями изолиний и карта вертикальной расчлененности рельефа. Выделены области с нисходящим и восходящим типом развития рельефа, указывающие на разную интенсивность поздне-четвертичных тектонических движений. Проведен анализ изменения интенсивности и направленности тектонических движений на неотектоническом этапе.

The results of morphometric analysis of the topography with the use of topographic maps of the scale 1: 100 000 are presented. Morphometric analysis was performed on squares corresponding to the terrain of 36 km². For each square, a calculation is made of the coefficient of development of the relief and the mean square deviation of heights. Based on the results of the research, two maps of relief development with different isolines values and a map of vertical relief division were compiled. Areas with a descending and ascending type of relief development are pointed out, indicating a different intensity of late Quaternary tectonic movement. The analysis of changes in the intensity and direction of tectonic movements at the neotectonic stage is carried out.

Ключевые слова: морфометрический анализ рельефа, тип развития рельефа, коэффициент развития рельефа, вертикальная расчлененность рельефа, среднее квадратичное отклонение высот рельефа, неотектонические движения.

Keywords: morphometric analysis of the relief, type of relief development, coefficient of relief development, vertical subdivision of the relief, mean square deviation of relief heights, neotectonic movements.

Введение

Морфометрический анализ Вольской депрессии как тектонической структуры произведен в пределах границы, показанной на «Структурно-тектонической карте Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции» (главные редакторы В.И. Богацкий, В.А. Дедеев, А.Н. Шарданов, 1985). Согласно данной карте Вольская депрессия является тектонической структурой II порядка и по неотектоническому плану относится к Тиманской гряде – крупнейшей (надпорядковой) структуре. Депрессия находится между двумя положительными тектоническими структурами: Джеджимпарминским валом (структура II порядка) и Восточно-Тиманским мегавалом (структура I порядка). Джеджимпарминский вал расположен к югу от Вольской депрессии, а Восточно-Тиманский мегавал – к северу и северо-востоку. Основной водной артерией является р. Вычегда, пересекающая депрессию с севера на юго-восток.

Целью работы является определение относительной интенсивности и направленности неотектонических движений с использованием морфометрического анализа рельефа.

Материал и методика

В основу исследований положены идеи Вальтера Пенка, методика Н.А. Шумилова и автора [2, 3]. Для достижения поставленной цели были проанализированы форма склонов и вертикальная расчлененность рельефа, выделены участки с нисходящим и восходящим типом рельефа и разной глубиной расчленения рельефа.

Картографическим источником послужили топографические карты масштаба 1: 100 000. Поле карты было разделено на квадраты с длиной стороны 6 см. На местности площадь квадрата составляла 36 км². В каждом квадрате было произведено снятие абсолютных отметок по 36 точкам с шагом 1 см.

Первичные данные каждого квадрата обрабатывались для получения следующих характеристик:

- абсолютной средней арифметической высоты рельефа (\bar{h});
- средней арифметической высоты, приведенной к базису эрозии, то есть к минимальной высотной отметке рельефа в пределах данного квадрата:

$$\bar{h}_{np} = \bar{h} - h_{min};$$

- средней формальной высоты:

$$\bar{h}_{\phi} = \frac{h_{max} + h_{min}}{2},$$

где h_{max} и h_{min} – максимальные и минимальные высотные отметки в пределах квадрата, а также средней формальной высоты – $\bar{h}_{\phi np}$, приведенной к базису эрозии:

$$\bar{h}_{\phi np} = \bar{h}_{\phi} - h_{min};$$

- коэффициента развития рельефа, вычисленного с использованием средней арифметической и средней формальной высот, приведенных к базису эрозии:

$$K_p = \frac{\bar{h}_{ар}}{\bar{h}_{фр.}}$$

- среднее квадратичное отклонение высот рельефа в пределах квадрата.

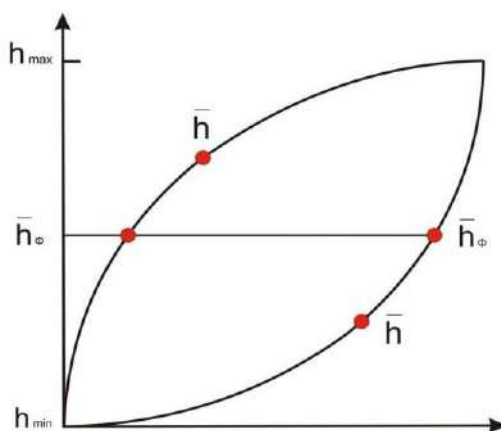


Рис. 1.

Схема соотношения средней арифметической и средней формальной высот при выпуклой и вогнутой форме склонов

Если в пределах квадрата преобладают склоны выпуклой формы, то значение средней арифметической высоты будет больше значения средней формальной высоты, а, следовательно, и значение коэффициента развития рельефа будет более 1. При преобладании склонов вогнутой формы наблюдается обратное соотношение и значение коэффициента развития рельефа менее 1 (рис. 1). Таким образом, вычислив коэффициент развития рельефа, можно установить тип развития рельефа – восходящий или нисходящий.

В свою очередь, тип развития рельефа указывает на соотношение интенсивности вертикальных позднечетвертичных тектонических движений и денудационных процессов. Значения коэффициента развития рельефа более 1 свидетельствуют об интенсивном поднятии территории, а менее 1 – значительном ослаблении положительных тектонических движений или об опускании территории.

Результаты и обсуждение

В пределах Вольской депрессии максимальная высотная отметка составляет 266 м и приурочена к водоразделу в верховьях р. Ичет-Пурга. Несколько южнее, но уже за пределами депрессии, абсолютная отметка достигает 286 м. Минимальная высотная отметка находится в долине р. Вычегды, в месте пересечения реки с юго-восточной границей структуры, и равняется 113 м.

Значения коэффициента развития рельефа на исследуемой территории варьируют в диапазоне от 0.5 до 1.33. Территория с максимальным значением коэффициента располагается на водоразделе среднего течения р. Б. Ырым и рр. Ошкашор и Седьель. Минимальное значение коэффициента развития рельефа встречено в междуречье нижних течений р. Воль и р. Б. Волькумлес.

По вычисленным коэффициентам составлены две карты развития рельефа масштаба 1: 500 000 с разными значениями изолиний (рис. 2, 3).

Первая карта (рис. 2) имеет значения изолиний 0.7, 0.9, 1.1, вторая – 0.6, 0.8, 1.0, 1.2 (рис. 3). Анализ карт позволил выделить участки с восходящим и нисходящим типом развития рельефа. Карта развития рельефа, изображенная на рис. 2, дает общее представление о направленности развития рельефа. На ней показаны области с преобладанием прямолинейных склонов (коэффициенты развития рельефа от 0.9 до 1.1), вогнутых склонов (с явно нисходящим типом развития рельефа – значения коэффициента менее 0.9) и выпуклых склонов (с явно восходящим типом развития рельефа – значения коэффициента превышают 1.1).

Карта развития рельефа, представленная на рис. 3, по нашему мнению, необходима для более точного выделения растущих локальных структур. Примером такой структуры является растущее поднятие в междуречье нижнего течения р. Б. Ырым и р. Ленты.

Представление об относительной интенсивности неотектонических движений дает карта вертикальной расчлененности рельефа, составленная с использованием среднего квадратичного отклонения высот рельефа. Среднее квадратичное отклонение высот рельефа в пределах Вольской депрессии изменяется от менее 5 м до более 20 м (рис. 4). Наименьшее значение встречено в месте впадения р. Б. Ырым в р. Вычегду. Наибольшим вертикальным расчленением рельефа характеризуются бассейны нижнего течения р. Пожег и верхнего течения р. Ичет-Пурга, а также долина р. Вычегды в месте впадения в нее рр. Помоз, Ыджид-Пурга и Иджидьизья. Незначительная расчлененность рельефа наблюдается в крайней северо-западной и восточной частях депрессии, а также в верховьях р. Б. Ырым и р. Косью.

Заключение

В целом на проанализированной нами территории преобладает нисходящее развитие рельефа. Области с нисходящим типом развития рельефа занимают около 59 % площади Вольской депрессии, а с явно восходящим (коэффициент развития рельефа равен или более 1.1) – около 29 %.

Сравнение карт развития рельефа и карты вертикальной расчлененности рельефа позволило выявить изменения в направленности неотектонических движений в позднечетвертичное время. На наш взгляд, для выполнения такого сравнения больше подходит карта развития рельефа с изолиниями 0.6, 0.8, 1.0 и 1.2.

Устойчивой тенденцией к опусканию характеризуется крайняя восточная и северо-западная часть Вольской депрессии. Положительные тектонические движения сохранились на водоразделе р. Б. Ырым и р. Тимшер. Обращает на себя внимание уменьшение интенсивности новейших движений на большей части Вольской

депрессии в позднечетвертичное время, особенно в южной части. На территории междуречья р. Косью и р. Чудьювожа наблюдается изменение знака тектонических движений с отрицательного на положительный и увеличение интенсивности новейших движений.

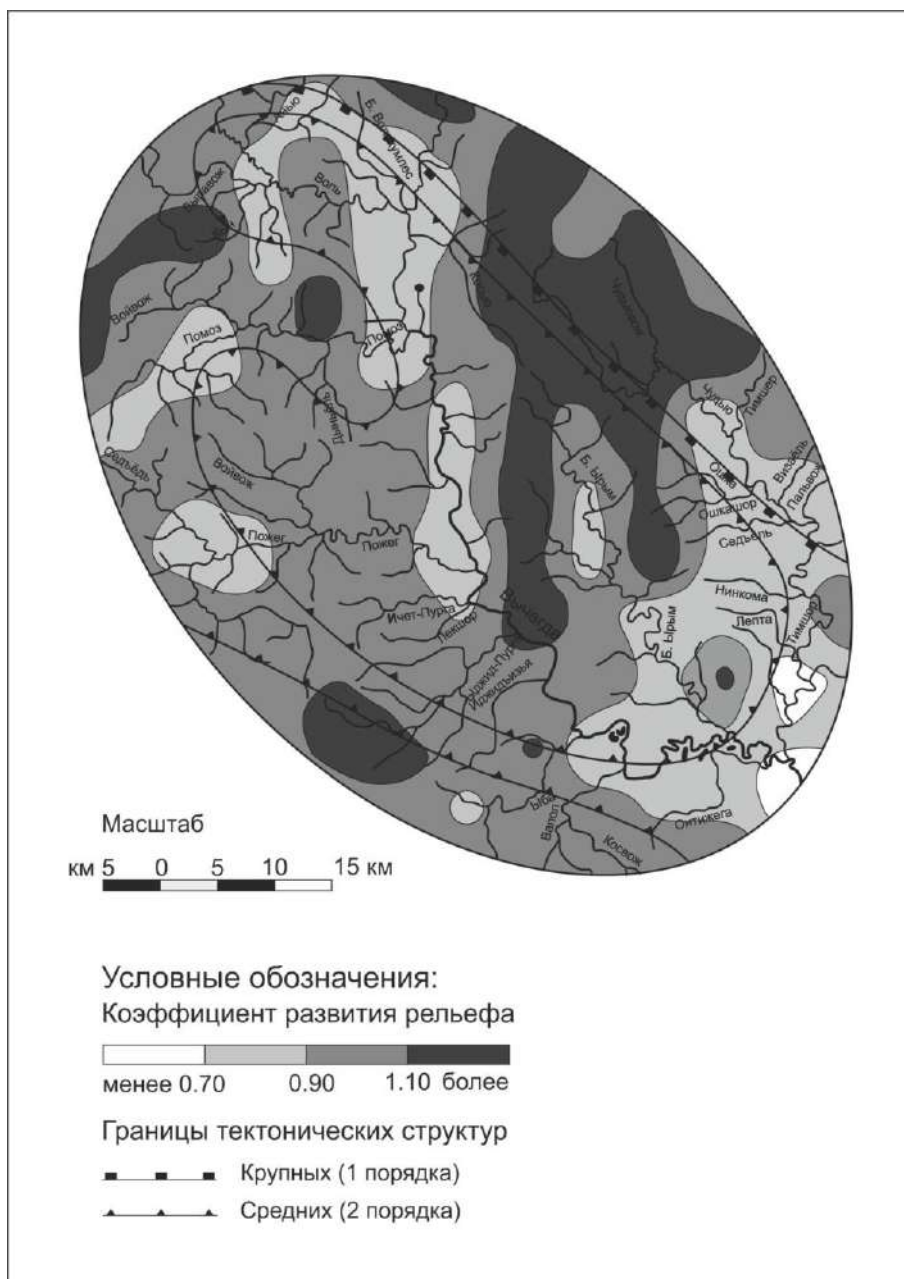


Рис. 2. Карта развития рельефа с изолиниями 0.7, 0.9, 1.1

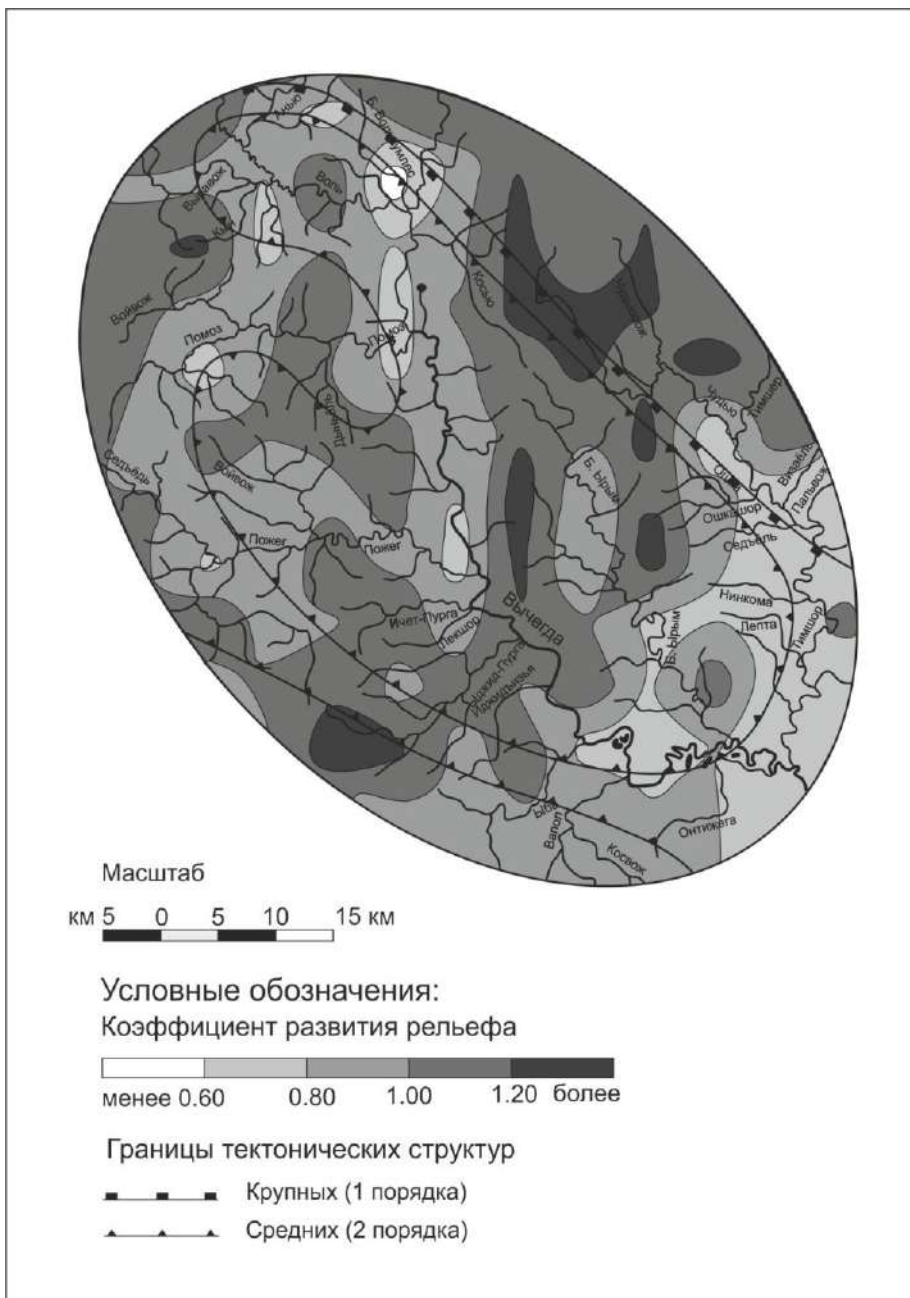


Рис. 3. Карта развития рельефа с изолиниями 0.6, 0.8, 1.0, 1.2

Проведенные исследования могут иметь практическое применение при строительстве газо- и нефтехранилищ, химических предприятий, дорог, трубопроводов и других объектов. Блоковая тектоника земной коры определяет характер нефтегазоносности. Увеличивая трещиноватость нефтегазосодержащих горных пород, неотектонические движения могут как повышать их коллекторские свойства и создавать структурные ловушки, так и способствовать разрушению последних. Приводя к изменению гидрогеологических условий, новейшие движения обуславливают развитие таких опасных природных явлений, как оползни, обвалы и др. Особенности неотектонических движений являются одним из определяющих факторов для безопасного размещения полигонов подземного захоронения токсичных отходов [1]. Поэтому выявление неотектонических нарушений приобретает все большее значение в хозяйственной деятельности человека.

1. Ваньшин Ю.В. Проблемы геоморфологии и морфотектоники // Тезисы докладов межведомственной научной конференции. Саратов: СГУ, 1998. С. 17.

2. Лысова В.Ф. Определение относительной интенсивности позднечетвертичных тектонических движений в пределах кряжа Енганепэ // Вестник Коми государственного педагогического института. 2012. № 10. С. 125–130.

3. Лысова В.Ф., Шумилов Н.А. Определение знака и интенсивности позднечетвертичных тектонических движений в пределах Южного Тимана // Геология европейского севера России: сб. научных трудов. Сыктывкар, 2008. Ч. 6. С. 59–66.

Информация об авторах

Воронин Владимир Николаевич, ФГБНУ «Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства», главный научный сотрудник, 199053, Санкт-Петербург, Набережная Макарова 26, тел.: (812) 400-01-77, e-mail: vnvoronin@mail.ru

Voronin Vladimir, State Research Institute on Lake and River Fisheries, principal researcher, 199053, Saint-Petersburg, Makarova Emb. 26, Phone (812) 400-01-77, e-mail: vnvoronin@mail.ru

Гаврилов Александр Леонидович, ФГБУН «Институт экологии растений и животных УрО РАН», научный сотрудник, 620144, г. Екатеринбург, 8 Марта 202; тел.: (343) 210-38-58, e-mail: gavrilov@ipae.uran.ru

Gavrilov Aleksandr, Institute of Plant and Animal Ecology, Ural Division of RAS (IPAE UB RAS), Ekaterinburg, research fellow, 8 Marta, 202; Phone (343) 210-38-58, mail: gavrilov@ipae.uran.ru

Доровских Геннадий Николаевич, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина», Институт социальных технологий, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности, д.б.н.; 167001, г. Сыктывкар, Октябрьский пр., 55; тел.: (8212) 255-180, e-mail: dorovskg@mail.ru

Dorovskikh Gennady Nikolaevich, Syktyvkar State University of Pitirim Sorokin, Institute of Social Technologies, professor of Biology, 167001, Syktyvkar, Oktyabrsky Avenue, 55; Phone (8212) 255-180, e-mail: dorovskg@mail.ru

Евсеева Надежда Васильевна, ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет», Институт биологии, экологии и агротехнологий, научный сотрудник, к.б.н.; 185910, г. Петрозаводск, Республика Карелия, пр. Ленина, 33; тел. 8 (812) 711-001; e-mail: evseevanv@gmail.com.

Yevseyeva Nadezda Vasiljevna, Petrozavodsk State University, Institute of Ecology, Biology and Agriculture, research fellow, cand. Sc.; 185910, Petrozavodsk, Lenina Avenue, 33; Phone 185910, PetrSU (812) 711-001; e-mail: evseevanv@gmail.com.

Кириш Арина Сергеевна ФГБНУ «Государственный Научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства им. Л.С. Берга», аспирант лаборатории болезней рыб, 99053, Санкт-Петербург, набережная Макарова, 26, тел.: 89095982841, e-mail: ixora_91@mail.ru

Kirish Arina Sergeevna Federal State Budgetary Scientific Establishment «Berg State Research Institute on Lake and River Fisheries» (FSBSI «GosNIORH»), postgradu-

ate Laboratory of Fish Diseases, 99053, St. Petersburg, Makarova embankment, 26, phone 89095982841, e-mail: ixora_91@mail.ru

Лысова Валентина Федоровна, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина», Институт естественных наук, доцент кафедры естественно-научного образования, к.г.-м.н.; 167005, г. Сыктывкар, Петрозаводская, 120, тел.: 8-(965) 860-26-41, e-mail: valentina271162@rambler.ru

Lysova Valentina Fedorovna, Syktyvkar State University of Pitirim Sorokin, Institute of Natural Sciences, associated professor of Science Education, Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, 167005, Syktyvkar, Petrozavodskaya Street, 12; Phone 8-(965) 860-26-41, e-mail: valentina271162@rambler.ru

Мищенко Александр Александрович, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина», Институт естественных наук, доцент кафедры биологии, к.б.н., г. Сыктывкар, ул. Петрозаводская, 120; тел.: 89121476688, e-mail Sasha241073@mail.ru

Mischenko Alexander, Syktyvkar State University, Institute of Natural Sciences, associated professor of Biology, Syktyvkar, Petrozavodskaya str., 120, Phone 89121476688, e-mail Sasha241073@mail.ru

Попова Анна Михайловна, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина», Институт социальных технологий, доцент кафедры безопасности жизнедеятельности, к.б.н., г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 25, тел. (8212) 390-380, e-mail: anuta050481@mail.ru

Popova Anna, Syktyvkar State University, Institute of Social Technologies, associated professor of Biology, Syktyvkar, Kommunisticheskaya street, 25, Phone 255-180, e-mail: anuta050481@mail.ru

Разина Татьяна Валерьевна, Филиал ОАНО ВО «Московский психолого-социальный университет» в г. Ярославле, заведующая кафедрой психологии, д-р психол. наук, доцент, 150001, г. Ярославль, ул. Большая Федоровская, 12; тел.: (4852) 73-18-89; e-mail: razinat@mail.ru

Razina Tatiana, Head of the Chair of psychology, Sc.D. (Psychology), assistant professor The Moscow Psychology and Social University, campus in Yaroslavl, 150001, Yaroslavl, G. Fedorovskaya str., 12; Phone (4852) 73-18-89; e-mail: razinat@mail.ru

Стенина Екатерина Андреевна, выпускница ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина», 2014 г., г. Сыктывкар, ул. Петрозаводская, 120; тел.: 89121476688, e-mail: Sasha241073@mail.ru

Styenina Ekaterina Andreevna, graduate of the Syktyvkar State University of 2014, Syktyvkar, Petrozavodskaya str., 120, Phone 89121476688, e-mail Sasha241073@mail.ru

Степанов Владимир Григорьевич, ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина», Институт естественных наук, доцент кафедры биологии, к.б.н.; г. Сыктывкар, Петрозаводская, 120, тел. (8212) 22-23-02, e-mail: Stepanov@syktsu.ru

Stepanov Vladimir, Syktyvkar State University, Institute of Natural Sciences, associated professor of biology, Syktyvkar, Petrozavodskaya Street, 120, Phone (8212) 22-23-02, e-mail: Stepanov@syktsu.ru

Чернышёва Наталья Борисовна, ФГНБУ «Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства», научный сотрудник лаборатории болезней рыб, к.б.н., г. С-Петербург, набережная Макарова, д. 26, тел.: (812) 323-77-24, тел.: 8911-727-81-85, e-mail: tchern-nb@mail.ru

Chernysheva Natalia, Saint-Petersburg, Makarova Emb, 26, State Research Institute on Lake and River Fisheries (GosNIORKh), Phone (812) 323-77-24, e-mail: tchern-nb@mail.ru

Юнчис Олег Николаевич, ООО «УК» «Планета Нептун» Океанариум, главный ихтиопатолог, к.б.н.; 191119, г. Санкт-Петербург, ул. Марата, 86; тел.: +7(812)572-44-32, e-mail: fish@planeta-neptun.ru

Yunchis Oleg Nikolaevich, «Management company» «Planeta Neptun» Oceanarium, Dr.s. Fish Diseases, Chief scientific consultant (ichtiopathologist). 191119, Russia, Saint-Petersburg, 86, Marata str.; Phone +7(812)572-44-32, e-mail: fish@planeta-neptun.ru

Якимович Светлана Александровна, ФГБНУ «Государственный научно-исследовательский институт озерного и речного рыбного хозяйства», младший научный сотрудник, 199053, Санкт-Петербург, набережная Макарова 26, тел.: (812) 400-01-77, e-mail:svetarusalka@mail.ru

Yakimovich Svetlana, State Research Institute on Lake and River Fisheries, research fellow, 199053, Saint-Petersburg, Makarova Emb. 26, Phone (812) 400-01-77, e-mail:svetarusalka@mail.ru